"ESTIMATIVA DOS ÍNDICES DE SECA SDI, Z DE PALMER E PDSI: AVALIAÇÃO DE SEUS EFEITOS SOBRE A PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO"

FARIA, Simone Marques; ASSUNÇÃO, Hildeu Ferreira da

Universidade Federal de Goiás

simoneufg@yahoo.com.br **e** hildeu@yahoo.com.br**.**

Palavras chaves: Balanço hídrico, Calendário agrícola, Análise de regressão

1. INTRODUÇÃO

Um dos fenômenos climáticos, economicamente importante e possível de ser determinado, é a seca, porém um problema básico para este evento é a falta de uma definição explícita, porque esta pode ser considerada sob diferentes aspectos, a qual é classificada em três categorias: meteorológica, hidrológica e agrícola (DRACUP et al., 1980).

Os hidrologistas se preocupam com a seca quando os níveis dos rios e reservatórios estão abaixo dos níveis normais e perdem água de seus estoques; os meteorologistas quando as alturas climaticamente esperadas estão abaixo das alturas observadas, já os agrônomos quando a umidade do solo atinge níveis insuficientes para manter a cobertura vegetal.

A seca agrícola é definida como um déficit de umidade no solo coincidente com as fases de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de uma cultura. Esta definição admite ajuste a serem estabelecidos pela pesquisa, pois cada combinação de cultivo e tipo de solo, vários níveis de danos poderão ser estabelecidos. A deficiência hídrica pode levar a planta a uma diminuição considerável na produção, mesmo em cultivares de excelente potencial genético. Condições hídricas perfeitas são raras e a deficiência hídrica é, em geral, mais uma regra do que uma exceção.

Devido à vulnerabilidade do setor agrícola para com a variabilidade climática (WHEATON et al., 1992), uma seca intensa pode ter um impacto

econômico muito relevante, principalmente nas regiões produtoras de grãos, como é o caso de Jataí-GO.

No Sudoeste de Goiás chove, em média, 1600 mm ano-¹ (ESPINOZA et al., 1982), que de acordo com o calendário agrícola do Estado de Goiás (Tabela 1), as atividades concentram-se no período chuvoso, entre novembro e março quando ocorrem de 80 a 90% das chuvas. Embora este total seja considerado suficiente para a maioria das culturas, a distribuição irregular das chuvas é inevitável e torna-se um dos fatores limitantes para a agricultura nesta região, acarretando a deficiência hídrica, principalmente na fase crítica das culturas, que vai da floração ao enchimento de grãos (DOORENBOS e KASSAM, 1994).

Tabela 1. Período de semeadura, floração (fase crítica) e colheita das principais culturas cultivadas no Estado de Goiás (CONAB, 2007, modificado)

CULTIVO	PERÍODO (quinzena)	PERCENTUAL (%)																							
		Ago		Set		Out		Nov		Dez		Jan		Fev		Mar		Abr		Mai		Jun		Jul	
		1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Arroz de Sequeiro	Plantio							20	60	20															
	Fase crítica												x	x	x										
	Colheita															10	45	45							
Feijão 1ª Safra	Plantio					10	35	35	20																
	Fase crítica							x	x	x	x														
	Colheita											10	35	35	20										
Milho 2ª Safra	Plantio													40	60										
	Fase crítica																	x	x						
	Colheita																					30	30	20	20
Soja	Plantio						5	30	50	15															
	Fase crítica									x	x	x	x												
	Colheita													7	20	25	25	20	3						
Sorgo	Plantio													40	60										
	Fase crítica																	x	x						
	Colheita																					30	30	20	20
Trigo	Plantio															40	40	20							
	Fase crítica																			x	x	x			
	Colheita			30	50	20																			

A distribuição das chuvas na região Sudoeste, ainda que irregular, favorece a colheita de duas safras por ano, colocando o município de Jataí como o maior produtor de grãos do Estado de Goiás, onde o agronegócio na região é um

dos mais expressivos em nível nacional, devido ao uso de tecnologia de ponta, sobretudo no que tange à produção de grãos.

O município de Jataí por estar contido em região de fronteira agrícola e diante das possibilidades de que a seca pode afetar a cadeia de produção faz se necessário, porém, um estudo sobre a freqüência e a constância deste fenômeno nesta região.

Para tanto a região de Jataí merece uma atenção especial quanto ao seu clima, aos seus solos e às técnicas de manejo do cultivo, uma vez que este município apresenta um crescimento econômico considerável em destaque dentro do Estado e do território nacional por parte da agricultura, com grandes perspectivas para com o exterior.

2. OBJETIVOS

No presente trabalho, a seca é considerada como uma anomalia meteorológica caracterizada por uma deficiência anormal e prolongada, diante disso, admite-se a hipótese de que a ocorrência deste fenômeno, durante os estágios de floração até o enchimento dos grãos, afeta significativamente o rendimento das culturas proporcional à sua intensidade. Portanto, com base nas informações anteriormente mencionadas, os objetivos deste estudo são:

1. Determinar os índices de seca: SDI (standardized drought index), Z e PDSI de Palmer, para Jataí, entre 1980 a 2006;
2. Avaliar o desempenho dos índices de seca em função da variação da produtividade agrícola (arroz, feijão milho, soja, sorgo e trigo) do município de Jataí-GO, de 1990 a 2006.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido para o município de Jataí, localizado no Sudoeste do Estado de Goiás, entre os paralelos 17°16'13''S a 18°32' 05''S e os meridianos 51°09' 01' W a 52°18'10'' W, com altitude variando de 500 a 1000 m. De

acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do município é Awa (megatérmico: tropical de savana com verão chuvoso e inverno seco). Segundo Assunção et al. (1999), a temperatura média anual é de 22,2°C, com amplitude térmica anual é de 6,2 °C, uma vez que a temperatura média do mês mais frio (julho) é de 18,2 °C e a do mês mais quente (Outubro) é de 24,4 ºC.

3.2. Metodologia

Para determinação dos índices de seca, foi utilizada a série climatológica mensal de precipitação (P), temperatura (T), umidade (UR) e insolação (n) de Jataí-GO, do período de 1980 a 2006, fornecida pela Estação Climatológica principal de Jataí (INMET/10º DISME/CAJ/UFG).

O índice de seca padronizado (SDI) mensal foi calculado, levando-se em conta a precipitação mensal do corrente ano (P), a precipitação média mensal ($\overline{P}$) e o desvio padrão da precipitação mensal (s_P) da série pluviométrica climatológica, admitindo-se que o evento chuva tenha distribuição normal (VICENTE-SERRANO e CUADRAT-PRATS, 2006):

$$SDI = \frac{P_i - \overline{P}_i}{s_P} \qquad (1)$$

Onde, *i* é o indicador do corrente mês (i=1 para janeiro e i=12 para dezembro).

Valores negativos de SDI indicam condições de seca e valores positivos indicam condições de umidade.

No sentido de avaliar o início e a severidade da seca meteorológica, foram determinados os Índices Z e de Severidade de Seca de Palmer (PDSI), cuja metodologia encontra-se descrita em Palmer (1965) e Alley (1984).

Os passos e os conceitos básicos para computação são os seguintes, conforme a metodologia descrita por Alley (1984):

1. Contabilidade hidrológica: a computação dos índices Z e PDSI começam com o balanço hídrico climatológico, usando as séries mensais de precipitação (P), temperatura (T), umidade relativa (UR) e insolação (n). Um procedimento empírico foi usado para contabilizar o armazenamento de umidade de solo, dividido em duas camadas arbitrárias. Conforme a metodologia descrita, foi

assumido que a camada superior contém 25 mm de umidade disponível na capacidade de campo. A perda de água, na camada subjacente depende do conteúdo de umidade inicial, como também da Evapotranspiração Potencial (EP) computada e da Capacidade de Água Disponível (AWC) no sistema solo. Nos presentes cálculos do balanço hídrico, o valor de AWC é 100 mm, usado para todos os tipos de solo. É assumido que o Runoff (RO) ocorra se e somente se, ambas as camadas alcancem a capacidade de umidade equivalente a AWC. Além de EP, mais três termos potenciais são usadas e definidas como seguem: Potencial de Recarga (PR) é a quantidade de umidade necessária para deixar o solo na sua capacidade plena de água. Potencial de Perda (PL) é a quantidade de umidade que poderia ser perdida do solo através da evapotranspiração durante um período sem precipitação. Potencial de Runoff (PRO) definido como a diferença entre precipitação e Potencial de Recarga.

2. Coeficientes climáticos: é realizado simulando-se o balanço de água para o período de registro disponível. Os coeficientes mensais são computados como sendo proporções entre médias climáticas atuais e seus valores potenciais, ou seja, $\alpha_j = \overline{ER} / \overline{EP}$, evapotranspiração relativa média mensal; $\beta_j = \overline{R} / \overline{PR}$, relação média mensal do suprimento/demanda; $\gamma_j = \overline{RO} / \overline{PRO}$, relação média mensal do excedente/armazenamento; $\delta_j = \overline{L} / \overline{PL}$, relação média mensal perda/retenção. Onde j = 1, 2,..., 12.
3. Chuva climaticamente esperada: Os coeficientes derivados são usados para estimar a quantidade de Precipitação Climaticamente Esperada Para cada mês individual, ou seja, $\hat{P} = \left(\alpha_j EP + \beta_j PR + \gamma_j PRO - \delta_j PL \right)$;
4. Índice Z (anomalia de umidade): a diferença entre a precipitação atual e a precipitação climaticamente esperada funciona como um indicador de deficiência (-) ou de excedente (+) de água em um determinado mês, e é expresso como $d = P - \hat{P}$. Estes desvios são convertidos em índices de

anomalia de umidade como $Z = K_j d$. Onde Kj é um fator de ponderação, definido como: $K_j = 17{,}67 \hat{K}_j / \sum_{j=1}^{12} \bar{D}_j \hat{K}_j$. $\bar{D}_j$ é a média dos valores absoluto de d para cada mês e K_j é definido como: $K_j = 1{,}5 \log\left(\left(\overline{EP_j} + \bar{R}_j + \overline{RO_j}\right) / \left(\bar{P}_j + \bar{L}_j\right) + 2{,}8 / \bar{D}_j\right) + 0{,}5$;

5. Índice de Severidade de Seca (PDSI). No passo final as séries temporais do índice Z são analisadas para desenvolver critérios para o início e o fim dos períodos de seca e uma fórmula empírica para determinar a severidade de uma seca é: $PDSI_j = 0{,}897\, PDSI_{j-1} + Z_j / 3$.

Os valores da evapotranspiração potencial, estimada pela equação de Makkink (PEREIRA et al., 1997), foram utilizados para processar os Balanços Hídricos, baseados no método de Palmer (1965), feito mês a mês durante os 26 anos considerados. Para isso foi utilizado uma planilha eletrônica para proceder ao método computacional, descrito anteriormente e detalhado nos anexos.

Após a determinação dos índices de seca estes foram classificados de acordo com sua intensidade (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação do SDI (VICENTE-SERRANO e CUADRAT-PRATS, 2006), do índice Z e do PDSI de acordo com Palmer (ALLEY (1984)

SDI	Z	PDSI	CATEGORIA
≥1,50	≥2,75	≥ 4,OO	Extremamente Úmido
1,00 a 1,49	2,00 a 2,74	3,00 a 3,99	Muito Úmido
0,75 a 0,99	1,50 a 1,99	2,00 a 2,99	Moderadamente Úmido
0,50 a 0,74	1,25 a 1,49	1,00 a 1,99	Úmido
0,25 a 0,49	1,00 a 1,24	0,50 a 0,99	Inicialmente Úmido
0,24 a -0,24	0,99 a -0,99	0,49 a -0,49	Normal
-0,25 a -0,49	-1,00 a -1,24	-0,50 a -0,99	Inicialmente Seco
-0,50 a -0,74	-1,25 a -1,49	-1,00 a -1,99	Suavemente Seco
-0,75 a -0,99	-1,50 a -1,99	-2,00 a-2,99	Moderadamente Seco
-1,00 a -1,49	-2,00 a -2,74	-3,00 a -3,99	Severamente Seco
≤ -1,50	≤ -2,75	≤ - 4,00	Extremamente Seco

Para proceder com a avaliação de desempenho dos índices de seca foram utilizados dados anuais do rendimento agrícola (kg ha-1), safras de 1990 a 2006, referentes às culturas de arroz, feijão, milho, soja, sorgo e trigo, do município de Jataí-GO (Tabela 3), adquiridos junto ao Sistema IBGE de Recuperação de

Automática (www.sidra.ibge.gov.br).

Tabela 3. Rendimento médio da produção por lavoura temporária (kg ha-¹). Município de Jataí-GO. Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal (www.sidra.ibge.gov.br)

ANO	Arroz	Feijão	Milho	Soja	Sorgo	Trigo
1990	1200	720	3600	1559	2000	1333
1991	1500	675	4800	2099	2084	1000
1992	2000	750	5100	2280		1200
1993	1380	753	4416	2418	1200	1400
1994	1800	800	3832	2280	1980	1400
1995	1800	880	4000	1920	1800	1500
1996	1600	771	3780	2482	1805	1170
1997	2000	800	4411	2520	2100	
1998	2100	1220	3682	2550	1499	1079
1999	2280	935	3916	2820	1147	1200
2000	2100	1199	3556	2940	1500	900
2001	2400	1436	4449	2940	2599	899
2002	2400	1500	4099	2885	1800	900
2003	2400	1617	4999	3180	3200	1200
2004	2400	1500	5009	3000	2400	1200
2005	722	1500	3852	2518	2040	1200
2006	1800	1588	4294	2700	2400	1200
Média	1875	1097	4223	2535	1972	1174
Desvio	464	347,6	498	410	507	177

Os índices de seca durante os meses críticos (Tabela 1) foram correlacionados com os valores dos rendimentos anuais de cada cultura (Tabela 3). A avaliação de desempenho foi efetuada com o *software Origin 6.1*, aplicando-se análises de regressão linear, para os meses de dezembro a abril, em todas as culturas, selecionando-se posteriormente, a correlação com maior coeficiente de determinação (**R^2**). Com base nas análises de variância aplicadas aos coeficientes de ajuste da regressão linear (**B**), ao nível de 5% de significância, selecionaram-se os índices de seca com menores probabilidades de erro na tendência (p-stat<0,05)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise mostraram que, em 27 anos de dados, ocorreram de forma aleatória 9 anos com períodos secos, 11 anos com períodos normais e 7 anos com períodos úmidos, destacando-se os períodos de 1982 a 1984, como sendo os mais longo em condições de alta umidade, alternado pelo ano de 1985 com o período de seca mais intensa da série (seca extrema). Até 1989 não foi possível

associar os índices de seca com a produtividade devido à falta de informações no Banco de Dados Agregados do IBGE (2006).

A Figura 1 e a Figura 2 mostram o efeito dos índices de seca sobre o rendimento das culturas de feijão e soja. Neste caso o mês de dezembro foi o que apresentou maior efeito no rendimento dessas leguminosas. Nota-se que as tendências dos índices SDI e Z acompanharam melhor as variações da produtividade do feijão e da soja. A tendência crescente do ajuste sugere que os rendimentos dessas culturas estão associados ás condições de umidade, ou seja, quando maior a condição de umidade do solo na ocasião da fase crítica, maior será a produtividade de ambas as lavouras. Segundo Reichardt (1990), o sistema radicular do feijão e da soja, apesar de atingirem profundidades de 1,0 m, é bastante superficial (80% a 90% nos primeiros 25 cm). Por isso estas culturas são muito sensíveis à umidade do solo e sua produtividade pode ser fortemente afetada mesmo em curtos períodos de falta de água. As necessidades de água para a cultura do feijão é de 300 a 500 mm para rendimentos de 1500 a 2000 kg ha^{-1}; e para cultura da soja é de 450 a 700 mm para rendimentos na ordem de 2500 a 3500 kg ha^{-1}.

A dispersão nos dados observados sugere que além das condições de umidade, outros fatores co-afetaram a produtividade, entre eles, o nível tecnológico, as condições de manejo da cultura, ataque de pragas e doenças, etc.

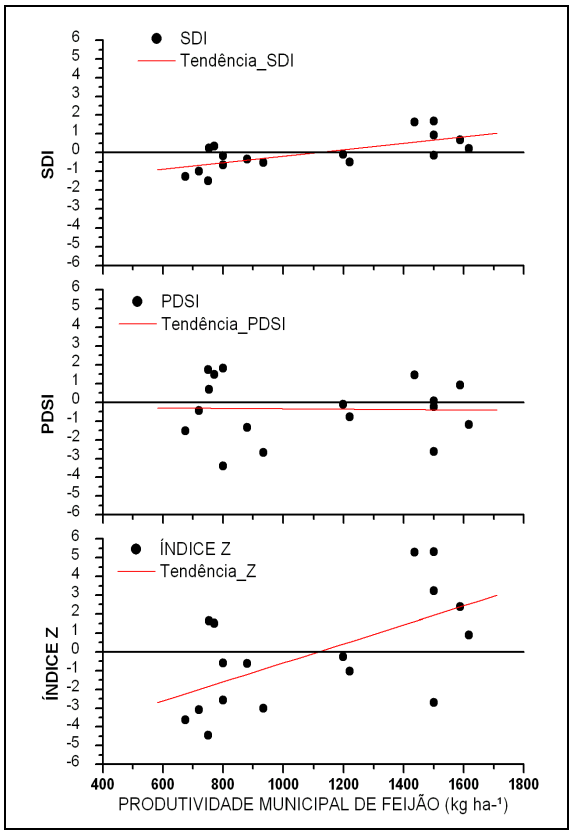


Figura 1. Efeito dos índices de seca no mês de dezembro sobre o rendimento do feijão de 1ª safra no município de Jataí-GO (1990 a 2006).

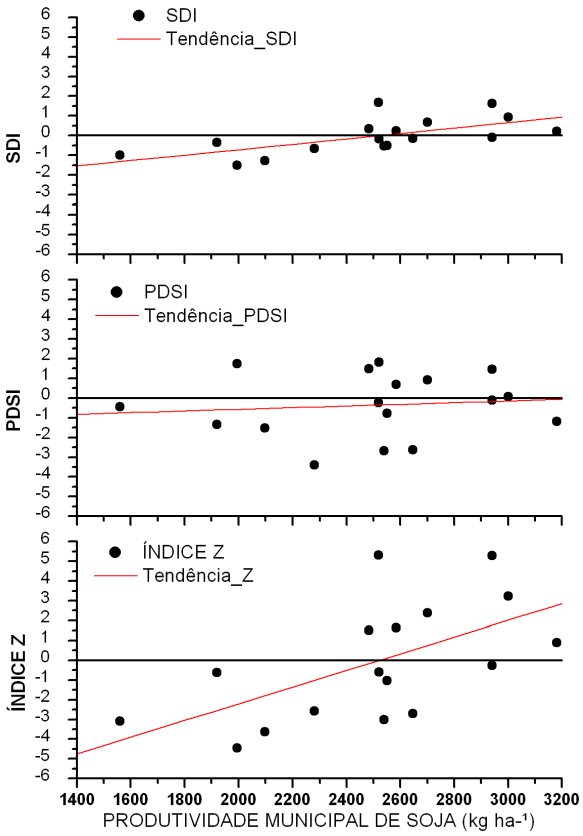


Figura 2. Efeito dos índices de seca no mês de dezembro sobre a produtividade da soja no município de Jataí-GO (1990 a 2006).

Reichardt (1990) recomenda a semeadura no período em que a probabilidade de redução da precipitação pluvial seja menor durante a fase de florescimento-enchimento de grãos.

A Figura 3 mostra o efeito dos índices de seca, durante o mês de janeiro, sobre o rendimento do arroz de sequeiro. Nota-se que os índices SDI e Z apresentam tendências mais acentuadas que o PDSI. As correlações positivas indicam que a condição de umidade durante a fase crítica desta cultura afeta diretamente o seu rendimento, uma vez que a cultura do arroz em condições de sequeiro é considerada de alto risco climático, especialmente, por depender da precipitação pluvial (450 a 700 mm).

A produtividade do arroz de sequeiro na região Centro Oeste tem oscilado ao longo dos anos sendo considerada a quantidade e a distribuição de chuvas o principal elemento climático responsável por esta oscilação se deve ao fato de que na estação chuvosa (outubro a abril), é comum a ocorrência de períodos de

veranico, os quais dependendo do período de desenvolvimento da planta podem provocar redução na produção de grãos.

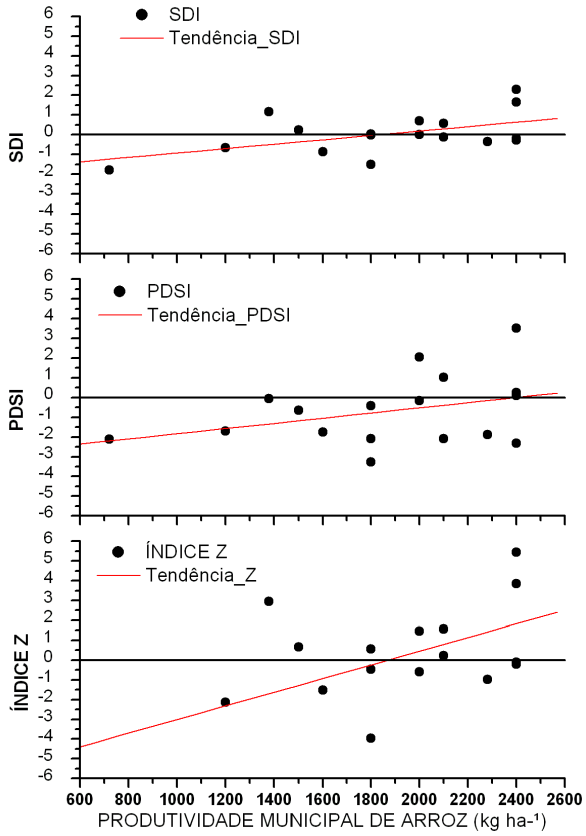


Figura 3. Efeito dos índices de seca durante o mês de janeiro, em relação à produtividade do arroz de sequeiro no município de Jataí-GO (1990 a 2006).

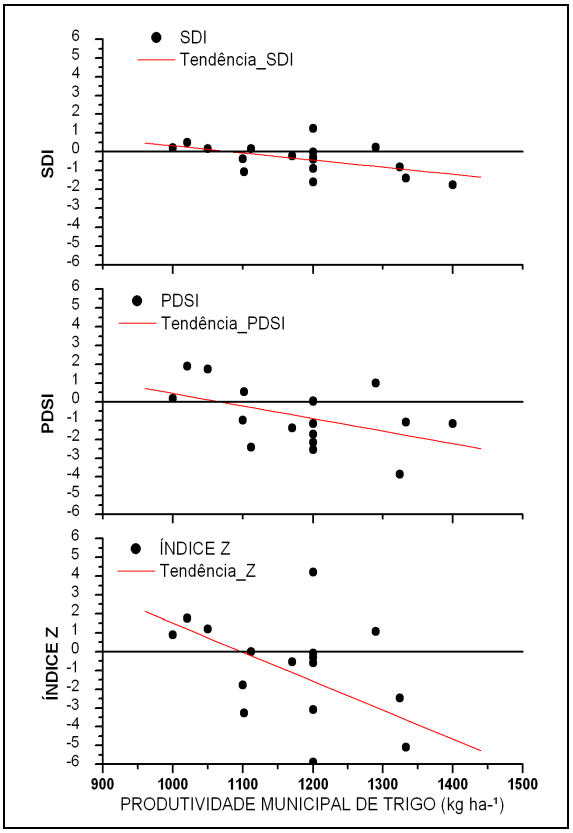


Figura 4. Efeitos dos índices de seca, durante o mês de janeiro, em relação à produtividade do trigo no município de Jataí-GO (1990 a 2006).

A Figura 4 mostra o efeito dos índices de seca, durante o mês de janeiro, em relação à produtividade do trigo no município de Jataí-GO. O trigo, apesar de ser uma cultura do inverno, geralmente semeado, na região Centro-Oeste, entre março e abril, a análise de regressão não mostrou correlação significativa entre esta cultura e os índices de seca, dentro do período recomendado para o seu cultivo. Porém, a única correlação significativa encontrada foi para o mês de janeiro, isto implica que a semeadura do trigo na região de Jataí tenha ocorrido, na sua maior freqüência, de novembro a dezembro.

Mais uma vez nota-se que os índices SDI e Z foram os que tiveram desempenhos mais acentuados. A correlação negativa indica que o rendimento do trigo está associado inversamente à umidade, ou seja, quanto mais úmido o solo,

menor o rendimento desta cultura. Segundo Doorembos e Kassam (1994), nas regiões tradicionais de cultivo comercial de trigo, os maiores riscos de perda de produção estão relacionados ao excesso de chuvas na colheita, seca no espigamento e com a umidade e temperatura elevada no verão, durante o período do florescimento ao enchimento dos grãos.

A Figura 5 e a Figura 6 mostram os efeitos dos índices de seca sobre o rendimento das culturas de milho e sorgo, durante o mês de abril, uma vez que, neste período estas culturas estão em suas fases críticas. Observa-se que os índices SDI e Z apresentaram tendências mais acentuadas em relação à produtividade. As correlações positivas indicam um aumento no rendimento com o aumento da umidade no solo.

Embora os índices Z e PDSI sejam obtidos usando os mesmos dados, seus valores mensais são um pouco diferente. O índice Z não è afetada pelas condições de umidade no mês anterior, então os valores do índice Z podem variar dramaticamente de mês a mês. Por outro lado, o PDSI varia mais vagarosamente porque as condições anteriores por 2/3 de seu valor.

O sorgo e o milho na região Centro-Oeste são cultivadas na safrinha (2ª safra), com o objetivo de deixar a palhada durante o pousio do solo.

De acordo com Reichardt (1990), para produções ótimas, estas culturas exigem de 500 a 800 mm por ciclo, cujo período de maior exigência é na fase do embonecamento, por isso que as deficiências hídricas que ocorrem nesse período são os que provocam maiores reduções na produtividade. Em condições de chuva natural, ótimas produtividades variam de entre 2000 a 4000 kg ha^{-1}, dependendo do híbrido e das condições solo-clima.

Para a cultura de milho, a água é um fator limitante, principalmente, na fase de germinação e nos períodos de floração e enchimento de grãos. As oscilações nas safras de milho, das principais regiões produtoras do Brasil, estão associadas à disponibilidade de água, sobretudo no período crítico da cultura, que vai do pendoamento ao início do enchimento de grãos o que pode acarretar redução de rendimento mesmo em anos climaticamente favoráveis, se o déficit hídrico ocorrer no período crítico, ou seja, da pré-floração ao início de enchimento de grãos.

A produtividade do sorgo é função de vários fatores integrados (interceptação de radiação pelo dossel, eficiência metabólica, eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos, capacidade de dreno, entre outros). Daí a importância de conhecer a época de plantio analisando todo o ciclo da cultura, procurando prever as condições ambientais em todas as suas fases fonológicas.

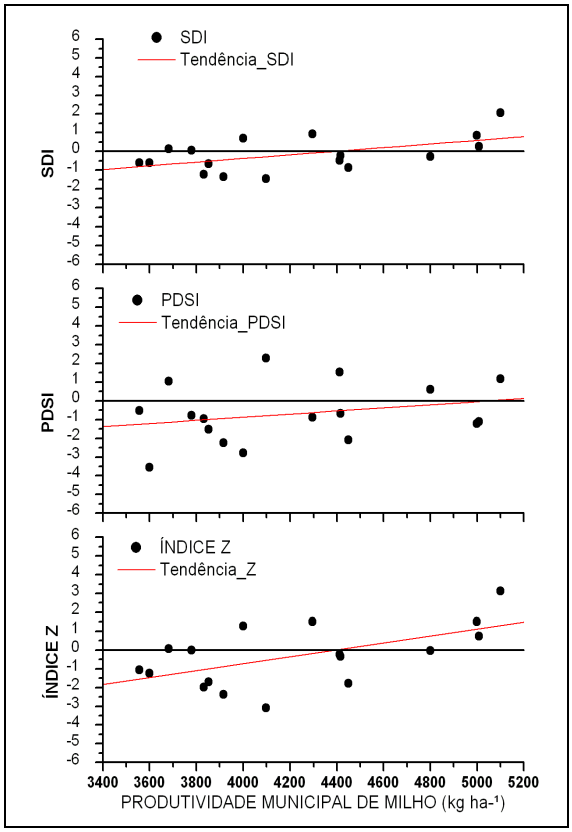


Figura 5. Efeito dos índices de seca, durante o mês de abril, sobre a produtividade do milho de 2ª safra no município de Jataí-GO (1990 a 2006).

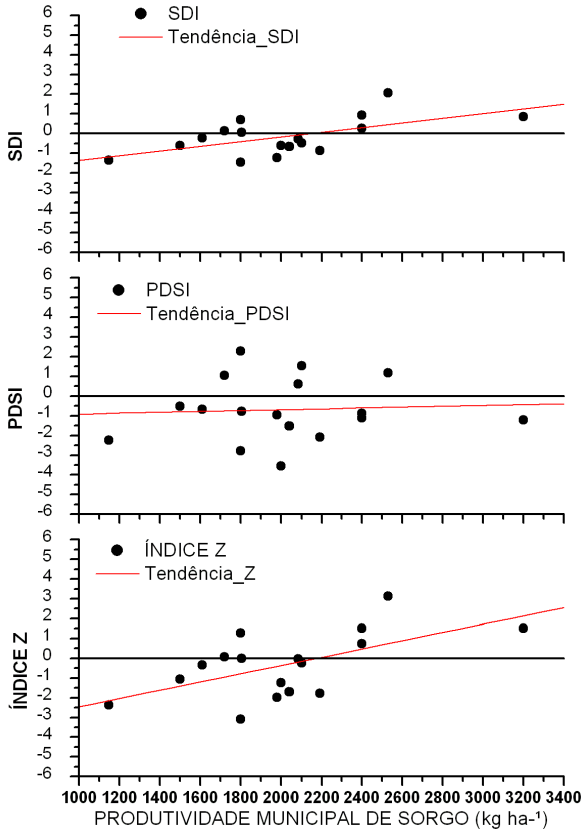


Figura 6. Efeito dos índices de seca, durante o mês de abril, sobre a produtividade do sorgo no município de Jataí-GO (1990 a 2006).

A Tabela 4 apresenta o resumo da avaliação estatística entre os índices estudados. Foi considerado como período crítico, o mês coincidente com a fase de floração das culturas, conforme ficou estabelecido na Tabela 1. Fisicamente, o parâmetro **A** representa o valor do índice de seca em que o rendimento da cultura seria o mínimo; o parâmetro **B** representa o ganho (+) ou perda (-) no rendimento para cada unidade de índice (+/-); o parâmetro **R²** explica quantitativamente o efeito do índice de seca no rendimento da cultura; e p-stat é a probabilidade de significância do erro cometido pela análise. Neste caso, se p-stat<0,05, então o índice pode ser utilizado para explicar o efeito sobre o rendimento de uma cultura.

Tabela 4. Resultado da análise de regressão entre os índices de seca, no período crítico, e o rendimento anual das culturas para o município de Jataí-GO

PERÍODO CRÍTICO	CULTURA ANUAL	INDICE DE SECA	PARAMETROS ESTATÍSTICOS DA REGRESSÃO				SIG
			A	B	R^2	p-stat	
DEZ	FEIJÃO	SDI	-1,930	0,0017	0,47435	0,002	**
		Z	-5,646	0,0051	0,36069	0,011	**
		PDSI	-0,238	-0,0001	0,00061	0,925	ns
	SOJA	SDI	-3,468	0,0014	0,41757	0,005	**
		Z	-10,647	0,0042	0,35051	0,012	**
		PDSI	-1,400	0,0004	0,01187	0,677	ns
JAN	ARROZ	Z	-6,473	0,0035	0,35381	0,012	**
		SDI	-2,041	0,0011	0,26574	0,034	**
		PDSI	-3,147	0,0013	0,12859	0,158	ns
	TRIGO	Z	16,962	-0,0155	0,31004	0,020	**
		SDI	4,122	-0,0038	0,27817	0,030	**
		PDSI	7,150	-0,0067	0,22586	0,054	ns
ABR	MILHO	Z	-8,120	0,0019	0,33578	0,015	**
		SDI	-4,258	0,0010	0,29096	0,025	**
		PDSI	-4,203	0,0008	0,07297	0,294	ns
	SORGO	SDI	-2,556	0,0012	0,35221	0,012	**
		Z	-4,546	0,0021	0,34886	0,013	**
		PDSI	-1,133	0,0002	0,00416	0,806	ns

ns.: Tendência não significativa do coeficiente de ajuste da regressão (parâmetro B≈0).
** Tendência significativa do coeficiente de ajuste da regressão (parâmetro B≠0), ao nível de 5% de significância.

Após a análise de correlação dos índices de seca com a produção, referente ao período de floração, conclui-se que os índices SDI e Z de Palmer são os melhores indicadores da variação no rendimento das culturas, ano após ano. O PDSI não teve um desempenho significativo, devido ao seu caráter cumulativo, sendo mais apropriado para mediar secas hidrológicas.

5. CONCLUSÕES

Após a análise dos dados foi possível chegar às seguintes conclusões:

- Através das avaliações, feitas por análise de regressão linear, os índices de seca SDI e Z de Palmer mostraram-se mais adequados estatisticamente para quantificar a seca agrícola, principalmente em períodos críticos, ou melhor, em períodos de floração dos cultivos.
- Os índices de seca SDI e Z são ferramentas úteis que podem ser usadas para desenvolver um sistema de alerta antecipada da seca (Lohani et al., 1998);

calcular a probabilidade de ocorrência da seca (Alley, 1984); prestar auxílio às vítimas da seca; avaliar perigo de incêndio em floresta; predizer rendimento de colheita (Doorenbos e Kassam, 1994; Kumar e Panu, 1997); examinar as características espaciais e temporais, o grau de severidade da seca; bem como fazer comparações entre diferentes regiões (Alley, 1984; Kumar e Panu, 1997).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO H.F., SCOPEL I., SANTOS W.B. Caracterização espacial do clima no município de Jataí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11., 1999, Florianópolis. Anais..., Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. Editado em CD-ROM.

ALLEY, W.M. The palmer drought severity index: limitation and assumptions. **J. Climate Appl. Meteor**. p.1100-1109 , 1984.

CONAB/SUREG-GO, 2007. **AVALIAÇÃO DA SAFRA AGRÍCOLA 2006/2007 QUINTO LEVANTAMENTO DE GOIÁS**.

DOORENBOS, J; KASSAM, A. H. Yield response to water. Rome: FAO, 1979. **(FAO B Irrigation and Drainage, paper 33**). Tradução: Efeito da água no rendimento das culturas; de GUEYI, H. R.; SOUZA, A. A.; DAMASCENO, F. A. V.; MEDEIROS, J. F. Campina Grande, UFPB, 1994. 306p.

DRACUP, J.A., LEE, K.S., PAULSON, E.G.J.On the definition of drought. **Water Resour. Res**. v.16, n.2, p.297B302, 1980.

ESPINOZA, Waldo; AZEVEDO, Luiz Guimarães de; JARRETA JÚNIOR, Milton. O clima da região dos Cerrados em relação à Agricultura. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1982. (Circular Técnico, 9), 37p.

FARIA, Simone Marques e ASSUNÇÃO, Hildeu Ferreira. Estimativa e espacialização da capacidade de água disponível no município de Jataí-Go**.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA: os climas e a produção do espaço no Brasil 7: Rondonópolis-MT, 2006. **Anais...** Rondonópolis: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica.

LOHANI, V.K., LOGANATHAN, G.V., MOSTAGHIMI, S. Long-term analysis and short-term forecasting of dry spells by Palmer drought severity index. **Nordic Hydrol.** v.29, n.1, 1998. p.21B40.

KUMAR, V., PANU, U. Predictive assessment of severity of agricultural droughts based on agroclimatic factors. **J. Am. Water Resour. Assoc.** v.33, n.6, p.1255-1264, 1997.

PALMER, W.C. **Meteorological drought.** Research Paper No. 45, US Weather Bureau, Washington, DC., 1965. p. 45

PEREIRA, Antônio Roberto; VILLA NOVA, Nilson Augusto & SEDIYAMA, Gilberto Chohaku. **Evapo(transpi)ração**. FEALQ, Piracicaba, 183p. 1997.

REICHARDT, Klaus. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1990. p.171

VICENTE-SERRANO, S.M. and CUADRAT-PRATS, J.M. Trends in drought intensity and variability in the middle Ebro valley (NE of the Iberian peninsula) during the second half of the twentieth century. **Theor. Appl. Climatol**. 88, P.247–258, 2007.

WHEATON, E. E. et al. The prairie drought of 1988**. Climatol. Bull.** 26, 1992. p.188-205.

ANEXO I

1) MÉTODO COMPUTACIONAL

1.1) Cálculo da evapotranspiração, pelo método de Makkink (PEREIRA et al., 1997):

$$EP = 0,61(G / LE)W \qquad (1)$$

Onde W = tangente à curva de pressão de saturação de vapor à temperatura média do dia (kPa /°C), dado por:

$$W = \frac{s}{s+\gamma} \qquad (2)$$

$$s = \frac{٤٠٩٨ e_s}{(T + ٢٣٧,٣)^{٢}} \qquad (3)$$

γ = constante psicrométrica (kPa/ °C)

$$\gamma = 0,0016286 \frac{P_{atm}}{LE} \qquad (4)$$

LE é o calor latente de evaporação (MJ kg-¹)

$$LE = ٢,٥٠١ - ٠,٠٠٢٣٦١T \qquad (5)$$

Patm é a pressão atmosférica (kPa)

$$P_{atm} = ١٠١,٣٢٥ \left(\frac{T + ٢٧٣,١٥ - ٠,٠٠٦٥ dZ}{T + ٢٧٣,١٥} \right)^{٥,٢٦} \qquad (6)$$

dZ é a altitude média de Jataí (670m)

es = pressão de saturação de vapor à temperatura média do ar (kPa).

$$e_s = ٠,٦١٠٨ \exp\left(١٧,٢٦٩٣٨ \, T / (T + ٢٣٧,٣) \right) \qquad (7)$$

T é a temperatura media do dia (°C)

G é a radiação global (MJ. m^{-2}. dia^{-1}), para a latitude de Jataí, foi estimada pela equação segundo Assunção et al. (1999)

$$G = G_o (٠,٤٦٥٧ \, n/N + ٠,٢٩١١) \qquad (8)$$

G_0 é a radiação total (MJ. m^{-2}. dia^{-1}), é estimada pela equação:

$$Go = ٣٧,٥٨٦\, fO\left(\frac{H\pi}{١٨٠}\sin\phi\sin\delta + \cos\phi\cos\delta\sin H\right) \qquad (9)$$

fO é o raio vetor Terra-Sol, em Unidade Astronômica (UA), dada por:

$$fO = ١ + ٠,٠٣٣\cos\left(\frac{٢\pi}{٣٦٥}dj\right) \quad (10)$$

δ é a declinação solar (graus)

$$\delta = ٢٣,٤٥\sin\left(\frac{٢\pi}{٣٦٥}(dj - ٨٠)\right) \qquad (11)$$

onde dj=(1=01/01,...31=31/01,...,365=31/12).

H = comprimento do meio dia solar, em graus, dado pela equação:

$$H = \cos^{-١}\left(-\tan\phi\tan\delta\right) \qquad (120$$

Onde, Ø é a latitude, em graus, tendo sinal positivo para o hemisfério norte e negativo para o hemisfério sul;

n é o total diário de insolação (horas)

N é o fotoperíodo local (horas), dado por:

$$N = ٢\frac{H}{١٥} \qquad (13)$$

1.2.) Balanço Hídrico de Palmer (Alley, 1984)

```
'Balanço Hídrico (Palmer, 1965)
If dP < 0 Then 'Retirada de água do solo quando (P-ETP)<0
   LS = IIf(Abs(dP) < SSa, Abs(dP), SSa) 'Perda= min(Abs(dP), SS)
   SS = SSa - LS 'Reserva da camada superior (mm)
   If SS = 0 Then
      LI = (Abs(dP) - LS) * SIa / AWC 'Retirada de água da camada inferior
      If LI > SIa Then LI = SIa
   Else
      LI = 0
   End If
   SI = SIa - LI 'Reserva da camada inferior (mm)
```

```
    ETR = P + LS + LI
    RO = 0
    R = 0
Else 'Reposição de água do solo quando (P-ETP)>=0
    LS = 0
    LI = 0
    SS = SSa + dP 'Reposição de água na camada superior (mm)
    If SS > CS Then 'Se SS >CS, limite ultrapassado
        RO = (SS - CS) - (CI - SIa) 'Runoff
        If RO < 0 Then RO = 0
        SI = SIa + (SS - CS) - RO 'Recarga da camada inferior (mm)
        SS = CS 'Recarga completa da camada superior (mm)
    Else
        RO = 0
        SI = SIa
    End If
    ETR = ETP
    R = (SS - SSa) + (SI - SIa) 'Recarga de água no solo (mm) (dP-RO)
End If
L = LS + LI 'Perda total
'Cálculo dos Potenciais
PR = AWC - (SS + SI) 'Potencial de Recarga (ALT<0)
PRO = SS + SI 'Potencial de RunOff (ARM)
PLS = IIf(ETP < SS, ETP, SS) 'Potencial de Perda da Camada Superior
PLI = (ETP - PLS) * SI / AWC 'Potencial de Perda da Camada Inferior
If PLI > SI Then PLI = SI
PL = PLS + PLI 'Potencial de Perda
```

Avaliação do limite de sensibilidade da cultura de amostras de leite em ágar Sabouraud dextrose para isolamento da alga *Prototheca zopfii* e da eficácia da incubação do leite no enriquecimento de amostras.

Giselle do Nascimento Moreira[1]; Antônio Nonato de Oliveira[2]; Valter Ferreira Félix Bueno[3]; Eveline Silva Xavier Tundela[4].

[1]Voluntária de Iniciação Científica (EAEA/UFG); [2]Prof. Dr. do Centro de Pesquisa de Alimentos (CPA/EV/UFG); [3]Dr. Em Higiene e Tecnologia de Alimentos, Fiscal Federal Agropecuário-MAPA; [4]Aluna de mestrado da Escola de Veterinária (CPA/EV/UFG). E-mail: gisanmoreira@yahoo.com.br

Palavras-chave: *Prototheca zopfii*; sensibilidade, leite, incubação.

1. INTRODUÇÃO

Mastite é o processo inflamatório da glândula mamária decorrente de agressões físicas, químicas, térmicas, mecânicas ou microbianas, caracterizando-se como a doença mais importante em rebanhos leiteiros (BUENO *et al*., 2002; PHILPOT & NICKERSON, 2002).

PHILPOT & NICKERSON (1991) apontam que 90% das mastites são causadas por bactérias. No entanto, fungos, vírus e algas aclorofiladas do gênero *Prototheca* também podem estar envolvidos na etiologia da doença, porém a ocorrência é baixa, segundo (JÁNOSI et al., 2001; PHILPOT & NICKERSON, 2002 BUENO et al., 2003).

Pode-se suspeitar da ocorrência de mastite por *Prototheca zopfii* quando são observados aspectos clínicos e epidemiológicos característicos da enfermidade nos rebanhos. Entre esses, destacam-se o histórico de falhas no tratamento intramamário, resultados elevados de contagem de células somáticas, alterações da consistência do úbere, na produção, aparência e composição do leite, presença de áreas alagadiças e falhas na higiene de ordenha (JÁNOSI et al., 2001; BUENO et al., 2006a).

Embora os sinais clínicos e aspectos epidemiológicos sejam indicativos da enfermidade, a confirmação da presença do agente só é possível com a utilização de recursos laboratoriais específicos. O diagnóstico possa ser realizado através de

métodos histológicos ou sorológicos, mas o procedimento mais empregado consiste na cultura microbiológica de amostras da secreção mamária em ágar, principalmente o Sabouraud dextrose (JÁNOSI et al., 2001; ROESLER et al., 2001; COSTA et al., 2004).

Esta alga não responde ao tratamento com os antibióticos mais freqüentemente utilizados, e como os animais afetados são portadores é necessário o descarte dos mesmos, como o melhor método de controle da doença. Eles apresentam um elevado grau de resistência, já foram isolados em meio com pH entre 3 e 11, e o tratamento com cloro de água contaminada por *Prototheca spp*. tem efeito variável sobre os vários sorovares do agente (PORE et al., 1983). Em animais de elevado grau de especialização para a produção de leite recomenda-se a cauterização do quarto infectado.

A ocorrência de mastite por *Prototheca zopfii* em rebanhos no Estado de Goiás foi relatada por BUENO et al. (2006a) e BUENO et al. (2006b). Considerando que as propriedades onde foram identificados animais infectados apresentavam características comuns a outras do Estado, os autores sugeriram a possibilidade de ocorrência do agente em outros rebanhos da região.

É importante ressaltar que a prototecose tem sido relatada também em humanos (gastroenterite, bursite, etc). Em animais de estimação podem provocar manifestações cutâneas, oculares e entéricas (GONZALEZ, 1996). Quando há contaminação do leite e derivados, há um risco potencial de transmissão desta zoonose. Deve-se assim considerar a mastite causada por *Prototheca spp*. como um problema de risco à saúde pública, principalmente por este microrganismo apresentar resistência à pasteurização (MELVILLE, 1999).

Como afirmam COSTA et al. (1996) e MELVILLE et al. (2002), é fundamental o diagnóstico imediato, pois os meios de prevenção e controle devem ser implementados o mais rapidamente possível.

A sensibilidade da cultura microbiológica direta de amostras de leite sofre grande influência do número de células da alga presentes na amostra. BUZZINI et al. (2004) observaram que, apenas, aproximadamente 20% das amostras de leite colhidas de quartos mamários infectados apresentavam contagens iguais ou inferiores a 100 UFC/mL. Assim sendo, pode ser que um animal infectado possa ser erroneamente considerado livre do patógeno (resultados falso-negativos), em virtude de situações que proporcionem baixa eliminação do agente no leite.

Uma alternativa comumente utilizada nos laboratórios de microbiologia para aumentar a sensibilidade da cultura microbiológica consiste no enriquecimento da amostra, através da inoculação da mesma em meios apropriados. No entanto, esse procedimento representa aumento do custo analítico. Por outro lado, considerando que o leite possui grande valor nutritivo, a incubação da própria amostra pode ser suficiente para elevar a sensibilidade da cultura, sem onerar a análise.

2. OBJETIVOS

- ✓ Identificar o limite de detecção do método de cultura em ágar Sabouraud dextrose da alga *Prototheca zopfii* em amostras de leite;
- ✓ Verificar se a incubação de amostras de leite com baixo número de células da alga *Prototheca zopfii* permite a obtenção de resultados positivos na cultura microbiológica em ágar Sabouraud dextrose.

3. METODOLOGIA

Foram utilizadas quatro cepas de *Prototheca zopfii*, previamente isoladas a partir de casos de mastite bovina e ainda, uma cepa de referência, adquirida a partir de uma coleção de cultura americana (ATCC 16529). A partir de culturas puras em ágar Sabouraud dextrose, colônias foram suspensas em solução salina 0,85% esterilizada. A partir dessa suspensão, foram preparadas quatro diluições decimais seriadas, em solução salina 0,85% esterilizada.

A partir da suspensão inicial e de cada diluição preparada, 1,0 mL foi inoculado em frascos contendo 20 mL de leite ultra alta temperatura (UHT). As amostras de leite foram homogeneizadas e imediatamente, semeadas para isolamento e contagem do número de colônias da alga, ambos os procedimentos em placas de ágar Sabouraud dextrose.

A semeadura para isolamento foi através da técnica do esgotamento superficial por estriamento, utilizando alça microbiológica calibrada de 100 µl. A semeadura para contagem do número de colônias foi realizada conforme procedimento descrito para a contagem de *Staphylococcus aureus*, no entanto, em placas de ágar Sabouraud dextrose (BRASIL, 2003).

As amostras de leite foram armazenadas sob refrigeração, para serem posteriormente utilizadas.

Após a identificação do número mínimo necessário para identificação de uma amostra positiva, as amostras de leite que apresentaram concentrações inferiores à da necessária para se obter um isolamento positivo foram incubadas por 24 horas a 37ºC. Após este período, foram realizados os procedimentos para isolamento e a contagem do número de UFC/mL, conforme previamente descrito. As placas foram incubadas a 37ºC, durante 48 horas, em aerobiose. A identificação das colônias foi baseada nos aspectos morfológicos das colônias e das células ao microscópio óptico (JANOSI et al., 2001).

Cada cepa foi avaliada em dois experimentos distintos e os resultados das contagens do número de UFC/mL foram expressos em tabelas para melhor comparação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontram-se nas Tabelas a seguir. As características para a cepa de referência encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Limite de sensibilidade de detecção para a cepa de referência.

Diluições	1ª Repetição (UFC/mL)	2ª Repetição (UFC/mL)
Suspensão	$2{,}0.\ 10^5$	$1{,}0.\ 10^5$
L0	$1{,}0.\ 10^4$	$4{,}0.\ 10^4$
Isolamento	Positivo	Positivo
L1	$6{,}0.\ 10^2$	$6{,}0.\ 10^3$
Isolamento	Positivo	Positivo
L2	Sem crescimento	$5{,}0.10^2$
Isolamento	Negativo	Positivo
L3	Sem crescimento	$2{,}0.\ 10^1$
Isolamento	Negativo	Negativo
L4	Sem crescimento	$1{,}0.\ 10^1$
Isolamento	Negativo	Negativo

L0 = leite com a suspensão; L1 = leite com a primeira diluição da suspensão; L2 = leite com a segunda diluição da suspensão; L3 = leite com a terceira diluição da suspensão; L4 = leite com a quarta diluição da suspensão.

Analisando os dados da cepa de Referência, adquirida a partir de uma coleção de cultura americana, é possível verificar alguns aspectos relevantes. A menor contagem que proporcionou isolamento positivo foi 500 UFC/mL. No entanto, nas diluições seguintes, com contagens de 20 e 10 UFC/mL o isolamento obtido foi negativo.

Os resultados encontrados para as cepas A e B estão explicitados na Tabela 2.

Tabela 2. Limite de sensibilidade para as cepas A e B.

Diluições	1ª Repetição - Cepa A (UFC/ml)	2ª Repetição - Cepa A (UFC/ml)	1ª Repetição - Cepa B (UFC/ml)	2ª Repetição - Cepa B (UFC/ml)
Suspensão	$4{,}0.\ 10^5$	$3{,}0.10^5$	$9{,}0.\ 10^5$	$5{,}0.10^5$
L0 Isolamento	$1{,}0.10^4$ Positivo	$3{,}0.10^4$ Positivo	$3{,}0.\ 10^4$ Positivo	$2{,}0.10^4$ Positivo
L1 Isolamento	$1{,}0.10^3$ Positivo	$2{,}0.10^3$ Positivo	$3{,}0.\ 10^3$ Positivo	$1{,}0.10^3$ Positivo
L2 Isolamento	$3{,}0.10^2$ Positivo	$2{,}0.10^2$ Positivo	$5{,}0.10^2$ Positivo	$1{,}0.10^2$ Negativo
L3 Isolamento	$3{,}0.\ 10^1$ Negativo	$2{,}0.\ 10^1$ Negativo	$3{,}0.\ 10^1$ Negativo	$2{,}0.\ 10^1$ Negativo
L4 Isolamento	Sem crescimento Negativo	$1{,}0.\ 10^1$ Negativo	Sem crescimento Negativo	Sem crescimento Negativo

L0 = leite com a suspensão; L1 = leite com a primeira diluição da suspensão; L2 = leite com a segunda diluição da suspensão; L3 = leite com a terceira diluição da suspensão; L4 = leite com a quarta diluição da suspensão.

Comparativamente à cepa de referência, nota-se que na segunda diluição da suspensão no leite (L2), ocorreu o mesmo comportamente para as cepas A e B, as quais obtiveram um isolamento positivo com contagens na ordem centesimal, sendo o limite de sensibilidade de 200 UFC/mL para a cepa A e de 500 UFC/mL para a cepa B, visto que para tal cepa, quando a contagem apresentou-se em 100 UFC/mL houve um isolamento negativo.

Na diluição seguinte (L3), para ambas as cepas e para as duas repetições, as contagens apresentadas foram na ordem decimal, entre 20 e 30 UFC/mL, e apresentaram um isolamento negativo.

Para as cepas C e D, os resultados obtidos encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Limite de sensibilidade para as cepas C e D.

Diluições	1ª Repetição - Cepa C (UFC/ml)	2ª Repetição - Cepa C (UFC/ml)	1ª Repetição - Cepa D (UFC/ml)	2ª Repetição - Cepa D (UFC/ml)
Suspensão	$5{,}0.10^5$	$9{,}0.\ 10^5$	$7{,}0.10^5$	$1{,}0.10^4$
L0 Isolamento	$5{,}0.10^4$ Positivo	$3{,}0.\ 10^4$ Positivo	$5{,}0.10^4$ Positivo	$7{,}0.\ 10^3$ Positivo
L1 Isolamento	$4{,}0.10^3$ Positivo	$3{,}0.\ 10^3$ Positivo	$6{,}0.\ 10^3$ Positivo	$8{,}0.\ 10^2$ Positivo
L2 Isolamento	$4{,}0.10^2$ Positivo	$3{,}0.10^2$ Positivo	$5{,}0.10^2$ Positivo	$6{,}0.\ 10^1$ Negativo
L3 Isolamento	$2{,}0.\ 10^1$ Negativo	$4{,}0.\ 10^1$ Negativo	$5{,}0.\ 10^1$ Negativo	Sem crescimento Negativo
L4 Isolamento	Sem crescimento Negativo	Sem crescimento Negativo	$1{,}0.\ 10^1$ Negativo	Sem crescimento Negativo

L0 = leite com a suspensão; L1 = leite com a primeira diluição da suspensão; L2 = leite com a segunda diluição da suspensão; L3 = leite com a terceira diluição da suspensão; L4 = leite com a quarta diluição da suspensão.

De forma semelhante, observou-se o mesmo comportamento para as cepas C e D. Quando a contagem apresentou-se na ordem centesimal, o isolamento obtido foi positivo. O limite de sensibilidade foi 300 UFC/mL para a cepa C e 500 UFC/mL para cepa D.

Analisando os dados obtidos para a contagem de colônias, percebe-se que, ocorreu uma variação no limite de detecção de 200 a 500 UFC/mL. Isso quer dizer que amostras que apresentem valor inferior para a contagem podem ser consideradas negativas quando utilizada a técnica do esgotamento superficial por estriamento. Dessa forma, extrapolando esses dados para uma situação diagnóstica, uma vaca infectada que apresentasse tal concentração baixa seria erroneamente considerada livre do patógeno.

As amostras onde houve crescimento suficiente para a contagem de colônias, mas que apresentaram isolamento negativo, foram incubadas e os resultados obtidos para a contagem e isolamento estão explicitados nas Tabelas 4 e 5, para a 1ª e 2ª repetição respectivamente.

Tabela 4. Resultados das amostras após incubação para a 1ª repetição

Cepas	Sem incubação (UFC/ml)	Isolamento	Com incubação (UFC/ml)	Isolamento
Referência	Sem crescimento	Negativo	Sem crescimento	Negativo
A	Sem crescimento	Negativo	$4{,}0.\ 10^3$	Positivo
B	$3{,}0.\ 10^1$	Negativo	≥65000	Positivo
C	$2{,}0.\ 10^1$	Negativo	$3{,}0.10^2$	Positivo
D	$5{,}0.\ 10^1$	Negativo	$4{,}0.10^2$	Positivo

Tabela 5. Resultados das amostras após incubação para a 2ª repetição

Cepas	Sem incubação (UFC/ml)	Isolamento	Com incubação (UFC/ml)	Isolamento
Referência	$2{,}0.\ 10^1$	Negativo	$2{,}0.\ 10^3$	Positivo
A	$2{,}0.\ 10^1$	Negativo	$2{,}0.\ 10^4$	Positivo
B	$1{,}0.10^2$	Negativo	$4{,}0.\ 10^4$	Positivo
C	$4{,}0.\ 10^1$	Negativo	$1{,}0.\ 10^3$	Positivo
D	$6{,}0.\ 10^1$	Negativo	$1{,}0.\ 10^4$	Positivo

A partir da análise dos dados contidos nas tabelas 4 e 5, constata-se que 90% das amostras que apresentaram isolamento negativo ou ausência de crescimento de colônias na primeira fase do experimento, ao serem incubadas, apresentaram positividade e considerável aumento nos resultados da contagem.

Apenas uma amostra, da cepa de referência que não apresentou crescimento na primeira fase, continuou com o mesmo resultado após a incubação. Este fato

pode ter ocorrido devido a erros experimentais, uma vez que outra amostra negativa, obteve resultado positivo após o isolamento.

Assim, pode-se constatar que a incubação de amostras com baixo número de células da alga *Prototheca zopfii* permitiu a obtenção de resultados positivos na cultura microbiológica em ágar Sabouraud dextrose, evitando assim o uso de meios de enriquecimentos e conseqüentemente aumento do custo analítico.

Normalmente recomenda-se aos produtores a coleta de uma amostra de cada quarto mamário, procedimento que enfrenta resistência em virtude do custo analítico de um rebanho. Mas como foi verificado que a incubação das amostras com baixa concentração da alga é suficiente para permitir a identificação do agente na cultura microbiológica, os produtores poderão colher uma amostra de leite por vaca. Dessa forma, esse procedimento poderá estimular os produtores de leite a realizarem análises microbiológicas do rebanho, como parte de um programa de controle de mastite.

5. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o presente estudo pode-se concluir que:

- ✓ O limite de detecção da alga *Prototheca zopfii* variou entre 200 e 500 UFC/mL.
- ✓ A incubação de amostras de leite com baixo número de células da alga *Prototheca zopfii* permite a obtenção de resultados positivos na cultura microbiológica em ágar Sabouraud dextrose.

Os objetivos propostos no presente trabalho foram alcançados. Constatou-se que a incubação das amostras de leite permite identificar o agente em amostras com baixa concentração inicial. Essa observação constitui importante informação laboratorial, pois permite redução do custo analítico e pode constituir estímulo aos produtores na realização de análises laboratoriais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Brasília, 2003.

BUENO, V.F.F.; NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J.; RIBEIRO, A.R.; SILVA, J.A.B.; COSTA, E.O.; COELHO, K.O.; NEVES, R.S. Mastite bovina clínica e subclínica, na região de Pirassununga-SP: freqüências e redução na produção. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.3, n.2, p.47-52, 2002.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NEVES, R.B.S.; MANSUR, JR.G.; OLIVEIRA, J.P.; ROSA, A.F.L.; COUTO, M.V.; FERNANDES, M.A. Influência da temperatura de armazenamento e do sistema de utilização do tanque de expansão na qualidade microbiológica do leite cru. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 22., 2003, Florianópolis. **Anais eletrônicos...**[CD-ROM], Florianópolis: SBM, 2003.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NEVES, R.B.S.; SOUZA, M.A.; RIBEIRO, A.R.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, A.N. Epidemiological and clinical aspects of the first outbreak of bovine mastitis caused by *Prototheca zopfii* in Goiás State, Brazil. **Mycopathologia**, Den Haag, v.161, v.3, p.141-145, 2006a.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; MOREIRA, G.N.; GUIMARÃES, C.P.A.; NEVES, R.B.S., CARVALHO, R.N.; COELHO, K.O. Ocorrência de novos casos de mastite bovina por *Prototheca zopfii* no Estado de Goiás. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2006, Goiânia. **Anais eletrônicos...** [CD ROM], Goiânia: 2006b.

BUZZINI, P.; TURCHETTI, B.; FACELLI, R.; BAUDINO, R.; CAVARERO, F.; MATTALIA, L.; MOSSO, P.; MARTINI, A. First large-scale isolation of *Prototheca zopfii* from milk produced by dairy herds in Italy. **Mycopathologia**, Den Haag, v.158, p.427-430, 2004.

COSTA, E.O.; RIBEIRO, A.R.; MELVILLE, P.A.; PRADA, M.S.; CARCIOFI, A.C.; WATANABE, E.T. Bovine mastitis due to algae of the genus *Prototheca*. **Mycopathologia**, Den Haag, v.133, p.85-88, 1996.

COSTA, E.O.; RIBEIRO, M.G.; RIBEIRO, A.R.; ROCHA, N.S.; NARDI JÚNIOR, G. Diagnosis of clinical bovine mastitis by fine needle aspiration followed by staining electron microscopy in a *Prototheca zopfii* outbreak. **Mycopathologia**, Den Haag, v.158, p.81-85, 2004.

GONZALEZ, R.N. Prototheca, Yeast and Bacillus as a cause of mastitis. **National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings**, 1996, 82 p.

JÁNOSI, S.; RÁTZ, F.; SZIGETI, G.; KULCSÁR, M.; KERÉNYI, J.; LAUKÓ, T.; KATONA, F.; HUSZENICZA, G.. Review of the microbiological, pathological and clinical aspects of bovine mastitis caused by the alga *Prototheca zopfii*. **The Veterinary Quarterly**, The Hague, v.23, n.2, p. 58-61. 2001.

MELVILLE, P.A. *Prototheca zopfii*. Importância como agente de mastite e para saúde pública. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITES, 3., 1999, Botucatu. **Anais**..., Botucatu: FMVZ-UNESP, 1999. p.43-45.

MELVILLE, P.A.; BENITES, N.R.; SINHORINI, I.L.; COSTA, E.O. Susceptibility and features of the ultrastructure of Prototheca zopfii following exposure to cooper sulphate, silver nitrate and chlorexidine Mycopathologia, v.156, n.1, p.1-7, 2002.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis: Counter Attack.** Naperville: Babson Bros, 1991. 150p.

PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Piracicaba: Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002.188 p.

PORE, R.S.; BARNETT, E.A.; BARNES Jr, W.C.; WALKER, J.D. *Prototheca* ecology. **Mycopathologia**, Den Haag, v.81, p.49-62, 1983.

ROESLER, U.; HOLGER, S.; HENSEL, A. Immunodiagnostic identification of dairy cows infected with *Prototheca zopfii* at various clinical stages and discrimination between infected and uninfected cows. **Journal of clinical microbiology**, Washington, v.39, n.2, p.539-543, 2001.

Educação comunitária e familiar de crianças Terena: a participação do menino na Dança do Bate-Pau

Santana, Rafael Martins (rmscsufg@hotmail.com); Franco, Patrik Thames[i]; Leitão, Rosani Moreira[ii]; Vieira, Marisa Damas[iii].

Palavras-chave: Sociedades Indígenas, Processos Educacionais, Terena, Crianças Indígenas.

Considerações Iniciais

O presente trabalho tem por objetivo apresentar algumas reflexões sobre a educação familiar e comunitária de crianças Terena, decorrentes de uma pesquisa de iniciação científica, realizada no Museu antropológico da UFG, vinculada ao projeto de pesquisa: *Aprendizado Socialização e Cidadania de Crianças Terena: interfaces entre a educação comunitária e familiar e a educação escolar*. A referida pesquisa teve como objetivo geral contribuir para a construção de novas perspectivas e abordagens no campo de estudos da ciência antropológica sobre a criança e seus processos educativos/socializadores, temas marginais na referida disciplina (COHN, 2005).

A metodologia se constituiu fundamentalmente de estudos bibliográficos e de pesquisa etnográfica. Os estudos bibliográficos ocorreram paralelamente à realização de seminários temáticos, coordenados e apresentados por membros da equipe executora da pesquisa e, eventualmente, por especialistas colaboradores da mesma. A pesquisa etnográfica foi realizada em três etapas de trabalho de campo na região de Miranda, MS e na Aldeia de Cachoeirinha. Antes da incursão ao campo, o grupo de pesquisadores se dedicou à organização de material já existente no acervo do projeto (fotos, gravações em fitas cassete e em vídeo etc.) decorrente de pesquisa de campo realizada anteriormente pela coordenadora da pesquisa para elaboração de sua tese doutoral, que também abordou a comunidade Terena de Cachoeirinha, especialmente a modalidade escolar de educação ali presente.

Assim, as informações obtidas nas etapas de trabalho de campo mencionadas foram complementadas e iluminadas por uma prévia organização e análise deste material etnográfico já disponível. Durante as etapas de trabalho de campo pudemos observar situações cotidianas, visitar famílias, participar de eventos, observar rituais, e realizar conversas informais e entrevistas. Pudemos acompanhar inclusive as festividades realizadas em comemoração ao Dia do Índio (2008) e seus preparativos, onde houve a apresentação da *Dança da Ema ou a dança do Bate Pau*, por crianças e adultos do sexo masculino.

Apesar da pouca duração de cada viagem ao campo, algumas estratégias contribuíram para intensificar a interlocução entre os participantes do projeto e a comunidade, tais como a participação de pesquisadores Terena como colaboradores do projeto, a vinda de interlocutores-chave ao Museu Antropológico e a contribuição por parte da equipe nas atividades programadas pelos professores de acordo com suas demandas.

Dentre as muitas possibilidades de abordagem dos processos educativos, presentes na socialização de crianças Terena, tomamos como referência a participação do menino no ritual acima referido, a *Dança da Ema ou Dança doBate-Pau*, uma dança ritual de grande importância praticada pelo povo Terena, principalmente em datas comemorativas, como é o caso do Dia 19 de Abril, quando é celebrado o dia do Índio.

Reflexões Preliminares sobre a Socialização do Menino Terena na Dança da Ema

Grande parte do povo Terena vive no Estado de Mato Grosso do Sul - MS, na região centro-oeste. Neste Estado existem por volta de 20 Aldeias Terena e sua presença remonta a meados do século XVIII, quando juntamente com outros povos Guaná e Mbyá provenientes do Chaco Paraguaio se deslocaram em direção ao território brasileiro em ondas migratórias, entre 1760 e 1767 (CARDOSO,1968). A etnia Terena é um subgrupo Guaná falante da língua Terena ou Txané da família lingüística Aruak. Apesar da experiência de vários séculos de contato com a sociedade não-indígena, a maioria dos Terena de Cachoeirinha é bilíngüe, falante do português e do Terena (LEITAO, 2005).

Apesar das várias décadas de relações interétnicas com a população não indígena, o povo Terena da Aldeia de Cachoeirinha mantém várias práticas culturais tradicionais (LEITAO, 2005), dentre elas as danças as *Dança da Ema (Kipaé) ou dança do Bate-Pau*, a *Dança do Cavalinho*, e a *Dança da Siputrena*. Neste artigo será abordada apenas uma delas: a *Dança da Ema*, a qual, após a participação dos Terena na Guerra do Paraguai, passa a ser mais comumente conhecida, inclusive pelos não indígenas, como *Dança do Bate-Pau*. Esboçaremos, então, alguns elementos da educação familiar e comunitária do menino através de sua participação nesta dança.

A prática da *Dança da Ema* entre os Terena remonta há vários séculos, sendo de difícil exercício identificar quando ela foi performatizada pela primeira vez. Através de relatos, nos foi informado que desde momentos anteriores a Guerra do Paraguai esta dança já era presente entre este povo. São várias as motivações para a ocorrência da mesma, que sempre é associada ritos comemorativos que ressaltam situações de alegria. Em tempos anteriores, entre outras ocasiões, ela era feita para comemorar bons resultados de uma caçada, ou colheita, a vitória nos campos de batalha, ou recebimento de uma visita especial. Hoje é possível observá-la em outros contextos comemorativos, como é o caso observado: comemoração do Dia do Índio, o dia 19 de Abril. Entre os muitos significados que possam ser extraídos desse ritual, na ocasião mencionada, a *Dança da Ema* representa a alegria e o orgulho em destacar a indianidade terena, mas também pretende chamar a atenção de todos para a luta indígena pela conquista e efetivação dos direitos e da cidadania Terena. Nesse sentido podemos observar a fala de uma professora Terena sobre este aspecto:

> "Hoje ninguém mais dança, vamos dizer... no dia 19 de Abril só porque está alegre, porque está muito feliz (...) A gente entende que a dança hoje é um ato de manifestação... um instrumento de luta também" (Lurdes Sobrinho, Março de 2007).

A Escola Indígena em Cachoeirinha contribui para reforçar este sentido da dança. Durante o evento de comemoração do Dia do Índio, que tem a duração de uma semana, e que se encerra no dia 19 de abril, a Escola e os professores indígenas realizam várias atividades com os alunos, dentre elas estão às apresentações das danças acima mencionadas. As várias danças são ensaiadas e apresentadas pelas crianças na quadra de esportes da Escola nos dias que antecedem o dia do Índio. A partir disto, percebe-se que

há um esforço no sentido de trazer aprendizados e práticas tradicionais da cultura Terena para o espaço escolar, o que revela situações de interfaces entre as várias formas de aprendizado, seja ele, familiar, comunitária ou escolar.



Foto: Patrik T.hames Franco

Alunos da Escola Cel. Nicolau Horta Barbosa indo em direção à quadra de esportes da escola para apresentação da *Dança da Ema* durante semana de comemoração do Dia do Índio

Durante a *Dança da Ema* são tocados alguns instrumentos, os principais são o pife e o tambor, além de outros que são afixados aos corpos de alguns dançarinos e que produzem pequenos sons. Os sons produzidos por estes instrumentos compõem a música da dança. Para a apresentação os dançarinos usam trajes especiais. De acordo com alguns relataos, antigamente usavam-se penas de ema para confecção das "saias', sendo mais comum hoje o uso de palhas de buriti (palmeira comum na região) ou do *rituri*, em idioma Terena. Nas cabeças, os dançarinos Terena usam adornos / cocares feitos de penas de pássaros. E os corpos destes dançarinos são pintados respeitando a metade cerimonial de quem vai dançar. Caso ele seja da metade identificada como *Sukirikionó* terá as suas pinturas na cor vermelha, e se for da metade cerimonial *Xumonó* será pintado de azul ou verde. Durante a apresentação da *Dança da Ema* são organizadas duas filas de dançarinos, uma com indivíduos que pertencem à metade cerimonial *Sukirikionó* e outra com aquelas da *Xumonó*. As duas metades representadas

dançam em ritmo de competição, numa brincadeira a fim de saber qual das duas terá o melhor desempenho, ou fará a melhor apresentação.

De acordo com informações de alguns interlocutores Terena, durante a apresentação são realizados sete passos que compõem a dança. Nestes, podemos perceber os movimentos sincronizados pelos dançarinos que realizam alguns passos enquanto caminham, desenhando uma meia lua; há outros momentos em que usam seus bastões feitos de bambu, batendo uns contra os dos outros, simulando golpes durante uma luta. Este movimento produz um som que complementa a musica tocada. Em outro momento, substituem os bastões por arcos e flechas, quando os dançarinos simulam o uso destes artefatos durante a dança. Nos movimentos finais da performance, são retomados os bastões, fazem-se duas filas paralelas de dançarinos e os parceiros de dança cruzam os seus bastões, ao mesmo tempo em que fazem movimentos batendo os pedaços de bambu uns nos outros e produzindo sons sincronizados. Logo após, os dançarinos passam, aos pares, por baixo do túnel formado pelos bastões cruzados. Por fim, depois de formarem um círculo e os bastões são novamente cruzados formando um círculo fechado, sobre o qual é levantado um dos bailarinos que ficando suspenso durante algum tempo, simbolizando a comemoração pela vitória ou conquista e encerrando o ritual.

A *Dança da Ema* é voltada idealmente para os adultos. Mas as crianças também são iniciadas nesta dança, feita pelos adultos. Além disso, atualmente também a praticam na escola, não só como brincadeira, mas também como uma forma de aprendizado de aspectos tradicionais da cultura Terena,

O menino dança pela primeira vez, quando é batizado, ou iniciado nos ritos da dança, o idealmente marca a sua inserção no mundo adulto, início de um processo que o permitirá posteriormente assumir responsabilidades de homem adulto, tais como casar, e trabalhar. Como ainda não têm idade suficiente para usufruir dos novos direitos e responsabilidades como adultos, os meninos são permitidos, a partir de então, participarem na dança, podendo assumir as outras responsabilidades quando estiverem mais maduros. No ritual observado, durante a cerimônia do batismo, o menino fica posicionado no centro de um circulo formado pelos dançarinos adultos, sobre uma toalha branca. O cacique da dança (ou líder cerimonial) é uma das principais personagens do ritual e é quem conduz o batismo. Ele conversa, dá vários conselhos para o iniciante (Leitão, 1998). Nos momentos finais da cerimônia, são jogadas balas e pirulitos ao céu, que caem sobre o menino. De acordo com alguns relatos ouvidos, no

passado, era comum jogar elementos que simbolizam a plantação e colheita de gêneros alimentícios, como arroz, milho etc.

Um dos pontos mais ressaltados nas mensagens de ensinamentos do "cacique da dança" é a divisão dos Terena em metades cerimoniais, o que, no passado, segundo Cardoso de Oliveira, também regulavam as relações matrimoniais (Cardoso de Oliveira, 1968). Este aspecto é considerado muito relevante e enfatizado tanto no processo educativo da criança através de diferentes mecanismos, como em canções e brincadeiras, como também no momento de seu batismo (Santana, 2007).



Foto: Jean Paraizo Alves

Batismo de um menino na *Dança da Ema*

Considerações Finais

As reflexões acima apresentadas são ainda preliminares e pretendem oferecer elementos para pesquisas futuras. Análises mais profundas serão possíveis a partir de períodos mais longos e contínuos de observação etnográfica, o que não foi possível nesta fase de pesquisa, devido ao seu caráter de iniciação científica e à insuficiência de recursos, principalmente para subsidiar as atividades de trabalho de campo.

Contudo, cabe ressaltar que foi possível atingir, embora de forma germinal e provisória, os principais objetivos da pesquisa, não só dos subprojetos de iniciação

científica, mas do projeto de pesquisa como um todo, que pretendia como já anunciado na introdução deste texto, contribuir, a partir da reflexão antropológica, de suas metodologias e contribuições conceituais, com as discussões sobre a infância, a criança, sobretudo as crianças indígenas e os processos socializadores. Tais esforços podem contribuir também para um maior diálogo entre os estudos educacionais e a antropologia, a partir das temáticas propostas, ainda marginais nos estudos antropológicos. Principalmente as temáticas relacionadas à criança e à infância passam a ser abordadas sob novas perspectivas, sobretudo, porque propõe a abordagem das crianças, não apenas como objetos de estudos ou como "projeto de gente adulta", mas como atores/interlocutores que desempenham papéis ativos, não só na reprodução dos padrões culturais de suas comunidades, como também contribuem para a resignificação destes padrões e para a criação e incorporação de novas práticas.

Referências Bibliográficas:

BOURDIEU, P. *O Poder Simbólico.* Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. Rio de Janeiro 2000.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. *Urbanização e Tribalismo: a integração dos índios Terena numa sociedade de classe*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.

CARDOSO DE OLIVEIRA, R. *Do Índio ao Bugre: o processo de Assimilação dos Terena*, 2ª ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. "O Trabalho do Antropólogo: olhar, ouvir, escrever" e a "Dupla Interpretação na Antropologia" In: *O Trabalho do antropólogo*. Brasília: Paralelo15/unesp, 2000, 2ª edição.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. *Diários e suas Margens*. Brasília/Rio de Janeiro: Ed. UNB e Ed. Da Biblioteca Nacional, 2004.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. *Sociologia do Brasil Indígena*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. 1978.

COHN, Clarice. Antropologia da Criança. 1.ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.

_____. A criança, o aprendizado e a socialização na antropologia.In: Silva, Aracy Lopes e Macedo, Ana Vera Lopes da Silva (Orgs.): *Crianças Indígenas: Ensaios Antropológicos*. São Paulo: Editora Global, 2002. p.213-235 (Série: Antropologia e Educação)

FERNANDES, F. A Educação numa Sociedade Tribal. In: FERREIRA, Luiz, Foracchi,

Marialice. *Educação e Sociedade*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1965.

GEERTZ, Cliford. *O Saber Local: novos ensaios em antropologia interpretativa*. Petrópolis: Vozes,1998.

LADEIRA, Maria Elisa Martins. *Língua e História – Análise Sociolingüística em um Grupo Terena* (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo / Faculdade De Filosofia Letras e Ciência Humanas, 2001.

LEITÃO, Rosani Moreira. *Educação Escolar e Formação de Lideranças Indígenas.* (Coletânea do Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores realizado em 19 de outubro de 2001) Brasília, DF: MEC/SEF, Brasília, 2002.

LEITÃO, Rosani Moreira. *Educação e Tradição: o significado da educação escolar para o povo Karajá de Santa Isabel do Morro, Ilha do Bananal*, To. (Dissertação de Mestrado) Goiânia: FE/UFG, 1998.

LEITÃO, Rosani Moreira Leitão. *Escola Identidade Étnica e Cidadania: comparando experiências e discursos de professores Terena no Brasil e Purhépecha no México*. (Tese de Doutorado). Brasília: CEPPAC/UNB, 2005.

MALINOWSKI, Bronislaw. Argonautas do Pacífico Ocidental. São Paulo: Abril Cultural, 1984. (Coleção "Os Pensadores").

SANTANA, Rafael Martins. *Educação Familiar e Comunitária de Crianças Terena*: uma interpretação a partir de brincadeiras e canções. Goiânia: UFG. I Congresso de Pesquisa Ensino e Extensão, 08 a 11 de outubro de 2007.

MEAD, Margaret. *Adolescência, Sexo y Cultura em Samoa*. Barcelona: Planeta-De Agostini, 1993.

NUNES, Ângela. No tempo e no espaço: brincadeiras das crianças A'uwe- Xavante. In: SILVA, Aracy Lopes e Macedo, Ana Vera Lopes da Silva (Orgs.): *Crianças Indígenas: Ensaios Antropológicos*. São Paulo: Editora Global, 2002. p.64-99 (Série: Antropologia e Educação)

SILVA, Aracy Lopes. Uma antropologia da Educação no Brasil? Reflexões a partir da escolarização indígena. In: SILVA, Aracy Lopes e FERREIRA, Mariana K. L. *Antropologia, História e Educação*. São Paulo: Ed. Gobal, 2001.

TASSINARI, Antonella Maria Imperatriz. Escola indígena: novos horizontes teóricos, novas fronteiras da educação. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; FERREIRA, Mariana Kawall Leal (Orgs.). *Antropologia, História e Educação*: a questão indígena e a escola. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2001.

TURNER, Victor. *O Processo Ritual*: estrutura e anti-estrutura. Petrópolis: Ed. Vozes, 1974.

VELSEN, J. Van. "A Análise situacional e o Método de Estudo de Caso Detalhado." In: Fiedman-Bianco, Bela (Org.). *Antropologia das sociedades contemporâneas*. São Paulo: Editora Global, 1987.

---

[i] Estagiário Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC). Museu Antropológico / DCS. UFG. patrikthames@gmail.com

[ii] Coordenadora da Divisão de Antropologia do Museu Antropológico / UFG e Coordenadora e Orientadora da pesquisa. rmleitao@terra.com.br

[iii] Programadora Cultual do Museu antropológico, pesquisadora e vice-coordenadora e do projeto.

* Além da equipe executora, a pesquisa contou com a participação de outros estagiários voluntários e pesquisadores colaboradores, conforme segue: Os pesquisadores Doutores, Jean Paraizo Alves, Ricardo Barbosa de Lima e Vilma de Fátima Machado, bem como com os estagiários voluntários do MA/UFG, Marcelo Perilo (estudante de Comunicação Social) e Núbia Vieira Texeira (estudante de Pedagogia).

Uma Análise da *História Augusta*: As Biografias de Septímio Severo, Dídio Juliano, Pescênio Nigro, Clódio Albino e Caracala e a Construção de Imagens Imperiais Contrapostas e Complementares no Império Romano (III/IV Séculos d.C.).

Wanessa Batista Freire[1]
Ana Teresa Marques Gonçalves[2]

RESUMO: Este artigo tem o objetivo de apresentar a reflexão obtida com o estudo da propaganda empreendida pelos Imperadores no Alto Império Romano, como forma de construir e legitimar suas representações imagéticas perante os segmentos sociais imperiais, a partir da releitura da *História Augusta* (século IV d.C.).

Palavras-chave: Representação - Imagem – Propaganda - Poder.

Este estudo diz respeito ao trabalho de iniciação científica que está inserido no projeto de pesquisa intitulado "A Construção da Imagem Imperial: Formas de Propaganda nos Governos de Septímio Severo e Caracala" coordenado pela Professora Doutora Ana Teresa Marques Gonçalves e faz parte de um estudo continuado acerca do processo de construção imagética empreendido pelos Imperadores do Alto Império Romano.

Esta pesquisa tem por objetivo refletir sobre a propaganda estabelecida como meio de legitimação e adesão do poder imperial, que configurou as formas de representação imagética idealizadas dos Imperadores Septímio Severo, Dídio Juliano, Pescênio Nigro, Clódio Albino e Antonino Caracala, no Alto Império Romano. Desta forma, a análise das imagens integradas e concorrentes empreendidas no embate imagético destes Imperadores, bem como a apreensão e eleição de símbolos e estratégias empregadas por estes, configuraram os meios pelos quais garantiriam o governo único de Roma.

---

[1] Acadêmica do curso de História. Iniciação Científica – PIVIC 01 – Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia – FCHF - Universidade Federal de Goiás – UFG. wanessa_bfreire@yahoo.com.br

[2] Professora Doutora. Orientadora. Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia – FCHF - Universidade Federal de Goiás – UFG. anteresa@terra.com.br

E com base na releitura da documentação pagã do IV século d.C. chamada *História Augusta,* que traz as *Vitae* dos Imperadores romanos, escritas por diversos autores; o levantamento de uma vasta bibliografia apropriada ao tema que nos permitiu aprofundar os conhecimentos sobre o período; a abordagem de conceitos trabalhados no projeto; bem como os conteúdos teóricos que nos proporcionaram uma melhor percepção da funcionalidade de nosso trabalho, que propomos a discussão das hipóteses desenvolvidas neste projeto e a análise das reflexões obtidas com este trabalho.

Nosso objetivo, a princípio, foi estudar o contexto histórico da Guerra Civil de 193 a 197 d.C., no Alto Império Romano e o conseguinte surgimento da Dinastia Severiana com o intuito de observar e compreender o embate das imagens integradas e concorrentes dos Imperadores que confrontavam-se pelo governo único de Roma. Para isso, contamos com a leitura e análise de algumas obras que se referem à história de Roma.

Logo depois, nos atentamos à demonstração do poder do Imperador pela propaganda construída através da imagem representada do governante com a finalidade de verificar a hipótese por nós defendida neste projeto da relação entre o apoio remunerado do exército e a adesão e legitimação deste pela imagem construída.

A partir da análise e interpretação da *História Augusta*, procuramos apresentar a vida dos Imperadores romanos e estabelecer a contraposição de suas respectivas imagens para demonstrar o embate imagético estabelecido entre eles por meio da propaganda. E, a partir do governo de Antonino Caracala, verificamos a apropriação e manutenção das práticas articuladas por Septímio Severo, quando este estava no poder.

E a partir da compreensão dos conceitos abordados nesta pesquisa, conseguimos demonstrar que, apesar do que a maioria da historiografia defende, que apenas o apoio remunerado do exército garantiria a manutenção no poder, a propaganda dos Imperadores também era uma forma aliada a esta remuneração para garantir a permanência no poder. Propaganda esta utilizada como meio de representação simbólica e imagética, construída ou reaproveitada pelos Imperadores.

O conceito de propaganda a que nos referimos neste estudo trata-se da forma como os Imperadores buscavam adesão e legitimação do poder por meio da

veiculação e propagação de uma imagem idealizada para os grupos sociais imperiais.

Ressaltamos, ainda, que o conceito "propaganda", como é utilizado hoje em dia não existia na época. Contudo, apropriamos deste conceito para tornar inteligível ao leitor o foco de nossa pesquisa que está voltada à prática da veiculação e propagação da imagem do Imperador com a finalidade de conseguir adesão e legitimação do poder ao governo único de Roma, uma vez que, a prática desta veiculação e propagação de imagem existia e utilizava diversos suportes para acontecer, tais como construções, estátuas, termas, arcos, moedas, etc.

Esta nova abordagem que propomos no estudo do efeito da propaganda nos governos dos Imperadores inova a forma de visualizarmos o poder destes, pois, podemos perceber a correlação da aceitação de um Imperador pelo exército à imagem construída deste que possuísse as virtudes de um grande general apto ao governo de Roma e capaz de comandar um grande exército.

O estudo da propaganda, proposto na pesquisa nos atentou à reflexão do efeito desta sobre os elementos que estruturam e estabelecem as relações entre os grupos sociais. No caso específico do período Severiano, identificamos que esta propaganda buscava atingir diversos segmentos sociais, tais como, os senadores, a plebe, a aristocracia provincial, os soldados, entre outros. Desta forma, já percebemos que se tratou de uma propaganda que, para poder se espalhar por tantos meios, utilizou diversos suportes de mensagens.

* * *

Sendo assim, este trabalho insere-se no contexto da Guerra Civil de 193 a 197 d.C., mais especificamente, com o início da Dinastia dos Severos que surgiu em meio a uma crise sucessória provocada pelo assassinato de Cômodo Antonino e a posterior execução do Imperador Helvius Pertinax. Esta guerra civil nos permite visualizar o início do embate imagético empreendido pelos Imperadores Septímio Severo, Dídio Juliano, Pescênio Nigro e Clódio Albino e, logo depois, com a Dinastia Severiana, poderemos observar que Antonino Caracala dá continuidade ao governo utilizando-se das estratégias imagéticas.

Sendo a *História Augusta* uma compilação da biografia dos Imperadores Romanos, temos em seu conteúdo, a exposição da vida dos mesmos, tanto no âmbito público quanto no privado. E esta exposição faz-se necessária e de extrema

importância, pois, é através dela que visualizamos a construção e contraposição de imagens que foi utilizada pelos Imperadores com o intuito de veicular e propagar suas respectivas imagens para conseguir a legitimação ao governo único de Roma.

Assim, nos propomos a discutir esta exposição feita na *História Augusta,* relatando, ao menos, alguns pontos imprescindíveis à análise pretendida. Desta forma, traremos ao conhecimento, a vida dos Imperadores, Dídio Juliano, Pescênio Nigro, Clódio Albino, Septímio Severo e Antonino Caracala.

A vida do Imperador Dídio Juliano foi biografada por Aelius Spartianus. Ele traz, a princípio, que foi Dídio quem subiu ao poder em Roma, aclamado pelos pretorianos, após a morte de Helvius Pertinax. Filho de Clara Emília e Petrônio Dídio Severo, e tendo como irmãos Dídio Próculo e Nummio Albino, Dídio Juliano foi educado na casa de Domitia Luccilla, mãe do Imperador Marco Aurélio. Foi designado questor um ano antes da idade legal, além de ser nomeado edil e, logo em seguida pretor com o apoio de Marco Aurélio. Depois de pretor, subiu ao mando da vigésima primeira legião, a *Primigenia*, aquartelada na Germânia (HA, Vida de Dídio Juliano, I).

Com a morte de Helvius Pertinax o povo passou a odiar Dídio Juliano, uma vez que consideravam que o assassinato foi articulado por ele. Este pensamento foi ganhando forma, à medida que nenhuma providência foi tomada a respeito das injustiças cometidas no governo de Cômodo Antonino. Além disso, Dídio Juliano não se posicionava frente ao avanço do exército hostil de Septímio Severo, promovendo uma maior revolta por parte dos romanos (HA, Vida de Dídio Juliano, III; IV).

Aelius Spartianus também foi o responsável pela biografia de Septímio Severo. Dando continuidade ao acontecimento do assassinato de Dídio Juliano, a história da vida de Septímio Severo é retratada como aquele governante oriundo da África, que obteve o poder do Império. Nascido na cidade de Leptis Magna, Severo, filho de Geta e Fulvia Pia, "desde sua chegada a Roma, Severo se valeu de diversos presságios que julgava ser um sinal de sua ascensão ao poder" (HA, Vida de Severo, I). Isto nos leva a pensar nas representações que Severo fazia para si como um homem digno de atingir o governo de Roma.

Com o período da Guerra Civil Septímio Severo estabeleceu seu combate contra Dídio Juliano, Pescênio Nigro e Clódio Albino pelo governo único de Roma. Para tanto, Septímio Severo enviou donativos a senadores, plebeus e soldados, destituiu a Guarda Pretoriana existente, além de se posicionar como o vingador de

Helvius Pertinax e se auto-proclamar filho de Marco Aurélio. Desta forma, via-se como o herdeiro da família dos Antoninos e, sendo assim, sentia a necessidade de ordenar ao Senado o cancelamento da *Damnatio Memoriae* de Cômodo Antonino, divinizando-o. Contudo, como nos relata Rostovtzeff:

> Septímio Severo não tinha a intenção de restaurar as tradições da Idade de Augusto. Oficalmente, intitulava-se filho de Marco Aurélio e irmão de Cômodo, Antonino e sucessor da linha dos Antoninos; sua política foi, porém, muito diversa da dos Antoninos (ROSTOVTZEFF,1986, p.254).

Como já mencionado, Septímio Severo, ao chegar a Roma, tratou rapidamente de pagar donativos aos senadores, plebeus e soldados, garantindo logo o apoio destes. Foi então, que, segundo a *História Augusta*, *"percebeu-se a chegada de Septímio Severo e a retirada de Dídio Juliano, que foi executado por um soldado a mando do Senado"* (HA, Vida de Dídio Juliano, VII; VIII).

Com a leitura da documentação da *História Augusta,* percebemos que Septímio Severo foi um homem rígido e repugnante. Variados são os exemplos de sua arrogância e prepotência perante seus soldados. Contudo, podemos observar que estas atitudes são relevadas pelo fato de Severo remunerar muito bem seu exército, para garantir o apoio dos homens em armas e é mantido no poder pela imagem representativa e idealizada, que transmite o poder como um grande general.

Ao episódio que se configurou na sua chegada a Roma no governo de Dídio Juliano, a obra nos traz o relato de que "entrou na cidade de Roma com todas as suas armas e subiu ao Capitólio escoltado por homens armados" (HA, Vida de Severo, VII). Este relato nos permite um parêntese no que diz respeito à representação de um grande homem, um eficaz general e, sobretudo, de uma apresentação perante o público que garanta a confirmação e aceitação da imagem a ser construída. Septímio também foi bastante sagaz ao propor que o assassino de Cômodo Antonino fosse jogado aos leões, ganhando, desta forma, prestígio perante o público que clamava por justiça.

Numa sagaz estratégia, Septímio Severo aliou-se a Clódio Albino para então debelar o confronto com Pescênio Nigro que avançava para a África. Após derrotar Pescênio Nigro em Cízico, a cabeça deste foi vista passear no alto de uma lança (HA, Vida de Severo, IX). Este ato demonstra todo o triunfo de Severo, uma vez que,

levaria a cabeça até Roma para todos presenciarem o resultado de mais uma guerra civil vencida por ele. Mas este não se contentava com isso, pois os familiares de Pescênio Nigro foram perseguidos e condenados à morte.

Entretanto, uma nova guerra civil se noticia com a sublevação de Clódio Albino na Gália, ao perceber que foi enganado por Septímio, perante a estratégia anunciada. Frente a isso, Septímio Severo decide declarar Clódio Albino como seu inimigo público. O começo dos embates entre os dois generais favoreceu á vitória do exército de Clódio Albino. Diante desta situação inusitada Septímio Severo consultou os presságios da Panônia que lhe comunicou que venceria a batalha e que o poder não lhe seria tomado. Sendo assim, vários amigos de Clódio Albino desertaram e passaram a compor as tropas de Septímio Severo (HA, Vida de Severo, X; XI). Muitos homens de Clódio Albino que não se propuseram a mudar de lado foram executados mais adiante em outras ocasiões.

Bem como as biografias de Dídio Juliano e Septímio Severo, Aelius Spartianus também foi o biógrafo da vida de Pescênio Nigro. Este é apresentado como filho de Annio Fusco e Lampridia, cuja condição é inexata. Aelius Spartianus ainda nos relata que Pescênio Nigro teve uma educação literária mediana, além de possuir um caráter feroz e uma grande cobiça em riquezas (HA, Vida de Pescênio Nigro, II). Nigro foi aclamado Imperador pelo exército da Síria após a notícia da morte de Cômodo Antonino. Sua morte, num confronto com Septímio Severo, resultou na decapitação e o conseguinte passeio de sua cabeça no alto de uma vara por todo o trajeto até Roma. Seus familiares foram perseguidos e mortos e seus bens confiscados (HA, Vida de Pescênio Nigro, VI).

Clódio Albino teve sua vida biografada por Julius Capitolinus, que nos relata na *História Augusta*, que Clódio Albino foi o instigador da morte de Helvius Pertinax, episódio que resultou na proclamação de quatro Imperadores, quase ao mesmo tempo. Clódio Albino nasceu em uma nobre família em Hadrumeto, África. É descendente das famílias romanas dos Postumios, dos Albinos, dos Ceyonios (HA, Vida de Clódio Albino, I; IV). A primeira batalha contra Septímio Severo saiu como vencedor, mas logo depois foi vencido pelo mesmo. Seu caráter é descrito de diversas maneiras. Varia de acordo com o personagem que a relata e relacionado a isso, com a representação da imagem que quer passar deste (HA, Vida de Clódio Albino, IX; X) Vemos aí mais uma estratégia para denegrir a imagem do próximo.

Entre tantas opiniões que divergem a respeito de Clódio Albino, percebemos que o Senado adorou a figura dele, como a nenhum outro Imperador, mais pelo ódio que sustentavam a Severo (HA, Vida de Clódio Albino, XII). Albino morreu em confronto com Septímio Severo em uma das batalhas que travaram. Seus homens desertaram mediante um presságio que disse que Severo seria o vencedor, e assim, se apresentaram para servir no exército de Septímio Severo.

Septímio Severo ficou marcado pelas grandes construções que realizou ao longo de seu governo e, também, pela restauração de santuários públicos que caíam de tão velhos. "Antes de morrer em seu leito, Severo ordenou que sua imagem fosse deificada, além de ordenar que a reprodução da estátua da deusa Fortuna fosse colocada em sua alcova para legar a seus filhos esta sagrada efígie". (HA, Vida de Severo, XXIII).

Septímio Severo vence seus opositores empreendendo suas articulações de forma estratégica a fim de sobressair-se, deflagrando o embate das organizações militares junto à força imagética de um grande general e estrategista contra seus opositores.

Assim, o Senado aprova Septímio Severo, vendo-o como um excelente general. Neste momento, podemos perceber que a idéia de um governo dividido entre Imperador e Senado já não mais existe, sendo que agora o governo se estabelece entre Imperador e legiões. O Senado age nesta conjuntura apenas como poder manipulado, que justifica a ascensão imperial e, "o exército, outrora servo do Império, torna-se seu senhor e age através dos governantes que faz e desfaz, de acordo com seu capricho e sem razões aparentes" (ROSTOVTZEFF,1986, p.253).

Após todo este embate entre Septímio Severo e os imperadores que foram proclamados pelas legiões nas fronteiras, este firma-se no poder e funda uma nova dinastia, a Dinastia dos Severos, que tinha como imperadores o próprio Septímio Severo, que governa de 193 a 211 d.C., Antonino Caracala de 211 a 217, Apelio Macrino de 217 a 218, Antonino Heliogábalo de 218 a 222 e Severo Alexandre de 222 a 235 d.C..

Antes de morrer em 211 d.C., Septímio Severo indicou seus filhos Antonino Geta e Antonino Caracala à sucessão. Percebe-se aí uma tentativa de promover um segundo governo colegiado em Roma, a exemplo do governo de Marco Aurélio e Lúcio Vero. Porém, os dois irmãos não conseguiam ocultar o sentimento de ódio que ostentavam um pelo outro.

Numa estratégia de poder, Antonino Caracala, que possuía um maior vínculo com os pretorianos, acusou Antonino Geta de tentar asassiná-lo e, para que isto não ocorresse, viu-se na necessidade de assassiná-lo primeiro. Como nos afirma a *História Augusta*: "[...] depois da morte de Severo, Caracala tentou matar seu irmão Geta" (HA, Vida de Antonino Caracala, I). Mas não foi somente Antonino Geta que ordenou matar, mas também "ordenou a morte seu primo de sangue, Africano, além de Pompeiano, neto de Marco Aurélio, e diversos soldados" (HA, Vida de Antonino Caracala, III). Entretanto, "concedeu o regresso à pátria a todos os relegados e desterrados" (HA, Vida de Antonino Caracala, III).

Septímio Severo e Antonino Caracala foram Imperadores que basearam seu poder no incentivo financeiro aos pretorianos, uma prática política que vem desde a época de Augusto. Contudo, não apostavam somente no apoio vindo do exército, procuravam garantir o apoio tanto dos Senadores quanto do povo romano. Mas os pretorianos não só ansiavam os bens materiais, eles viam a necessidade de serem comandados por um general que lhes transmitissem segurança e liderança, pois o valor do homem romano era atribuído com base no homem que o governava.

Assim como seu pai, Antonino Caracala baseou seu poder no auxílio do exército. Ambos buscaram aumentar os privilégios dos soldados, além de aumentar também os soldos dos legionários. Mas como vimos, este auxílio do exército era reforçado pela veiculação de uma imagem representada e idealizada do Imperador.

Antonino Caracala foi assassinado numa conspiração organizada pelo Prefeito do Pretório, Apelio Macrino, em 217 d.C., que se alia a um centurião e ordena sua morte. Apelio Macrino, aproveitando-se da confusão que se estabelecera com a morte de Antonino Caracala, proclama-se Imperador. Apelio Macrino adota o nome Severo numa tentativa de legitimar um vínculo à dinastia anterior.

> "Uma vez assassinado Antonino Basiano (Caracala), portanto, Apelio Macrino, prefeito de sua guarda pretoriana, e antes administrador de suas propriedades privadas, se fez com o poder imperial, ele que nasceu em uma linhagem humilde e era de um pensamento e linguagem desonesto. Como era odioso para todo o mundo, civis ou militares, tomou alternativamente, os nomes de Severo e Antonino."(HA, Vida de Apelio Macrino, II).

Contudo, um levante legionário ocorre e Apelio Macrino é morto. A partir de então Antonino Heliogábalo é aclamado imperador pelo exército, mas na realidade

quem governava eram sua mãe e sua avó, que discutiam a política com o Senado. O que a *História Augusta* nos revela é que: "Heliogábalo estava sujeito por completo aos desejos de sua mãe Soêmia, até o ponto que nem se quer movia um dedo nos assuntos do governo (...)" (HA, Vida de Antonino Heliogábalo, II).

Antonino Heliogábalo adota seu primo Severo Alexandre como seu sucessor. Severo Alexandre assume o governo após a morte de Antonino Heliogábalo em 222 d.C.. E com ele ocorre o mesmo, pois, por ser muito jovem quem acaba governando é sua avó, Julia Mesa, e sua mãe, Julia Mamea. É considerado um péssimo general e estrategista, e quando Roma é invadida, é morto junto a sua mãe e todos os partidários.

* * *

Os resultados obtidos destes dois anos que compreenderam nossa pesquisa foram divulgados e apresentados por meio de participações em eventos ocorridos a nível regional e nacional onde a discussão sobre o tema se mostrou relevante e enriquecedora.

A análise da propaganda proposta por este projeto de pesquisa tem um embasamento fundamentado no aporte teórico da bibliografia de apoio e na documentação textual da *História Augusta.* A documentação arqueológica e as fontes epigráficas e numismáticas também contribuíram para a verificação da representação que o Imperador buscava deixar para que sua legitimação fosse plena, e que seu poder, além de reconhecido, permanecesse presente para a posteridade.

Muitas críticas são direcionadas a apropriação do conceito de propaganda que estabelecemos em nossa pesquisa. Porém, como a pesquisa histórica, ao nosso entendimento, é voltada para a construção de um discurso explicativo, acreditamos que esta aplicabilidade do conceito propaganda à nossa pesquisa seja viável.

O estudo corroborou nossa hipótese sobre a questão abordada nesta pesquisa acerca da demonstração de que a permanência do Imperador além do apoio do exército, também se fundamentou na construção da imagem idealizada que atendesse a todo um imaginário social. E, por conseguinte, provocasse a aceitação desta referida representação imagética, tanto para estes segmentos sociais quanto para e, principalmente, o exército que elegeria aquele homem que melhor se adequava ao cargo de general e, logo, ao governo de Roma.

Segundo Ginzburg, a representação é caracterizada "ora pela substituição da realidade representada, ou seja, na substituição da pessoa do governante, ora na condição de tornar visível esta realidade" (GINZBURG, 2001) pela presença marcante do Imperador.

E, segundo Capelato e Dutra:

> "(...) onde a linguagem simbólica se torna comunicável, é que entram em cena os imaginários sociais. (...). E a análise dos imaginários sociais ganha novos possíveis quando se começa a cotejá-los com os interesses sociais, com as estratégias de grupo, a autoridade do discurso, a sua eficácia em termos de uma dominação simbólica, enfim, com as relações entre poder e representação"(CAPELATO; DUTRA, 2000, p.229)

* * *

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FONTE

THE SCRIPTORES HISTORIAE AUGUSTAE. English translation by David Magie. London: William Heinemann, 1953. V. 1 e 2 (The Loeb Classical Library).

2. OBRAS GERAIS

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de Filosofia*. Tradução da 1ª ed. brasileira cordenada e revista por Alfredo Bossi; revisão da tradução e tradução dos novos textos: Ivone Castilho Benedetti. 5ª ed – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALFÖLDY, G. *A História Social de Roma*. Lisboa: Presença,1989.

ANDRÉ, Jean Marie e HUS, Alain. *La Historia en Roma.* Tradução: Nestor Míguez – Siglo Vintiuno Argentina S.A. – 1975.

BIRLEY, A. *Septimius Severus: The African Emperor.* London: Eyre and Spottiswoode, 1971.

BOURDIEU, P*. O Poder Simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1989.

BURKE, P. (org.). *A Escrita da História.* São Paulo: Unesp, 1992.

CALDERINI, A. *I Severi - La Crisi Dell´Impero nel III Secolo.* Bologna: Livinio Capelli, 1949.

CAPELATO, Maria Helena Rolim; DUTRA, Eliana Regina de Freitas. Representação Política: O Reconhecimento de um Conceito na Historiografia Brasileira. In: CARDOSO, Ciro Flamarion e MALERBA, Jurandir (org.). *Representações – Contribuição a um debate transdisciplinar.* Campinas, São Paulo: Papirus, 2000.

CARDOSO, Ciro Flamarion e MALERBA, Jurandir (org.). *Representações – Contribuição a um debate transdisciplinar.* Campinas, São Paulo: Papirus, 2000.

CHARTIER, Roger. *À beira da falésia: a história entre incertezas e inquietutes.* Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2002.

CHARTIER, Roger. *A história cultural - entre práticas e representações*. Lisboa, Difel, 1987.

GARCIA, N. J. *O que é Propaganda Ideológica.* São Paulo: Brasiliense, 1990.

GRANT, Michael. *O Mundo de Roma.* Tradução: Jorge Sampaio. Rio de Janeiro.

GRANT, Michael. *The Severans – The Changed Roman Empire*. 1996.

GINZBURG, Carlo. *Olhos de Madeira – Nove Reflexões Sobre a Distâcia.* Tradução: Eduardo Brandão- 2ª Edição; São Paulo. Companhia das Letras; 2001.

GONÇALVES, A.T.M. Poder e Imaginário Romano: as Imagens Contrapostas de Septímio Severo, Pescênio Nigro e Clodio Albino nas Guerras Civis de 193 a 197 d.C.. **História em Revista**: Pelotas, 2003.

GONÇALVES, A.T.M. A Legitimação do Poder Imperial e os Problemas Sucessórios nos Breviários de História Romana Produzidos no IV século d.C.. **História Revista.** Goiás/UFG, 2006.

GONÇALVES, A.T.M. **A Oposição aos Imperadores Durante o Período dos Severos: Uma análise da Obra de Herodiano.** 1996. 243 f. Dissertação (Mestrado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

GRIMAL, Pierre. *A Civilização Romana.* Edições 70. 1982.

MACHADO, Carlos Augusto Ribeiro. **Imperadores Imaginários: Política e Biografia na *História Augusta* (século IV d.C.).** 1998. Dissertação (Mestrado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

ROSTOVTZEFF, Michael. *História de Roma.* Tradução: Waltensir Dutra. 5ª edição – Rio de Janeiro. Editora Guanabara. 1986.

WALBANK, F.W. *La Pavorosa Revolución – La Decadencia del Imperio Romano en Occidente.* Alianza Editorial.

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE QUATRO ESPÉCIES FORRAGEIRAS ADUBADAS COM CINCO DOSES DE NITROGÊNIO[1]

Wandinalva da Silva **TEIXEIRA**[2] , Vera Lúcia **BANYS**[3], Antunes Murilo de Deus **PARANHOS**[4], Nirialuce **REZENDE**[5] , Maria Luísa Vargas de **RESENDE**[2]

1- Projeto financiado pelo PPGA/CAJ/UFG;

2- Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/CAJ/UFG, bolsistas PIVIC/CNPq, wandinalva@yahoo.com.br e lilisavargas@hotmail.com;

3- Profa Adjunto III do Curso de Zootecnia/CAJ/UFG, verabanys@uol.com.br;

4- Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária/CAJ/UFG, bolsista PIBIC/CNPq, antunes_murilo@yahoo.com.br;

5- Acadêmica do Curso de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado/PPGA/CAJ/UFG, nirialuce@bol.com.br.

RESUMO: O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Santa Rosa do Rochedo, Campus Jatobá, Universidade Federal de Goiás, Município de Jataí, Sudoeste Goiano objetivando avaliar quatro espécies forrageiras pela produção de matéria seca, *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça, *Pennisetum purpureum* (Schum.) cv. Pioneiro, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria decumbens (*Stapf.) adubadas com cinco doses de nitrogênio (0, 80, 160, 240, 320 kg de N/ha) em ensaio em blocos casualizados em fatorial 4X5 em cinco repetições. Foram realizados quatro cortes onde a produção acumulada de MS (t/ha) mostrou que o capim-pioneiro (25,74 t MS/ha) apresentou maior ($p<0,05$) capacidade produtiva do que os demais, sendo seguido pelo capim-andropogon (19,63 t MS/ha) que foi superior ($p<0,05$) aos capins braquiária (14,74 t MS/ha) e mombaça (16,19 t MS/ha), que não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$). O capim-pioneiro foi a a espécie que melhor respondeu as condições experimentais, entretanto, para recomendado são necessárias avaliações por períodos mais longos e mais complexas.

Palavras-chave: andropogon, braquiária, capim-elefante, capim-mombaça.

INTRODUÇÃO

A intensificação do uso de pastagens tropicais para a produção de ruminantes tem sido cada vez mais freqüente. Para alcançar alta produtividade animal há necessidade de adubações de formação e de manutenção de gramíneas forrageiras que possuam potencial para a produção de forragem com bom valor nutritivo (ALCÂNTARA et al., 1993 citados por QUADROS 2002) representado pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário da forragem. Esses fatores variam em função da idade da planta, época do ano e fertilidade do solo (RUGGIERI et at., 1995 citados por OLIVEIRA et al., 2001).

Segundo FAGUNDES et al. (2006) a estrutura da pastagem – determinada por sua morfologia e arquitetura, pela distribuição espacial das folhas, pelas relações folha:colmo e material morto: material vivo, pela densidade de folhas verdes, pela densidade populacional de perfilhos e pela altura – interfere na produção da forragem e no consumo de matéria seca pelos animais. Entretanto, na utilização de gramíneas forrageiras sob corte, os fatores de manejo que tem maior influência sobre a produção e valor nutricional da forragem estão relacionados com o estádio de crescimento (momento do corte) e os níveis de adubação nitrogenada (GOMES & STUMPF JUNIOR, 2001).

O nitrogênio, entre outros nutrientes, é o principal responsável pelo aumento da produção de forragem e da lotação de pastagens, principalmente nas espécies com elevado potencial nutritivo (SARMENTO et al., 2008), pois o nitrogênio do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender à demanda destas gramíneas (FAGUNDES, 2006).

O nitrogênio é o nutriente mais influente na produção de matéria seca (MS) em pastagens já estabelecidas. O potencial de resposta das gramíneas forrageiras à adubação nitrogenada é um aspecto importante na escolha de cultivares para sistemas intensivos (QUADROS, 2002).

O aumento no suprimento de nitrogênio para as plantas reduz o conteúdo de açúcares que são utilizados na síntese de aminoácidos e proteínas acumuladas no conteúdo celular e tem o efeito de diluição dos componentes da parede celular, aumentando a digestibilidade da forrageira (VAN SOEST, 1994).

A disponibilidade imediata de nitrogênio após o corte, maximiza o perfilhamento e aumenta o índice de área foliar (IAF), que possibilita estande puro favorecendo as gramíneas em detrimentos das invasoras (CORSI, 1994).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de matéria seca de quatro espécies forrageiras, *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça, *Pennisetum purpureum* (Schum.) cv. Pioneiro, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria decumbens (*Stapf.) adubadas com cinco doses de nitrogênio (0, 80, 160, 240, 320 kg de N/ha) no Sudoeste goiano.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em campo na área experimental da Fazenda Escola Santa Rosa do Rochedo no Campus Jatobá da Universidade Federal de Goiás, em Jataí, Município posicionado no sudoeste goiano, na latitude 17º 52' 53"S e longitude 51º 42'52"W em altitude de 708 metros. A região apresenta temperatura máxima entre 35º e 37ºC, mínima entre 12º e 15 ºC com ocorrências de até 5º graus e precipitação média anual de 1.800 mm (JATAÍ, 2008), distribuídas nos meses de outubro a março (Tabela 1).

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico tendo como características químicas e físicas, pH em água = 5,6; H+Al = 31 $mmol_c\ dm^{-3}$; Ca = 8 $mmol_c\ dm^{-3}$; Mg = 6 $mmol_c\ dm^{-3}$; K = 1,3 $mmol_c\ dm^{-3}$; P = 3,5 mg dm^{-3}; Areia = 437 g kg^{-1}; Silte = 230 g kg^{-1} e Argila = 333 g kg^{-1}. A área foi cultivada em sistema de plantio direto por mais de 6 (seis) anos com sucessão de cultura de soja na safra e milho na safrinha. A correção do solo foi realizada 120 dias antes do plantio com a aplicação de calcário dolomítico para elevar a saturação de bases para 60%. A área útil experimental total foi de 400 m^2 com 4 m^2 de área para cada parcela.

O experimento foi estabelecido num delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 4x5, sendo quatro espécies de gramíneas forrageiras, *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça, *Pennisetum purpureum* (Schum) cv. Pioneiro, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria decumbens* (Stapf.) e cinco doses de N (0, 80, 160, 240, 320 kg de N/ha) em cinco repetições.

Tabela 1. Dados climáticos obtidos na data das coletas das quatro gramíneas forrageiras avaliadas[1]

Datas		Precipitação (mm)	Temperatura (°C)		URA (%)[2]
			Máxima	Mínima	
Janeiro	08	60,25	31,00	20,50	77,50
	13	68,50	34,00	21,00	80,00
	20	77,50	34,50	20,00	70,00
	28	219,50	31,50	21,00	83,75
Fevereiro	18	229,25	32,00	21,00	80,00
	23	265,25	33,50	19,50	72,50
	25	265,25	34,50	18,00	67,50
Março	26	144,50	34,50	17,00	65,00
	27	144,50	35,50	17,00	67,50
	31	144,50	35,00	15,00	65,00
Abril	02	30,00	35,00	16,50	67,50
	31	60,00	32,50	16,50	67,50
Maio	15	3,00	32,50	14,50	67,50
Junho	30	3,00	30,50	13,50	67,50
Julho	02	3,00	30,00	10,50	62,50

1- Dados obtidos do INPE/CPTEC (2008); 2- URA: umidade relativa do ar.

O plantio foi realizado em novembro, em sulcos espaçados de 30 cm utilizando-se 20 kg de SPV (sementes puras viáveis)/ha. A adubação fosfatada e potássica foi realizada no plantio com a aplicação, no sulco, de 180 kg de P_2O_5/ha na forma de superfosfato simples e 34,4 kg de K_2O na forma de cloreto de potássio. Os micronutrientes foram fornecidos pela aplicação de 50 kg/ha de FTE Br 12.

As doses de nitrogênio foram divididas em quatro parcelas e foram aplicadas a lanço na forma de uréia iniciando-se a aplicação após o corte de homogeneização depois de, aproximadamente, 30 dias do plantio.

Para a avaliação das forrageiras foram retiradas amostras no centro de cada parcela, com o auxílio de um quadrado com área de 0,25 m^2, sendo as forrageiras cortadas nas alturas de 80, 60, 80 e 150 cm, respectivamente para os capins andropogon, braquiária, mombaça e pioneiro e encaminhadas para o Laboratório de

Bromatologia do CAJ/UFG, onde foram pesadas, secas em estufa de circulação forçada de ar a 65ºC por 72 horas, novamente pesadas e moídas para a determinação da matéria seca (MS) a 105ºC de acordo com o procedimento descrito por SILVA E QUEIRÓZ (2002).

Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAEG (UNIVERSIDADE..., 1997) e as médias das gramíneas utilizadas para a comparação entre as espécies utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 visualizam-se os dados de produção de matéria seca (MS) em toneladas/ha (t/ha) das gramíneas forrageiras obtidos para o primeiro corte realizado no mês de janeiro.

Observa-se que o capim-andropogon foi a espécie que apresentou maior produção de MS ($p<0,05$) sendo o seu rendimento, de 5,37 t/ha, em média, 1,7 t maior do que as demais, o que significou em torno de 31% a mais na produção de MS por unidade de área. As demais espécies não apresentaram diferença significativa entre si ($p>0,05$).

VANTINI et al. (2001) obtiveram a produção de 5,25 t/ha para o capim-andropogon em ensaio de adubação com sulfato de amônio em dois intervalos de corte e também não observou diferença significativa para a produção de MS em função dos níveis de adubação e, explica o fato de não ter havido resposta à adubação em função das condições ambientais observadas durante o experimento (precipitação, temperatura e luminosidade), dos tratamentos de adubação aplicados, do tipo de solo ou em função da rusticidade da espécie, o que limitaria a capacidade de resposta à adubação.

Para OLIVEIRA et al. (2001) a produtividade do capim-andropogon, em geral, é bastante elevada, no entanto, pode ser afetada por diversos fatores (solo, espaçamento, densidade de plantio, manejo e condições climáticas). Os autores supracitados observaram produção de matéria seca (MS) de 10 a 14 t/ha e 3 a 6 t/ha, respectivamente, para os períodos chuvoso e seco.

A baixa produção de matéria seca (MS) das forrageiras no primeiro corte pode ser atribuída ao fato de que as gramíneas precisam de maior quantidade de energia para o desenvolvimento e a formação do sistema radicular e estrutural no período de

estabelecimento (BATISTA & MONTEIRO, 2006), principalmente, do capim-pioneiro, que foi implantado utilizando-se de mudas.

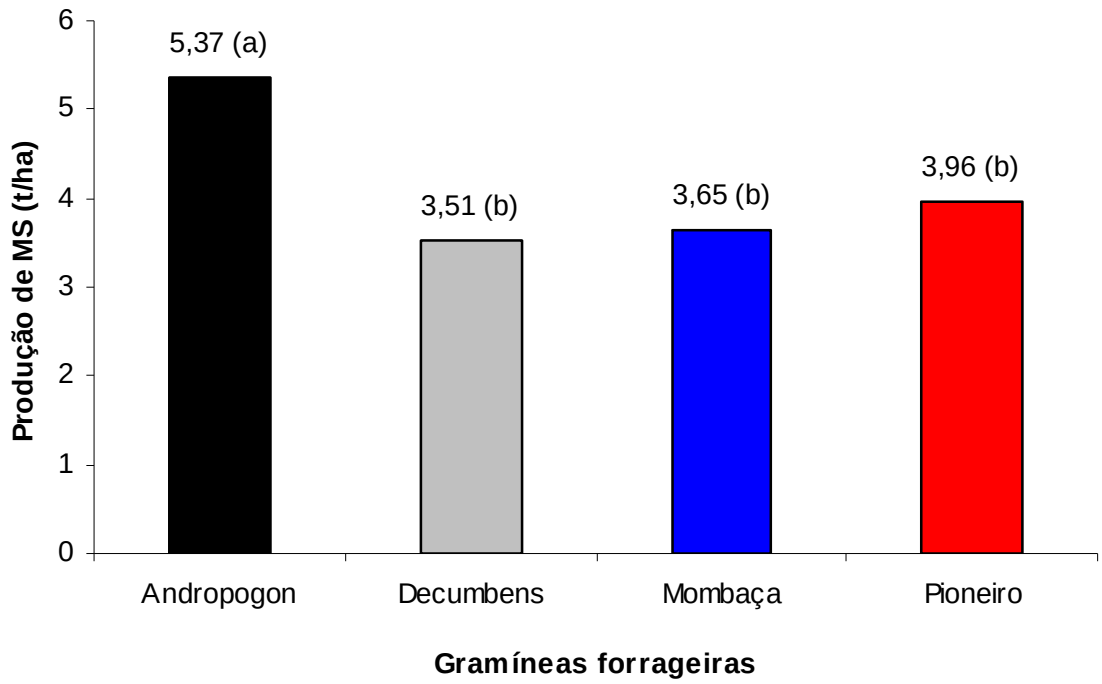


Figura 1: Produção de matéria seca (t MS/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no primeiro corte

Fatores como umidade e temperatura influenciam o desenvolvimento das forrageiras e, tanto no primeiro (Figura 1) quanto no segundo corte (Figura 2) a temperatura esteve entre 18 e 34,5ºC e a umidade relativa do ar permaneceu alta, entre 67,50 e 83,75% (Tabela 1) justificando a maior produção do segundo em relação ao primeiro corte e destes dois em relação ao terceiro e quarto cortes (Figuras 3 e 4).

ZIMMER et al. (1988) observaram que temperaturas mais elevadas tendem a reduzir a porcentagem de folhas, sendo que na faixa dos 24°C durante o dia e 19°C à noite, os autores observaram 64% de folhas na composição bromatológica da *B. ruziziensis*. Porém, quando a temperatura se elevou para 33°C durante o dia e 25°C à noite, a percentagem de folhas se reduziu para 47%.

A adubação nitrogenada é uma estratégia que permite aumentar a densidade volumétrica de forragem e, sobretudo, a produção de folhas no perfil da pastagem,

pois o N tem efeito significativo sobre a taxa de aparecimento e alongamento de folhas nas gramíneas (MAZZANTI et al., 1994 citados por FAGUNDES et al., 2006).

Na Figura 2 observam-se os dados de produção de MS (t/ha) das gramíneas forrageiras no segundo corte realizado em fevereiro onde o capim-pioneiro foi superior ($p<0,05$) aos demais, produzindo 11,11 t MS/ha, seguido do capim-andropogon (8,19 t MS/ha), que apresentou maior capacidade produtiva do que os capins decumbens (5,16 t MS/ha) e mombaça (4,61 t MS/ha) que não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$).

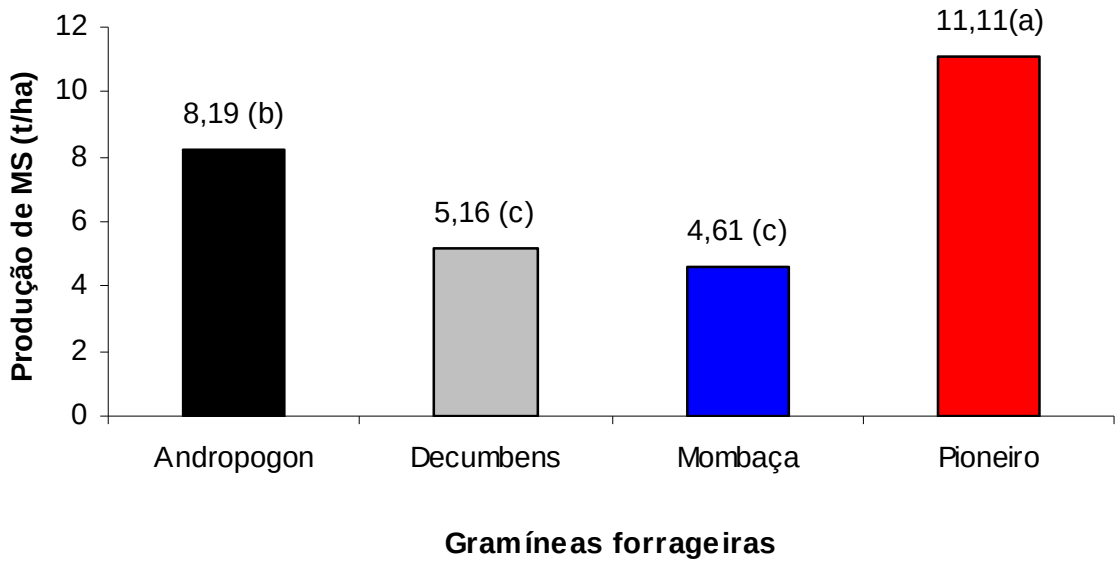


Figura 2: Produção de matéria seca (t MS/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no segundo corte

Após a formação do sistema radicular das gramíneas, a maior parte da energia fotossinteticamente produzida é destinada ao desenvolvimento da parte aérea, gerando maior capacidade de produção de massa seca (BATISTA & MONTEIRO, 2006).

DAHER et al. (2000) observaram em ensaio de avaliação de clones de capim-elefante em Campos dos Goytacazes – RJ, que o capim-pioneiro pertence ao grupo geneticamente superior de clones, juntamente com o clone CNPGL 91 F27-5, chegando a produzir 4,163 t de MS/corte em 12 cortes ou 24,98 t MS/ha/ano.

Na Figura 3 estão apresentados os dados de produção de MS (t/ha) das gramíneas forrageiras referentes ao terceiro corte realizado em março onde se pode observar que o capim-pioneiro (7,2 t MS/ha) foi superior ($p<0,05$) aos demais, seguido do capim-mombaça (4,6 t MS/ha) que, entretanto, não diferiu estatisticamente ($p>0,05$) da braquiária decumbens (3,81 t MS/ha) e esta do capim-andropogon (3,38 t MS/ha).

Observa-se redução na capacidade produtiva de 0,22% (capim-mombaça) até 50,18% (capim-andropogon) entre o segundo e o terceiro cortes e de 19,88% (capim-andropogon) a 53,43% (capim-pioneiro) do terceiro para o quarto cortes, provavelmente, em função do abaixamento da temperatura que atingiu mínimas de 15°C no terceiro corte (Figura 3) e de 10,50°C no quarto corte (Figura 4) e que, podem ser consideradas baixas o suficiente para paralisar o crescimento destas forrageiras.

Geralmente, as baixas respostas das forrageiras a adubação nitrogenada durante o período seco ocorrem porque, além dos fatores como temperatura, luminosidade e deficiência hídrica neste período, as plantas normalmente diminuem seu metabolismo, restringindo a absorção de água e, conseqüentemente, a absorção de nitrogênio (LUDLOW, 1978).

Segundo STÜR et al. (1996) a taxa de crescimento de espécies de *Brachiaria* começa a decrescer a partir de temperaturas médias abaixo de 24°C e a cessar à temperatura infra-ótima de 15°C, em espécies menos tolerantes (*B. humidicola e B. ruziziensis*) e de 12ºC, em espécies tolerantes (*B. decumbens e B. mutica*).

Na Figura 4 visualizam-se os dados referentes à capacidade produtiva, medida em produção de MS, das gramíneas forrageiras no quarto corte realizado entre os meses de abril e julho, podendo-se observar que os capins pioneiro e mombaça foram superiores ($p<0,05$) aos capins andropogon e decumbens, que não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$).

A capacidade produtiva observada para o capim-mombaça no quarto corte, de 3,34 t MS/ha, foi superior a obtida por SOUZA et al. (2005) que obtiveram produção de 5,14 t MS/ha em quatro cortes (1,285 t MS/ha) de abril a setembro sem irrigação e adubado com três níveis de nitrogênio (50, 75 e 100 kg N/ha) na forma de sulfato de amônio.

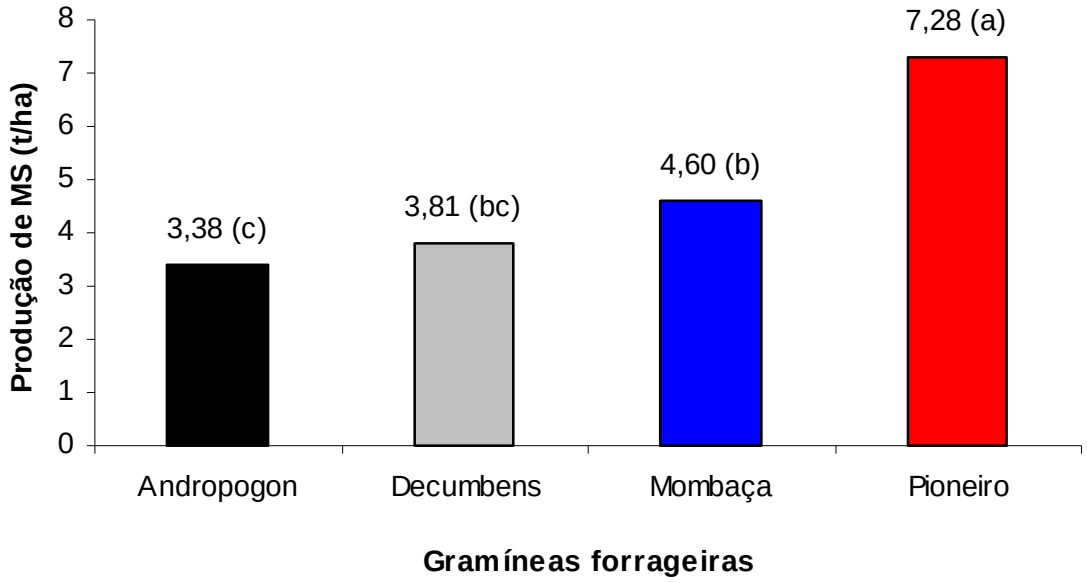


Figura 3: Produção de matéria seca (t MS/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no terceiro corte

FAGUNDES et al. (2006) avaliando as características estruturais da *Brachiaria decumbens* adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano, encontraram produção de 3,6 a 4,8 t/ha, no inverno e na primavera, respectivamente, totalizando 17,98 t/ha no período de um ano e 9,46 t/ha no período verão/outono, sendo, portanto, este valor inferior ao observado neste experimento.

Na estação seca, a produção forrageira é severamente reduzida, a senescência de folhas e perfilhos, acelerada, e as pastagens tropicais, especialmente aquelas mantidas sob pastejo, apresentam, normalmente, baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade (SANTOS et al., 2004). Nessa época, temperatura e umidade estão abaixo daquelas que a planta precisa para expressar seu potencial de produção e nutritivo, relacionado à alimentação animal.

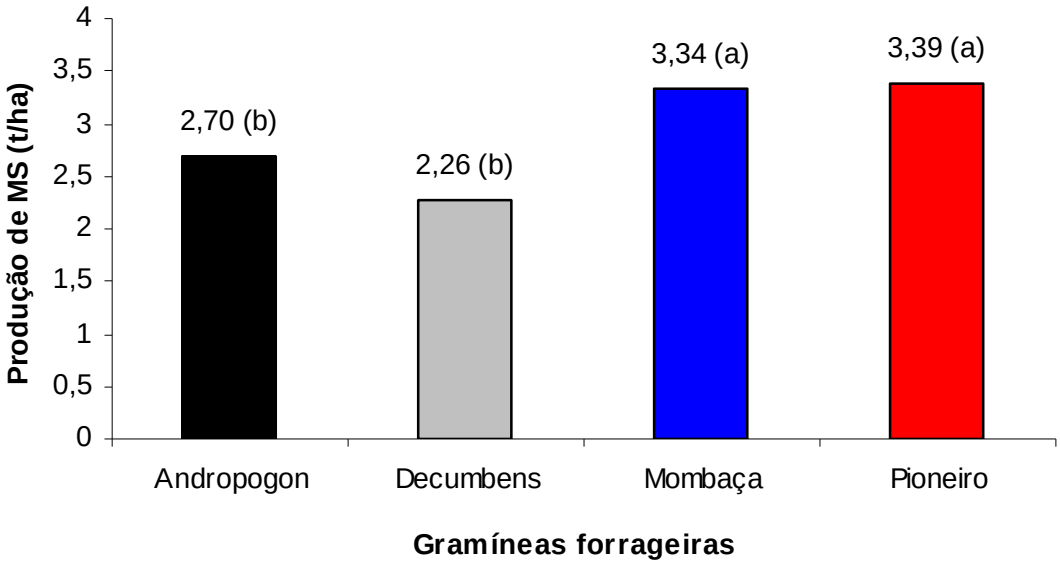


Figura 4: Produção de matéria seca (t MS/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no quarto corte

Na Figura 5 observam-se os valores obtidos para a produção acumulada de MS (t/ha) obtida nos quatro cortes realizados ao longo do período experimental, que mostram que o capim-pioneiro (25,74 t MS/ha) apresentou maior ($p<0,05$) capacidade produtiva do que as demais gramíneas, sendo seguido pelo capim-andropogon (19,63 t MS/ha) que foi superior ($p<0,05$) aos capins braquiária (14,74 t MS/ha) e mombaça (16,19 t MS/ha), que não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$).

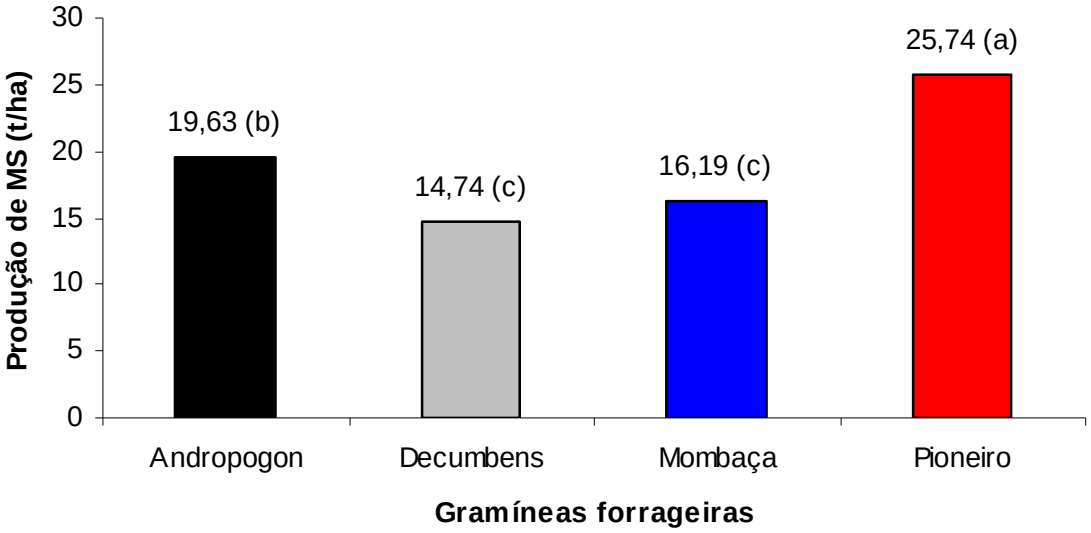


Figura 5: Produção acumulada de matéria seca (t/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco níveis de nitrogênio em quatro cortes

CONCLUSÃO

O capim-pioneiro pode ser considerado como a espécie que melhor respondeu as condições experimentais, entretanto, para ser indicado com forrageira para a alimentação de ruminantes na região do Município de Jataí são necessárias avaliações por períodos mais longos e mais complexas.

REFERÊNCIAS

BATISTA, K.; MONTEIRO, F. A. Respostas morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com doses combinadas de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.35, n.4, p.1281-1288. 2006.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Pastagens** – Fundamentos da exploração racional. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.121-153.

DAEHR, R. F.; VÁZQUEZ, H. M.; PEREIRA, A. V.; FERNANDES, A. M. Introdução e avaliação de clones de capm-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos dos Goytacazes – RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.29, n.5, p.1296-1301. 2000.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO, D.; ROZALINO, M. E.; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.35, n.1, p.30-37. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n1/28339.pdf. Acesso em: 22 de julho de 2008.

GOMES, J. F.; STUMPF JUNIOR, W. Intervalo de corte e adubação nitrogenada em aveia preta EMBRAPA 29 (garoa). In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.109-110.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais . Plataformas de coletas de dados. INPE/CPTEC. Disponível em: http://satelite.cptec.inpe.br/PCD/metadados.jsp?uf=8&id=32484&tipo=MET&idVariavel=10&dia=02&mes=07&ano=2007&Submit2.x=11&Submit2.y=7. Acesso em: 28 de julho de 2008.

JATAÍ, 2008. Aspectos geográficos e climáticos. Governo da Cidade de Jataí. Disponível em: http://www.jatai.go.gov.br/geografia_clima/aspectos_climaticos.htm. Acesso em: 22 de julho de 2008.

LUDLOW, M. M. Light relations of pasture plants. In: WILSON, J. R. (Ed.). **Plant relations in pastures.** Melbourne: CSIRO, 1978. p.35-49.

OLIVEIRA, T. N.; CARVALHO, M. V. B. de A.; SILVA, A. L. C. da; DUBEUX JR., J. C. B.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, R. L. C. Composição química de gramíneas tropicais submetidas a duas freqüências de corte. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.107-109.

QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K. B. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.31, n.3, suplemento, p.1333-1342. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3s0/13088.pdf. Acesso em: 22 de julho de 2008.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R.P. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho aAnimal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.33, n.1, p.214-224, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n1/a25v33n1.pdf. Acesso em: 18 de Agosto de 2008.

SARMENTO, P.; RODRIGUES, L. R. A.; LUGAO, S. M. B.; CRUZ, M. C. P.; CAMPOS, F. P.; FERREIRA, M. E.; OLIVEIRA, R. F. Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.37, n.1, p. 27-34. 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

SOUZA, E. M. de; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.34, n.4, p.1146-1155. 2005.

STUR, W. W.; HOPKINSON, J. M.; CHEN, C. P. Regional experience with *Brachiaria*: Asia, the south pacific, and Australia. In: MILES et al. (Eds) ***Brachiaria***: biology, agronomy, and improvement. Cali: CIAT, 1996. p.258-271.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG** – Sistema de análise estatística e genética. Viçosa: 1997. CDRom.

VAN SOEST, P. J**. Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VANTINI, P. P.; RODRIGUES, T. DE J. D.; RODRIGUES, L. R. DE A; CARNEIRO, M. S. DE S.; FERNANDES, A. C. Morfofisiologia de *Andropogon gayanus* Kunth sob adubação mineral e orgânica em três estratos verticais. **Acta Scientiarum,** Maringá, v.23, n.4, p.769-774. 2001.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.141-183.

UM ESTUDO SOBRE ENERGIA SOLAR E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS, LIMITAÇÕES E POSSÍVEIS APLICAÇÕES.

LOBATO, C. E.[1]; GOMES, R. A.[1]

[1]Departamento de Economia, Universidade Federal de Goiás – UFG
Caixa Postal 130, 74001-970, Goiânia – Goiás

Área de Conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas / Economia / Crescimento, Flutuações e Planejamento Econômico / Crescimento e Desenvolvimento Econômico.

Email: lobatomxcarlos@hotmail.com

Palavras Chave: Energia Solar; Desenvolvimento Econômico; Inovações Tecnológicas

INTRODUÇÃO

I. Caracterização do problema

Desde as teorias clássica e neoclássica sabe-se que os determinantes iniciais da produção de uma economia (nível tecnológico, quantidade e qualidade da força de trabalho, quantidade e composição do estoque de capitais e natureza das condições dos recursos naturais) explicam o desenvolvimento econômico (GONÇALVES; MORICOCHI, 1994).

Os modelos de desenvolvimento econômico destas escolas consideravam o progresso tecnológico como uma variável exógena. Tal pressuposto não se fundamenta em um motivo realístico, mas sim porque tal pressuposto se fazia necessário para tornar o modelo controlável (AGHION; HOWITT, 1999).

Schumpeter revela uma posição diferente às teorias mencionadas, tanto quanto ao pressuposto acima mencionado, como também da não verificação de outras variáveis nestes modelos. Ele mesmo afirma: "não é possível explicar a mudança *econômica* somente pelas condições *econômicas* prévias. Pois o estado econômico de um povo não emerge simplesmente das condições econômicas precedentes, mas unicamente da situação total precedente" (SCHUMPETER, 1997). Schumpeter argumenta que não são somente os fatores econômicos que explicam o desenvolvimento econômico de um povo, mas também outros condicionantes como aspectos sociais, culturais, políticos e ideológicos de uma sociedade. Sua teoria enfatiza o progresso tecnológico, através das inovações tecnológicas, na explicação do desenvolvimento econômico, sendo que as variáveis não-econômicas, anteriormente descritas, influenciam diretamente na capacidade de inovação de um povo.

Neste sentido, as inovações no setor de energia são extremamente relevantes, pois seja para a produção de bens e serviços, seja para o seu uso final, a energia é um componente vital. Em outras palavras, uma economia não se desenvolve sem recursos energéticos (PINTO JÚNIOR et al, 2007).

As perspectivas quanto ao aumento do consumo de energia no Brasil e ao mesmo tempo as perspectivas com relação a uma possível redução futura de recursos energéticos não-renováveis, tal como o petróleo, sugerem um cenário preocupante

(RÜTHER et al, 2006). Sobretudo, quando relembramos a crise energética de 2001, gerada por dois fatores principais: a alta dependência do uso de hidrelétricas, que no caso sofreram de uma súbita redução de seus reservatórios; e a privatização do setor elétrico que impediu investimentos no setor, e que tiveram como conseqüência a desaceleração da economia.

Outro fator associado às fontes energéticas são os impactos ambientais decorrentes de sua produção e de seu uso. Como exemplo, as hidrelétricas, que são tidas como fontes de energia limpa, além de gerar impactos ambientais ao inundar grandes áreas e desfavorecer os ciclos migratórios de espécies aquáticas, também emitem gases de efeito estufa (FEARNSIDE, 2004). De acordo com este autor, em alguns casos, o volume de emissões destes gases é próximo ao emitido por termelétricas devido a decomposição da matéria orgânica das áreas inundadas bem como da emersão de águas profundas (por meio das turbinas e vertedouros) cuja concentração de gases estufa é muito superior às da superfície. Este movimento provoca liberação instantânea de tais gases, devido à diferença de pressão e em conjunto com aquecimento da água.

Uma possível solução para estes problemas é a diversificação da matriz energética através da adoção de fontes de energia renováveis, e limpas tais como a biomassa, a energia eólica e a energia solar.

No Brasil, a energia solar se mostra uma ótima alternativa, uma vez que o país se encontra na região inter-tropical do planeta (RÜTHER, et al, 2006). Outra vantagem é que a barreira referente aos custos da geração de energia solar, que impedia sua disseminação, vem sendo superada pelo avanço das pesquisas tecnológicas no setor. Se levarmos em consideração a atual elevação dos preços do pretróleo, pode-se verificar, ainda, a viabilização econômica de tecnologias, antes de elevado custo.

II. Justificativa

Investigar o papel das inovações tecnológicas que permitem a ampliação do uso da energia solar é de fundamental importância, pois, apesar da vantagem quanto ao seu uso, é preciso ainda romper antigas barreiras para sua disseminação. As principais barreiras são o alto investimento inicial e a baixa eficiência energética. Estudos em países líderes no uso da energia solar, tais como o Japão e Espanha, revelam melhorias com relação à sua viabilidade econômica, através do uso de materiais mais baratos e de conversão mais eficiente, feitas por tecnologias tais como filmes finos nas células solares de painéis fovoltaticos.

No Brasil verifica-se que os estudos acerca do potencial e dos desdobramentos da utilização da energia são muito incipientes e restritos. Na maioria das informações, sobre capacidade instalada para geração de energia elétrica e projeções de crescimento de produção energética, dos orgãos competentes, tais como o Ministério de Minas e Energia, a energia solar sequer encontra-se discriminada, sendo agrupada na categoria "outros". Os textos técnicos e manuais que ditam a respeito do fucionamento e das relações do setor energético nacional são amparadas pela área do conhecimento, denominada Economia da Energia, que, apesar de importantes contribuições, trata-se de uma corrente ainda muito recente. Logo, esta escola não conta com muitas fontes ricas de informação e estudos mais detalhados sobre energia e a necessidade de sua conssonância com o crescimento do produto.

O estudo realizado contribui para preencher uma lacuna nas discussões de Economia da Energia, referente à importância da energia solar, como fonte alternativa de energia, que pode contribuir para um desenvolvimento econômico sustentável.

Nesse contexto, em que a sociedade pode lançar mão desta fonte de energia tão relevante, se faz necessário investigar a importância das inovações tecnológicas que permitiram o uso desta energia, bem como as inovações que permitirão torná-la mais eficiente e útil. Esta pesquisa se justifica, portanto, como investigação do papel das inovações tecnológicas no setor de energia solar, de suas contribuições para a matriz energética brasileira e, conseqüentemente, de sua íntima relação com o desenvolvimento econômico do país.

OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo investigar os efeitos do uso da energia solar no desenvolvimento econômico, social e ambiental no Brasil. Em particular, objetiva:

I. Investigar o papel das inovações tecnológicas que permitiram o uso de energia solar para geração de energia elétrica.

II. Investigar as inovações que levaram a uma melhor eficiência na conversão de energia solar em energia útil.

III. Investigar as contribuições da energia solar para atender áreas isoladas e pouco desenvolvidas no Brasil

IV. Investigar qual seria o impacto ambiental que a adoção de uma fonte limpa e renovável, como a energia solar teria se esta fosse utilizada em maior escala.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico dos temas: as inovações tecnológicas e desenvolvimento econômico em Schumpeter; os tipos de energia solar; o funcionamento das tecnologias de conversão da energia solar em energia útil; as aplicações das diferentes tecnologias de aproveitamento da energia solar; as inovações para a energia solar; e os impactos ambientais das fontes de energia.

RESULTADOS

Pode-se afirmar que a energia solar é a fonte principal de energia do planeta. Afinal todas as outras fontes de energia tais como a hidráulica, a biomassa e os combustíveis fósseis são formas indiretas daquela (ANEEL, 2006). Os principais meios de utilização da energia solar são os coletores solares, os concentradores solares e os painéis fotovoltaicos. Os coletores solares, através dos processos de condução, convecção e radiação, transmitem calor a um fluido para posterior utilização tal como mostra o Esquema 1.



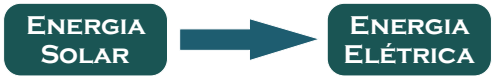
Esquema 1: Conversão de Energia no Coletor Solar

Os concentradores solares também são mecanismos utilizados para obtenção de calor, mas diferentemente dos coletores solares, são capazes de atingir temperaturas maiores permitindo obtenção de energia mecânica, que por sua vez, é convertida em energia elétrica tal como o Esquema 2 ilustra.



Esquema 2: Conversão de Energia no Concentrado Solar

Os painéis fotovoltaicos são dispositivos capazes de transformar energia luminosa em energia elétrica através do efeito fovoltaico como ilustra o Esquema 3.



Esquema 3: Conversão de Energia no Painel Fotovoltaico

O coletor solar é constituído, basicamente, por uma caixa de fundo preto, cujo interior comporta um sistema de canos e a superfície é revestida com material transparente, geralmente vidro, permitindo assim a passagem da radiação solar. Depois

de aquecido o material fica armazenado em um recipiente térmico. Os coletores solares são aplicados no uso de aquecimento de água para casas, hospitais, hotéis e piscinas.

As inovações existentes para o uso de coletores solares se verificam principalmente no aumento da eficiência dos mesmos permitindo, assim o uso de placas menores reduzindo o seu o custo, como também o uso em regiões não tão abundantes em radiação solar. Tecnologias de materiais de menor custo permitem a produção de placas ainda mais baratas.

As principais formas de aproveitamento da energia solar a partir de concentradores solares são feitas por meio de concentradores parabólicos cilíndricos, torres solares e concentradores parabólicos (ARINGHOFF et al, 2005).

Os concentradores parabólicos cilíndricos são constituídos por espelhos parabólicos cuja função é concentrar a radiação solar em tubos de alta eficiência térmica, nos quais circula um óleo térmico sintético. Este óleo é aquecido a 400° C e transferido para uma série de permutadores de calor que aquecem água armazenada em recipientes térmicos, produzindo um vapor superaquecido. Finalmente a energia mecânica produzida por este vapor é convertida em energia elétrica por meio de turbinas.

As torres solares são sistemas feitos com um conjunto de heliostatos (painéis refletores de radiação solar), posicionados ao redor de uma torre cujo topo comporta um receptor. Os heliostatos concentram a radiação neste receptor, onde se encontra um transmissor de calor, para converter a radiação solar em energia térmica. Esta energia térmica irá gerar vapor capaz de funcionar uma turbina, obtendo energia elétrica. Ela difere dos concentradores parabólicos cilíndricos, principalmente pelas altas temperaturas que consegue atingir (acima de 1000° C).

Os concentradores parabólicos são instrumentos constituídos de um grande refletor em formato parabólico. Um receptor é posicionado exatamente no ponto focal da parábola, no qual se encontra algum fluído ou gás pronto para ser aquecido, capaz de funcionar um motor a vapor (ARINGHOFF et al, 2005).

Os concentradores solares, em geral, são utilizados de maneira mais ampla em regiões isoladas sendo que os concentradores parabólicos cilíndricos são aplicados à rede em processos que envolvam aquecimentos de média a altas temperaturas. As

torres solares de concentração são aplicadas em processos que envolvam aquecimento de altas temperaturas, além de 1000° C. Contam com a possibilidade de operações híbridas, ou seja, em conjunto com combustíveis fósseis e permitem estocagem de energia em altas temperaturas. Os concentradores parabólicos aplicam-se, sobretudo em regiões isoladas ou conectados em rede nos conhecidos "parque de concentradores parabólicos".

Os concentradores solares, apesar de se tratarem de uma tecnologia recente, contam com avanços importantes. Os principais avanços se encontram no *design* dos mesmos aumentando sua eficiência ótica, na produção de concentradores inteligentes que rastreiam melhor seu posicionamento captando o máximo de radiação e nos receptores que estão reduzindo as perdas térmicas. De maneira geral, verifica-se uma redução dos custos de geração de energia elétrica destes instrumentos provenientes destas inovações (ARINGHOFF et al, 2005).

Os painéis fotovoltaicos se diferenciam em três categorias principais: as células fovoltaicas da "primeira geração" constituídas de finas placas de silício; as da "segunda geração" feitas de células solares de filme fino; e as da "terceira geração" chamadas de células de alta eficiência (BAKER; CHON; KEISLER, 2007). Todos estes dispositivos funcionam basicamente da mesma forma, produzem corrente elétrica a partir da exposição de material semicondutor à luz.

Os painéis fotovoltaicos são utilizados de maneira geral para obtenção de energia elétrica em comunidades isoladas. No entanto há aplicações do uso de painéis fotovoltaicos para co-geração, quer dizer ligados à rede (DEMONTI, 1998). No meio rural é utilizado não só para o uso de eletrodomésticos como também em tecnologias de produção como sistemas de irrigação.

Os painéis fotovoltaicos contam com inúmeras inovações desde as primeiras células feitas nos anos 1950. As células da "primeira geração", feitas de *wafers* de silício, utilizavam primeiramente tecnologia semelhante a de imprimir estampas em camisetas. Porém avanços tecnológicos como *laser*, permitiram fazer "buracos" nas células de silício aumentando sua eficiência em 20–30% em relação às primeiras e lhes conferindo vantagem econômica, baseado no preço por watt de produto final (GREEN, 2004).

A tecnologia do filme fino (células da "segunda geração") conta com a redução de mais de cem vezes de material semicondutor para sua fabricação, reduzindo drasticamente os custos (GREEN, 2004). Novos materiais semicondutores, mais eficientes estão sendo utilizados tais como o silício amorfo (eficiência de 5–7%), silício micro-cristalino (eficiência de 11–14%), telurido de cádmio (eficiência de 6–7,5%) e cobre-índio-selênio (eficiência de 9–9,5%) (EPIA; GREENPEACE, 2006).

A terceira geração de células fotovoltaicas é uma tecnologia extremamente recente e conta com processos de nanotecnologia para sua confecção. Conhecidas por células "multi-junção" e "pontos quânticos", têm eficiência teórica ainda maior que as células de filme fino, por produzir múltiplas excitações para cada fóton recebido (BAKER; CHON; KEISLER, 2007).

Os impactos ambientais no uso da energia solar se mostram evidentes, tanto para obtenção de energia elétrica no caso das células fotovoltaicas e concentradores solares, quanto na obtenção de energia térmica no caso dos coletores solares. Projeções quanto à redução de emissão de gases estufa, somente com a produção de energia elétrica utilizando concentradores solares e painéis fovoltaicos, mostram que em 2020 a redução por ano seria mais de 165,4 milhões de toneladas de gás carbônico; e em 2025 mais de 353 milhões de toneladas de gás carbônico, o equivalente à emissão da Austrália e Nova Zelândia juntas (EPIA; GREENPEACE, 2006). Se considerarmos que os preços da eletricidade não levam em conta os custos da poluição de sua geração (aquecimento global, redução da qualidade do ar) a energia solar pode ser considerada ainda mais viável.

DISCUSSÃO

A energia solar se mostra uma ótima alternativa para diversificação da matriz energética brasileira. As inovações tecnológicas das diferentes formas de aproveitamento da mesma e o grande potencial energético do país sugerem que seu uso bem como pesquisas do setor deveriam ser ampliados.

No entanto, frente aos maiores pesquisadores e consumidores da energia solar (Estados Unidos, Japão, Alemanha e Espanha), o Brasil desenvolve pouca ou quase nenhuma pesquisa. No Brasil, a escassa produção energética proveniente da energia solar vem sendo realizada, principalmente com tecnologias importadas.

É fato que o crescimento econômico gera aumento imediato no consumo energético de uma nação. Não é admissível, portanto, ocorrer situações de desaceleração econômica ou falta de suprimento energético à populações isoladas devido a uma estrutura energética inadequada.

A energia solar ainda propicia a diversificação da matriz energética, algo essencial para diluição dos riscos de períodos de escassez de certas fontes ou crises de preço em fontes não renováveis como o petróleo.

Apesar da participação brasileira no mercado de células fotovoltaicas ser extremamente reduzida programas do governo podem contribuir para a disseminação destas tecnologias, sobretudo em regiões não atendidas pelo sistema interligado nacional. O setor privado pode ainda representar importante parcela no uso desta fonte buscando modernizar sua estrutura produtiva em um tipo de energia limpa.

O mais importante é a procura do crescimento e desenvolvimento econômicos de forma sustentável e as inovações tecnológicas na energia solar são de grande valia para a realização deste feito.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento econômico e social de um povo é um processo que envolve várias variáveis. Pode-se afirmar que a capacidade de uma nação inovar é uma dessas variáveis determinantes. Inovações que devem ocorrer tanto nos processos produtivos, criando novas tecnologias para combinação de insumos de produção, quanto em processos mais eficientes e seguros de exploração de recursos naturais. Dentre estes recursos naturais um de fundamental importância é a energia. Diversificar sua obtenção em diferentes formas é um processo que exige inovação e com a energia solar não é diferente.

A energia solar, no Brasil mostra grande potencial, sobretudo para atender comunidades isoladas, que são atualmente abastecidas pelos sistemas isolados. A utilização desta fonte de energia propiciaria duas grandes vantagens: a diversifcação da matriz energética e a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Estas vantagens obtidas do aproveitamento da energia solar só foram possíveis pelas várias descobertas , desde os estudos sobre o efeito fotovoltaico por Edmond Becquerel em 1839 e as leis da termodinâmica que descrevem os processos de condução, convecção e radiação. A sociedade por meio destas descobertas criou processos de conversão da energia solar em energia útil, utilizando células fovoltaicas, coletores e concentradores solares. Inicialmente estes despositivos eram caros e possuíam baixa eficiência. No entanto, tal qual aqueles cientistas fizeram descobertas das características da energia solar, cientistas, atualmente descobrem novos processos e tecnologias capazes de baratear os custos dos primeiros dispositivos de conversão de energia solar, e criar novos materiais mais eficientes.

Esta capacidade de inovar e aproveitar o máximo dos recursos disponíveis de maneira ótima, causando o mínimo de prejuízo possível ao meio ambiente é um fator extremamente importante para o desenvolvimento do mesmo. Descobertas geram novas descobertas em um processo contínuo de desenvolvimento da sociedade. Como Schumpeter afirma: "Em qualquer tipo de situação econômica, o número de inovações possíveis é praticamente ilimitado (...) Mesmo o sistema econômico mais rico não é absolutamente perfeito e não pode sê-lo. Sempre se pode fazer aperfeiçoamento, e a

busca de aperfeiçoamento é sempre limitada pelas condições dadas e não pela perfeição do que existe. Todo passo adiante abre novas perspectivas".

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 2a edição, 2005.

AGHION, Philippe, HOWITT, Peter. *Endogenous growth theory*. 3. ed. Massachusetts: MIT, 1999.

ARINGHOFF, Rainer. et al, Concentrated Solar Thermal Power – Now. 2005.

BAKER, Erin; CHON, Haewon; KEISLER Jeffrey, *Advanced solar R&D: Combining economic analysis with expert elicitations to inform climate policy*. **Energy Economics**, out. 2007.

DEMONTI, Rogers, **Sistema de Co-Geração de Energia a partir de Painéis Fotovoltaicos**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Instituto de Eletrônica de Potência, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

EUROPEAN PHOTOVOLTALIC INDUSTRY ASSOCIATION (EPIA); GREENPEACE, Solar generation: solar electricity for over one billion people and two million jobs by 2020. 2006.

FEARNSIDE, Philip Martin. Gases de efeito estufa em hidrelétricas da Amazônia. **Ciência Hoje** v. 36 n. 211, p. 41-44, dez. 2004.

GONÇALVES, José Sidnei, MORICOCHI, Luiz. Teoria do desenvolvimento econômico de schumpeter: Uma revisão crítica**. Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 8, ago. 1994.

GREEN, M. A, Recent developments in photovoltaics. **Solar Energy,** v. 76, p. 3-8, 2004.

PINTO JÚNIOR, Helder Queiroz. et al, *Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial*. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

RÜTHER, Ricardo. et al, *Atlas brasileiro de energia solar*. 1. ed. São José dos Campos: INPE, 2006.

SCHUMPETER, Joseph Alois, *Teoria do desenvolvimento econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO *Amaranthus* SOBRE A PRODUÇÃO DE ANTICORPOS ESPECÍFICOS PARA O *Paracoccidioides brasiliensis*

NUNES, Samuel Nascimento; CASSIANO, Kênia Cristina[1]; SPEHAR, Carlos Roberto[2]; MOLINARI-MADLUM, Eugênia Emília Walquíria Inês[1]

1. Laboratório de Imunopatologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás.

2. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Cerrados

RESUMO

A paracoccidioidomicose (PCM) é uma doença sistêmica, endêmica, causada pelo fungo dimórfico *Paracoccidioides brasiliensis*. Embora a via primária de infecção seja a pulmonar, pela inalação de esporos ou partículas do fungo, vários sítios anatômicos podem ser acometidos pela disseminação linfohematogênica, inclusive a mucosa oral. O *Amaranthus* tem sido utilizado na medicina no tratamento de diversas doenças como diabetes e possui algumas propriedades antifúngicas. O presente estudo teve por objetivo verificar se o tratamento prévio com extrato do *Amaranthus cruentus* var. BRS alegria interfere na produção de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* na paracoccidioidomicose experimental. Camundongos machos da linhagem BALB/c infectados intraperitonealmente com células leveduriformes de *P. brasiliensis* foram tratados com diferentes diluições do extrato do *Amaranthus.* Na segunda e terceira semana após a infecção os animais foram sacrificados, o sangue total foi coletado e os soros foram separados para a dosagem de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* pela técnica de imunodifusão dupla em gel de ágar. Os resultados aqui obtidos mostram que o extrato do amaranto quando administrado na diluição de 1/20 nas 72 horas iniciais do processo infeccioso alterou o curso da infecção não ocorrendo à produção de anticorpos específicos ao *P. brasiliensis*.

Palavras-Chave: *Amaranthus*, Anticorpos, Paracoccidioidomicose.

E-mail: molinari@iptsp.ufg.br
Órgão Financiador: PRPPG – UFG

INTRODUÇÃO

A Paracoccidioidomicose (PCM) ocorre mais freqüentemente em indivíduos com atividades relacionadas ao solo, sendo mais comum entre os trabalhadores agrícolas. É adquirida provavelmente por inalação de partículas miceliais do fungo dimórfico *Paracoccidioides brasiliensis* que são convertidas a leveduras nos tecidos do hospedeiro [1].

Na maioria dos casos, a doença envolve primariamente os pulmões e então dissemina para outros órgãos e sistemas. Pacientes com a forma benigna de PCM geralmente apresentam baixos níveis de anticorpos específicos e adequada resposta imune celular com resposta positiva dos linfócitos T aos antígenos do *P. brasiliensis*. No outro extremo, pacientes com doença grave disseminada geralmente apresentam altos títulos de anticorpos específicos, ativação policlonal de células B, antigenemia, resposta imune celular prejudicada, e um perfil de produção de citocinas Th2 com baixa secreção de IFN-γ e níveis elevados de IL-4, IL-5 e IL-10, níveis elevados de IgE, IgG4, IgA e eosinofilia [2, 3].

Atualmente o teste sorológico mais utilizado no imunodiagnóstico e monitoramento de pacientes com paracoccidioidomicose é a imunodifusão dupla em gel de ágar (ID).

O uso da ID para diagnóstico da paracoccidioidomicose apresenta, além da sensibilidade de 90%, vantagens adicionais para controle e tratamento, visto que o número de bandas de precipitação apresenta correlação com a gravidade da doença e a redução de seu número ou de sua intensidade foi observada em pacientes que respondem ao tratamento. Este achado faz da ID uma boa ferramenta para o diagnóstico e para o seguimento dos pacientes, indicações que podem ser melhor exploradas se títulos forem determinados e curvas sorológicas obtidas [4].

Os grãos do *Amaranthus cruentus* BRS Alegria, com excelente qualidade protéica, atendem à demanda por dietas especiais livres de glúten. Os grãos destinam-se à alimentação humana e animal. Inúmeros alimentos podem ser

produzidos como farinhas, cereais matinais, massas, biscoitos livres de glúten. São úteis às pessoas que buscam alternativa à proteína animal, livre de colesterol, e a pacientes celíacos. Na alimentação de suínos e aves, apresenta vantagem sobre o milho ou a soja, como fonte de proteína. O amaranto pode ser utilizado na proteção do solo e como forragem, no período de entressafra. O *Amaranthus cruentus BRS Alegria* originou-se da linhagem de *A. cruentus* AM 5189, procedente dos Estados Unidos e está sendo adaptado com sucesso no Estado de Goiás pela Universidade de Brasília, em cooperação com a Embrapa Cerrados[5].

Estudos anteriores mostram que alguns componentes do amaranto apresentam propriedades antimicrobianas, mas não existem relatos sobre as propriedades antifúngicas ou imunomoduladoras do *Amaranthus cruenthus* BRS Alegria que está sendo adaptada ao cultivo no Estado de Goiás [6]. Portanto, é de extrema importância investigar os efeitos de um grão com tantas características nutricionais sobre o funcionamento do sistema imune e sua ação sobre fungos patogênicos.

O presente estudo teve por objetivo verificar se o tratamento com extrato do amaranto interfere na produção de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* na paracoccidioidomicose experimental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Condições de cultura do fungo e preparo do inoculo

Foi utilizado o isolado PB 01 (ATCC MYA 826), amostra virulenta do *P. brasiliensis*, na forma leveduriforme. O fungo foi mantido em condições de subcultivo em meio semi-sólido Fava-Netto à temperatura de 35ºC. Suspensões de células leveduriformes obtidas após 7 dias de cultivo foram lavadas em solução salina estéril e a concentração de células fúngicas foi ajustada, por contagem em câmara hemocitométrica. A viabilidade celular foi avaliada pela exclusão com corante vital Verde Janus B.

Infecção dos Animais

Camundongos machos com 8 a 12 semanas da linhagem isogênica BALB/c, foram infectados intraperitonealmente com 5 x10^6 células leveduriformes do fungo/mL.

Tratamento dos animais com o extrato do *Amaranthus cruentus* BRS Alegria

Após a inoculação do *P. brasiliensis*, os camundongos infectados receberam tratamento com diferentes concentrações do extrato do amaranto: 1:20, 1:60 e 1:600, exceto dois grupos os quais continuaram recebendo apenas água acidificada, constituindo, portanto, os animais controle. O extrato alcoólico do amaranto foi solubilizado em água destilada. Foram preparadas soluções com concentrações suficientes para administrar as doses a um volume constante de 0,1 mL/10g de peso vivo do animal. O tratamento foi interrompido 72 horas pós-infecção.

Preparo do Antígeno para o Teste de Imunodifusão

O preparado antigênico de natureza polissacarídica foi obtido por delipidação química das células leveduriformes segundo método descrito por FAVA - NETTO. O isolado Pb01 do fungo P*. brasiliensis* foi cultivado a 35ºC em meio Fava-Netto por 10 dias. Após este período, as células foram lavadas uma vez com solução salina estéril e tratadas com éter etílico e acetona. O sedimento foi ressuspenso em solução salina tamponada com fosfatos (PBS) estéril. A suspensão obtida foi autoclavada a 120ºC por 25 minutos, centrifugada, e o sobrenadante foi recolhido. A preparação foi filtrada e utilizada como antígeno.

Obtenção dos Soros

O sangue total foi coletado de camundongos de cada grupo experimental por punção venosa e os soros obtidos foram estocados a –20ºC para análise posterior.

Dosagem de Anticorpos anti-*P. brasiliensis*

A dosagem de anticorpos anti-*P. brasiliensis* no soro dos camundongos foi feita pela técnica da imunodifusão dupla em gel de ágar (ID), pelo micrométodo.

Placas de Petri foram preenchidas com uma camada de 5 mm de ágar a 60-65°C e após solidificação à temperatura ambiente, em superfície plana, foram pipetados 4 mL de agar a 95-98°C sobre a primeira camada de gel. Após solidificação, rosáceas foram perfuradas no gel com o auxílio de um perfurador com seis orifícios periféricos e um central. Após a remoção do gel, no orifício central da rosácea foram pipetados 20 µL do antígeno e nos orifícios periféricos foram pipetados o soro não diluído e diluições seriadas a partir de ½ na mesma quantidade de 20 µL. As placas foram incubadas em câmara úmida por 48 h em temperatura ambiente. A leitura das linhas de precipitação foi realizada com luz branca indireta.

Análise Estatística

O teste t de *Student* não pareado foi aplicado para analisar os dados obtidos nos experimentos, tendo em vista a comparação das médias dos dois grupos amostrais. O nível de significância adotado foi p<0, 05.

RESULTADOS

Os soros foram obtidos dos animais infectados com o *P. brasiliensis* na segunda e terceira semanas após o inicio do tratamento com as diferentes concentrações (1/20, 1/60, 1/600) do extrato do amaranto por via oral.

Após a separação do sangue total, os soros foram distribuídos em placas de Pet ri, sendo pipetados nos orifícios periféricos em titulações seriadas a partir de ½, no orifício central foram pipetados 20µL do antígeno. A leitura das bandas de precipitação foi realizada com de luz indireta.

Nas placas que continham o soro dos animais tratados com o extrato do amaranto na diluição de 1/20, tanto na segunda quanto na terceira pós-infecção, a reação antígeno-anticorpo foi negativa, ou seja, não foram determinados anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* quando os animais foram tratados com o extrato do

amaranto nessa concentração mostrando interferência e efeito benéfico do tratamento e controle da infecção.

Na segunda semana pós-infecção o tratamento com o extrato do amaranto na diluição de 1/60 apresentou resultado positivo sendo detectados anticorpos no soro puro, que foi titulado, encontrando-se o título de ¼. Nas concentrações de 1/600 e no controle também foram detectados anticorpos específicos para o fungo conforme mostrado na figura 1.

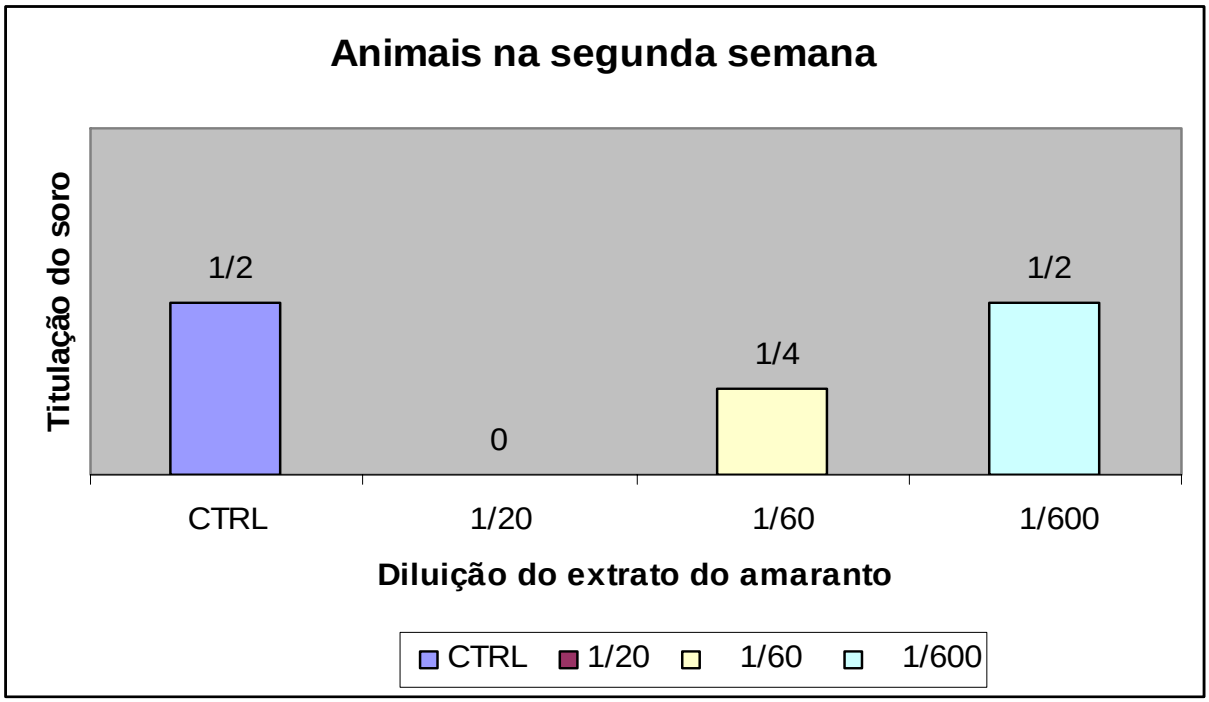


Figura 1: Efeitos do tratamento com extrato do amaranto sobre a produção de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* em camundongos BALB/c na segunda semana. CTRL-controle.

Na terceira pós-infecção, nos animais tratados com o extrato nas diluições de 1/60, 1/600 e no controle foram detectados anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* com título de ¼ mostrando que não houve ação do tratamento nessas diluições frente à infecção com o fungo (Figura 2).

A partir da análise desses resultados é possível verificar os diferentes níveis de infecção com relação à duração do tratamento, sendo que o amaranto na diluição de 1/20 se mostrou eficaz tanto na segunda quanto na terceira semana pós-infecção, diferente do que ocorreu com o extrato do amaranto na diluição de 1/600

e no grupo controle que apresentaram uma piora no quadro infeccioso conforme demonstrado na figura 3.

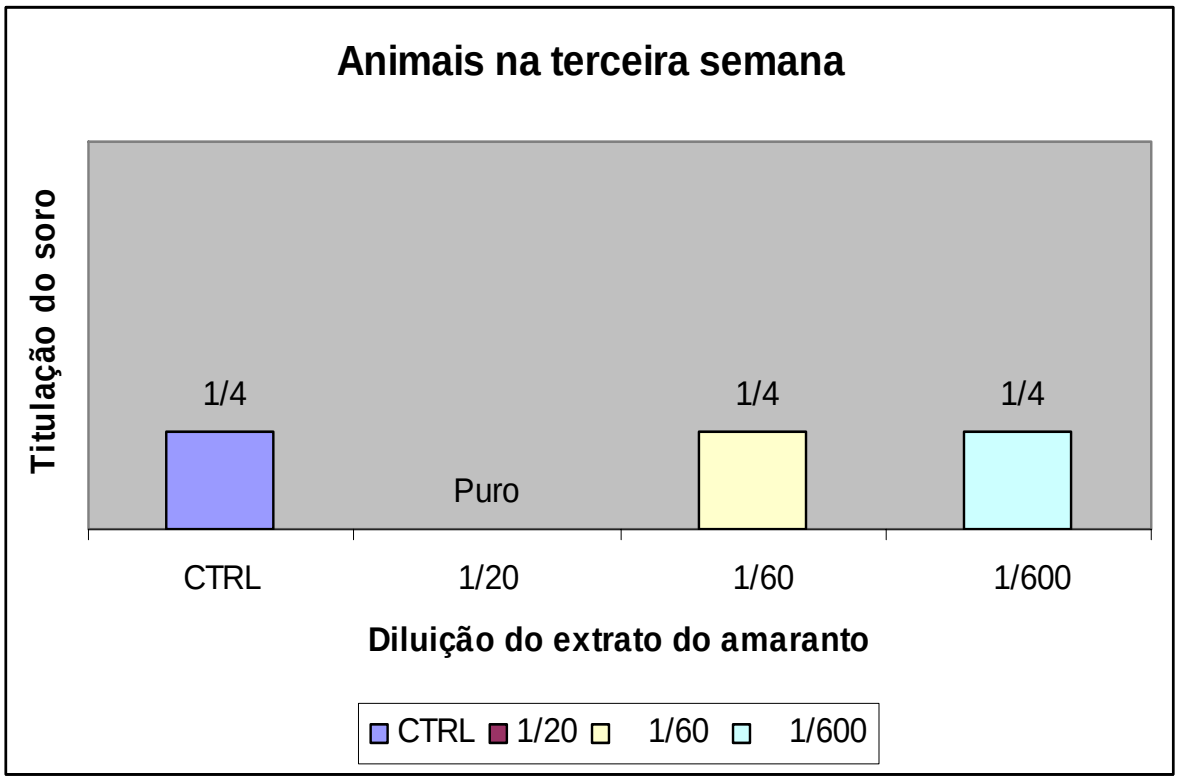


Figura 2: Efeitos do tratamento com extrato do amaranto sobre a produção de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* em camundongos BALB/c na terceira semana. CTRL-controle.

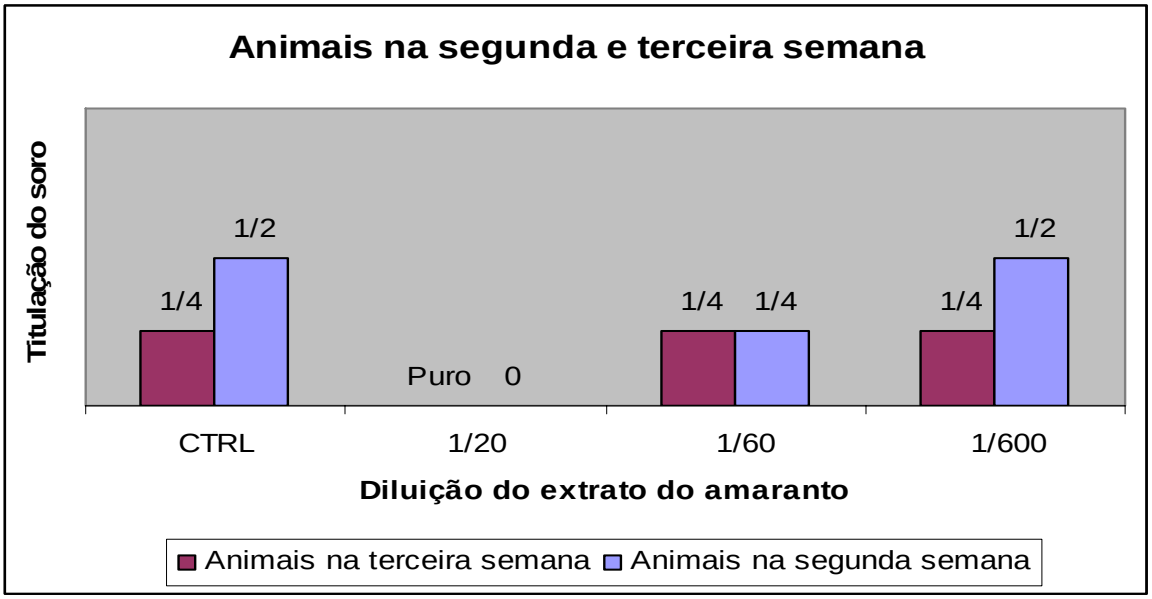


Figura 3: Comparação do efeito do tratamento com extrato do amaranto sobre a produção de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* em camundongos BALB/c na segunda e terceira semana.

DISCUSSÃO

Lin, et. al (2004)[7] demonstraram o efeito imunomodulatório do *Amaranthus spinosus*. Os resultados fornecem evidências que o extrato aquoso do *A. spinosus* (WASWE) possui significante atividade imunoestimulatória em células primárias do baço de camundongos BALB/c. Na concentração de 1250µg/mL de WASWE as células do baço dos camundongos apresentaram maior taxa de proliferação do que as células B e T individualmente purificadas, sugerindo interações entre essas duas células, já em altas concentrações (2500 µg/mL) causaram um efeito citotóxico nas células T puras. O WASWE estimula ambas as citocinas Th1 e Th2 na produção *in vitro*, com maior secreção de citocinas Th2. A análise do perfil de proliferação celular e de produção de citocinas estimuladas pelo WASWE em cultura de células do baço mostrou primeiramente que ocorre a ativação das células B e subseqüentemente as células T são ativadas, liberam citocinas que induzem células B a proliferarem, diferenciarem e produzirem anticorpos. A atividade imunoestimulatória do WASWE aumentou mais de 300 vezes após ser purificada uma glicoproteína (313 KDa) a partir do extrato cru do WASWE. A forte atividade imunoestimulatória desta molécula de alto índice protéico (90,8%) indica o seu potencial para o uso nutricional e imunofarmacológico.

Os resultados aqui obtidos mostram que o extrato do *Amaranthus cruentus* var. BRS Alegria possui atividade imunoestimulatória na diluição de 1/20 tendo em vista o controle do quadro infeccioso causado pelo fungo *P. brasiliensis*.

A resposta imune resulta da proliferação e diferenciação de clones de linfócitos B e a produção de imunoglobulinas. Estas proteínas desempenham um papel crucial na defesa contra uma variedade de microrganismos, estando presentes em elevadas concentrações e sob formas estáveis nos fluidos corpóreos. A ativação policlonal de linfócitos B é um fenômeno bem documentado em várias doenças infecciosas. Nesse processo, ocorre o aumento de células secretora de imunoglobulinas e conseqüente hipergamaglobulinemia e aumento de complexos imunes circulantes. Na PCM, vários estudos mostraram que há grande reatividade

da imunidade humoral, com níveis séricos aumentados de IgG, IgE e IgA, cujos níveis guardam relação direta com a gravidade do caso.

A imunidade humoral vem sendo estudada em humanos e animais de laboratório por sua associação com o aumento da disseminação da PCM e a gravidade das manifestações clínicas [8, 9 , 10]. Na PCM, a produção de anticorpos específicos não é protetora. De fato, ela representa um comportamento que leva a um mau prognóstico da doença. O aumento no nível de anticorpos anti-gp 43, tem sido demonstrado tanto em seres humanos quanto na PCM experimental utilizando camundongos susceptíveis como o B.10A e o swiss [11, 10, 12, 13]. Neste estudo foram utilizados camundongos da linhagem BALB/c. A análise dos dados aqui obtidos mostra que a produção de anticorpos específicos para o *P. brasiliensis* aumentou com o tempo de exposição do animal ao fungo e maior a diluição do extrato do amaranto utilizado no tratamento.

O título de anticorpos específicos anti-*P. brasiliensis* tem correlação com a gravidade das formas clínicas, sendo mais elevado na forma aguda/subaguda da doença.

Tendo em vista a maior simplicidade do teste, a não necessidade de equipamentos de maior custo, a sensibilidade >80% e a especificidade >90%, bem como pela experiência acumulada nas últimas décadas, a reação de imunodifusão dupla em gel de ágar (ID) é o principal, e mais utilizado, teste sorológico na PCM e seu uso para diagnóstico foi introduzido por Restrepo, em 1966 [14]. As provas sorológicas específicas têm importância não apenas no auxílio diagnóstico como, particularmente, para permitir a avaliação da resposta do hospedeiro ao tratamento específico. Recomenda-se para ID ou qualquer outro teste utilizado no diagnóstico da PCM que os soros sejam titulados, para melhor interpretação da resposta terapêutica, uma vez que os títulos de anticorpos diminuem progressivamente com o controle clínico da doença. A reação de ID foi eficaz para a análise da produção de anticorpos específicos pelos animais tratados com o extrato do amaranto.

O fungo *P. brasiliensis*, diferente demais fungos patogênicos é sensível à maioria das drogas antifúngicas, inclusive aos sulfamídicos. Vários antifúngicos são usados no tratamento, como anfotericina B, sulfamídicos (sulfadiazina, associação sulfametoxazol/trimetropim), azólicos (cetoconazol, fluconazol, itraconazol). O

itraconazol é a opção terapêutica que permitiria o controle das formas leves e moderadas da doença em curto período de tempo. A rede pública não fornece o itraconazol, portanto utiliza-se a associação sulfametoxazol/trimetropim como alternativa mais aceita na terapêutica ambulatorial dos pacientes com PCM. A duração do tratamento relaciona-se à gravidade da doença e ao tipo de fármaco utilizado. No presente estudo o tratamento inicial por 72 horas com extrato do amaranto interferiu na reposta imune humoral na segunda e terceira semana da infecção paracoccidioidomicótica.

CONCLUSÕES

Em conjunto, os resultados aqui obtidos demonstram que o extrato do *Amaranthus cruentus* var. BRS Alegria na diluição de 1/20, administrado oralmente aos camundongos BALB/c durante 72 horas, interferiu no processo infeccioso causado pelo *P. brasiliensis* não ocorrendo produção de anticorpos específicos. Diluições maiores do extrato (1/60, 1/600 e CRTL) não alteraram de forma significativa a resposta imune humoral específica ao *P. brasiliensis* nos camundongos BALB/c.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação da Universidade Federal de Goiás - PRPPG pelo apoio financeiro a este projeto e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Brasília-EMBRAPA Cerrados e ao agrônomo Sebastião Conrado de Andrade, pelo fornecimento dos grãos do *Amaranthus cruentus* BRS Alegria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carbonell, L.M. & Rodrigues, J. Transformation of mycelial and yeast forms of *Paracoccidioides brasiliensis* in cultures and experimental inoculations. **J. Bacteriol**., v.90, p.504-509, 1965.

2. Franco, M. Mendes, R.P.; Moscardi-Bacchi, M.; Reskalla-Iwass, M. & Montenegro, M.R. Paracoccidioidomycosis, In: **Baillière's Clin. Trop. Med. and Commun. Diseases**, 4 Chap.10,1989.

3. Mamoni, R.L.; Nouér, A.S.A.; Oliveira, S.A.; Musatti, C.C.; Rossi, C.L.; Camargo, Z.P. & Blotta, M.H.S.L. Enhanced production of specific IgG4, IgE, IgA and TGF-β in sera from patients with the juvenile form of paracoccidioidomycosis. **Med. Mycol**., v.40, 1-7, 2002.

4. Ferreira Da Cruz, M.F.; Vale, F. Espinera, M.C.D. Study of antibodies in paracoccidioidomycosis: follow-up of patients during and after treatment. **J. Med. Vet. Mycol.**, v. 28, p. 151-158. 1990.

5. Spehar, C.R.; Teixeira, D.L.; Cabezas, W.A.R.L.; Erasmo, E.A.L.; Amaranto BRS Alegria: alternativa para diversificar os sistemas de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2003, v. 38; p. 659-663; 2003.

6. Hilou, A.; Nacoulma, O. G.; Guiguemde, T. R. In vivo antimalarial activities of extracts from *Amaranthus spinosus* L. and *Boerhaavia erecta* L. in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, Burkina Faso, v. 103 , n. 2, p. 236-240, 2005.

7. Lin, B.-F.; Chiang, B.-L.; Lin, J.-Y.; *Amaranthus spinosus* water extract directly stimulates proliferation of B lymphocytes in vitro. **International Immunopharmacology**. Omaha, EUA; Elsevier; v. 5; p. 711-722; April; 2004.

8. Biagioni, L.; Souza, M.J.; Chamma, L.G.; Mendes, R.P.; Marques, S.A.; Mota, N.G.; Franco, M.; Serology of paracoccidioidomycosis. Correlation between class-specific antibodies and clinical forms of the disease. **Transactions of the Royal Society Tropical Medicine and Hygiene**; Londres; v. 78; p. 617-621; 1984.

9. Cano, L. E.; Singer-Vermes, L. M.; Vaz, C. A. C.; Russo, M.; Calich, V. L. G. Pulmonary paracoccidioidomycosis in resistant and susceptible mice: relationship among progression of infection, bronchoalveolar cell activation, cellular immune response, and specific isotype patterns. **Infection Immunity**, Washington, v.63, n.5, p.1777-1783, may 1995

10. Vaz, C. A.C.; Mackenzie, D. W. R.; Hearn, V. M.; Camargo, Z. P.; Singer-Vermes, L. M.; Burger, E.; Calich, V. L. G. Specific recognition pattern of IgM and IgG antibodies produced in the course of experimental paracoccidioidomycosis. Clinical and Experimental**. Immunology**, Oxford, v.88, n.1, p.119-123, 1992

11. Mendes-Giannini, M. J. S.; Bueno, J. P.; Shikanaiyasuda, M. A.; Stolf, A. M. S.; Masuda, A.; Amato Neto, V.; Ferreira, A.W. Antibody response to the 43 kDa glycoprotein of Paracoccidioides brasiliensis as a marker for the evaluation of patients under treatment. **The American Journal of Tropical Medical Hygiene**, Baltimore, v.43, n.2, p.200-206, 1990.

12. Miura, C. S. N.; Lopes, J. D.; Estevão, D.; Itano, E. N. Levels of specific antigen (gp43), specific antibodies, and antigen-antibody complexes in saliva and serum of paracoccidioidomycosis patients. **Medical Mycology**; Oxford, v.39, n.5, p.423-28, oct. 2001.

13. Ramos, S. P.; Sano, A.; Ono, M. A.; Camargo, Z. P.; Estevão, D.; Miyaji, M.; Nishimura, K.; Itano, E. N. Antigenuria and antigenemia in experimental murine paracoccidioidomycosis. **Medical Mycology**; Oxford, v.43, p.631-636, 2005.

14. Restrepo, A.; La prueba da inmunodifusion em el diagnostico de la paracoccidioidomicosis. **Sabouraudia**; v. 4; p. 223-230; 1966.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CLARO – SUDOESTE DE GOIÁS.

Bolsista: Elaine Franciely dos Santos Barros
Curso de Ciências Biológicas - Campus de Jataí – elainebioufg@hotmail.com
Prof. Dr. Washington Mendonça Moragas
Curso de Geografia - Campus de Jataí – wm_moragas@yahoo.com.br

Palavras chave: qualidade da água, IQA, BWMP, macroinvertebrados

INTRODUÇÃO

Dentre todos os elementos que compõem o universo, a água é aquele que melhor simboliza a essência do homem, constituindo-se num elemento essencial à vida (MAGALHÃES, 2004). Seus múltiplos usos são indispensável ás atividades humanas, onde se destacam, o abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação das interações ecológicas.

Margalef (1994) ressalta que os vários processos que controlam a qualidade de água de um rio, fazem parte de um complexo equilíbrio, motivo pelo qual qualquer alteração no interior da bacia hidrográfica pode acarretar alterações significativas, sendo as características físicas e químicas da água de um rio indicadores da "saúde" do ecossistema terrestre, que podem ser utilizadas para o controle e o monitoramento das atividades desenvolvidas em uma bacia hidrográfica. Nesse contexto, o gerenciamento dos recursos hídricos é de suma importância e pode ser traduzido como sendo um instrumento que orienta o poder público e a sociedade na utilização e monitoramento dos recursos ambientais naturais, econômicos e socioculturais, na área de abrangência de uma bacia hidrográfica, de forma a promover o desenvolvimento sustentável (LANNA, 1995).

A seleção dos parâmetros físico-químicos e biológicos de qualidade de água deverá levar em conta os usos previstos para o corpo d'água e as fontes de poluição existentes na sua área de drenagem. A combinação destes parâmetros possibilita a utilização de índices que podem representar a situação de determinado corpo d'água de forma confiável (DERISIO, 1992).

Através de uma análise físico-química, tomada em um determinado ponto, se tem uma imagem da situação existente no momento da coleta. Ao contrário, através

do estudo de macroinvertebrados bentônicos, se obtém uma visão retrospectiva do que ocorreu há tempos atrás. Para avaliação da qualidade de água utilizando-se a fauna de macroinvertebrados como indicadora empregou-se o índice BMWP' – Biological Monitoring Working Party System foi criado em 1980-1981 pelo National Water Council (Inglaterra). Este índice biológico leva em consideração os macroinvertebrados identificados ao nível de família (ALBA-TECEDOR, 1996).

A bacia do rio Claro apresenta grande importância ambiental e possui múltiplos usos. Porém é submetida a agressões constantes, principalmente, por estar localizada em perímetro urbano, o que tem provocado diversos impactos negativos. Para solucionar os conflitos entre os usos da água, sejam eles, de utilização para fins de abastecimento doméstico, industrial, irrigação, recreação, e a preservação qualitativa e quantitativa do manancial, faz-se necessário um programa de monitoramento da qualidade da água para fornecer subsídios para avaliar as condições do manancial e, além disso, propiciar informações para a tomada de decisões com relação ao gerenciamento deste recurso hídrico.

OBJETIVOS

Em função das considerações acima, o presente trabalho objetiva avaliar a qualidade da água no alto curso da bacia hidrográfica do rio Claro, por meio do monitoramento de parâmetros físicos, químicos, biológicos. Os objetivos específicos são: a) coletar amostras de água em quatro pontos do alto rio Claro em sazonalidades diferentes; b) analisar os parâmetros físicos, químicos e biológicos das amostras obtidas; c) comparar os resultados com as campanhas anteriores nos mesmos pontos de coleta; d) relacionar os dados obtidos com a resolução CONAMA 357 (03/2005); e) analisar a presença de macroinvertebrados bioindicadores da qualidade da água.

METODOLOGIA

Área de estudo e pontos de coleta

O rio Claro nasce na Serra do Caiapó, no município de Caiapônia na microrregião do Sudoeste de Goiás. A área de drenagem da bacia é de aproximadamente 13.500 km^2, todavia a área considerada neste estudo de alto curso da bacia possui área correspondente a 4.800 km^2, sendo que a maior parte drena o município de Jataí.

Os pontos de coleta foram definidos em função da facilidade de acesso e para que se pudesse comparar com os resultados das campanhas de monitoramento da qualidade da água realizados 2004 e 2005, neste período foram feitas três amostragens. Na figura 1 são apresentados os pontos de coleta de água:

Ponto 1 – ponte sobre o rio Claro GO-050 entre Jataí e Perolândia;

Ponto 2 – a montante da captação para abastecimento público;

Ponto 3 – local de captação da água bruta para o abastecimento público de Jataí (ETA – SANEAGO) a montante da área urbana;

Ponto 4 – a jusante da área urbana a 500 metros do lançamento dos efluentes da ETE (SANEAGO) fazenda da UFG – CCAB.

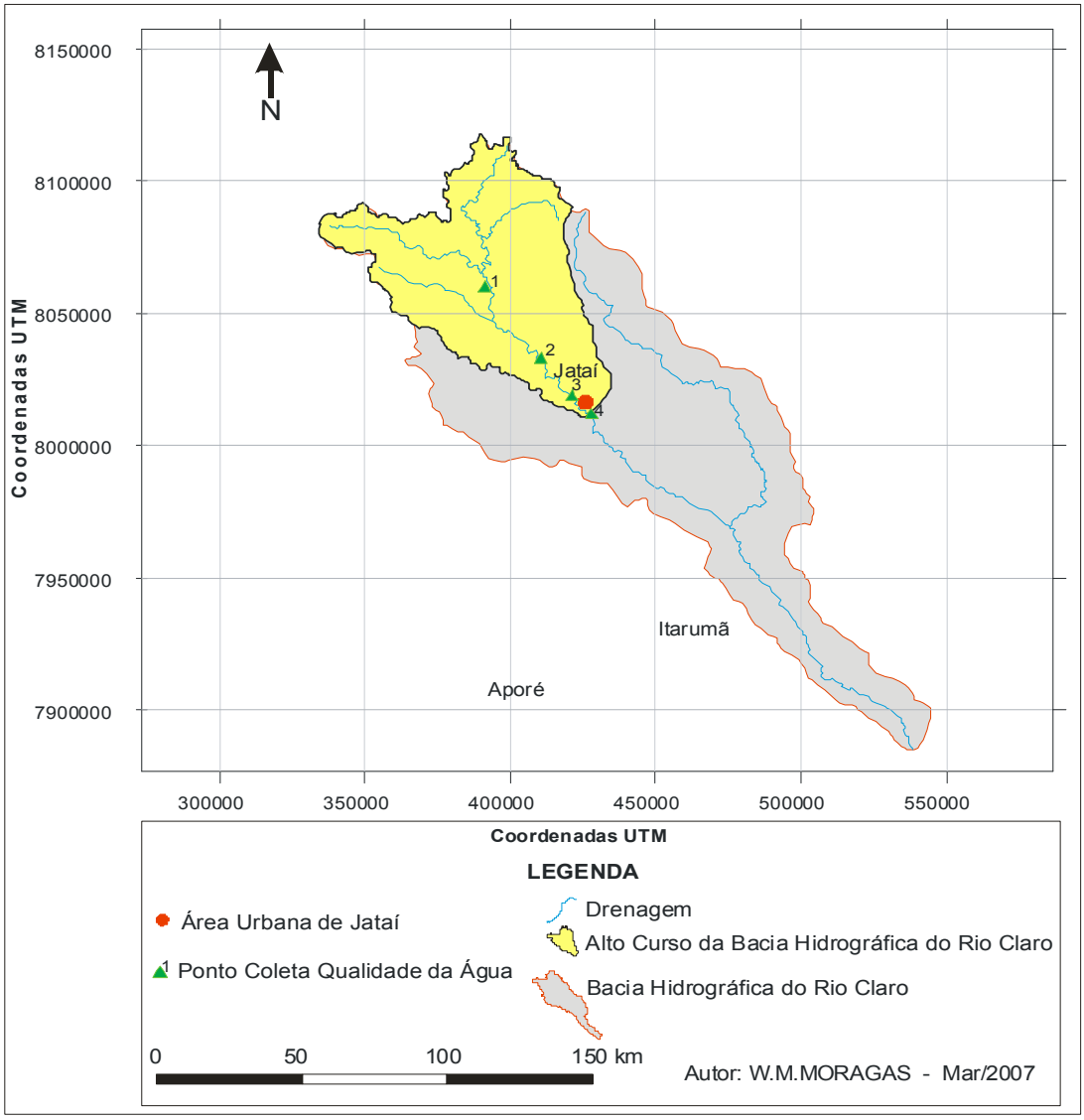


Figura 1 – Localização da área e dos pontos de amostragem de água na bacia do rio Claro.

Metodologia de coleta e análises

Os procedimentos de coletas seguiram as normas da ABNT, publicadas em junho de 1987 (NBR 9897 e NBR 9898), que orienta sobre planejamento, preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. A coleta foi realizada em maio e outubro de 2006; junho e setembro de 2007.

Para as análises físico-químicas foram verificadas diretamente no local, com a utilização de instrumentos portáteis, as seguintes variáveis: temperatura da água, O_2 dissolvido, O_2 saturado (MBAR), pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e temperatura do ar. Para os demais parâmetros como: turbidez, alcalinidade, cloretos, DBO, DQO, dureza, fosfato, nitrito, coliforme termotolerantes e outros resíduos as amostras de água foram coletadas em vidros pré-esterilizados e transportadas para a Agência Goiana do Meio Ambiente onde foram analisados em laboratório.

No período em que foi possível a coleta de macroinvertebrados foram considerados os resultados das amostragens do mesmo dia para determinar o IQA (Índice de Qualidade das Águas), onde foram considerados, conforme a metodologia original os seguintes parâmetros: coliformes totais; $DBO_{5\ 20}$; fosfato; nitrogênio amoniacal; oxigênio dissolvido; pH; resíduos totais; temperatura e turbidez, sendo o resultado o produto ponderado das qualidades de água correspondente aos parâmetros estabelecido pelo Relatório de Qualidades das Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB,1992). Para cálculo do IQA é utilizada a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{Wi}$$

$$\sum wi = 1$$

onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um numero entre o 0 (zero) e 100 (cem);

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 (zero) e 100 (cem), obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função da sua concentração ou medida.

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 (zero) e 1 (um), atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

A qualidade das águas interiores (doces) é indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100, sendo classificada em faixas segundo Derísio (1992) conforme o quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Classificação segundo o índice de qualidade da água

Valor do IQA	Classificação	Cor
80-100	Ótima	**AZUL**
52-79	Boa	**VERDE**
37-51	Aceitável	**LARANJA**
20-36	Ruim	**VERMELHO**
0-19	Péssima	**PRETO**

Fonte: Derísio, 1992.

Para a coleta de macroinvertebrados bentônicos foi utilizado uma rede coletora (amostrador do tipo Surber). A amostra foi acondicionada em recipientes plásticos contendo etiquetas indicando a data, o local e o ponto de coleta, e levada para o laboratório para possível triagem e identificação. Após a identificação obteve-se o índice BMWP, no qual se referem ao somatório das pontuações designadas ás diferentes famílias. Esse índice esta correlacionado com cinco graus de contaminação relacionando-os com uma cor correspondente, assinalando-os com a qualidade da água como mostra o quadro 2:

Quadro 2 – Classes de qualidade e significado dos valores do BMWP (adaptado), e suas respectivas cores.

CLASSE	QUALIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	BOA	>120 101–120	Águas limpas sem contaminação ou alteração evidente	**AZUL**
II	ACEITÁVEL	61 - 100	Águas apresentando sinais de contaminação	**VERDE**
III	DUVIDOSA	36 - 60	Águas poluídas/contaminadas (sistema alterado)	**AMARELO**

IV	CRÍTICA	16 - 35	Águas muito poluídas/contaminadas (sistema muito alterado)	**LARANJA**
V	MUITO CRÍTICA	< 15	Águas fortemente poluídas (sistema muito alterado)	**VERMELHO**

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Jataí é a oitava economia do estado. A área urbana de Jataí localiza-se às margens do rio Claro, em seu alto curso. A SANEAGO tem a concessão para operar a rede de abastecimento de água e saneamento básico no município. O abastecimento de água potável é feito através de captação no rio Claro, com ETA situada a montante da área urbana, mas próxima às áreas de expansão. A cidade possui ETE, construída e operada pela SANEAGO, que não capta mais que 50% do esgoto gerado, sendo que o restante é destinado ao córrego Jataí, afluente do rio Claro (MORAGAS, 2005).

Em termos de caracterização ambiental da bacia é preciso dividi-la em dois compartimentos bem distintos, que estão associados a ambientes próprios de cada um deles, as áreas aplainadas dos chapadões e as áreas mais dissecadas com declividade acima de 6%. Nas áreas de chapada predominam usos da terra com lavouras para produção de grãos principalmente (milho e soja), e nas áreas mais dissecadas, predominam os usos da terra relacionada à pecuária extensiva e a ocorrência mais freqüente de matas e outras fitofisonomias do Cerrado (MORAGAS, 2005).

Segundo Moragas (2005) de acordo com os principais usos da terra, observa-se que próximo à maioria da rede de drenagem ocorre áreas de maior conservação da vegetação nativa, enquanto que nas bordas e próximo do perímetro divisor do alto curso predominam o uso agrícola. É preciso considerar também a exploração mineral de calcário na parte noroeste da bacia e de areia no leito do rio Claro, a montante da área urbana de Jataí, próximo ao limite sul do alto curso da bacia hidrográfica do rio Claro.

Os resultados das análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, bem como dos organismos macroinvertebrados, identificados nos trechos do rio Claro, refletem o uso e ocupação da área da bacia, por isso, os valores e índices calculados servem para o diagnóstico do estado ambiental que ela se encontra.

Nos quadros três a seis são apresentados os resultados dos parâmetros analisados nos levantamentos, por cada ponto de coleta e os resultados dos anos anteriores (2004 e 2005). Os valores em negrito indicam que estes se encontram em **não conformidade** com os valores estabelecidos na Resolução 357/2005 do CONAMA para rios de classe 2, classificação estimada para o rio Claro de acordo com seus usos atuais.

Quadro 3 - Resultados das análises do ponto n° 1 – Ponte Jataí-Perolândia-GO 050

PARÂMETROS	5/6/ 2004	10/12/ 2004	15/3/ 2005	5/5/ 2006	16/10/ 2006	1/6/ 2007	24/9/ 2007	UNID.
Alcalinidade	***	18	23	14	13	15	18	mg/l
Condutividade	34	29,7	37,4	***	***	31,7	33,2	
Cor	73	**116**	**319**	**112**	**99**	***	***	mg/l Pt
Aspecto	Limp.	***	Liger. Turva	Limp.	Tur.	limp.	limp.	mg/l
Fosfato (PO_4)	***	***	0,01	0,03	***	**0,06**	0,03	
DBO5 a 20°C	1	0,8	3,4	**5,4**	2,6	1,72	1,6	mg/l
DQO	5,4	1,6	13,8	14,7	2,15	***	16,8	mg/l
Oxigênio Dissolvido	6,3	6,1	6	*****	6,9	6,8	7,2	mg/l
Nitrito (NO2-N)	0,06	0,027	0,025	0,028	0,034	0,022	0,1	mg/l
pH	7,45	6,82	7,41	7,74	7,9	7,05	8,25	
Resíduos Sedimentavéis	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	< 0,1	< 0,1	mg/l
Resíduos Fixos	***	58	91	30	*****	33	25	mg/l
Resíduos Voláteis	***	60	20	11	*****	44	52	mg/l
Resíduos Totais	30	118	111	41	55	77	77	mg/l
Sólidos dissolvidos (TDS)	17	15	18,5	*****	19,2	18,5	16,8	mg/l
Temp. Ambiente	20,6	36,6	35,6	*****	35,2	23,9	27,9	°C
Temp. Amostra	19,4	30,1	36,2	*****	26,9	19,5	25,9	°C
Turbidez	13	21	56	20	19	***	12	UNT
Dureza $CaCO_3$	8	16	92	16	10	30	36	mg/l
Índice Colif. Fecais	$1,8 \times 10^2$	**$1,6 \times 10^4$**	**$3,5 \times 10^3$**	**$3,3 \times 10^2$**	*****	$1,7 \times 10^2$	$4,5 \times 10$	NMP/ 100ml

TDS (Sólidos Totais Dissolvidos); mg/l (miligrama por litro); NMP (Número Mais Provável);
ºC (Grau Centígrado); DBO5 a 20ºC (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias a 20º Centígrados);
DQO (Demanda Química de Oxigênio); mg/l Pt (miligrama de platina por litro);
*m*scm (Microcime por centímetro); UNT (Unidade de turbidez – nefelométrica).

Nos quadros sete e oito são apresentados os resultados das coletas de macroinvertebrados bentônicos no ponto 3 e 4, e a comparação do índice de BMWP com o índice de IQA naquele determinado período de coleta.

Os resultados indicam de forma geral que nos trechos monitorados os resultados estão dentro dos limites padrões indicados na resolução 357/05 do CONAMA para a classe 2. Contudo, alguns parâmetros, mais especificadamente, cor e coliformes fecais, estão acima do permitido. O parâmetro cor tem o seu limite

para os corpos d'água de classe 2 em 75 mg/l Pt e coliformes fecais de 1000 NMP por 100 ml. O alto valor encontrado referente à cor pode ser relacionado aos sólidos dissolvidos, podendo ser de origem natural pela decomposição de matéria orgânica ou de origem antropogênica pela emissão de resíduos industriais e esgotos domésticos.

Quadro 4 - Resultados das análises do ponto n° 2 – Fazenda Campos Elísios

PARÂMÊTROS	5/6/ 2004	10/12/ 2004	15/3/ 2005	5/5/ 2006	16/10/ 2006	1/6/ 2007	24/9/ 2007	UNID.
Alcalinidade	***	17	14	*****	13	***	***	mg/l
Condutividade	30,7	26,7	36,8	*****	29,2	***	***	mscm –1
Cor	**82**	**125**	**261**	*****	**104**	***	***	mg/l Pt
Aspecto	Limp.	***	Liger. Turva	***	Tur	***	***	
Fosfato PO ^{4}	***	***	0,07	***	0,01	***	***	
DBO5 a 20°C	0,8	1	1,8	*****	3,2	***	***	mg/l
DQO	2,2	2,5	7,29	*****	9,64	***	***	mg/l
Oxigênio Dissolvido	6,7	6,4	6,1	*****	7,1	***	***	mg/l
Nitrito (NO2-N)	0,021	0,028	0,025	*****	0,031	***	***	mg/l
pH	7.38	7,63	7,46	*****	8,4	***	***	
Resíduos Sedimentavéis	0,1	0,1	0,2	*****	< 0,1	***	***	mg/l
Resíduos Fixos	***	95	77	*****	*****	***	***	mg/l
Resíduos Voláteis	***	48	17	*****	*****	***	***	mg/l
Resíduos Totais	40	143	94	*****	42	***	***	mg/l
Sólidos dissolvidos (TDS)	15,4	13,4	18,3	*****	14,6	***	***	mg/l
Temp. Ambiente	23,6	36	33,3	*****	30,7	***	***	°C
Temp. Amostra	21	29,3	26,7	*****	27,2	***	***	°C
Turbidez	15	22	48	*****	18	***	***	UNT
Dureza	4	20	86	*****	10	***	***	mg/l
Índice Colif. Fecais	**1,8 x 10^{4}**	**2,4 x 10^{4}**	**4,6 x 10 ^{3}**	*****	*****	***	***	NMP/10 0ml

TDS (Sólidos Totais Dissolvidos); mg/l (miligrama por litro); NMP (Número Mais Provável);
ºC (Grau Centígrado); DBO5 a 20ºC (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias a 20o Centígrados);
DQO (Demanda Química de Oxigênio); mg/l Pt (miligrama de platina por litro);
*m*scm (Microcime por centímetro); UNT (Unidade de turbidez – nefelométrica).

A entrada de esgotos domésticos entre os pontos 3 e 4 também contribui para o aumento do índice de coliformes fecais que é um importante parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Os resultados das análises desta pesquisa apontam para uma ligeira melhoria da qualidade da água, em relação às coletas anteriores, considerando a maior parte

dos parâmetros considerados. O motivo desta melhora, entretanto, não foi possível determinar.

As coletas de macroinvertebrados foram realizadas no período 24/9/2007 juntamente com as amostragens. Por meio desta coleta que se pôde calcular o índice de BMWP e comparar com o índice de IQA com os parâmetros do mesmo período.

Os valores de IQA neste período se mantiveram dentro do parâmetro de qualidade **BOA**, com a Média de 68,55, mesmo em locais onde existe uma maior influência antropogênica. Apresentando-se dentro da legislação vigente para rios de classe 2.

Quadro 5 - Resultados das análises do ponto n° 3 – captação de água para a ETA

PARAMÊTROS	5/6/ 2004	10/6/ 2004	15/3/ 2005	5/5/ 2006	16/10/ 2006	1/6/ 2007	24/9/ 2007	UNID.
Alcalinidade	***	17	15	14	12	15	10	mg/l
Condutividade	29,5	25,5	37,7	*****	28,1	31,8		mscm –1
Cor	**77**	**161**	**179**	**102**	**92**	***	***	mg/l Pt
Aspecto	Limp.	***	Liger. Turva	limp.	Tur	limp.	limp.	
Fosfato	***	***	0,05	0,01	0,01	0,05	0,01	
DBO5 a 20°C	0,6	1,2	3,2	**5,6**	3	1,99	1	mg/l
DQO	3,7	4,4	4,45	14,2	2,82	***	< 5,0	mg/l
Oxigênio Dissolvido	6,5	6,5	5,6	7	7	6,5	7,2	mg/l
Nitrito (NO2-N)	0,108	0,025	0,02	0,21	0,03	0,024	0,1	mg/l
pH	7,39	7,1	7,24	7,7	8,2	7,32	8,1	
Resíduos Sedimentáveis	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	***	< 0,1	mg/l
Resíduos Fixos	***	62	74	43	*****	0	10	mg/l
Resíduos Voláteis	***	96	15	7	*****	45	36	mg/l
Resíduos Totais	8	158	89	50	62	45	46	mg/l
Sólidos dissolvidos (TDS)	14,9	12,8	18,7	*****	13,6	15,9	12,2	mg/l
Temp. Ambiente	17,2	36,2	33,2	*****	31,9	25,4	24,8	°C
Temp. Amostra	17,9	29	26,6	*****	28,1	21,5	23,7	°C
Turbidez	14	29	32	18	15	***	12	UNT
Dureza	8	16	90	20	10	30	50	mg/l
Índice Colif. Fecais	**$1,8 \times 10^4$**	**$2,4 \times 10^4$**	**$4,6 \times 10^3$**	*****	*****	$4,6 \times 10^2$	$4,5 \times 10$	NMP/100ml

TDS (Sólidos Totais Dissolvidos); mg/l (miligrama por litro); NMP (Número Mais Provável);
ºC (Grau Centígrado); DBO5 a 20ºC (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias a 20o Centígrados);
DQO (Demanda Química de Oxigênio); mg/l Pt (miligrama de platina por litro);
*m*scm (Microcime por centímetro); UNT (Unidade de turbidez – nefelométrica).

Os resultados do índice de BMWP apresentaram-se diferentes dos de IQA, onde nas amostragens apresentaram a situação dos pontos e trechos do rio Claro

como **CRÍTICA**. Isso pode estar relacionado à ação antrópica passada, por estar contribuindo para a poluição do manancial e estar havendo o acúmulo desta intervenção no substrato que sobrevivem os organismos bioindicadores coletados.

Quadro 6 - Resultados das análises do ponto n° 4 – 500m da emissão de efluentes da ETE

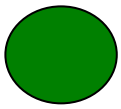
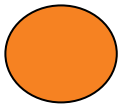
PARAMÊTROS	5/6/ 2004	10/12/ 2004	15/3/ 2005	5/5/ 2006	16/10/ 2006	1/6/ 2007	24/9/ 2007	UNID.
Alcalinidade	***	18	16	14	13	18	12	mg/l
Condutividade	37,2	29,5	38,9	*****	38,4	32,5	29,1	mscm –1
Cor	**98**	**163**	**194**	**112**	**99**	***	***	mg/l Pt
Aspecto	Limp.	***	Liger.Turva	limp.	Tur.	limp.	limp	
Fosfato PO_4	***	***	**0,09**	**0,23**	0,04	**0,09**	0,03	
DBO5 a 20°C	2,9	2,4	3,4	**5,4**	2,6	2,53	0,8	mg/l
DQO	8,9	4,9	4,7	14,7	2,15	20	11,5	mg/l
Oxigênio Dissolvido	6,6	6,7	5,4	*****	6,9	7,3	6	mg/l
Nitrito (NO2-N)	0,018	0,033	0,019	0,028	0,034	0,026	0,1	mg/l
pH	7,36	7,37	7,04	7,74	7,9	7,44	8,05	
Resíduos Sedimentavéis	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	***	< 0,1	mg/l
Resíduos Fixos	***	56	73	30	*****	48	3	mg/l
Resíduos Voláteis	***	30	16	11	*****	35	65	mg/l
Resíduos Totais	10	86	89	41	55	83	68	mg/l
Sólidos dissolvidos (TDS)	18,4	14,8	19,3	*****	19,2	16,3	14,5	mg/l
Temp. Ambiente	14,3	36,2	33,1	*****	35,2	23,7	22,6	°C
Temp. Amostra	17,4	28,8	28,1	*****	26,9	23,3	23,3	°C
Turbidez	13	29	34	20	19	***	12	UNT
Dureza CaCO3	8	20	92	16	10	***	28	mg/l
Índice Colif. Fecais	**1,8 x 10^3**	**2,4 x 10^5**	**5,4 x 10^4**	**9,2 x 10^3**	*****	9,2 x 10	3,1 x 10^2	NMP/100 ml

TDS (Sólidos Totais Dissolvidos); mg/l (miligrama por litro); NMP (Número Mais Provável);
ºC (Grau Centígrado); DBO5 a 20ºC (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias a 20º Centígrados);
DQO (Demanda Química de Oxigênio); mg/l Pt (miligrama de platina por litro);
*m*scm (Microcime por centímetro); UNT (Unidade de turbidez – nefelométrica).

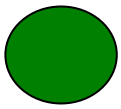
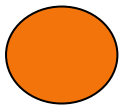
O que pode justificar o índice de IQA com uma qualidade boa é a vazão do manancial, permitindo a diluição dos poluentes emitidos, que contribui para manter sua qualidade física, química e biológica, mas sem alterar consideravelmente as características ecológicas nos trechos analisados. O resultado do índice aponta ter havido uma poluição passada nesses pontos acima da detectada nos momentos da coleta. Esse indício reforça o entendimento que o leito do rio esta sujeito a

agressões pontuais, mesmo os resultados dos parâmetros físico-químicos terem estado dentro dos limites permitidos, levando em consideração que os resultados físico-químicos são o retrato da situação no momento da coleta.

Quadro 7 - Resultados da coleta de macroinvertebrados, seu índice de BMWP comparado com o IQA do ponto 3.

NOME DO MANANCIAL : rio Claro					**DATA**	**24/9/2007**			
	Famílias coletadas	**Índice BMWP**	**N° de ind.**	**Freq. %**	**IQA – Índice de Qualidade da Água**				
	1 Shaeridae	**2**	**2**		**Analise**	**CONC.**	**PESO**	**Q**	**IQ**
	2 Chironomidae	**3**	**1**		**C. fecal**	**450**	**0,15**	**30**	**1,66**
	3 Plaemonidae	**6**	**1**		**pH**	**8,1**	**0,12**	**80**	**1,69**
	4 Ephemeroptera	**8**	**3**		**DBO_5**	**1,0**	**0,10**	**90**	**1,56**
Ponto	**5 Gomphidae**	**4**	**2**		**N. AM.**	**0,27**	**0,10**	**96**	**1,57**
	6 Plecoptera	**10**	**2**		**FOSFATO.**	**0,01**	**0,10**	**90**	**1,56**
3					**° C #**	**23,7**	**0,10**	**90**	**1,56**
					TURBIDEZ	**12**	**0,08**	**75**	**1,41**
	Número total de Família	**6**			**RES. TOTAL**	**46**	**0,08**	**89**	**1,43**
	Número total de indivíduos	**11**			**OX.DIS.**	**7,2**	**0,17**	**72**	**2,06**
Cor do índice IQA 									
					IQA			**69,45**	
Cor do índice BMWP 					**BMWP**			**33**	
Responsável técnico analista: Rodrigo Porfírio Silva									

Quadro 8 - Resultados das análises de macroinvertebrados, seu índice de BMWP comparado com o IQA do ponto 4.

NOME DO MANANCIAL : rio Claro					**DATA**	**24/9/2007**			
	Famílias coletadas	**Índice BMWP**	**N° de ind.**	**Freq. %**	**IQA – Índice de Qualidade da Água**				
	1 Bivalvia	**3**	**+100**		**Analise**	**CONC.**	**PESO**	**Q**	**IQ**
	2 Lymnaeidae	**8**	**12**		**C. fecal**	**310**	**0,15**	**30**	**1,66**
	3 Libellulidae	**3**	**+10**		**pH**	**805**	**0,12**	**70**	**1,66**
	4 Gomphidae	**8**	**2**		**DBO_5**	**0,8**	**0,10**	**96**	**1,57**
ponto	**5 *Osteichtys**		**2**		**N. AM.**	**0,31**	**0,10**	**96**	**1,57**
					FOSFATO.	**0,03**	**0,10**	**90**	**1,56**
4					**° C #**	**23,3**	**0,10**	**90**	**1,56**
					TURBIDEZ	**12**	**0,08**	**75**	**1,41**
	Número total de Família	**4**			**RES. TOTAL**	**68**	**0,08**	**89**	**1,43**
	Número total de indivíduos	**+ 126**			**OX.DIS.**	**6,0**	**0,17**	**65**	**2,03**
Cor do índice IQA 									
					IQA			**67,65**	
Cor do índice BMWP 					**BMWP**			**22**	
Responsável técnico analista: Rodrigo Porfírio Silva									

CONCLUSÃO

Os resultados apontam que as sazonalidades diferentes, mais secas ou mais chuvosas, alteraram pouco as características gerais dos trechos analisados.

Considerando a continuação do monitoramento não foram identificadas mudanças significativas dos valores dos parâmetros avaliados, exceto por uma ligeira melhora das características gerais do corpo hídrico.

Esta abordagem de avaliação da qualidade da água, mesmo que apenas do alto curso, agrega muita qualidade à análise da dinâmica ambiental da bacia hidrográfica. Pois, além de avaliar parâmetros físicos, químicos e biológicos de um determinado momento dos trechos do rio foi também estabelecido o índice IQA,

muito utilizado em agências de controle e fiscalização para compreensão da qualidade "geral" da água.

Contudo, a avaliação foi ainda mais completa quando considerou a presença de organismos macroinvertebrados bentônicos, que baseado no índice BMWP aponta também para um entendimento mais amplo das características ecológicas dos trechos avaliados, que vão além das características detectadas num determinado momento, permitindo a compreensão histórica do efeito da poluição sobre o ambiente hídrico.

Recomenda-se a continuidade do monitoramento e a integração das informações do índice IQA com o BWMP, para maior compreensão das características qualitativas dos cursos d'água avaliados, servindo de referência para a fiscalização e estudos em áreas afins, para que a qualidade da água não venha a ser prejudicada e possa representar impedimento à sua múltipla utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALBA-TERCEDOR, J. Macroinvertebrados Acuaticos y Calidad de las Aguas de los Rios. In: IV Simpósio del Agua en Andalucia (SIAGA), 1996, Almeria, V. II, **Anais ...** Almeria: 1996, p. 203-213.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Disponível em: www.conama.br/resol/res_357.htm - acesso em 11/abr./2005.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** 1ª Edição. São Paulo: CETESB, 1992.

LANNA, A.E. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: Aspectos conceituais e metodológicos.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis, 1995.

MAGALHÃES, P. C. **O custo da água gratuita**. In: Ciência Hoje, v. 36, nº 211, 2004, p.45-49.

MARGALEF, R. The place of epicontinetal waters in global ecology. In: MARGALEF, R. **Limnology now**: a paradigm of planetary problems. Amsterdam: Elsevier Science, 1994. p.1-8.

MORAGAS, W. M. **Análise dos sistemas ambientais do alto rio Claro – Sudoeste de Goiás: contribuição ao planejamento e gestão**. 2005. 225 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista – IGCE, Rio Claro, 2005.

Sub-projeto de pesquisa - PIVIC

TÍTULO: A reiteração da poética de Drummond na poesia lírica brasileira contemporânea

Priscila Cardoso Vieira
Goiandira Ortiz de Camargo
priscilawakeup@yahoo.com.br
g.ortiz@uol.com.br

Palavras-chave: poesia lírica contemporânea; tradição; historicidade literária

As manifestações artísticas estão intimamente ligadas ao homem. Onde há sociedade, elas aparecem como reflexo de sua vivência. A poesia é um exemplo dessa manifestação que atravessou séculos e que consegue, ainda hoje, manter-se no cenário mundial e cumprir diversas funções sociais. T. S. Eliot (1972), em "A função social da poesia", discorre sobre os variados papéis que este gênero desempenhou ao longo da história, e mostra como é grande sua relevância. A poesia pode apresentar funções didáticas, pedagógicas e, sobretudo, ser a responsável por manter a identidade de um povo, afinal, ela é tão intimamente ligada a suas emoções que consegue transportar, em seus versos, seus sentimentos mais peculiares. Numa outra vertente, Elias Canetti (1980, p.280-282), em seu "O ofício do poeta" afirma ser o poeta o guardião das metamorfoses, uma vez que ele tem o contato direto com a herança literária e reproduzirá essa riqueza às futuras gerações. Canetti escreve: "Esta seria, creio, a verdadeira tarefa dos poetas [...] os poetas deveriam manter abertas as vias de acesso entre os homens[...]" (p.282). Como guardiã dessas metamorfoses, a poesia torna-se responsável por evitar que essa valiosa "herança" caia no esquecimento, juntamente com as manifestações culturais dessas sociedades remotas.

Existe um fato que é irrefutável: a poesia se sustenta, há séculos, como a expressão mais genuína da alma humana. Para Domenique Combe (1998, p. 146-147), o sujeito do discurso poético, porque se estende para um terceiro, caracteriza-se ou faz a vez de uma espécie de "sujeito metonímico", levando-se em conta que sua

perspectiva de mundo, sua mundivivência geral e sua emoção traduzida em poesia se prolongam dele para um outro, gerando uma recepção em ressonância. O leitor absorverá sensivelmente a noção, a emoção e a informação, por força de sua condição humana ou, em casos contextuais, de sua condição social.

O poeta Carlos Drummond de Andrade (1902 – 1987) soube, em pouco mais de 40 anos de escrita, cumprir com aquelas diversas funções sociais que a poesia apresenta. Drummond criou uma linhagem própria, foi inovador tanto na linguagem — muitas vezes prosaica e cheia de coloquialismos — quanto na temática de seus poemas, que abordou problemas sociais revelando as inquietudes do homem presente. Sua poesia se tornou consagrada pela crítica e influenciou diretamente vários poetas que vieram após ele. Em um de seus ensaios, Otto Maria Carpeaux afirma:

> Poesia não se compõe de 'pensamentos' que a gente poderia extrair e utilizar para fins extrapoéticos. Poesia não é filosofia transcendental rimada nem manifesto político metrificado. Poesia é uma coordenação significativa de palavras, e o princípio individual dessa coordenação é o estilo do poeta. Seria uma tarefa muito grata uma investigação estilística da poesia de Carlos Drummond de Andrade... Encontrariam na poesia de Drummond duas séries de símbolos: símbolos da coletividade e símbolos da individualidade [...](1999, p.440-441)

Na poesia de Drummond, tensionam-se a poesia de vivência do "sentimento do mundo", que visa uma consciência social, um princípio de formação que compreende o homem reflexivo, participante de seu tempo histórico, de mãos dadas com o seu tempo presente, como escreve o poeta, e uma poesia da subjetividade, em que o indivíduo, como o sujeito poético de Combe referido acima, vivencia a ipseidade e sua circunscrição. A experiência do sujeito poético, ficcional ou biográfico é que encena a humanidade do poema.

É sabido que Drummond é poeta de formação da literatura brasileira. Sua poesia criou linhagens na lírica produzida de 1960 para cá. Mais do que influências ou a dependência interna de que fala Candido (1979), os poetas da mais recente poesia brasileira são leitores inevitáveis de Drummond, seja para negar, ampliar ou reafirmar os arcos de significação de sua poesia. Se algum poeta não é ou foi leitor de Drummond, os prováveis leitores desses poetas o são. E é aí que se constrói a historicidade literária (BARBOSA,1986), na qual qualquer ato de leitura é palimpséstico

e cifra metonimicamente a história literária e circunstancial do poeta, do poema e do seu leitor.

Tendo em vista estas idéias, propusemos-nos a investigar na poesia contemporânea brasileira os rastros de leitura de Drummond, recortando a nossa investigação na vivência social do sujeito poético.

Investigamos a poética drummondiana sob o viés social, recortando a nossa leitura dos poetas contemporâneos sob esse aspecto. Verificamos a historicidade literária no cenário da recente poesia brasileira a partir do poeta modernista Carlos Drummond de Andrade, do ponto de vista do papel que o discurso lírico assume nos quadros sociais, levando em conta que a lírica supera leituras pontuais como as de natureza sociológica, ainda que atenda muito bem a elas. Assim, descrevemos o percurso da poesia de Drummond, examinado suas implicações na poesia brasileira contemporânea, especialmente nos autores selecionados por nós.

A abordagem metodológica consistiu na leitura de toda a obra poética de Carlos Drummond de Andrade, tendo como base pressupostos teóricos e críticos da teoria da lírica e da crítica tanto textual quanto de enfoque social. Inicialmente, foi feita uma leitura ao modo de um *close reading* dos poemas, visando conhecê-los profundamente, e, mais tarde, foram pesquisados os poetas contemporâneos nos quais subjaz uma consciência de leitura advinda da poesia de Drummond. Nesta fase, foi fundamental o apoio teórico-crítico de João Alexandre Barbosa, Domenique Combe, Octavio Paz, T.S. Eliot, Elias Canetti, Alfredo Bosi. Também tivemos à disposição estudos renomados da obra de Drummond, entre eles, os de Wagner Camilo, Affonso Romano de Santanna e Davi Arrigucci. Em seguida, e como segundo passo, fizemos uma antologização de seus poemas com temáticas pertinentes à problematização apresentada. Finalmente, fizemos leitura de poetas da contemporaneidade que foram analisados *vis-à-vis* a poesia de Drummond.

Ao debruçarmo-nos sobre a poética drummondiana, o percurso que observamos foi o de uma poesia que teve início com a ruptura de padrões e isso vem demonstrado em seu primeiro livro, *Alguma poesia* (2002)

No meio do caminho

No meio do caminho tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
tinha uma pedra
no meio do caminho tinha uma pedra.
Nunca me esquecerei desse acontecimento
na vida de minhas retinas tão fatigadas.
Nunca me esquecerei que no meio do caminho
tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
no meio do caminho tinha uma pedra.

Sendo um poeta modernista, e esse movimento, como afirma Mário de Andrade (1974), foi essencialmente destruidor, Drummond lançou a sua "pedra", que foi um contratempo no caminho dos puristas, afinal, o uso coloquial do verbo "ter" foi motivo de severas críticas destinadas ao poeta. Logo de início pudemos perceber que sua poesia trouxe liberdade formal, uso de coloquialismos e o verso livre, contudo, o poeta não abriu mão do ritmo. Mário de Andrade (1974) afirma, ao discorrer sobre o primeiro livro de Drummond: "[...] já isso transparece pela rítmica dele, inaferível, disfarçadora. É o mais rico em ritmos destes quatro poetas..." (p. 32) Por outro lado, quanto ao tema, é notório o quão reflexiva é a poesia drummondiana. O sujeito lírico – tão enfatizado em seus versos – apresenta-se de maneira inquieta diante de si e do mundo. Ao mesmo tempo em que ele tenta se solidarizar com as pessoas a sua volta, ele se arrefece e dá margem à suas angústias pessoais. Isso demonstra uma poesia cheia de inquietudes.

De acordo com Antonio Candido, essa inquietude ocorre da seguinte forma: "Mas de permeio [...] há nele uma espécie de desconfiança aguda em relação ao que diz e faz. Se aborda o ser, imediatamente lhe ocorre que seria mais válido tratar do mundo; se aborda o mundo, que melhor fora limitar-se ao modo do ser." (1995, p. 112). E acrescenta que essa ambivalência drummondiana presente em *Sentimento do Mundo*, onde o poeta tentou abarcar o social, se solidarizou com questões coletivas, e em *José*, voltado para o pessoal, essas duas vertentes são fundidas em *A Rosa do Povo*, livro que traz, ao mesmo tempo, os dois contrapontos da poética drummondiana. Exemplos disso são poemas como "A flor e a náusea" e "Morte do leiteiro", de *A rosa do povo*. No primeiro, o eu está voltado para suas reflexões pessoais:

Preso à minha classe e a algumas roupas,
Vou de branco pelas ruas cinzentas

Melancolias, mercadorias espreitam-me [...]

Por outro lado, em "A morte do leiteiro", o olhar do eu lírico permeia o problema social da violência e suas implicações. Aqui, o sujeito abre mão de sua individualidade para mostrar suas angústias através de outras pessoas. O leiteiro, figura que será retratada pelo sujeito lírico, é quem será vítima de uma sociedade desigual:

Há pouco leite no país,
É preciso entregá-lo cedo
Há muita sede no país,
é preciso entregá-lo cedo.
Há no país uma legenda,
que ladrão se mata com tiro [...]

O leiteiro, que é assassinado por engano, é a vítima da violência. Ao fazer seu trabalho, é confundido com um ladrão e morre assassinado.

No livro *Coração partido* (2002), de Davi Arrigucci, o crítico faz *Uma análise da poesia reflexiva de Drummond*. Nessa análise, como o próprio título sugere, ele defende que Drummond faz uma poesia onde tudo acontece por conflito, e isso já foi mencionado por Candido, ao falar das inquietudes do poeta. Arrigucci afirma ser o lirismo drummoniano algo "Nunca puro", mas mesclado de drama e pensamento; a reflexão não apresenta uma solução para a sua procura, ela acaba sendo um empecilho para tal. Wagner Camilo (2001), em seu estudo sobre o poeta, justifica socialmente o motivo pelo qual esses pontos abordados por Arrigucci estão presentes na obra de Drummond. Além disso, Camilo defende também a presença de um pessimismo que permeia a temática drummondiana, bem como o conformismo quanto à sua condição: "preso a minha classe". Isso culmina em uma atitude de estagnação, mostrada por Arrigucci, do poeta diante dos problemas sociais que ele aborda. Isso ocorre, como afirmou Candido, da seguinte maneira: "O sentimento, os acontecimentos, o espetáculo material e espiritual do mundo são tratados como se o poeta se limitasse a registrá-los..." (1995, p. 111). Dessa maneira, descrita por Candido, entenda-se a "estagnação" referida por Arrigucci. O olhar que Drummond lança sobre o social não é um olhar libertador, pelo contrário, as coisas permanecem da maneira que estavam, ele não aponta mudanças para a condição social ou mesmo humana.

Uma das justificativas para isso foi a desilusão sofrida por alguns poetas em relação aos ideais comunistas. Drummond e Bandeira passaram por essa desilusão em relação ao Partido Comunista. Os ideais deste pregavam o romantismo revolucionário; "o poeta deveria crer no futuro e preservar o mundo socialista". (CAMILO, 2001, p. 73). Wagner Camilo aponta para uma "ditadura socialista" que vigorou no cenário da literatura naquele período, próximo a 1945, que condenava o descrédito na melhora do futuro. O poeta não poderia demonstrar desespero nem descrença. Drummond teve um posicionamento justamente contrário a isso. Ele reconhecia sua classe burguesa, como já foi dito anteriormente, e não caiu no mero panfletarismo daquela época. Sua poesia não se distanciou dos acontecimentos políticos e sociais, contudo, ela tomou uma posição de estagnação, de desespero, de ausência de saída para a condição do sujeito.

Em um estudo sobre a poesia brasileira contemporânea, Benedito Nunes (1991, p. 174) afirma que a poesia de hoje é marcada pelo "pluralismo na arte poética". A poesia recente é um produto de influências anteriores somadas a peculiaridades próprias desta época. Ao fazermos uma leitura de alguns poetas contemporâneos, selecionamos alguns nos quais as marcas d'água drummondianas estão presentes. Ao procurarmos impressões drummondianas nesses poetas, tivemos em mente a "historicidade poética" da qual fala João Alexandre Barbosa em *As ilusões da modernidade* (1986). Nesse livro ele discorre sobre a modernidade na poesia e suas implicações. Um aspecto que permeia essa poesia moderna é a historicidade que o poeta constrói. Entenda-se por isso a leitura que o poeta faz de seu tempo atual, somada à tradição literária. O poeta é responsável por captar um determinado tom de sua atualidade e absorver a tradição, de maneira a "traduzir" sua época através de seus versos. Os poetas tradicionais exercem influência direta nos poetas de agora. Como afirmou Barbosa, "de um lado as circunstâncias moldam o poeta em seu tempo; de outro, a maneira de questionar a linguagem da poesia que configura o tempo do poema." (1986, p. 15)

Os dois poetas escolhidos fazem parte do cenário literário presente entendido de 1960 até a atualidade. São eles Francisco Alvim e Orides Fontela. Suas obras foram reunidas pela editora Cosac & Naify e lançadas na coleção intitulada "Ás de colete". O

próximo passo é mostrar alguns poemas desses autores e analisá-los sob o viés drummoniano. Francisco Alvim é o poeta com que iniciamos esta análise. Os dois primeiros poemas, "Aqui" e "História Antiga" pertencem ao livro *Elefante*, de 2000 e o poema "A roupa do rei" é do livro *Sol dos cegos,* de 1967.

História antiga

Na época das vacas magras
redemocratizado o país
governava a Paraíba
alugava de meu bolso
em Itaipu uma casa
do Estado só um soldado
que lá ficava sentinela
um dia meio gripado
que passara todo em casa
fui dar uma volta na praia
e vi um pescador
com sua rede e jangada
mar adentro saindo
perguntei se podia ir junto
não me reconheceu partimos
se arrependimento matasse
nunca sofri tanto
jogado naquela velhíssima
jangada
no meio de um mar
brabíssimo
voltamos agradeci
meses depois num despacho
anunciaram um pescador
já adivinhando de quem
e do que se tratava
dei (do meu bolso) três contos
é para uma nova jangada
que nunca vi outra
tão velha
voltou o portador
com a seguinte notícia
o homem não quer jangada
quer um emprego público

O poema apresenta uma estrutura livre de pontuação e sem divisões por estrofes, os trinta e quatro versos estão todos em uma única estrofe. Há presença de coloquialismos, como a expressão "Vacas magras", e há traços da oralidade, como a expressão "um dia", que introduz o oitavo verso, características trazidas pelos modernistas. O caráter narrativo do poema nos remete ao poema "Morte do leiteiro",

publicado em *A rosa do povo*. Nele o sujeito lírico também nos mostra um problema social, assim como aqui. O sujeito lírico, ao mostrar essa história, lança um olhar sobre os problemas sociais em um determinado período histórico: a redemocratização do país, ou seja, o final do golpe militar. A expressão "Vacas magras" demonstra a pobreza que assolava a região tratada pelo poema. O sujeito assume a voz do suposto governante da Paraíba. Esse sujeito mostra, por duas vezes, a idéia de que não se tratava de um homem corrupto, que não usava o dinheiro público para fins próprios. Isso pode ser percebido no quarto verso, quando utiliza a expressão "do meu bolso" e no vigésimo sétimo verso, onde repete a mesma expressão. Isso pode soar como uma ironia, tendo em vista o histórico político do Brasil.

A surpresa aparece nos dois últimos versos: o pescador recusa o dinheiro do governante, ele quer deixar a vida de pescador para ser funcionário público. Eis aqui outra imagem bem presente na poesia drummondiana: o funcionário público. Em "Confidências de um itabirano", há o célebre verso: "Hoje sou funcionário público". É difícil não fazer alusão à figura de Drummond ao ouvir essa expressão. Contudo, a imagem do funcionário público aqui representa uma esperança de melhora na condição precária em que vivia o pescador. Em Drummond, essa profissão é antes uma situação cômoda, estagnada e isso pode observado nos versos:"Tive ouro, tive gado, tive fazendas. Hoje sou funcionário público". O ser funcionário público é o que restou a esse sujeito.

AQUI

Meu corpo é o divã
à esquerda deste espelho
quantas roupas
espalhadas no soalho
e a vontade de poder
que por toda parte se vê
aqui não tem mar tem céu
e ficamos claustrófobos
panos de chão irrisórios
do cosmo

Em "Aqui" podemos perceber marcas de uma outra vertente drummondiana: o eu e o mundo. Viviana Bosi, no artigo "Cinco pontas de uma estrela", afirma:

> Francisco Alvim, batizado pelo amigo Cacaso como o poeta da "voz dos outros", no *Elefante* (2000) apresenta nos poemas situações em que a mais funda percepção de impasses individuais perfura pungente o paradoxo entre a eficiência moderna e a paralisia das escolhas do sujeito transformado em coisa. (2006, p. 48)

Isso pode ser observado no poema "Aqui", no qual o sujeito lírico mostra-se impotente e pequeno diante do mundo a ponto de comparar-se a um objeto: o divã. O quinto verso manifesta um desejo desse eu poético: "e a vontade de poder". Contudo, os três últimos versos mostram a impossibilidade de mudança, bem como a insignificância desse sujeito. O "eu e mundo" presentes no poema apresentam-se da mesma maneira que em Drummond: aquele é impotente e menor que este. O sujeito apresenta uma inquietação, mas não sai do plano da reflexão. Sua condição permanece a mesma. Outro aspecto é a liberdade formal do poema, vista através da falta de pontuação entre os versos. Ela demonstra mais uma herança modernista.

Tanto em "História antiga" quanto em "Aqui", ficam claras as influências da poética drummondiana. No próximo poema, que leva o sub-título de "Drummondiana", Alvim criou um diálogo imaginário entre ele e o poeta modernista. Neste poema estão presentes muitos aspectos da temática apontada aqui.

A Roupa do Rei

DRUMMONDIANA

Estamos gastos sim estamos
gastos
O dia já foi pisado como devia
e de longe nosso coração
piscou na lanterna sangüínea dos automóveis
Agora os corredores nos deságuam
neste grande estuário
em que os sapatos esperam
para humildemente conduzir-nos a nossas casas

Em silêncio conversemos
Que fazer deste ser
sem prumo
despencado do extremo de um dia e
que o sono não recolheu?
Não não indaguemos
Para que indagar matéria de silêncio
Procurar a nenhuma razão que nos explique
e suavemente nos envolva

em suas turvas paredes protetoras

Nada de perguntas
A campânula rompeu-se
O instante nos ofusca
A quem sobra olhos resta ver
um ser nu a vida pouca
Só dentes e sapatos
de volta para casa
Nem um passo à frente
ou atrás
De pés firmes
o corpo oscilante
neste suave embalo da mágoa
descansemos

No decorrer das três estrofes, o sujeito lírico coloca-se na condição de mediador entre si e um outro sujeito já sugerido no próprio subtítulo do poema. Ele estabelece uma condição de observador que se coloca a refletir diante da vida e do mundo, em um suposto encontro entre si e Drummond. Logo na primeira estrofe os versos deixam transparecer o tom pessimista do poema. O eu lírico aponta para o cansaço interior: "estamos gastos" bem como para a mesmice da vida: "em que os sapatos esperam/ para humildemente conduzir-nos a nossas casas".

O verso "Em silêncio conversemos", que introduz a segunda estrofe, remete antes à idéia de contemplação que de diálogo. A indagação que ocorre entre o segundo e o quinto versos remete à idéia do gauche drummondiano tão clara em "Poema de sete faces". O "ser sem prumo despencado" assemelha-se ao "Carlos-gauche" enviado por uma "anjo torto".

A estrofe que finaliza o poema apresenta uma reiteração das idéias contidas nas duas primeiras estrofes: reflexão e estagnação na condição do sujeito, ou seja, o não-poder do eu. Essas idéias presentes no poema confirmam o que defendemos aqui: Alvim sofreu influências da poética drummondiana, tendo em vista que essa temática é bem recorrente no poeta modernista. Arrigucci (2002) diz que a raiz da ironia drummondiana reside na impotência do eu que se coloca a refletir e essa reflexão é paradoxal, afinal, ela tenta alcançar uma saída, mas é empecilho para tal. Reflexos dessa ironia e dessa impotência do sujeito estão presentes em "A roupa do rei". Alvim, através do sujeito lírico, mostra a sua inquietude semelhante à inquietude do poeta modernista e o poema traz esse paradoxo tratado por Arrigucci. A reflexão feita pelo

sujeito lírico culmina na estagnação mostrada nos versos finais: "neste suave embalo de mágoa descansemos".

Orides Fontella, a segunda poeta selecionada para esta análise, teve publicados quatro livros. São eles *Transposição* [1969], *Helianto* [1973], *Alba* [1983] e *Rosácea* [1986]. O primeiro poema a ser trabalhado, "A pedra", é do primeiro livro, e "Para C.D.A." é do livro Rosácea.

PEDRA

A pedra é transparente:
o silêncio se vê
em sua densidade.

(Clara textura e verbo
definitivo e íntegro
a pedra silencia).

O verbo é transparente:
o silêncio o contém
em pura eternidade.

Este poema traz, logo no título, uma metáfora peculiarmente drummondiana: a pedra. Aqui o sujeito lírico está ausente. Diferentemente do que ocorre na poesia de Drummond, onde este sujeito é bastante evidente. Em Fontela, em muitos casos, ocorre essa elisão do sujeito poético. Contudo, o tom reflexivo presente no poema, aliado à imagem da pedra, remetem ao tom do poeta modernista. A ausência do sujeito não é empecilho para que se possa vislumbrar as marcas d'água drummondianas. Orides apresenta, nesse poema, outro aspecto importante na poética drummondiana: o silêncio. Motivo de um ensaio de João Alexandre Barbosa, "Silêncio e palavra em Carlos Drummond de Andrade" (1974) essa temática é discutida como sendo bastante comum na poesia moderna. Para Barbosa "é no prolongamento daquilo que restou para além da comunicação que o poema moderno encontra o seu alimento". (1974, p. 108). Barbosa afirma que a insistência do poeta em trabalhar com o silêncio e a comunicação é uma maneira de "permanecer atuante" mesmo sabendo da insuficiência da palavra diante do mundo. Orides utilizou-se dessa temática em seu poema "Pedra" ao dizer sobre o silêncio e sua densidade. Orides aproxima essa densidade da pedra.

O próximo poema é dedicado à Drummond e isso é mostrado nas iniciais do seu nome: CDA:

Para C.D.A.

I

O boi é só. O boi é
só. O
boi.

II

Que século, meu Deus! disseram
os ratos.

III

Perdi o bonde
(e a esperança), porém
garanto
que uma flor nasceu.

IV

Opa, carlos:desconfio
que escrevi um poema!

O poema acima representa uma confissão de que a poeta deixou-se influenciar pelas metáforas drummondianas. O próprio título nos mostra isso, trazendo um poema dedicado ao poeta. Na primeira estrofe há uma alusão ao poema "O boi" de Drummond, publicado no livro *José*: "Ó solidão do boi no campo,/Ó solidão do homem na rua!/Entre carros, trens, telefones,/Entre gritos o ermo profundo..." Aqui aparece reiterada a idéia de solidão humana metaforizada através do boi e Orides utiliza-se dessa idéia. O espanto mostrado pelo sujeito lírico de Orides, na segunda estrofe, remete à indignação drummondiana, sobretudo a exclamação "meu Deus!" vista em alguns poemas: "Chega um tempo em que não se diz mais Meu Deus!". Na terceira estrofe, fundem-se dois versos bastante conhecidos do poeta: "perdi o bonde e a esperança" e "garanto que uma flor nasceu" de "Soneto da perdida esperança" e de "A flor e a náusea" respectivamente. A última estrofe traz o primeiro nome do poeta - carlos - como interlocutor do sujeito lírico. Essa estrofe apresenta um tom de humor construído pela poeta ao mostrar o resultado de seu poema. Além das imagens drummondianas transpostas, o tom humorístico de muitos de seus poemas também está presente em "Para CDA".

T.S. Eliot, no ensaio "Tradição e talento individual", faz a seguinte afirmação:

> Nenhum poeta, nenhum artista, tem sua significação completa sozinho. Seu significado e a apreciação que dele fazemos constituem a apreciação de sua relação com os poetas e os artistas mortos. Não se pode estimá-lo em si; é preciso situá-lo, para contraste e comparação, entre os mortos[...] É necessário que ele seja harmônico, coeso, e não unilateral. (1989, p.39)

Orides Fontela e Francisco Alvim comprovam essa afirmação. Enquanto poetas, eles fizeram uma leitura da tradição. Tendo em mente o caráter plural da poesia contemporânea e retomando as idéias de Benedito Nunes, o autor faz um levantamento sobre alguns aspectos da poesia de 1980 os quais ele denominou "constantes" na pluralidade da época. Uma dessas constantes é a *tematização reflexiva da poesia.* Essa tematização está presente tanto em Francisco Alvim como em Orides Fontela. Nunes ressalta que as "constantes" presentes nos poetas da década de 1980 foram recapituladas do Modernismo e isso culmina na idéia defendida aqui: Alvim e Fontela "herdaram" essa característica do poeta modernista aqui estudado. Nunes também afirma que a nova geração de poetas não fez mera cópia dos poetas anteriores, sobretudo os modernistas. Apesar de buscarem lá as suas premissas, eles souberam utilizar disso a sua maneira. Aqui temos a historicidade poética formulada por Barbosa. A poesia contemporânea é um misto da influência que absorveram que os poetas absorveram da tradição, articulando essa influência às peculiaridades de seu tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, Francisco. *Poemas*: 1968-2000. Coleção às de colete. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.
ANDRADE, Carlos Drummond de. *Poesia completa: volume único: conforme as disposições do autor.* Rio de Janeiro : Nova Aguilar : : Bradesco Seguros, 2002.
ANDRADE, Mário de. *Aspectos da Literatura Brasileira.* São Paulo: Martins fontes, 1974.
ARRIGUCCI, Jr. Davi. *Coração partido*. Uma análise da poesia reflexiva de Drummond. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.
BARBOSA, João Alexandre. *As ilusões da modernidade:* notas sobre a historicidade da lírica moderna. São Paulo : Perspectiva, 1986.
_____. *A metáfora Crítica*. São Paulo : Perspectiva, 1974.
BOSI, Alfredo. *O ser e o tempo da poesia*. São Paulo: Cultrix, 1983.
BOSI, Viviana. "Cinco pontas de uma estrela". In: *Revista Cult*. Dossiê Cult de poesia. São Paulo, Editora Bregantini, Ano 9 n°102, 2006.

CAMARGO, Maria Lúcia de Barros e PEDROSA, Célia.(orgs.) *Poesia e contemporaneidade*. Leituras do presente. Chapecó: Argos, 2001. p. 7-24
CAMILO, Wagner. *Drummond: da rosa do povo à rosa das trevas*. São Paulo, Ateliê editorial, 2001.
CANDIDO, Antonio. *Literatura e sociedade*. São Paulo: Ed. nacional, 1985.
_____. *Vários escritos.* São Paulo: Duas cidades, 1995.
CANETTI, Elias. *A consciência das palavras*. Trad. Márcio Suzuki e Herbert Caro. São Paulo: Companhia das Letras, 1980.
CARPEAUX, Otto Maria . *Ensaios reunidos: 1942-1978: de a cinza do purgatório até livros na mesa.* Rio de Janeiro : UniverCidade, 1999.
COMBE, DOMENIQUE. La referencia desoblada; el sujeito lirico entre la ficción e la autobiografia. In: ASEGUINOLAZA, F.C. (org). *Teorias sobre la lírica*. Madrid: Arco livros, 1999. p. 127-153.
ELIOT, T. S. *A essência da poesia*. Trad. Maria Luiza Nogueira. Rio de Janeiro: Artenova, 1972.
_____. *Ensaios Reunidos.* Trad. Ivan Junqueira. São Paulo: Art Editora, 1989.
FONTELA, Orides. *Poesia reunida* – 1969-1996. Coleção às de colete. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.
PAZ, Octavio. *Signos em rotação*. Trad. Sebastião Uchoa Leite. São Paulo: Perspectiva, 1976.
_____.*O arco e a lira*. Trad. Olga Savary. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1982.
NUNES, Benedito. Poesia Brasileira na década de 80. In: *Novos estudos CEBRAP*, nº 31. São Paulo, out. 1991.

Projeto Aprender: Parceria entre o público e o privado

ROCHA, Paula Eliane Costa. net_luluzinha@hotmail.com
Universidade Federal de Goiás/campus Jataí
RAIMANN, Elizabeth Gottschalg. elizabethraimann@yahoo.com.br
Universidade Federal de Goiás/campus Jataí

Palavras-chave: Parceria público e privado; Ensino Fundamental, Projeto Aprender.

Resumo:
O presente trabalho é o resultado de pesquisa bibliográfica e documental realizada junto à proposta do Projeto Aprender da Secretaria Estadual de Educação de Goiás. Objetivou-se analisar a parceria entre o setor público e privado e seus efeitos no campo educacional, buscando conhecer os discursos presentes na parceria celebrada entre a SEE/ Goiás e o Instituto Ayrton Senna. A metodologia de análise da pesquisa esteve pautada na análise do discurso, contribuições teóricas de Michel Foucault, considerando-se não a interpretação dos significados, aquilo que poderia estar oculto, por detrás do discurso, porém efetivamente o que o discurso produz - sujeitos e objetos, a sua materialidade. Desta forma, a análise dos dados levou em conta a elaboração de *regimes de verdade* mediante dispositivos que se traduzem por uma tecnologia de poder a partir da qual se formulam discursos pedagógicos para subjetivação dos alunos e professores participantes do Projeto Aprender, bem como discursos que naturalizam a participação da sociedade civil no gerenciamento da educação.

Introdução:

O Governo de Goiás, via Secretaria de Educação Estadual - SEE, ao implantar a escola de nove anos formulou em sua política educacional o Projeto Aprender. Tal projeto tem como meta a qualidade na aprendizagem e a garantia de uma alfabetização com sucesso e pauta-se na exigência de um acompanhamento sistemático da vida escolar do aluno e do trabalho docente, além de ser acompanhado diretamente pela Secretaria de Educação do Estado e, posteriormente, pelo Instituto Ayrton Senna que entra como parceiro do governo estadual no Projeto. Essa parceria entre governo e o Instituto Ayrton Senna é celebrada através de um termo de compromisso entre a Secretaria de Educação, as

prefeituras do Estado e o Instituto Ayrton Senna. O instituto, por sua vez, se compromete a elaborar materiais, como livros didáticos e paradidáticos, cartazes diversos, além do Programa SIASI – Sistema Ayrton Senna de Informação. O programa SIASI permite à Subsecretaria de Educação avaliar o desempenho mensal de cada aluno. Os resultados obtidos são analisados pelas referidas subsecretarias que, em conjunto com as suas Unidades de Ensino, elaboram e efetivam projetos emergenciais para melhorar o desempenho dos alunos, que, em seguida são discutidos na SEE, em conjunto com o Instituto parceiro. A participação da sociedade civil no interior da escola tornou-se uma prática comum atualmente; o discurso foi sendo incorporado de tal forma que essa intervenção passou a ser algo "natural".

Considerando que na política da Reforma do Estado a questão das privatizações é algo presente, na escola isso acontece de maneira muito sutil, conforme sinalizam os estudos de autores como Gentili (2001), Sousa (2002), Dourado (2002) Di Pierro (2001) abordados nesse trabalho.

Diante do exposto, a ampliação do ensino fundamental para nove anos é um desdobramento da política governamental na área da educação, inserindo-se a Reforma Educacional iniciada em 1990. Desta forma, no intuito de legitimar suas propostas no campo político, econômico e educacional, o governo federal elabora discursos e práticas por meio de *regimes de verdades*. Desta forma, tais discursos pretendem se legitimar como verdadeiros no campo educacional estabelecendo padrões a serem alcançados e avaliados como proposta de qualidade do ensino e do desempenho escolar.

Assim, além da SEE de Goiás que regula e avalia o processo de ensino aprendizagem, existe o parceiro do governo que também estabelece padrões. Essa realidade gera discursos e práticas que, numa perspectiva foucaultiana, produz uma realidade material falada ou escrita e tem poder de produzir tanto objetos quanto indivíduos. Diante dessa problemática, os resultados da pesquisa permitiram conhecer e analisar, numa perspectiva crítica, a parceria entre o público e o privado estabelecida entre a SEE de Goiás e o Instituto Ayrton Senna - IAS - bem como a produção de *regimes de verdade* elaborados para a prática pedagógica e a sua adequação à racionalidade técnica presente no discurso de uma política de reforma educacional num contexto neoliberal.

A relevância da pesquisa consistiu na compreensão mais aprofundada a

respeito da política educacional no contexto da reforma do Estado, bem como na reflexão sobre os dispositivos de regulação presentes nos discursos produzidos para a subjetivação dos indivíduos, mediante essa parceria e a implicação disso no contexto educacional.

Objetivos: A pesquisa objetivou conhecer e analisar os efeitos dos discursos produzidos entre a parceria SEE de Goiás e o Instituto Ayrton Senna, via Projeto Aprender, para o interior das escolas; conhecer as diferentes modalidades de privatização presentes no campo educacional, a partir da reforma educacional proposta pela política do Estado; e, por último, analisar os diferentes discursos produzidos entre a parceria pública e os setores privados e seus efeitos no campo educacional.

Metodologia: A pesquisa se constituiu em uma pesquisa bibliográfica procurando aprofundar o conhecimento a respeito de diferentes modalidades de privatização presentes no campo educacional, bem como nas parcerias entre o público e o privado, a partir da reforma educacional, propostas pela política do Estado. Concomitante a essa pesquisa bibliográfica, se aprofundou no estudo da análise do discurso numa perspectiva foucaultiana.

Resultados e discussão: A pesquisa apontou que a parceria entre a SEE de Goiás e o Instituto Ayrton Senna, via Projeto Aprender, não deixa de ser uma prática de privatização sutil considerando que o gerenciamento do projeto tem o apoio de dinheiro público no setor privado. Apesar do IAS ter cunho filantrópico não deixa de ser uma empresa privada que presta assessoria técnica, educacional e tecnológica, a um órgão educacional do governo do estado de Goiás. Desta forma, essa prática reafirma o discurso da incompetência do setor público em oferecer uma educação de qualidade, pois é o mesmo que dizer que o setor empresarial tem um conjunto de conhecimentos e práticas em oferecer serviços de qualidade, inclusive à educação.

A temática público e privado na área educacional aponta diversos argumentos a seu favor como a defesa da educação pública estatal, em que cabe ao Estado o dever de fornecimento subsidiário da educação; argumentos ético-políticos como a política de conciliação, a valorização da educação; e argumentos ideológicos como a ineficácia da atuação estatal e delegação à sociedade civil e/ou empresariado a "responsabilidade" de melhoria no sistema público de ensino. Nesse sentido, Dourado (2002) discute em seu texto - "O público e o privado na agenda educacional brasileira" - os embates entre o público e o privado em que afirma que essas duas

esferas fazem parte de um processo histórico e efetiva-se no cenário cotidiano. Dourado, neste texto, divide a temática em três segmentos: a delimitação dos limites entre o público e o privado; o histórico dos desdobramentos nos embates na educação; e, por último, demonstra como no cenário contemporâneo esses embates se efetivam.

Ao marcar os limites entre o público e o privado, Dourado (2002) analisa que a origem dessas categorias - público e privado - se inicia na Grécia antiga e é efetivada com o surgimento do Estado Moderno. Além disso, julga ser importante entender o conceito de Educação como prática social, e que, portanto, enquanto uma política pública gera disputas de interesses. Nesse sentido, o autor apresenta que ao longo da história da educação pode-se perceber uma disputa entre os defensores do ensino público e os defensores do ensino privado. Tais confrontos sofrem alterações devido à precária delimitação entre as esferas, pois a complexidade no cenário educacional, em muitos casos, leva o poder público a ser acionado para auxiliar o setor privado, favorecendo os interesses privados em detrimento do público. Dourado afirma ainda que nesse cenário a hegemonia do setor privado prevaleceu, demonstrando o caráter ideologicamente privado assumido pelo Estado. E mais, isso se deve ao fato de o poder público não atuar em defesa da esfera pública, ao delegar ao setor privado a função de representar o público, ocasionando assim a privatização. Quando o autor refere-se ao Estado, ele nos remete a uma compreensão mais ampla entendendo-se por Estado a expressão da correlação de forças sociais contraditórias ente a sociedade civil e a sociedade política.

Portanto, de acordo com Dourado (2002), na arena educacional os embates entre as esferas pública e privada assumem diferentes modalidades, dependendo de determinações estruturais e conjunturais de uma realidade social, política, cultural. A educação nesse sentido exerce influência e é influenciada por essas relações sociais. Sendo assim, Dourado apresenta um esboço histórico da realidade dessas disputas (público X privado), a começar dos anos de 1930 até os anos de 1990.

A década de 1930 foi palco de embates entre defensores da educação laica e os defensores da educação confessional, do ensino religioso e da função supletiva do Estado, sendo fortemente marcado pela atuação da igreja na área educacional. Na época o governo lançou uma política de conciliação e de compromisso com o

setor religioso obtendo resultados favoráveis a adoção do ensino religioso como facultativo nas constituições de 1934 e de 1937. Dourado (2002) ainda salienta o caráter privatizante da Constituição de 1937, restringindo ao Estado o dever de fornecer subsídios à educação. As décadas seguintes (1940 e 1950) são marcadas novamente por esses embates entre liberais e católicos; o fato novo foi a inclusão, na Constituição de 1946, da previsão da União legislar sobre as diretrizes e bases da educação.

A tramitação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi marcada por esse conflito. Nesse contexto novos contornos foram estruturados na educação, baseado – se nas lutas pela construção da LBDEN de acordo com a constituição de 1946. O resultado foi a aprovação da lei nº 4.024/61, a qual traz em si mecanismos de ajuda financeira às escolas privadas, como: bolsas de estudo, salário – educação, financiamento à construção e reformas de prédios escolares. A década de 1960 foi caracterizada pela busca de redefinição das alianças de classes, mas estas são desarticuladas pelo golpe militar de 1964 no governo de João Goulart, acarretando uma alteração do regime político. O regime de poder após 1964 buscava então mutabilidade e durabilidade, visando mudanças que levassem o governo à perpetuação; esse novo regime foi então marcado por autoritarismo e momentos de normalidade republicana, pois a junção de forças era contraditória. De acordo com Dourado, questões foram retomadas com a reestruturação política, mas estas (questões) contribuíram para uma crescente separação entre o Estado e a sociedade civil. Assim predominou um regime político excludente, que produziu um discurso de valorização da educação, objetivando o acúmulo de capitais por meio da pretensa profissionalização. A sociedade revoltada ao denunciar o regime de poder militar vigente, almejou a democratização da escola, ou seja, a ofertas de vagas, a democratização do acesso e a permanência na escola e uma gestão democrática. Era a luta em defesa de uma escola pública.

Nos anos 1980, novos contornos relacionados à democratização da sociedade brasileira são retomados e problematizados a intervenção estatal e sua gestão de caráter autoritário. A luta pela democratização passa a ser por uma escola pública, gratuita e de qualidade.

Nesse período, Dourado (2002) salienta a subdivisão do setor privado em duas vertentes: os setores educacionais não lucrativos como: escolas comunitárias, instituições confessionais ou filantrópicas; e setores educacionais lucrativos, estes

últimos se apresentam como empresas. Desta forma, a esfera pública alarga suas fronteiras, incorporando como público as instituições não estatais ou comunitárias como não lucrativas. Nesse embate o que estava em jogo era a omissão da exclusividade de recursos públicos para o ensino público. Com a Constituição de 1988 reafirmou-se o caráter público da educação, ao definir a gratuidade do ensino público a todos os níveis, como dever do Estado.

Nos anos de 1990, a disputa esteve entre os defensores do ensino público, gratuito, laico (fórum Nacional em defesa da escola pública); a Federação Nacional dos Estabelecimentos de Ensino (Fenem) defendendo o setor particular leigo e confessional; e a Associação Brasileira de Educação Católica (AEC), Associação Brasileira de Escolas Superiores Católicas (ABESC) e a Campanha Nacional das Escolas da Comunidade (CNEC), representando as escolas católicas e comunitárias. Nesse embate, na consolidação da LBD - Lei 9.394/96, foi garantido o ensino religioso na escola pública, e verbas públicas são destinadas às escolas confessionais, comunitárias e filantrópicas.

Dourado (2002) afirma que esse cenário confirma o caráter excludente e privatista assumido pelo Estado e, sob o discurso da ineficiência do Estado em relação a uma educação de qualidade, houve a implementação do processo de Reforma Estatal. Essa reforma prevê a redução da intervenção estatal (minimização do papel do Estado) e o repasse de atribuições (e recursos) aos setores privados ou ao setor público não estatal. Sendo assim, vê-se necessário buscar alternativas como: bolsas, parcerias, comodatos. Tais práticas e discursos confirmam o cenário contemporâneo que se sustenta na privatização e, portanto, leva a ambigüidade entre as esferas pública e privada, indicando assim uma complexidade no cenário educacional.

Diante desse contexto temos as análises de Pablo Gentili (2001), Maria Clara Di Pierro (2001) e Sandra M. Zákia L. Sousa (2002) que buscam problematizar as parcerias entre o público e o privado. Os autores discutem o processo de privatização implementado pela política neoliberal e as parcerias no processo educacional, delegação das responsabilidades de financiamento estatal para a sociedade civil ou entidades privadas.

Gentili (2001) faz uma análise crítica aos argumentos do neoliberalismo, favoráveis a privatização. Nesse processo delegam-se responsabilidades públicas para entidades afirmando melhores condições de eficiência nos serviços oferecidos

pela sociedade. Para tanto o autor analisa a dinâmica em três modalidades: As universidades, em especial a da Argentina, a caminho da privatização; o apadrinhamento de escolas como forma de privatização; e a privatização na formação de professores.

No que se refere à primeira modalidade, Gentili enfatiza a redução do investimento público na educação superior e o aumento da participação da sociedade civil, provendo recursos para o desenvolvimento das atividades pedagógicas oferecidas pela instituição. Como no caso específico das Universidades da Argentina, essa redução se configura no oferecimento do sistema de pós-graduação com os cursos de especialização, mestrados e doutorados, os quais são ministrados pelas Universidades Federais, mas financiados com mensalidades pagas pelos alunos que participam dos programas. Na segunda modalidade, o autor analisa que a adoção de escolas como apadrinhamento é uma estratégia, cabendo aos indivíduos ou empresas contribuírem financeiramente com os programas educacionais em condição de padrinhos, e para isso, as administrações neoliberais usam argumentos de convencimento, de apelo moral, pedindo para que cada um faça a sua parte. Entre esses argumentos está a do empresário "bom e responsável" levando-o a ter compromissos com os problemas sociais do país. Esse discurso leva os homens de negócios a contribuir financeiramente na manutenção de uma ou mais escolas, em sinal de que se preocupam com o futuro do Brasil. Outro discurso, destacado por Gentili, se refere ao argumento da filantropia estratégica no sentido de que uma empresa ao adotar ações filantrópicas tem a possibilidade de conquistar uma "nova" imagem perante a sociedade, isso confere um status diferenciando-a da empresa concorrente. Outro discurso é o do "perigo iminente", ou seja, se não ajudarmos as crianças carentes enquanto ainda há tempo elas podem vir a se tornar delinqüentes.

Este último argumento tem-se tornado uma das formas mais usadas para justificar a privatização do financiamento educacional, pois mobiliza os indivíduos com maior poder aquisitivo (empresas, organizações patronais) a investirem na educação para evitarem o "perigo iminente", os efeitos desagregadores como criminalidade, por exemplo. "Em outras palavras: se os homens de negócios não investem em educação, eles terão que pagar as conseqüências do descaso governamental" (GENTILI, 2001, p.328). Sendo assim, a filantropia é "um bom negócio" para que se evitem hoje os problemas futuros. Gentili ainda afirma que

privatizar vai além do "afastamento" do Estado, significa o fornecimento das funções educacionais delegadas para o setor privado com manutenção e financiamento do dinheiro público, a isto ele chama de a mais nova e ousada forma de privatização. Essa dinâmica é complexa e se configura em acordo entre o aparelho governamental e grupos privados, sendo assim as operações de ambos se fundem e confundem. Gentili enfatiza então o verdadeiro sentido de privatizar:

> Não significa 'afastamento' do Estado e sim, em alguns casos, participação decidida de um aparelho governamental, ele mesmo, privatizado, que opera em beneficio dos grupos e cooperações que passam a controlar verdadeiramente o campo educacional (2001, p. 330).

A terceira modalidade a ser analisada pelo autor é a iniciativa de formação e capacitação dos docentes, equipes administrativas e técnico-pedagógicas das escolas do Paraná por meio de seminários de educação avançada; seminários de atualização curricular; cursos de especialização e extensão com acessoria técnico-pedagógica, programa de capacitação nas escolas por empresas privadas. Gentili (2001) salienta que essa medida é uma tendência característica das políticas educacionais implementadas pelos neoliberais. É uma tendência de aplicar no campo pedagógico experiências próprias do setor empresarial partindo do princípio de que "Mecanismos de treinamento, avaliação, controle, medição, disciplinamento e estímulo à produtividade que funcionam com eficácia no campo empresarial devem funcionar com a mesma eficácia no campo escolar" (p.331). Gentili aponta que esta tendência de privatização é como se o Estado estivesse dizendo que as empresas contratadas para ministrar tais cursos são mais competentes que as próprias universidades públicas estaduais e federais; é uma maneira de privatizar a educação. Tais casos relatados pelo autor não são os únicos modelos de privatização em cursos, outros estão sendo implementados no contexto das reformas educacionais como: a criação de fundações, reforma curricular e outros. Gentili sinaliza para a importância e desafio de analisá-los, pois o óbvio se torna complexo.

Na seqüência da discussão temos as contribuições de Maria Clara Di Pierro (2001) analisando a descentralização da gestão e do financiamento da educação, a focalização dos programas governamentais e seus beneficiários e a privatização seletiva dos serviços, bem como o Estado ao redefinir seu papel no financiamento e oferta dos serviços de ensino.

De acordo Di Pierro (2001), a década de 1990 foi marcada por reformas educacionais, com o objetivo de racionalizar o gasto público e redistribuí-lo aos níveis de ensino para obtenção de melhorias na educação. A reforma educacional obedeceu a vetores das políticas sociais como: descentralização da gestão e financiamento; focalização dos programas e populações beneficiárias; privatização seletiva dos serviços; desregulamentação do setor privado no âmbito dos espaços do Estado.

Di Pierro afirma que a privatização seletiva dos serviços educativos se refere a uma privatização da educação e não ocorre como forma de transferência direta dos serviços públicos gratuitos a todos os níveis, pois essa prática encontrou resistência da opinião pública. Sendo assim, o que vem ocorrendo é um mecanismo de privatização "indireta", que nesse caso é a constituição de um mercado de consumo de serviços educacionais privados, e dá como exemplo a Educação de Jovens e Adultos - EJA. Nesse contexto aponta para a questão das parcerias e afirma "mais do que privatização explícita dos serviços, o impacto da reforma educativa sobre as relações entre o setor público e o privado na Educação de jovens e adultos incide sobre as práticas de parceria [...]" (Di PIERRO, 2001, p.326). Nesse sentido, a modalidade de EJA busca parcerias para poder se estabelecer. Estas parceiras multiplicaram-se de tal forma que, tanto discursos quanto práticas entre atores sociais e agentes governamentais, foram considerados como "naturais". Porém, Di Pierro salienta que essa disseminação de discursos e práticas nada tem de "natural", pelo contrário, nada mais é do que redefinição do papel do Estado no financiamento e provisão de serviços sociais, deixando espaços a serem ocupados pela iniciativa privada e demais agentes sociais. Isso contribuiu, segundo Di Pierro, para o deslocamento da fronteira entre o público e o privado, pois

> O recuo do Estado no financiamento e na oferta dos serviços sociais gerou um deslocamento da fronteira entre o público e o privado que, sob o signo de parceria, disseminou para o conjunto da sociedade responsabilidades que até então eram interpretadas como tarefas dos governos, levando à multiplicação dos provedores não-governamentais (2001, p. 327).

Tal prática fez surgir em vários provedores, além das instituições de mercado e da sociedade civil aparecem os centros de educação popular e as igrejas. De um lado tem-se o empresariado e fundações privadas das empresas e de outro,

sindicatos, federações, centrais e cooperativas de trabalhadores, todos envolvidos na relação entre educação e qualificação profissional.

Gentili(2001) e Di Pierro (2001) destacam que o neoliberalismo privatiza a escola pública ajudando para que exista uma exclusão social, mas de uma forma oculta, simulada por meio de parcerias.

Com a retirada da responsabilidade do governo federal, esta é passada aos "Parceiros". O Estado deixa de se responsabilizar pela garantia de direitos universais delegando-a à sociedade civil, em sistema de parcerias entre instituições governamentais e não governamentais a que a autora Di Pierro (2001) chama de novos provedores. E o Estado passa, a partir de então, a se responsabilizar pelo ensino fundamental, em conformidade com as diretrizes do Banco Mundial.

Indo na mesma direção, Sandra M. Zákia L. de Sousa (2002), no texto intitulado "Escola e empresa: iniciativas de parceria no estado de São Paulo", trata da temática público e privado na educação enfocando um estudo em São Paulo na efetivação entre as parcerias chamadas de escola – empresa.

A autora reafirma o que Gentili(2001) e Di Pierro (2001) já apontaram, ou seja, o discurso ratifica ser o setor público incapaz de gerenciar e financiar sozinho a educação. Assim, vemos na década de 1990 a sociedade civil buscando, no modelo empresarial, a eficiência e a produtividade próprias da administração a serem implementados na área educacional, visando a um sistema público eficiente e de qualidade.

A sociedade e o empresariado vêm sendo convocados pelo Estado para contribuir para um ensino de qualidade, sob o argumento de ser esta uma forma de ajustar-se à globalização. Sendo assim à educação cabe o papel estratégico, preocupada com o produto.

Sousa (2002) salienta o estímulo que o Brasil vem dando às empresas na colaboração com a educação, que vai desde a oferta de escolaridade aos empregados e/ou seus filhos até mesmo a ações de intervenção raras ou não, no sistema público de ensino.

Além disso, a autora destaca o crescente interesse dos empresários em investir na educação, preocupados, na realidade, com a imagem social que essas ações podem trazer para sua empresa, conforme confirma Gentili (2001) na veiculação dos argumentos do empresário bom e responsável, filantropia e "perigo eminente", já enunciados anteriormente, estes t~em sido enfatizados cada vez mais

na sociedade de bases neoliberais.

Nesse sentido, Sousa sente-se motivada a explorar alguns discursos que circularam entre os educadores e aqueles que tiveram acesso à imprensa escrita, relacionado a participação do empresariado na educação, durante os anos de 1996 e1997, período em que houve propostas governamentais de incentivo a parceria escola – empresa. Para tanto, Sousa faz mapeamento e caracterização de experiências no Estado de São Paulo.

Sousa (2002) retoma matérias divulgadas entre os anos de 1996 e 1997, demonstrando como essa parceria entre empresa – escola torna-se "natural", entre os educadores e outras autoridades. Em destaque os argumentos de Evelyn Berg Iochpe, diretora da Fundação Iochpe e presidente do Grupo de Institutos, Fundações e Empresas (GIFE) que concorda com a idéia lançada por Hebert de Souza das empresas publicarem um balanço social, em sinal de reconhecimento ao novo ordenamento do processo social, no qual o Estado se encolhe, abrindo, então, espaço para os cidadãos fazerem parte da construção social.

Sousa (2002) faz uma crítica ao sistema neoliberal ao atribuir a importância da educação ao desenvolvimento econômico, reduzindo a escola a um mero espaço reprodutor social, não dando a devida importância às características sociais da escola de formar indivíduos que sejam capazes de exercer um poder democrático. A autora afirma ser importante o caráter público da educação, formar seres pensantes, reflexivos.

Após esta breve abordagem entre a parceira publico e privada, é preciso situar a discussão em torno da Parceria do Governo de Goiás/SEE e o Instituto Ayrton Senna, e o IAS como integrante do Grupo de Institutos Fundações e Empresas - GIFE.

O GIFE é uma associação que reúne entidades privadas as quais financiam ou executam projetos sociais, culturais, ambientais de interesse público. É a primeira associação da América do Sul a reunir empresas, institutos e fundações em investimentos em diversas áreas. As atividades estão concentradas nas áreas de educação, meio ambiente, saúde, mas com ênfase na educação, conforme esclarece Simon Schwartzman em uma análise dos resultados do Censo do GIFE.

Hoje, o GIFE conta com mais de 100 instituições afiliadas. Na década de 1990, com o crescente discurso da incapacidade do Estado em cumprir sozinho suas obrigações e convocar a sociedade civil para subsidiar uma educação de qualidade,

na intenção de minimizar as desigualdades sócias do país, surge a intenção de investir em projetos sociais (GIFE, 2008).

De acordo com Simon Schwartzman, em muitos casos, os investimentos sociais se dão próximos às áreas de interesse das empresas executoras dos projetos ou financiadoras das instituições. Todas as entidades que compõem o GIFE adotam práticas formais de acompanhamento, monitoramento e avaliação de resultados de seus projetos (GIFE, 2008).

Em relação a essas entidades de composição do Grupo está o Instituto Ayrton Senna, dentre outros como: Fundação Abrinq, Bradesco, Ford, Jaime Câmara, O Boticário, Roberto Marinho. Aqui destacaremos o Instituto Ayrton Senna, uma Organização não governamental sem fins lucrativos, fundada em novembro de 1994. Desde então, sua meta principal tem sido trabalhar para criar oportunidades de desenvolvimento humano nas crianças e jovens brasileiros, em cooperação com empresas, governos, prefeituras, escolas, universidade e Organizações não Governamentais.

O Instituto Ayrton Senna acredita na transformação do país a partir da co-responsabilidade dos três setores - organismos governamentais, empresas e organizações da sociedade civil - para desenvolver políticas públicas que, atuando em escala, favoreçam a criança e o adolescente, interferindo positivamente nas suas realidades (INSTITUTO AYRTON SENNA, 2008)

Como o Instituto Ayrton Senna é membro do GIFE, percebe-se aí uma relação estreita entre a atuação desse grupo com os princípios do Instituto, ou seja, práticas de acompanhamento, monitoramento e avaliação dos projetos são implementados nas parcerias que realizam. Dito de outra forma, com o Projeto Aprender, além da SEE de Goiás que avalia o processo ensino-aprendizagem, o próprio Instituto acompanha a avaliação. A lógica de avaliação usada no Projeto considera todo um processo que começa em sala de aula com o acompanhamento sistemático do processo de ensino-aprendizagem e vai até o IAS. Ou seja, avalia-se professor e aluno, avalia-se o desempenho do coordenador do projeto na escola, avalia-se o gestor e os resultados seguem para a Superintendência de Ensino Fundamental – SUEF e, posteriormente, para o Instituto Ayrton Senna com seu sistema avaliativo Programa SIASI – Sistema Ayrton Senna de Informação – que recebe os dados das Unidades Escolares, por meio da Subsecretaria Regional de Educação (GOIÁS, SEE/SUEF, 2004).

Foucault, em A *Ordem do Discurso,* afirma que na produção do discurso há procedimentos de controle do discurso e comenta sobre o ritual que qualifica quem pode entrar no discurso. O ritual caracteriza-se em definir a importância daquele que fala e de que lugar fala, além "de definir os gestos, os comportamentos, as circunstâncias, e todo o conjunto de signos que devem acompanhar o discurso" (FOUCAULT, 1996, p. 39).

A educação e seu sistema de ensino estão inseridos nesse procedimento de controle do discurso, numa *sociedade do discurso* que tem como "função conservar ou produzir discursos para fazê-los circular em um espaço fechado" (ibidem, p. 39) e, sendo assim, produzem o saber, os sujeitos, seus *regimes de verdade* mediante o poder. Os discursos em torno da naturalização da parceira pública e privada fazem parte dessa sociedade do discurso.

No Projeto Aprender, para que uma determinada verdade se estabeleça e não outra, como, por exemplo, o sucesso da alfabetização e a parceria, é preciso que essa verdade seja sustentada por uma base institucional. Nesse caso, a base institucional é representada pela SEE/GO. Esse órgão elabora diretrizes, projetos diversos, dentre eles o Aprender - com formulários de acompanhamento e de avaliação do aluno e de professor - na parceira com o IAS, na pretensão de elaborar verdades sobre a educação, sobre o aluno e professor. Assim, à medida que algum discurso se torna hegemônico, deseja tornar-se verdadeiro.

Quanto aos professores atuantes no Projeto Aprender*,* estes deverão considerar além do Estado que regula e avalia seu trabalho, um outro ator no processo, o parceiro do governo, o IAS, que também estabelece padrões pedagógicos, determinando novas ingerências no fazer docente. A sala de aula, segundo Foucault, como um laboratório de poder, é um espaço profícuo para a elaboração de *regimes de verdade*, mediante a relação poder-saber. A observação, o exame minucioso, a utilização do espaço e do tempo escolar, dentre outros dispositivos, se traduzem por uma tecnologia de poder a partir da qual se formulará discursos pedagógicos para subjetivação dos indivíduos e, não menos, a sua sujeição. Assim, tanto o professor quanto o aluno, tornam-se qual artefato fabricado pelas práticas discursivas, mediante um conhecimento levantado a partir dos formulários de acompanhamento e de avaliação do Projeto que se estabelecem como "verdades".

O trabalho docente no *Projeto Aprender*, a partir das fichas de habilidades e rotina, exigirá uma nova reorganização do trabalho pedagógico com um acompanhamento individual de cada aluno de maneira sistemática, relatando o avanço dos alunos e seus insucessos mediante o olhar, o exame cuidadoso do professor. O insucesso do aluno exigirá do docente que o avalia metodologias diferenciadas, buscando um novo caminho para uma aprendizagem de "sucesso". Caso isso não aconteça, os dados apontarão as dificuldades docentes e sua má performance, pois o professor também estará sob o olhar atento de seus superiores que o acompanharão sistematicamente, apresentando relatórios de seu desempenho.

Os dados e a análise dos discursos presentes nos documentos e fichas de acompanhamento do *Projeto Aprender* levam-nos a uma postura crítica quanto à proposta da prática pedagógica, quanto às verdades elaboradas em torno da atuação do professor. Também nos ajudam a compreender a produção desses discursos no campo educacional influenciando as políticas educacionais voltadas para a formação de professores para o Ensino Fundamental, nos programas financiados pelo Banco Mundial.

Essas considerações nos remetem à proposta pedagógica do *Projeto Aprender* que trabalha com as Matrizes de Habilidades, em especifico com a Língua Portuguesa e a Matemática, a partir dos seis anos de idade. A ênfase dada às Matrizes de Habilidades aponta para uma educação voltada principalmente para o mundo do trabalho, ou seja, preparar melhor e de forma mais competitiva desde a mais tenra idade o aluno, futuro trabalhador, e, por conseguinte, o próprio professor uma vez que as habilidades exigirão que ele, o próprio professor, aprenda a dominá-las antes de ensiná-las.

Considerações finais:

A ampliação do Ensino Fundamental para nove anos adequa-se à reforma educacional iniciada na década de 1990 e a uma exigência internacional. São estabelecidos padrões a serem alcançados e posteriormente avaliados objetivando a qualidade do ensino e o desempenho escolar a fim de instrumentalizar trabalhadores mais competitivos e melhor preparados ao mercado interno e externo. Nesse sentido, o Projeto Aprender produz práticas e sujeitos conforme a racionalidade técnica presente no discurso educacional de uma política neoliberal.

Outro ponto que se pode perceber é que na área educacional a parceria entre o público e o privado tem se tornado um discurso considerado como algo "normal", imprescindível, uma vez que, uma educação de qualidade é almejada por todos. Sendo assim esse discurso se estabelece como *regime de verdade*, investir em uma educação de qualidade hoje, para que não sofra as conseqüências amanhã.

Desde a década de 1990 esse discurso tem ganhado legitimidade, influenciando a sociedade civil, sejam indivíduos ou empresas a participarem de parcerias, entrando na ordem do discurso e determinando o que se pode falar, pois a produção do discurso é controlada, de modo que não se pode falar qualquer coisa, ou falar tudo o que se quer. Como afirma Foucault (1996), o discurso não é aquilo que se configura em lutas, sistema de dominação, mas o poder pelo qual queremos nos apoderar.

A parceria com o Instituto Ayrton Senna demonstra o caráter privatista assumido pelo Estado, ao delegar a responsabilidade de financiamento da educação à empresa, é o que Gentili (2001) chama de uma das mais novas e ousadas formas de privatização, o fornecimento das funções educacionais delegadas ao setor privado com manutenção e financiamento do dinheiro público.

Referencias bibliográficas:

DI PIERRO, Maria Clara. Descentralização, focalização e parceria: uma análise das tendências nas políticas públicas de educação de jovens e adultos. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v 27, nº2, p.321-337, jul/dez 2001 a

DOURADO, Luiz Fernandes. O Público e o privado na agenda educacional brasileira. In: FERREIRA, Naura Syria Carapeto; AGUIAR, Márcia Ângela da S. (orgs) *Gestão da educação*: impasses, perspectivas e compromissos. 2ed. São Paulo: Cortez, 2001. p.281-293

FOUCAULT, Michel. *A ordem do discurso*. 3 ed. Trad. Laura Fraga de Almeida Sampaio. São Paulo: Loyola, 1996.

GENTILI, Pablo. A complexidade do óbvio: A privatização e seus significados no campo educacional. In: SILVA, Luiz Heron da (org). *A escola cidadã no contexto da globalização*. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 320-339

GIFE. Grupo de Institutos Fundações e Empresas. Disponível em: www.gife.org.br Acesso 19mar 2008

GOIÁS. SEE/SUEF, Secretaria Estadual de Educação, Superintendência de Ensino Fundamental, Gerência técnico pedagógica da 1ª a 4ª série. **Acompanhamento municipal** em 2004 – Orientação para preenchimento dos formulários da sistemática de acompanhamento das classes de 1ª série e 2ª série transitória. Apostila

INSTITUTO AYRTON SENNA. Disponível em: http://sena.globo.com/institutoayrtonsenna/br/default.asp. Acesso 20 fev 2008

SOUSA, Sandra M. Zákia L. Escola e empresa: Iniciativas de parceria no Estado de São Paulo. In: FERREIRA, Naura Syria Carapeto; AGUIAR, Márcia Ângela da S. (orgs) *Gestão da educação*: impasses, perspectivas e compromissos. 2ed. São Paulo: Cortez, 2001. p. 255-280

Variabilidade acústica em uma população de *Scinax constrictus* (Anura, Hylidae)-
Universidade Federal de Goiás
GAMBALE, Priscilla Guedes (pri.gyn@gmail.com); BASTOS, Rogério Pereira.
Palavras-chaves: Anuros, scinax, vocalização.

INTRODUÇÃO

Os anfíbios são animais vertebrados, pertencentes a classe Amphibia, com ampla distribuição mundial, sendo conhecidas 6350 espécies (Wake, 2008). A região geográfica com mais diversidade de anfíbios anuros é a região neotropical, abrange cerca de 50% das espécies conhecidas (Duellman, 1970; Glaw & Kohler, 1998; Lima, 2002). No Brasil, atualmente são conhecidas 804 espécies de anuros, tornando-o o país com maior diversidade de espécies (SBH, 2008; Lima, 2007).

Os anfíbios apresentam uma diversidade de modos reprodutivo muito maior que em qualquer outro grupo de vertebrados (Duellman & Trueb, 1986). A complexidade destes comportamentos depende por sua vez da organização social e duração do período reprodutivo de cada espécie (Wells, 1977).

Nos trópicos sazonalmente secos, caso do Cerrado, a atividade reprodutiva de anuros está associada a disponibilidade de água, podendo ocorrer a reprodução em estação seca, caso haja chuvas esporádicas capazes de encharcar o ambiente (Duellman & Trueb, 1986; Bertoluci, 1991). Os padrões básicos de reprodução de anuros são: (a) reprodução explosiva, realiza-se em curtos períodos de tempo, em que o macho prefere a busca ativa pelas parceiras e (b) reprodução prolongada em que a chegada da fêmea ao local de reprodução é imprevisível, por isso realiza-se em longos períodos e em geral, ocorre sinalização dos machos para fêmeas através de vocalizações (Lima, 2002).

Os sinais acústicos atuam como principal mediador de interações sociais em anfíbios anuros (Wagner, 1989; Abrunhosa, 2005), desempenhando funções na atração de fêmeas, identificação sexual dos machos pelas fêmeas e territorialidade (Bastos e Haddad, 1996; Roesli e Reyner, 2000; Schartz,1987).

O canto de anúncio exerce a função primária da comunicação acústica em anuros, que consiste em sinalizar para as fêmeas a presença e localização de um parceiro coespecífico (Gehardt & Huder, 2002; Abrunhosa, 2005).

Além deste tipo de vocalização, os anfíbios anuros podem emitir distintas vocalizações, cada uma com uma função social própria (Arak,1983; Bastos e Haddad,

1995; Alcântara, 1999; Guimarães *et al*., 2001). Destaca-se o canto territorial, emitido para a defesa de território de um macho cantor, e muitas vezes é a única forma de disputa (Rosa-Feres *et al*., 1999; Matos *et al*., 2000).

A variação no comportamento de vocalização representa sinalização de diferentes comportamentos de macho de acordo com o contexto ao qual se insere (Wells, 1977; Abrunhosa, 2005), e estes fatores influenciam o sucesso reprodutivo dos machos (Bee *et al*., 2001; Doherty *et al.*2000; Howard & Young, 1998; Schwartz, 2001).

OBJETIVOS

1- Descrever as vocalizações emitidas por machos de *Scinax constrictus* (Anura, Hylidae);

2-Analisar possíveis relações entre os parâmetro acústicos e variáveis relacionadas ao macho que vocalizou (CRC e peso) e variáveis ambientais (temperatura do ar);

3-Verificar se há variabilidade acústicas espectrais e temporais em *Scinax constrictus* das estações de 2005-2006, 2006-2007 e 2007-2008.

METODOLOGIA GERAL

Scinax Wagler, 1830 é um dos mais diversos gêneros dentre os hilídeos neotropicais, incluindo 85 espécies (Caramaschi, 2004; Frost, 2002; Lima et al., 2004). O grupo de *Scinax rostratus* apresenta indivíduos com focinho pontudo, tubérculo no calcanhar e os machos vocalizam com a cabeça voltada para baixo, nos ramos de vegetação arbustiva marginal (Lima *et al.,* 2004; Duellman, 1972; Faivovich, 2002). *Scinax constrictus* Lima, Bastos & Giaretta, 2004 é a única do grupo *Scinax rostratus* presente no Bioma Cerrado (Lima *et al*., 2004), comum na área de estudo (Sítio dos Pinheiros, Goiás).

São indivíduos de pequeno comprimento rostro-anal, saco vocal pigmentado, com tubérculos na pálpebra superior, calcâneo e mandíbula (Lima *et al*., 2004). A atividade reprodutiva acontece entre os meses de Dezembro a Março, em poças permanentes de áreas abertas (Lima**,** 2002). Caracteriza-se por apresentar no dorso coloração variando de bege a marrom, com a presença de manchas escuras e grânulos de coloração marrom, laranja ou verde. O ventre é bege amarelado. Apresenta um triângulo escuro margeado por uma linha amarela, cuja base está posicionada entre os olhos com ápice voltado para região posterior (Lima, 2002; Lima *et al*., 2004).

A área escolhida para realização do projeto localiza-se no Sítio dos Pinheiros, município de Palmeiras, estado de Goiás, e encontra-se sob domínio do bioma Cerrado (Eiten, 1994). O trabalho foi realizado em uma poça permanente com área de 1300m², em área antropizada. Ao redor são encontradas pequenas lavouras de milho, pastagens, mata de interflúvio e mata ciliar (*sensu* Eiten, 1994). No ano de 2008 a área sofreu intensa modificação humana, o que prejudicou a reprodução da espécie e diminuiu a quantidade de indivíduos da população na área amostrada na estação 2007-2008.

Para o presente estudo foram analisadas as vocalizações de 24 indivíduos de Scinax constrictus da estação chuvosa de 2006-2007 (Dezembro-Março), de 20 machos da estação 2005-2006 e 9 machos de 2007-2008. Cada turno de observação foi iniciado ao final da tarde (17:30h – 18:00h) e encerrado quando a atividade dos animais diminuiram (por volta das 02:00h).

Os indivíduos foram gravados utilizando o microfone Sennheiser ME66 acoplado ao gravador Marantz. Depois de registradas as vocalizações, com distância de aproximadamente 50 cm do macho cantor, os indivíduos foram coletados para medição do comprimento rostro anal (CRA), utilizando-se paquímetro de precisão de 0,1mm e medição do peso corporal, utilizando-se balança digital (precisão de 0,1 g). Também foi registrado o horário da vocalização de cada indivíduo e a temperatura do ar utilizando-se cronômetro e termohigrômetro, respectivamente.

As observações noturnas foram realizadas com lanterna de luz branca e, quando necessário, utilizou-se filtro vermelho para reduzir o stress dos animais. Os métodos para realização das observações comportamentais foram o de "animal focal", o de todas "ocorrências" e de "seqüências". A amostragem de "animal focal" foi de no máximo 10 minutos.

As vocalizações foram editados com freqüência de 22kHz. As análises das vocalizações, dos indivíduos foram realizadas utilizando os programas Avisoft-SASLab Light e Cool Edit Pro em computador PC-Pentium. Foram medidos nos cantos analisados, no máximo 5 de cada indivíduo, as variáveis temporais: duração do canto, duração da nota, número de notas, duração do pulso e taxa de emissão, quando presentes, pelo programa Avisoft-SASLab Light; e a variável espectral freqüência

fundamental e/ou dominante pelo programa Cool edit Pro. Oscilograma, espectrograma e os sonogramas foram confeccionados pelo software Sound Ruler Versão 0.9.6.0.

Utilizou-se diversos autores, tais como: Duellman e Trueb (1994), e Gerhardt (1998), para revisão de termos para descrição das vocalizações.

Para cálculo de médias e desvios-padrões utilizou-se o programa Microsoft Exel 2007. Para verificar se variáveis espectrais ou temporais estão correlacionadas com o tamanho do indivíduo ou temperatura do ar, foi utilizado o índice de correlação de Pearson e para verificar se estas variáveis se diferenciam entre as regiões das gravações foi aplicado um teste de ANOVA. Os testes foram feitos no programa STATISTICA Versão 7.0., seguindo SIEGEL (1975), HACCOU & MEELIS (1992) e ZAR (1996). O nível de significância utilizado foi de $P < 0,05$.

RESULTADOS

No total das estações foram realizados análises do canto de 62 indivíduos de Scinax constrictus. A média total do comprimento rostro-cloacal (CRC) e dos pesos dos indivíduos gravados foram de 26,5769 ± 1,3187 e 0,9976 ± 0,1298, respectivamente. A temperatura média para as gravações foi de 23,64º. C ± 2,19 e a umidade relativa do ar média de 85,4% ± 8,19.

Os indivíduos apresentaram três tipos de vocalizações: anúncio, territorial I e territorial II, sendo que a mais freqüente foi a de anúncio observada em todos os indivíduos gravados. Os cantos territoriais não foram observados nos indivíduos gravados da estação de 2007-2008. Na estação de 2005-2006 o canto territorial I foi emitido por 6 indivíduos e o territorial II por 10 indivíduos. Na estação de 2006-2007 10 indivíduos emitiram o canto territorial I e 8 indivíduos o territorial II.

O canto de anúncio de *Scinax constrictus*, emitidos por todos os indivíduos analisados, é formado por várias notas, sendo cada nota formada por vários pulsos (multipulsionado) (Figura 1). A duração média do canto é de 14,84 ± 53,0 ms e o número de notas é, em média 7,05 ± 2,17, constituindo-se de 5,64 ± 1,00 pulsos . A freqüência dominante média foi de 3362,45 ± 267,39 Hz.

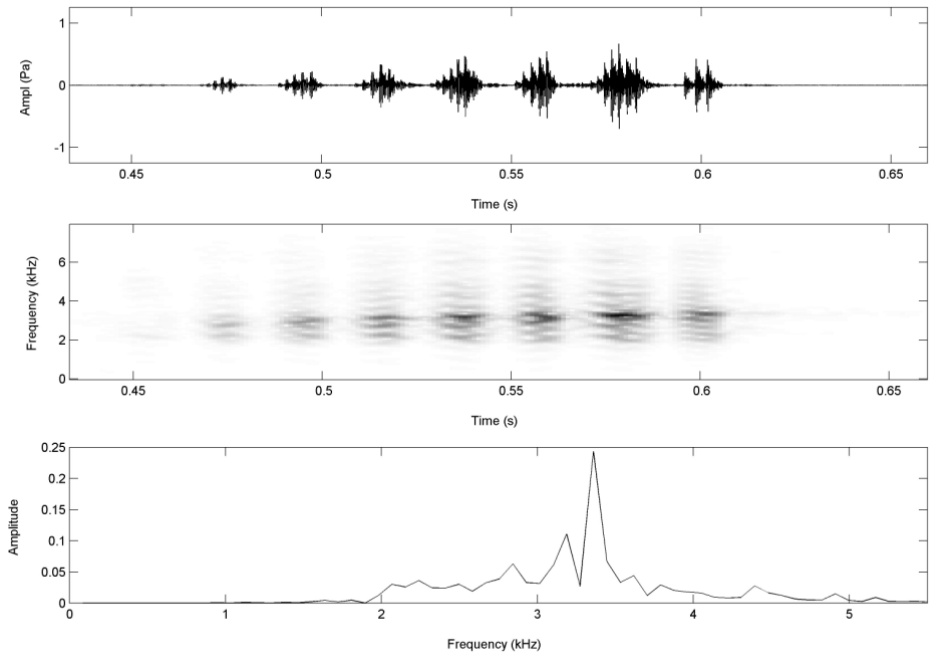


Figura 1. (A) Oscilograma, (B) Espectrograma e (C) Espectro de Amplitude do Canto de Anúncio de *Scinax constrictus*.

O canto territorial II de *Scinax constrictus* é composto de uma única nota com vários pulsos (multipulsionado) (Figura 2). A duração média do canto foi de 51,42 ± 1,53 ms, formado por 28,24 ± 1,71 pulsos com duração média de 2,36 ± 0,08 ms. A média da freqüência dominante foi de 3294,80 ± 17,40 Hz.

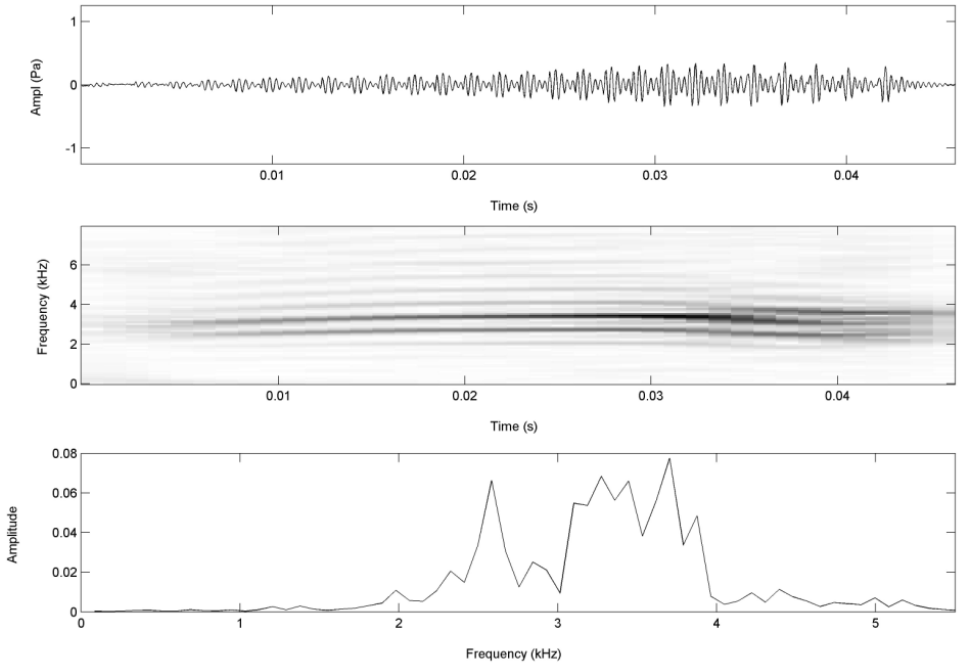


Figura 2. (A) Oscilograma, (B) Espectrograma e (C) Espectro de Amplitude do Canto Territorial I de *Scinax constrictus*.

O canto territorial I de *Scinax constrictus* também apresenta apenas uma nota multipulsionada, porém diferente do canto territorial II, apresenta uma maior duração do canto e pulsos mais espaçados. A duração média foi de 242,01 ± 28,27 ms, constituindo-se de 32,17 ± 2,16 pulsos com duração de 3,13 ± 0,1 ms, em média. A freqüência dominante média foi de 3370,47 ± 88,42 Hz.

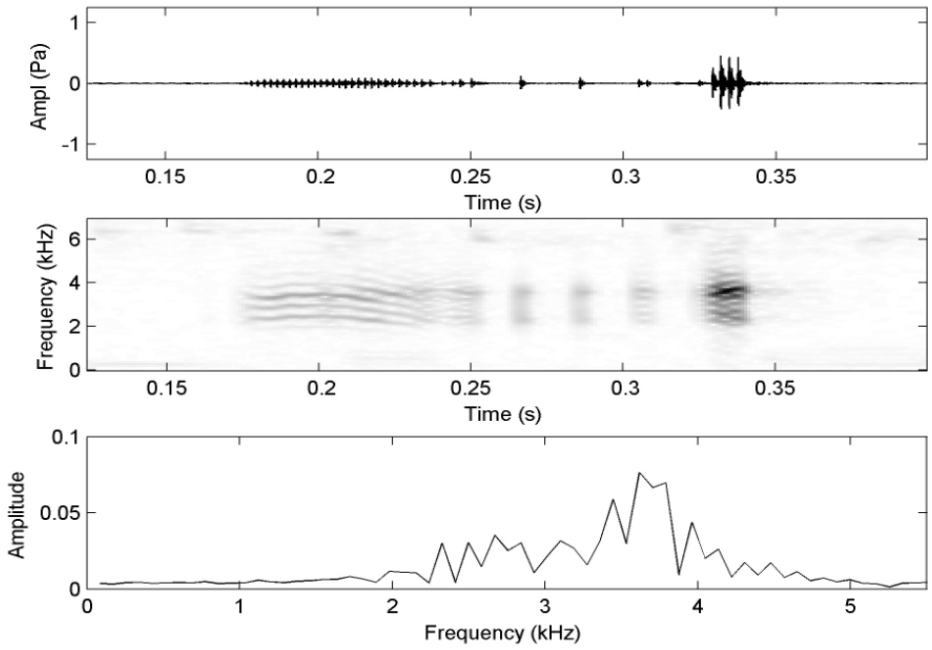


Figura 3. (A) Oscilograma, (B) Espectrograma e (C) Espectro de Amplitude do Canto Territorial II de *Scinax constrictus*.

Tabela 1: Principais parâmetros acústicos dos cantos de anúncio, territorial I e territorial II dos 62 machos de *Scinax constrictus* gravados no Sítio dos Pinheiros, município de Palmeiras, Goiás, entre 2005 e 2008.

Parâmetros Acústicos	**Canto de Anúncio X±DP (Amplitude) (N)**	**Canto Territorial II X±DP (Amplitude) (N)17**	**Canto Territorial I X±DP (Amplitude) (N)16**

Duração do Canto (ms)	148,4± 53,0 (0,061 – 0,259) (310)	51,42 ± 1,53 (0,02 – 0,083) (90)	242,01 ± 28,27 (0,166 – 0,4020) (80)
Número de Notas	7,05 ± 2,17 (3 – 11,8) (310)	1 (1) (90)	1 (1) (80)
Duração da Nota (ms) aqui	15,0 ± 14,0 (0,006 – 0,024) (930)	51,42 ± 1,53 (0,02 – 0,083) (90)	242,01± 28,27 (0,166 – 0,4020) (80)
Número de Pulsos	5,64 ± 1,0 (3,8 – 7,67) (930)	28,24 ± 1,72 (11 – 39,5) (90)	32,17 ± 2,16 (22 - 42) (80)
Duração do Pulso (ms)	2,5 ± 0,5 (0,0017 – 0,004) (930)	2,36 ± 0,08 (0,002 – 0,022) (270)	3,13 ± 0,1 (0,002 – 0,004) (240)
Freqüência (Hz)	3362,45± 267,39 (2320,02 – 3905,74) (62)	3294,81± 17,40 (2858,56 – 3561,0) (18)	3370,47± 88,42 (2888,4 – 3621,3) (16)
Taxa de repetição	9,75 ± 7,5 (1,5 – 36) (62)	1,79 ± 0,92 (0,5 – 3) (18)	4,41 ± 3,63 (1 – 12) (16)

Em relação ao canto de anúncio, somente a duração das notas não apresentou variação significativa entre as estações (F=0,34; p=0,71) (Figura 4). Todas as demais variáveis, duração do canto (F=4,10; p=0,021), número de notas (F= 3,83; p= 0,03), duração dos pulsos (F=19,64; p=0,0000), número de pulsos(F=6,86; p=0,002), freqüência (F=8,32; p=0,00) e taxa de repetição (F=7,27; p=0,001) apresentaram variação significativa entre as estações.

A aplicação do teste de Tukey identificou diferenças significativas entre as estações 2006-2007 e 2007-2008 para a variável duração do canto e número de notas,

entre as estações 2005-2006 e 2006-2007; 2006-2007 e 2007-2008 para a variável número de pulsos. Diferenças significativas também foram observadas entre as estações 2005-2006 e 2006-2007; 2005-2006 e 2007-2008 para a variável duração de pulsos; diferenças entre as estações 2005-2006 e 2007-2008; 2006-2007 e 2007-2008 para a variável freqüência dominante e diferenças entre as estações 2005-2006 e 2006-2007; 2005-2006 e 2007-2008 para a taxa de emissão.

No canto territorial II apenas a duração do pulso apresentou diferenças significativa entre as estações (t= 0,90, p=0,00000) . Todas as demais variáveis do canto territorial I não apresentaram diferenças significativas, sendo as variáveis duração do canto (t= -1,04, p=0,83), número de pulsos (t=-0,34; p=2,01), freqüência (t= -1,25; p=1,44) e taxa de emissão (t=-0,07; p=0,50).

No canto territorial I as variáveis analisadas, duração do canto (t=1,88, p=0,06), número de pulsos (t=1,75; p=0,96), duração do pulso (t=0,42; p=0,53) e freqüência (t= 1,04; p=0,41) não apresentaram diferenças significativas entre as estações. A variável taxa de emissão apresentou diferenças significativas netre as estações (t=-1,73; p=0,002).

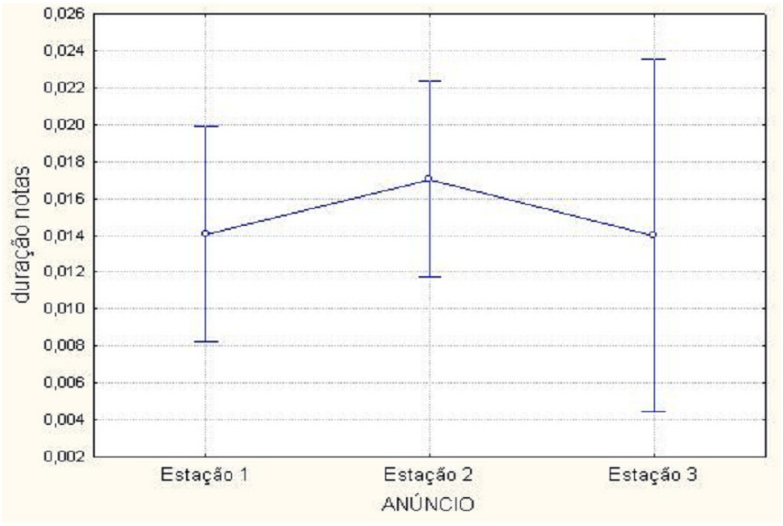


Figura 4: Distribuição das médias e desvio padrão para duração de notas dos cantos de anúncio de *Scinax constrictus* durante três estações, gravados no Sítio dos Pinheiros, Goiás.

Dos parâmetros acústicos do canto de anúncio (duração do canto, número de notas, duração da nota, número de pulsos, freqüência e taxa de repetição) obtidas de gravações 2006-2007, a temperatura esteve correlacionada com a duração do canto, e a umidade esteve correlacionada com a duração e taxa de repetição. Esse canto não esteve correlacionado com os fatores morfológicos (Tabela 2). Das gravações de 2005-2006 não houve correlações significativas de temperatura e umidade com os parâmetros acústicos, porém houve correlação positiva do peso com duração de notas (resultado 0,42) e número de pulsos (resultado 0,49). Das gravações de 2007-2008 o canto de anúncio não esteve correlacionado com fatores morfológicos e com temperatura e umidade.

Tabela 2: Correlação entre parâmetros acústicos do canto de anúncio e o CRC, peso, temperatura (ºC) e umidade do ar de *Scinax constrictus* gravados no Sítio dos Pinheiros, município de Palmeiras, Goiás, estação 2006-2007.

	Duração do Canto	**Freqüência Dominante**	**Taxa de Repetição**
CRC	-0,06	-0,23	0,10
Peso	-0,18	-0,30	-0,06
Temperatura do ar	**-0,42***	0,23	-0,35
Umidade	**0,52***	-0,07	**0,48***

* Correlação significativa com α= 0,05

.

DISCUSSÃO

As vocalizações observadas nos indivíduos machos da espécie de *Scinax constrictus* foram anúncio, territorial I e territorial II. Estes tipos de canto são frequentemente observados nos estudos de comportamento de anfíbios anuros. No gênero *Scinax*, o repertório acústico é complexo (Toledo &Haddad, 2005), e além dos cantos de anúncio são observados outros cantos como de encontro (*Scinax canastrensis*; Cardoso and Haddad, 1982), agonísticos (*S. ruber*; Bourne, 1992) e canto de amplexo (*S. rizibilis*; Bastos and Haddad, 2002).

Os cantos territoriais foram menos observados nos indivíduos do presente trabalho. São importantes para delimitação territorial dos indivíduos no coro, possivelmente evitando combates físicos durante interações entre machos (Toledo & Haddad, 2005). Evita-se, assim, gasto energético dos indivíduos, diminuindo as lesões

que as brigas podem causar em anuros. Este comportamento agressivo é observado em *Scinax constrictus* e dentre vários hilídeos, como em Bastos & Haddad (1995) e Martins *et al.* (1998).

O canto territorial II observado em *Scinax constrictus*, apresentou semelhanças de resultados, em relação aos parâmetros acústicos de duração do canto, número de notas, duração das notas, número de pulsos, duração dos pulsos, freqüência e taxa de repetição, em relação ao trabalho de Lima (2007) com a mesma espécie, porém no trabalho de Lima foi denominado como sendo canto territorial I.

O canto territorial I também apresentou semelhanças de resultados, em relação aos parâmetros analisados, com o trabalho de Lima (2007), onde foi denominado de canto territorial II e provavelmente é o mesmo canto territorial que foi descrito por Lima (2002). O canto territorial I se difere do territorial II por apresentar uma maior duração e pulsos mais espaçados, assim como foi mensionado por Lima (2002).

O canto de anúncio foi o mais observado em todas as estações, formado por notas multipulsinodas. Apresenta relevante importância para o reconhecimento específico de espécies (Wells, 1977, 1988; Ryan, 2001), sendo uma adaptação para redução da interferência acústica intra e inter-específica (Bastos & Haddad, 1995; Wells, 1988) e para atração sexual de fêmeas (Martins *et al*, 2004). Os resultados obtidos destes cantos são similares aos encontrados em Lima (2007) e Lima (2002) para os parâmetros acústicos analisados.

Em anfíbios anuros, as vocalizações podem estar correlacionadas significativamente com alguns aspectos abióticos (Bastos & Haddad, 1995). No presente estudo, encontrou-se uma correlação significativa da duração do canto e temperatura do ar, umidade e taxa de repetição e umidade e duração do canto, porém não houve correlação com os aspectos morfológicos do macho cantor, na estação 2006-2007. De acordo com alguns autores (Garcia *et al*., 2001), há forte influência da temperatura do ar na variação dos parâmetros acústicos em várias espécies de anuros, pois com o aumento da temperatura, aumenta a taxa de canto, com conseqüente aumento da taxa metabólica e gasto de energia (Wells *et al*., 1996). Outros autores (Giacoma *et al*., 1997; Ovaska & Caldbeck, 1997) não encontraram correlação entre alguns parâmetros acústicos e temperatura, assim como foi observado na estação 3.

Foi possível notar que pelas análises estatísticas, os três cantos observados nesta espécie sofreram variações significativas ao longo das estações. Porém o número baixo de amostragens da última estação pode ter enviesado os resultados obtidos de comparação com a última estação. O número baixo de amostragens se deve ao fato do local de estudo ter sido intensamente modificado pela ação antrópica, diminuindo então a ocorrência da espécie naquela região.

As variáveis dos cantos obtidos no estudo podem sofrer alterações durante as estações, permitindo então uma melhor adaptação do macho cantor para melhor atração de fêmeas, já que esta é a principal função da vocalização de machos anuros, vide Martins (2004). As variáveis podem sofrer alterações entre estações visando diminuir as interferências acústicas intra ou inter específica (Bastos & Haddad, 1995; Wells, 1988).

CONCLUSÕES

- Indivíduos machos de *Scinax constrictus* apresentaram três tipos de cantos: anúncio, território I e território II.
- O canto mais observado foi o de anúncio em indivíduos desta espécie. Apresentou características semelhantes ao descrito na literatura (Lima, 2002; Lima *et al.*, 2004; Lima, 2007)
- O canto territorial II, apresenta apenas uma nota multipulsionada. Semelhante ao descrito na literatura por Lima (2007).
- O canto territorial I, formado de uma nota multipulsiona, foi o menos observado durante as estações, e se diferencia do territorial II por apresentar maior duração devido aos pulsos serem mais espaçados.
- As variáveis do canto de anúncio apresentaram diferenças significativas durante as três estações, com exceção da duração das notas que não apresentou diferenças significativas.
- A variável duração de pulsos apresentou diferença significativa no canto territorial II entre as duas estações analisadas (2005-2006 e 2006-2007), enquanto as demais variáveis não variaram estatisticamente.

- O canto territorial I não apresentou diferenças significativas durante as estações para as variáveis analisadas, mas em taxa de emissão ocorreu diferenças significativas.
- A temperatura correlacionou-se negativamente com a duração do canto de anúncio, enquanto a umidade correlacionou-se positivamente com a duração do canto e taxa de repetição. Em relação aos aspectos morfológicos não se encontrou correlação, referentes à estação de 2006-2007. Na estação de 2005-2006 o peso correlacionou-se positivamente com duração de notas e número de pulsos, e não houve correlações com temperatura e umidade. Na estação 2007-2008 não houve correlações com temperatura umidade e aspectos morfológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRUNHOSA, Patrícia. ***Interações Sociais em Três Espécies do Grupo de Scinax ruber (Anura, Hylidae)***. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas / Zoologia). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

ALCÂNTARA, M.B. **Ecologia reprodutiva de Scinax centralis (Anura: Hylidae) em uma região do Brasil Central**. Goiânia. UFRJ, 2005. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas / Ecologia). Instituto de Ciências biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

BASTOS, R. F. & HADDAD, C. F. B. Vocalizações e interações acústicas em *H. elegans* (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. ***Naturalia****, 20*: 165-176.1995.

BASTOS, R. P., AND C. F. B. HADDAD. Vocalização e interaçõeses acústicas de Hyla elegans (Anura, Hylidae) durante a atividade reprodutiva. **Naturalia** 20: 165–176. 1995.

BASTOS, R. P., AND C. F. B. HADDAD. Acoustic and aggressive interactions in Scinax rizibilis (Anura: Hylidae) during the reproductive activity in southeastern Brazil. **Amphibia- Reptilia** 23:97–104.2002

BASTOS, R.P. & HADDAD, C.F.B.Vocalizações e interações acústicas em *Hyla elegans* (Anura, Hylidae) durante a aatividade reprodutiva. **Naturalia** n.20, p. 165-176. 1995.

BASTOS, R.P., HADDAD, C.F.C. Breeding activity of the neotropical treefrog hyla elegans (anura, Hylidae). **J. Hertol**. n. 30(3), p.355-360. 1996.

BOURNE, G. R. Lekking behavior in the Neotropical frog Ololygon rubra. **Behavioral Ecology and Sociobiology** 31:173–180.1992.

CARDOSO, A. J., AND C. F. B. HADDAD. Nova espécie de Hyla da Serra da Canastra (Amphibia, Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia** 42:499–503. 1982.

clamitans: implications for individual discrimination. ***Ethology n.*** 107, p.65-84. 2001.

DOHERTY, S.; BISHOP, P.J. & PASSMORE, N.I. Consistency of calling

DUELLMAN, W.E. 1970. Identity of South American hylid frog Garbeana garbei. Copaia 1970 (3): 534-538

DUELLMAN, W.E., 1972. South American frogs of the Hylid rostrata group (Amphibia. Anura, Hylidae). Zoologische Mededelingen, Berlin, 47 (14):177-192.

EITEN, G. **Vegetação do cerrado**. *In:* PINTO, M. N. (Eds) *Cerrado caracterização, ocupação e perspectivas*. Editora da Universidade de Brasília. 17 – 73. 1994

FAIVOVICH, J. A cladisc analysis of Scinax (Anura: Hylidae). Cladistics, Ann Arbor, 18 (2002): 367-393. Female mating preferences in *Bufo americanus*. **Anim. Behav.** *n.* 55, p.1165-1179. 2002.

GARCIA, P. C. A.; CARAMASCHI, U. & KWET, A. O status taxonômico de *Hyla cochranae* Mertens e recaracterização de *Aplastodiscus* A. Lutz (Anura, Hylidae). **Revta bras. Zool.**, Curitiba, 18(4):1197-1218.2001.

GERHARDT, Carl; HUBER, Franz. ***Acoustic Communication in insects and Anurans***: common problems and diverse solution. Chicago and London, University of Chicago Press. 2002.

GIACOMA, C.; ZUGOLARO, C. & BEANI, L.The advertisement calls of the green toad (*Bufo viridis*): variability and role in mate choice. **Herpetologica**, Lawrence, 53(4):454-464.1997.

GLAW, F. & KOHLER, J. Amphibian species diversity exceeds that of mammals. **Herpetological** n. 29 (1), p. 11-12.1998.

GUIMARÃES, L.D.; LIMA, L.P.; JULIANO, R.F. & BASTOS, R.P. 2001. Vocalizações de espécies de anuros (Amphia) no Brasil Central. ***Boletim do Museu Nacional***, Rio de Janeiro, n. 474, p.1-14.

HOWARD, R.D. & YOUNG, J.R. Individual variation in male vocal traits and

Individual variation in advertisement calls of territorial male green frogs, *Rana*

LIMA, L.P.; BASTOS, R.P.; GIARETTA, A.A., 2004. A new Scinax Wagler, 1830 of the S rostratus group from central Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae).

LIMA, L.S.F. 2007. Efeitos da intensidade sonora sobre o comportamento de *Scinax constrictus (*ANURA, HYLIDAE) Lima, Bastos e **Giaretta**. Goiânia: UFG, 2007. Monografia em Ciências Biológicas/Comportamneto animal. Universidade Federal de Goiás, 2007.

LIMA, Leôncio Pedrosa. .**Biologia reprodutiva, vocalizações e comportamento agressivo em *Scinax aff. Nebulosus* (Amphibia, Anura, Hylidae)**. Goiânia, UFG:2002. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas/Ecologia). Universidade Federal de Goiás, UFG, 2002.

MARTINS, I.A.; JIM, J. Advertsiment call of Hyla jimi and Hyla elianae (Anura, Hylidae) in the Botucatu region, São Paulo, Brazil. **Braz. J. Biol.**v.64 n.3b. São Carlos ago, 2004.

MARTINS, M., J. P. POMBAL JR., AND C. F. B. HADDAD. Escalated aggressive behaviour and facultative parental care in the nest building gladiator frog, Hyla faber. **Amphibia-Reptilia** 19:65–73.1998.

MATOS, R.H.R; ANDRADE, G.V. & HASS, A . 2000. Reproductive biology and territoriality of Phyllomedusa hypocondrialis in Northeastern Brazil. **Hertol.** n. 31(2), p. 84-86. 2000.

OVASKA, K. E. & CALDBECK, J. 1997. Vocal behaviour of the frog *Eleutherodactylus antillensis* on the British Virgin Islands. **Anim. Behav.**, London, 54:181-188.

performance in male *Hyperolius marmoratus*: implications for male mating

Rana virgatipes. **Herpetologica n.**43(4), p. 467-481. 2000.

ROESLI, M.; REYNER, H.U. Male vocalization and female choice in the hybridogenetic *Rana lessonae/Rana esculenta complex. **Anim. Behav**. n. 60 (6), p. 745-755. 2000.*

ROSA-FERES, D.C.; MENIN, M. & IZZO, T.J. Ocorrência sazonal e comportamento territorial em Leptodactylus fuscus (Anura, Laptodactylidae). Iheringia, **Ser. Zoo** n.187:93-100. 1999.

RYAN, M. J. ***Anuran communication***. Smithsonian Institution Press, Washington, London, 252p. 2001.

SBH. 2008. *Brazilian amphibians – List of species*. Accessible at http://www.sbherpetologia.org.br. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 13/Julho/ 2008.

SCHWARTZ, J.J. 2001. Call monitoring and interactive playback system in the study of acoustic interactions. 183-204p. In: RYAN, M.J. Anuran communication.
success. **Afric. J. Herpetol.** n.49(1), p. 43-52. 2000.
SCHWARTZ, J.J.The function of Call alternation in Anuran Amphibians:a test of three hypotheses. **Evolution** n. 41, p. 461-471. 1987.
WAGNER, W.E.. Jr. Social correlates of variation in male calling behavior in blanchard's cricketfrog, Acris crepitans blanchardi. **Ethology**, n. 82, p.27-45. 1989.
Washington: Smithsonian Inst. Press.
WAKE, D. Amphibian Web: an on line reference (13 July 2008) Eletronic database available at http://www.amphibiaweb.org/index.html. Acessado em 13 Jullho 2008.
WELLS, K. D.; TAIGEN, T. L. & O' BRIEN, J. A.. The effect of temperature on calling energetics of the spring peeper (*Pseudacris crucifer*). **Amphibia-Reptilia**, Wien, 17:149-158. 1996
WELLS, K.D. The social behavior of anurans amphibians. **Animal behavior**, n. 25, p. 666-693. 1977.
WELLS, k.d.**The coutership of the frogs**, pp.233-262. IN: D. H. TAYLOR, S. I. GUTTMAN, Eds. The reprodutive biology of Amphibians. Plenum publishing Corp., New York. 1977.
WELLS, K.D.The social behaviour of anuran amphibians. **Anim. Behav.** *n.* 25, p.666-693. 1977.
WELLS, K. D. **The effect of social interations on anuran vocal behavior**, pp. 433-454. *In*: B. Fritzsch, M. J. Ryan, W. Wilczynski, T. E. Hetherington & W. Walkowiak (eds.), ***The evolution of amphibian auditory systems***. John Wiley and Sons, New York. 1988.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO TABAGISMO NA EVOLUÇÃO DA DOENÇA RENAL POLICÍSTICA AUTOSSÔMICA DOMINANTE

Ludmila Ferreira Vieira, Lorena Guimarães Lima, Marina Balestra Ferrari Figueiredo, Yuji Xavier Eto, Mauri Félix Sousa

Faculdade de Medicina – Universidade Federal de Goiás

Contato: **ludmilafv@hotmail.com**

Palavras-Chave: doença renal policistica autossômico dominante, hemodiálise, epidemiologia

INTRODUÇAO

A Doença Renal Policística Autossômica Dominante (DRPAD) é um distúrbio de etiologia genética, caracterizada pela formação de cistos em múltiplos órgãos e anormalidades cardiovasculares, gerando um quadro de manifestações sistêmicas (ASPLIN; COL, 2002).

É uma das desordens hereditárias mais comuns e tem distribuição mundial. Na população de origem européia, a doença tem taxa de prevalência entre 1 para 400 e 1 para 1.000 e é responsável por 8 a 10% dos casos de insuficiência renal terminal (GABOW, 1993).

Podem ser identificadas duas formas: a DRPAD - 1 e a DRPAD - 2. A primeira é responsável por 85 a 90% dos casos, já a segunda é responsável por 10 a 15%. Além das mutações herdadas, para que ocorra a formação de cistos, é necessária mutação adquirida no alelo previamente normal. O aparecimento de cistos ocorre somente quando o alelo previamente normal sofre uma mutação somática, com a inativação, desta forma, dos dois alelos, levando a um aumento da proliferação celular, aumento da apoptose, alteração da secreção de fluidos, interrupção da diferenciação celular, resultando na formação de cistos, caracterizando um mecanismo "recessivo" nesta formação (SOUSA; FONSECA, 2002).

Apesar de levar principalmente a alterações renais, como cistos renais, renomegalia, diminuição da capacidade de concentração renal, insuficiência renal, alteração na produção de renina e eritropoetina; é uma doença sistêmica, manifestando-se também com cistos no fígado, no pâncreas, no baço, no cérebro, nos ovários e nos testículos, além de aneurismas arteriais encefálicos, alterações valvares cardíacas, hérnias abdominais e doença diverticular dos cólons (GABOW, 1993).

Pesquisas realizadas em homens mostram que o hábito de fumar aumenta o risco dos pacientes com DRPAD de iniciarem mais precocemente a doença, e também de atingirem mais cedo o estágio final da insuficiência renal. Os efeitos deletérios do tabagismo na progressão da doença renal parecem ser significativos, já que são bem evidenciadas as ações negativas da nicotina na hemodinâmica levando a danos renais (ORTH et al., 1998).

No entanto, não se pode ignorar ações não hemodinâmicas da nicotina, como por exemplo, a lesão de células endoteliais, interferências no sistema de coagulação e fibrinólise e geração de radicais livres. Além disso, outros componentes do tabaco também devem ser considerados como promotores desses danos renais (ORTH et al., 1998). Por todas essas evidências, aconselha-se aos pacientes com DRPAD a interrupção, bem como a prevenção do tabagismo.

Estudos sobre a DRPAD têm contribuído não só para o conhecimento da fisiopatologia da doença, mas também para o conhecimento da embriologia e mecanismos do desenvolvimento dos rins e de outros órgãos. Para isso, se faz necessário caracterizar a epidemiologia, e a taxa de progressão das populações afetadas.

Na literatura, ainda não há estudos referentes à caracterização epidemiológica e clínica da DRPAD no Estado de Goiás, nem mesmo em Goiânia e cidades vizinhas. Por isso, se faz necessário um levantamento epidemiológico efetivo da doença, e da influência do tabagismo na progressão desta, visando a elaboração de ações estratégicas de intervenção para redução da progressão à doença renal terminal dos pacientes com DRPAD, e consequentemente redução do número de pacientes em hemodiálise em Goiânia, reduzindo, assim, maiores gastos governamentais com estes pacientes.

OBJETIVOS

1) A caracterização clínica e epidemiológica dos pacientes com DRPAD em hemodiálise (sexo, idade, ascendência racial, sintomas de apresentação da doença, forma e data do diagnóstico, data de início da hemodiálise, etc).

2) Avaliar, dentre os pacientes portadores de DRPAD que são fumantes:

- A influência do tabagismo na exacerbação das manifestações clínicas e no grau de renomegalia.
- A entrada em hemodiálise mais precoce desses pacientes em relação aos que têm a mesma doença mas não são fumantes.
- Se existe maior dificuldade de controle da hipertensão arterial sistêmica nesse pacientes.

METODOLOGIA

Caracterização clínica e epidemiológica dos pacientes com DRPAD em hemodiálise em Goiânia, Aparecida de Goiânia e Anápolis. Trata-se de um estudo retrospectivo abrangendo doentes portadores de DRPAD que estão com IRC terminal, já em hemodiálise. Foram aplicados aos pacientes questionários, nas clínicas de hemodiálise, investigando-se sexo, idade, ascendência racial, sintomas de apresentação da doença, comorbidades associadas (infecção do trato urinário, cefaléia, hérnias, aneurismas, cistos extra-renais) e consumo do tabaco e da cafeína.

Foi desenvolvida nos seguintes centro de diálise:

Goiânia:

- Hospital Urológico de Goiânia LTDA.
- Cêntrel – Centro de Nefrologia e TX Renal LTDA.
- Nefron – Clínica do Rim e Hemodiálise LTDA.
- Terapia Renal Subst/ Hospital das Clínicas da UFG.
- Nefroclínica – Clínica de Doença Renais LTDA.
- Centro Médico de Doenças Renais.
- Santa Casa de Misericórdia.

- Centro Médico de Rim e Hipertensão LTDA.
- Renalclínica – Clínica Goiana de Nefro e Uro LTDA.
- Clinica de Doenças Renais.

Anápolis:

- Hospital de Doenças Renais de Anápolis
- Hospital Evangélico Goiano S/A

Aparecida de Goiânia:

- Clínica de Hemodiálise São Bernando

Além do questionário, foram avaliados a USG dos rins pregressa, que alguns pacientes portavam; e a pressão arterial, aferida através do esfigmomanômetro aneróide.

RESULTADOS

A coleta dos dados foi completa na totalidade dos centros acima citados.

Foram submetidos ao questionário 55 pacientes portadores de DRPAD em hemodiálise. Eram do sexo feminino, 27 pacientes (49,1%); e do sexo masculino, 29 pacientes (50,9%). A idade dos pacientes com DRPAD em diálise mostrou uma maior prevalência (41,8% dos casos) de 50 a 60 anos (Figura 01).

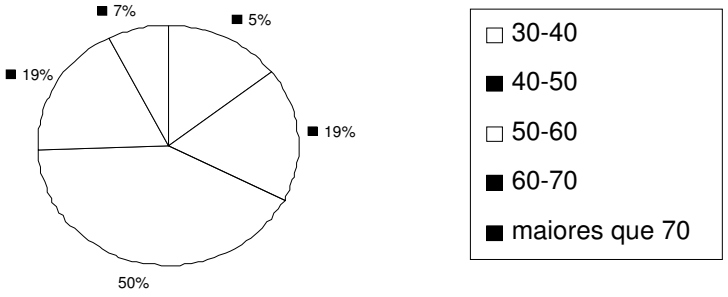


Figura 01: Distribuição dos pacientes portadores de DRPAD de acordo com a idade

A prevalência da DRPAD, quanto à origem étnica, foi maior em atlanto-mediterrâneos. (Tabela 1)

Tabela 1: Prevalência quanto à origem étnica de pacientes portadores e Doença Renal Policística Autossômica Dominante em hemodiálise em Goiânia.

Origem étnica	**Prevalência (%)**
Atlanto-mediterrâneos	54,5
Ameríndios	16.3
Africanos	7,2
Atlanto-mediterrâneo + Ameríndeos	9,2
Africano + Ameríndeos	3,6
Não souberam informar	9,2
Total	100,0

O diagnóstico inicial da doença ocorreu por queixa clínica do paciente na maioria dos casos (74,5%). Apenas 12,8% dos pacientes diagnosticaram inicialmente e precocemente por história familiar. Por diagnóstico ultra-sonográfico acidental em 5,4% e outros caminhos de diagnóstico em 5,4%.

Muito importante foram os dados obtidos quanto à dor abdominal nestes pacientes, que apresentou uma prevalência de 50,9% (28 pacientes). A nota da dor variou bastante numa escala de 1 a 10, sendo a nota máxima presente em 35,8% dos pacientes (Figura 02). A dor se mostrou contínua em 42,9%, e em cólica em 57,1% dos casos. O local da dor abdominal foi bastante variado (Figura 03).

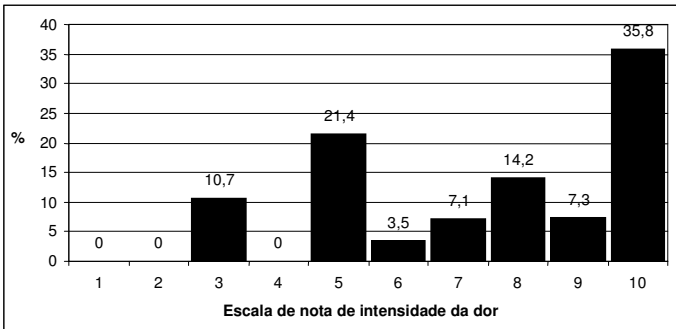


Figura 02: Intensidade da dor abdominal segundo escala de 1 a 10 em pacientes com DRPAD

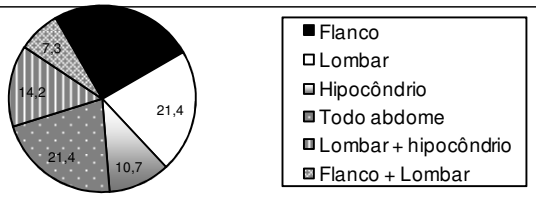


Figura 03: Local da dor em pacientes com DRPAD

Houve história de hematúria em 35 casos (63,6%), de infecção do trato urinário (ITU) em 30 casos (54,5%) e de urolitíase em 5 casos (9,9%). Foi visualizada a presença de hérnias em 17 pacientes (30,9%). Nenhum dos pacientes relatou história de aneurisma, embora 21 pacientes (38,1%) apresentassem cefaléia importante.

A prevalência de cistos extra-renais foi de 43,7% (24 pacientes), dentre estes, sendo o mais freqüentes os cistos hepáticos (45%) (Figura 04).

O uso regular de cafeína estava presente de forma evidente em 52 pacientes (94,6%).

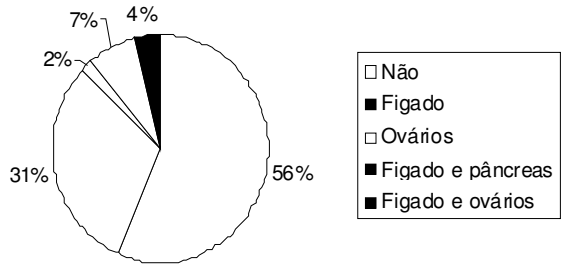


Figura 04: presença de cistos extra-renais em pacientes com DRPAD em hemodiálise

A dose semanal está representada abaixo (Figura 05).

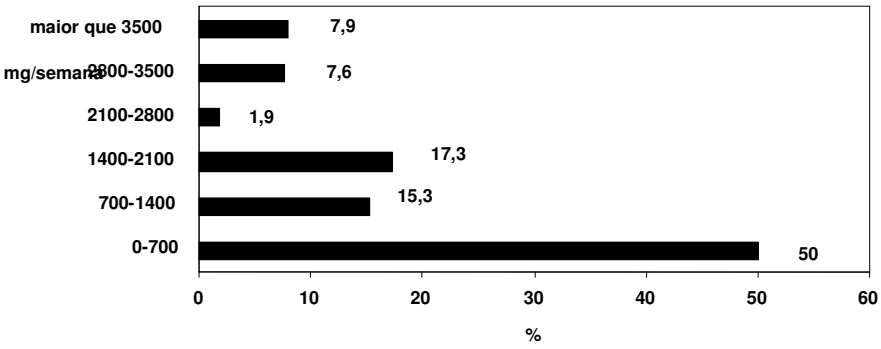


Figura 05: Consumo de cafeina em pacientes portadores de DRPAD em hemodiálise

A maioria dos pacientes apresentava história de tabagismo, 50,9%. A quantificação do tabagismo desses pacientes segue-se abaixo (Figura 06)

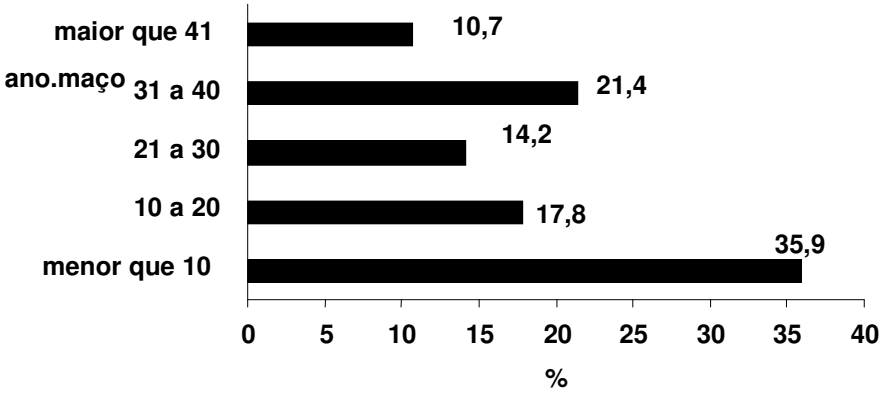


Figura 06: Consumo de cigarro em pacientes portadores de DRPAD em hemodiálise

A média do diâmetro longitudinal (DL) dos rins ((DL rim direito + DL rim esquerdo)/2) não foi significativamente maior entre os fumantes e os não fumantes, respectivamente 16,7±4,3(n=11) e 14,94±5,95(n=12) com p igual a 0,47. A idade de diagnóstico e de início da hemodiálise também não foram diferentes nos fumantes (n =26) que dos não fumantes (n=18), respectivamente média de 49,9±7,68 anos X 41,7±15,8 anos (p=0,13) e 56±8,65 anos X 50,8±13,5 anos (p=0,89).

Não ocorreu maior freqüência de hematúria no grupo de fumantes em relação aos não fumantes, respectivamente 69, 2% e 65,5%, com p = 0,99 (teste x2). Também não houve maior intensidade na escala de 0 a 10 de dor abdominal nos fumantes que nos não fumantes, respectivamente uma mediana de 2 e 5, sem significância de p = 0,58 (teste de Mann-Whitney). A mediana foi até menor nos fumantes, mas sem significância.

Não ocorreu PA média ou sistólica ou diastólica maior nos fumantes que nos não fumantes, respectivamente 103x101 mmHg, 140x140 mmHg, 85x82 mmHg, com probabilidade de igualdade respectivamente 0,60, 0,99 e 0,29.

Entre os tabagistas não houve correlação entre o consumo de tabaco e a idade de início em hemodiálise na amostra observada. O fator de correlação de Spearman foi até positivo com 0,355, quando esperávamos que fosse negativo; quanto maior o consumo de tabaco, menor a idade de início em hemodiálise.

Entre os tabagistas não houve correlação também entre o consumo de tabaco e a pressão arterial média (PA sistólica + 2 X PA diastólica/3). O coeficiente de Spearman

foi até negativo com -0,339, quando esperávamos que fosse positivo; quanto maior o consumo de tabaco, maior a pressão arterial.

DISCUSSAO

Existe cerca de 1120 pacientes em hemodiálise em Goiânia, considerando que a DRPAD tem prevalência de 5% dos pacientes em hemodiálise encontrada em nossa pesquisa inicial, teríamos 56 pacientes com DRPAD em hemodiálise em Goiânia e populações vizinhas. Foram avaliados 43 pacientes em Goiânia, 5 pacientes em Anápolis e 7 pacientes em Aparecida de Goiânia (55 pacientes no total). Isto mostra uma prevalência de 4,9% desta doença em hemodiálise na região metropolitana de Goiânia.

Não houve disparidade da DRPAD entre os sexos. Eram do sexo feminino, 27 pacientes (49,1%); e do sexo masculino, 29 pacientes (50,9%). Alguns trabalhos mostram uma evolução mais desfavorável no sexo masculino na DRPAD2 e uma tendência deste mesmo comportamento na DRPAD1. Isto se deve provavelmente ao efeito protetor hormonal feminino. As causas desta diferença em nossa população de estudo necessitam de serem esclarecidas ainda.

A idade dos pacientes com DRPAD em diálise mostrou uma maior prevalência (41,8% dos casos) de 50 a 60 anos, como era esperado segundo dados anteriores.

O diagnóstico inicial da doença ocorreu por queixa clínica do paciente na maioria dos casos. Apesar de a doença ser familiar, isto não alertou os pacientes para a realização de exame de investigação ou estes pacientes evitaram a investigação, procurando o médico apenas após o aparecimento de sintomas clínico. Temos então que o diagnóstico ocorreu inicialmente por história familiar em apenas 7 pacientes (12,8%) e por manifestações clínicas em 41 (74,5%) destes. Por diagnóstico ultra-sonográfico acidental em 4 pacientes (7,3%) e outros caminhos de diagnóstico também em 3 pacientes (5,4%).

Muito importante, foram os dados obtidos quanto à dor abdominal nestes pacientes que apresentou uma prevalência de 50,9% (28 pacientes). A nota da dor

variou bastante numa escala de 1 a 10, sendo a nota máxima presente em 35,8% dos pacientes. O que acaba por indicar um comprometimento importante da qualidade de vida deste pacientes por uma dor tão intensa e que se mostrou contínua em 42,9% (12 pacientes), e em cólica em 57,1 (16 pacientes).

A prevalência de cistos extra-renais foi de 43,7% (24 pacientes), dentre estes, sendo os mais freqüentes os cistos hepáticos (45% dos cistos não-renais). É uma freqüência baixa para a faixa etária estudada. Acredita-se que estes pacientes necessitam de ultra-sonografias para estimar a incidência verdadeira de cistos extra-renais que é subdiagnosticada na maioria das vezes.

O fator tabagismo não influenciou neste grupo de pacientes na idade de diagnóstico da doença, na idade de início da hemodiálise, no diâmetro longitudinal renal, na pressão arterial, na intensidade da dor abdominal. Outros fatores foram mais importantes nestes aspectos e suplantaram os efeitos do tabaco, pois é descrito em estudos populacionais maiores de portadores de DRPAD (incluindo pacientes fora da hemodiálise), utilizando curva atuarial de sobrevida renal, que os tabagistas evoluem mais cedo para hemodiálise; a falta aqui do grupo ainda sem diálise tanto de tabagistas, quanto de não tabagistas dificultou a diferenciação. Deve haver um grupo de pacientes não tabagistas maior que o de tabagistas fora da hemodiálise. Assim outros fatores foram mais importantes no prognóstico renal nos pacientes em hemodiálise não fumantes que evoluíram para hemodiálise.

CONCLUSAO

Pacientes em hemodiálise com DRPAD não apresentam efeito significativo do uso de tabaco na evolução da doença renal. Outros fatores são mais importantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPLIN, J.R.; COL, F.L. Distúrbios tubulares hereditários. In: Braunwald, E. *et al*. **Harrison Medicina Interna.** 15. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002, cap. 276, p.1691-93.

GABOW, P.A. Medical Progress: Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease. **N. Engl. J. Med**, v. 329, n. 5, p. 332-342, Jul. 1993.

ORTH, S.R. et al. Smoking as a risk factor for end-stage renall failure in men with primary renal disease. **Kidney International**, v.54, n.3, p.926-931, Sep.1998.

SOUSA, M.F.; FONSECA, G.N. Doenças císticas renais. In: **Princípios de nefrologia e distúrbios eletorlíticos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003, cap.31, p. 581-596.

BOLETTA, A.; et al. Polycystin-1, the gene product of PKD1, induces resistance to apoptosis and spontaneous tubulogenesis in MDCK cells. **Molec. Cel**. v. 6, n. 5, p. 1267-73, Nov. 2000.

DEVUYST, O. Variable renal disease progression in autosomal dominant polycystic kidney disease: A role for nitric oxide? **J. Nephrol.** v. 16, n. 3, p. 449-52, May-Jun. 2003.

GUAY-WOODFORD, L.M. Murine models of polycystic kidney disease: molecular and therapeutic insights. **Am. J. Physiol. Renal. Physiol.** v. 285, n. 6, p. F1034-49, Dec. 2003.

HATEBOER, N. Clinical management of polycystic kidney disease. **Clin. Med.** v. 3, n. 6, p. 509-12, Nov-Dec. 2003.

HATEBOER, N; et al. Comparison of phenotypes of polycystic kidney disease types 1 and 2. European PKD1-PKD2 Study Group. **Lancet**. v. 353, n. 9147, p. 103-7, Jan. 1999.

IGARASHI, P; SOMLO, S. Genetics and pathogenesis of polycystic kidney disease. **J. Am. Soc. Nephrol.** v. 13, n. 9, p. 2384-98, Set. 2002.

LU, W.; et al. Comparison of Pkd1-targeted mutants reveals that loss of polycystin-1 causes cystogenesis and bone defects. **Hum. Mol. Genet.** v. 10, n. 21, p. 2385-96, Oct. 2001.

MUTO, S.; et al. Pioglitazone improves the phenotype and molecular defects of a targeted Pkd1 mutant. **Hum. Mol. Genet.** v. 11, n. 15, p. 1731-42, Jul. 2002.

RAVINE, D.; et al. Evaluation of ultrasonographic diagnostic criteria for autosomal dominant polycystic kidney disease 1. **Lancet.** v. 343, n. 8901, p. 824-7, Apr. 1994.

SUTTERS, M.; GERMINO, G.G. Autosomal dominant polycystic kidney disease: molecular genetics and pathophysiology. **J. Lab. Clin. Med.** 141:91-101, Feb. 2003.

PIVIC – Helissa de Oliveira Soares
gatopretopoe@gmail.com

SUB-PROJETO DE PESQUISA

TÍTULO: Poesia e crítica: a Filosofia da composição na poesia brasileira atual

Palavras-chave: consciência, criação, metalinguagem, crítica

INTRODUÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Em estudos sobre lírica, tais como Staiger e Octavio Paz, a poesia é um resultado da espontaneidade e da inspiração. Passando-se o tempo e evoluindo-se e aprofundando-se os estudos sobre a lírica, o conceito sobre poesia foi alterando-se de forma que, atualmente, poesia e crítica e poeta e crítico se tornam a mesma coisa. Poder-se-ia, fazer um quadro da seguinte forma:

Até o séc. XVIII	Em preceitos platônicos e aristotélicos, a poesia é definida como imitação da natureza
Após o séc. XVIII	O poema se torna a expressão dos sentimentos e sentidos do poeta
Modernidade e Contemporaneidade	O poema é exato e o poeta é crítico de seus textos

A concepção de poesia começou a mudar para os românticos alemães, foi relevantemente considerada por Edgar Allan Poe e completamente aceita na Modernidade.

Poe, poeta romântico, compôs O corvo e, para o mesmo, escreveu o ensaio Filosofia da composição, explicando a feitura do poema, analisando o objetivo do mesmo e criticando a construção e o ato poético de criar. Poe menciona "criar uma obra" e menciona intenção. Sendo assim, para ele, cai por terra a idéia de inspiração poética.

Nesse momento, busca-se um efeito e, se antes, o poema era escrito por inspiração do poeta e para o mesmo falar de si e de suas emoções, a partir da Filosofia da composição, o poema é construído pelo poeta e o objetivo principal é atingir o leitor.

No sentido teórico do ensaio, Poe é aristotélico e ainda discorre sobre a necessidade de haver unidade de impressão e que a extensão da obra seja adequada para a leitura num único momento.

Com Filosofia da composição, Poe elabora uma nova poética do ato de poetar na eminente Modernidade.

O poeta americano era romântico, mas seus escritos e práticas foram altamente válidos para a Modernidade. Baudelaire foi um de seus grandes leitores e principal tradutor na França. O poeta é considerado o fundador da Modernidade na França.

Baudelaire não chegou a elaborar um ensaio sobre a confecção de qualquer um de seus poemas, mas escreveu um livro que pode ser chamado de um tratado sobre as tendências modernas: *Sobre a modernidade*. As novidades poéticas foram ainda mais evidenciadas por ele.

A lírica brasileira moderna e contemporânea preserva resquícios de ambos os poetas, de forma mais intensa e modificada, onde o ato crítico mesclado com o poético permanece.

Os poetas seletos para tal pesquisa foram Manuel Bandeira, João Cabral de Melo Neto e Paulo Henriques Brito. Esta trinca é o exemplo atual de que a lírica contemporânea é construída e criticada pelo próprio poeta como havia proposto E. A. Poe há três séculos.

As questões levantadas a serem respondidas foram: como esse processo de desvendamento do poético foi assimilado por poetas de natureza distinta como Bandeira e Cabral? Como repercute na poesia contemporânea a idéia de uma filosofia da composição? Esse movimento de explicação do texto poético não poderia tirar o seu mistério e levar o leitor a experimentar uma vivência intelectual e não emocional e de gratificação e prazer? Isso poderia levar à perda da experiência de vida na leitura do poema? E são essas as questões que foram respondidas ao longo do desenvolvimento deste projeto que investigou na lírica contemporânea alguns poetas que fazem de seus poemas uma filosofia da composição.

OBJETIVOS

Nosso principal objetivo foi investigar na lírica brasileira contemporânea um aspecto da poesia moderna que tem como um de seus mais significativos representantes Edgar Allan Poe: a poesia que se constitui poética ou leva o seu criador a construção de paratextos acerca de si mesma. E mais ainda: a consciência crítica do poeta. Examinamos ainda o fato de alguns preferirem elaborar um texto crítico acerca da poesia e outros preferirem utilizar a própria poesia como veículo de informação e explicação da obra; qual foi o papel de Poe nesta linhagem, e como os autores brasileiros, principalmente os contemporâneos, têm pensado sobre isto. Tentamos também verificar se o trabalho a que se propôs, sendo de fato crítico e teórico, poderia levar à Filosofia da composição a categorização de "poética" da poesia lírica.

METODOLOGIA

A princípio, examinamos a obra poética e ensaística de Edgar Allan Poe a fim de conhecer todos os traços que permeiam seu papel de poeta e de crítico. Lemos textos teóricos para fundamentar qualquer argumento e qualquer reflexão acerca do objeto de pesquisa. Foram elaborados diário de pesquisas, destinado somente a fichamentos, revisões, comentários relacionados a este tema. Foram lidas as poéticas clássicas para chegarmos ao que se entende por poética. O texto Filosofia da composição, de Edgar Allan Poe, sempre será o fundamento de nossas reflexões. Como embasamento teórico, acrescentaram Leyla Perrone-Moisés, João Alexandre Barbosa, T. S. Eliot, Irlemar Chiampi e Charles Baudelaire. Este trabalho foi acompanhado pela orientadora que ajudou e ainda ajuda com a elaboração do material a fim de garantir o sucesso da pesquisa. Aconteceram para discutir e esclarecer idéias e promover uma reflexão melhor alicerçada. Aprofundando nos poetas brasileiros lemos de Manuel Bandeira, o poema Vou-me embora para Pasárgada e Itinerário de Pasárgada, para vermos como se funda esse procedimento em um poeta de linhagem espontaneísta, e Poética e Nova poética para fundamentar e idéia de metalinguagem; examinamos esse aspecto em um poeta da construção, João Cabral de Melo Neto. Paulo

Henriques Brito também se fez presente nos estudos representado pelo seu poema metalingüístico Mínima lírica. Como conseqüência disso, chegamos ao resultado da pesquisa apresentado logo em seguida. que é comprovarmos se persiste na contemporaneidade essa linhagem de poetas e, qual a finalidade de se fazer poética, do autor ser crítico de si mesmo e como fica o leitor diante desse tipo de poema.

RESULTADOS

Tínhamos como objetivos primeiros no início desses estudos comprovarmos se persiste na contemporaneidade essa linhagem de poetas e, qual a finalidade de se fazer poética, do autor ser crítico de si mesmo e como fica o leitor diante desse tipo de poema.

Se desde Aristóteles, existia a tentativa de teorizar e criticar a literatura, estabelecendo parâmetros para que a obra de arte pudesse ser alcançar beleza, na modernidade e contemporaneidade, o método muda, mas o objetivo é o mesmo.

No que chamamos de poesia "antiga", um devaneio, um sonho traria ao poeta a inspiração e, talvez, até mesmo o poema pronto. Os gregos chamariam isso de êxtase ou estado de loucura causado por divindades.

Os românticos alemães começariam a usar metalinguagem em seus textos, mas é na França, com Baudelaire e Mallarmé, que acontecem as mudanças mais fortes na estrutura e no conteúdo poéticos. Baudelaire não somente insere na temática poética temas sujos (coisa que não seria admitida em momentos anteriores), mas também estabelece diferenças entre o poeta e o sujeito lírico, ou seja, poeta é quem cria tanto o poema como o sujeito lírico e, este é a voz que fala na poesia, independentemente da experiência de vida do poeta, o sujeito lírico é um ser à parte. Mallarmé modifica a estrutura poética e causa uma ruptura de linguagem tão brusca que consegue dar significado a uma página em branco.

Edgar Allan Poe, anterior aos dois franceses, de certa forma influencia os mesmos de forma sutil, ma que gera grandes mudanças, as quais permanecem na contemporaneidade. Seu texto crítico, *Filosofia da*

composição, interessado em esclarecer a origem do poema *O corvo* é, referência teórica também, para textos narrativos, faz como Aristóteles fez em sua *Poética*: estabelece parâmetros para a criação literária sublime e influenciou e influencia na criação literária brasileira atual, seja ela lírica ou narrativa.

Nesse trabalho, abordamos as influências poeanas na lírica brasileira. Para tanto, Manuel Bandeira, João Cabral de Melo Neto e Paulo Henriques Britto são nossos objetos de pesquisa. O senso crítico é o mesmo, mas as manifestações desse aspecto são diferentes.

Manuel Bandeira: crítico de sua carreira literária

Manuel Bandeira, poeta moderno, fez um panorama sobre sua vida intelectual. *Itinerário de Pasárgada* dá conta, acima de qualquer coisa, de toda sua formação com ser intelectual. Texto de cunho auto-biográfico, possui também, seu teor crítico e teórico quando menciona suas fontes, os artistas, os poetas, os músicos e os professores que o ajudaram a se construir como poeta. Nessas fontes, inclui-se também sua família e as escolas onde estudou. Desde jovem, Bandeira foi induzido por seu pai ou por amigos a ter um pensamento crítico acerca das coisas que aprendia. Para ele, as lembranças são fonte de emoção e emoção se identifica com a natureza artística. As lembranças são retomadas o tempo todo para exemplificar e explicar de onde ele extraiu cada concepção e como ele chegou à conclusão de cada tema abordado em seu texto.

Bandeira não desconsidera a parte emocional e sentimental da poesia, mas ele acredita também que o bem escrever faz do poema melhor. E para bem que escrever é necessário conhecimento e discernimento. É preciso olhar o poema com uma visão abrangente e acolhê-lo como um todo. As palavras têm que ser bem escolhidas para causar melhor efeito. A questão do efeito, ou unidade de efeito é bastante defendida por Poe e, para se alcançar o efeito desejado, o poeta tem que visualizar o poema, como a um quadro, para que a construção seja perfeita.

Bandeira se diferencia de Poe ao utilizar metalinguagem em seus poemas. Poética e Nova poética são exemplos de que o poeta se retira de sua

função de "antena do mundo" para ser crítico e teórico de poesia. Nos exemplos paratextuais ele sai completamente fora do poema para julgá-lo. Em metatextos, o poeta e o crítico se mesclam, tornando-se um apenas.

João Cabral de Melo Neto: linguagem e metalinguagem

O horizonte de criatividade de Cabral é o que João Alexandre Barbosa chama de relações entre linguagem e metalinguagem.

Cabral preserva a prática de Poe e escreve Poesia e composição (texto muito parecido com Filosofia da composição), mas pende para a prática mais normalmente moderna: a metalinguagem. Antiode, Psicologia da composição e Fábula de Anfion fazem parte da seleta de poemas selecionados e são a perfeita expressão de associação entre linguagem e metalinguagem, dois excelentes exemplos de crítica da metáfora sem perder o teor essencial poético que é ser tocado pela poesia. Antiode é o poema profundo, que vem do interior dos sentimentos: a flor deixa de ser imagem e passa a existir como palavra. Percebe-se aí a "crítica da metáfora". Fábula de Anfion mostra os obstáculos que o poeta moderno enfrenta tais como o deserto, o acaso, a incerteza da inspiração, a provável insegurança da falta de inspiração entre outros e, Psicologia da composição explica como ele compôs esse poema.

Paulo Henriques Brito: metalingüisticamente lírico

Em Mínima lírica, Paulo Henriques Brito escreve poema e ensina como bem-escrever poemas. Para ele, a poesia é uma forma de dizer o indizível. Poesia é capaz de amolecer uma pedra. Ele insere a pedra no poema como uma simbologia do concreto e exato e que, embora a poesia seja leve e bela, ela é a associação dos elementos da subjetividade e da objetividade, fazendo dela, além de bela e sublime, sensata e coerente.

Mínima lírica é mais teórico do que crítica. Ele é didático do que juiz da lírica, porém, não deixa de manter o teor avaliativo e sugestivo da *Poética* de Aristóteles.

DISCUSSÃO

João Alexandre Barbosa afirma que o poema moderno é a crítica da metáfora. Em *Ilusões da modernidade,* ele diz

> A poesia contemporânea é uma poesia reflexiva, crítica, uma poesia de cultura, ligada à meditação e à leitura de obras anteriores. (BARBOSA, 1986)

Essa afirmação se complementa com o que lemos em Eliot, no ensaio Tradição e talento individual, e percebemos que a tradição é algo coletivo da cultura do país e revelado na consciência individual do poeta.

A poesia contemporânea, segundo João Alexandre Barbosa, precisa do leitor para ter sentido. Ou seja, o conhecimento, a erudição e a capacidade de julgamento partem do poeta e do leitor do mesmo.

A experiência de leitura antes vivenciada pelo leitor, não se perde com a prática de paratextualidade e menos ainda da metalinguagem. É, na verdade, uma oportunidade, do leitor reviver e buscas novas experiências, não de vida, mas de leitura.

Leyla Perrone-Moisés expõe a etimologia da palavra crítica, onde a mesma significa julgamento. A mesma afirma que o ato de criticar é uma característica da modernidade. Ela acredita que o fato dos poetas modernos praticarem tal feito se deve ao fato de que antes disso, era comum que as obras começassem a ser mal-avaliadas. Na poesia brasileira isso até seria coerente considerando-se que não é numerosa a variedade de críticos e teóricos bem gabaritados, ou talvez, porque a maioria dos poetas que temos já carregam em sua trajetória a prática da crítica.

O mais importante é considerar que em nada perdeu a poesia com isso. Na verdade, aí está a seriedade da lírica e dos poetas praticantes dessa arte: poetar/criticar.

Enquanto que para poetas assim, fazem-se necessários leitores que decifram os poemas – conforme dito por João Alexandre Barbosa – para a lírica moderna faz-se necessários poetas leitores da tradição, ou seja, aqueles em que, conforme cita Eliot

As passagens mais individuais possíveis de sua obra podem ser aquelas em que os poetas mortos, seus ancestrais, revelam mais rigorosamente sua imortalidade. (ELIOT, 1989)

CONCLUSÕES

O poeta moderno é lírico, crítico e teórico. Não se deve mais falar em inspiração. O termo mais adequado para a lírica contemporânea é a exatidão utilizada por Ítalo Calvino.

O leitor moderno também mudou. Ele não espera que o poema lido venha acrescentar ou relembrar experiências emocionais e sentimentais de sua vida ou de outrém. Ele espera participar do poema, com sua leitura. É como se a obra viesse com lacunas que só a sua leitura poderia preencher. Ele também é crítico, é poeta.

A experiência muda. Ela é individual e coletiva em sentido ambivalente. As duas forças opostas vão de encontro e se unem fazendo o conjunto da obra funcionar de maneira perfeita. Os poetas do passado tradicional devem ser revelados no talento individual do poeta e, para que esse consiga realizar tal projeto, deve carregar consigo a aptidão de julgar, isto é, ser crítico e teórico.

E, por fim, Filosofia da composição é mais uma poética do que ensaio ou qualquer outra coisa que seja diferente da primeira, pois assim como Aristóteles, Longino, Horácio, Boileau e Victor Hugo, Poe estabelece padrões que direcionaram e ainda direcionam qualquer estudo responsável sobre a lírica moderna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNO, Theodor W. *Teoria estética*. Trad. Artur Morão. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1982.

ARISTOTELES. *Poética*. Trad. São Paulo: Cultrix, 1981.

BANDEIRA, Manuel. *Poesia completa e prosa.* Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1983.

BARBOSA, João Alexandre. *A metáfora crítica*. São Paulo: Perspectiva, 1974.

_____. *As ilusões da modernidade*. São Paulo: Perspectiva, 1986.

BARTHES, Roland. *Crítica e verdade*. São Paulo: Perspectiva, 1970.

_____. *Novos ensaios críticos seguidos de O grau zero da escritura*. Trad. Heloysa Dantas et al. São Paulo: Cultrix, 1974.

BAUDELAIRE, Charles. *Sobre a modernidade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

BRITO, Paulo Henriques. *Mínima lírica* (1982 –1989). São Paulo: Duas Cidades, 1989.

CALVINO, Ítalo. *Seis propostas para o próximo milênio*. Trad. Ivo Barroso. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

CHIAMPI, I. Coord.. *Fundadores da modernidade.* São Paulo: Ática, 1991.

CIORAN. *Exercícios de admiração*. Ensaios e perfis. Trad. José Thomaz Brum. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

ELIOT, T. S. Tradição e talento individual. In: *Ensaios*. São Paulo: Art Editora, 1989.

NETO, João Cabral de Melo. *Obra completa.* Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994.

NUNES, Benedito. Poesia Brasileira na década de 80. In: *Novos estudos CEBRAP*, nº 31. São Paulo, out. 1991.

PAZ, Octavio. *Signos em rotação*. Trad. Sebastião Uchoa Leite. São Paulo: Perspectiva, 1976.

_____.*O arco e a lira*. Trad. Olga Savary. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 1982.

_____. *Os filhos do barro*. Trad. Olga Savary. Rio de janeiro: Nova Fronteira, 1984.

PERRONE-MOISÉS, Leila. *Altas literaturas*. Escolha e valor na obra crítica de escritores modernos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

PICON, Gaëtan. O escritor e sua sombra. In: *Introdução a uma estética da literatura.* Trad. Antonio Lazaro de Almeida Prado. São Paulo: Nacional, 1969.

POE, Edgar Allan. *Obra completa.* Trad. Oscar Mendes. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 2001.

RODRIGUES, Claufe e MAIA, Alexandre.(orgs.) *100 anos de poesia*. Um panorama da poesia brasileira no século XX. Vol. I e II. Rio de janeiro: O Verso Edições, 2001.

VALÉRY, Paul. *Variedades*. Trad. Miza Martins de Siqueira. São Paulo: Iluminuras, 1999.

RODRIGUES, Claufe e MAIA, Alexandre.(orgs.) *100 anos de poesia*. Um panorama da poesia brasileira no século XX. Vol. I e II. Rio de janeiro: O Verso Edições, 2001.

TEZZA, Cristóvão. *Entre a prosa e a poesia*: Bakhtin e o Formalismo Russo. Rio de janeiro: Rocco, 2003.

ESTUDO DA ESTABILIDADE DE NANOCÁPSULAS DE PLA FRENTE A DIFERENTES TENSOATIVOS

BENTO, Etyene Barbosa[1]; **ZAMPIERI**, Ana Lúcia Teixeira de Carvalho[2]; **DINIZ**, Danielle Guimarães Almeida[3].

[1,2,3]Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás

Endereços eletrônicos: [1]etybento@gmail.com; [2]analucia.zampieri@terra.com.br; [3]dgadiniz@gmail.com

Palavras-chave : Nanocápsulas, tensoativos,PLA,nanocarreadores.

1.INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, esforços têm sido aplicados no desenvolvimento de sistemas nanoparticulados para administração de fármacos. Grandes investimentos na pesquisa e desenvolvimento dessa área, vêm sendo realizados em busca da revolução na tecnologia e na indústria, em benefício da sociedade. Exemplo disso é a Iniciativa Nacional de Nanotecnologia (NNI), entidade presente nos EUA, que prevê 1,5 bilhões de dólares de orçamento para 2009 para pesquisas na área de nanotecnologia (NNI, 2007).

Dentre as aplicações da nanotecnologia, a nanomedicina atua na busca por soluções terapêuticas com enfoque em sistemas de liberação de fármacos. Os nanocarreadores são estruturas que facilitam o reconhecimento e o transporte de moléculas terapeuticamente ativas. Dentre esses podem ser citados lipossomas e nanopartículas poliméricas. As nanopartículas poliméricas, que incluem as nanocápsulas e nanoesferas, são sistemas de natureza coloidal, preparadas a partir de polímeros (biodegradáveis ou sintéticos) (Schaffazick *et al.*, 2003). De maneira geral as aplicações de sistemas nanoparticulados são possíveis graças às propriedades desses sistemas em isolar o agente ativo do meio externo, e

possibilitarem o controle da liberação destes agentes no momento pretendido. Inúmeras classes medicamentosas podem ser incorporadas aos nanocarreadores como antineoplásicos, antibacterianos, analgésicos, imunossupressores, entre outros (Andreo Filho *et al*,1999).

Independentemente do método de preparação, os produtos são obtidos como suspensões coloidais aquosas. Entretanto, durante o tempo de armazenamento, pode ocorrer a agregação das nanopartículas no meio, resultando na formação de precipitados(Schaffazick *et al.*,2002 e Molpeceres *et al.,*1997) .Verificou-se que os tensoativos influenciam diretamente na estabilidade físico-química do sistema coloidal (Fessi *et al*.,1989) .

2.OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo o estudo da estabilidade de nanocápsulas de poliácidolático(PLA),produção e caracterização frente a diferentes tensoativos.

3.METODOLOGIA

Amostras de nanocápsulas foram preparadas pelo método de deposição interfacial de polímero pré-formado (nanoprecipitação), proposto por Fessi e colaboradores (1989). Formulações de nanocápsulas brancas (ausentes de substância ativa) foram preparadas, a partir de diferentes tensoativos (poloxamer, triton, tween 20 e tween 80) conforme o seguinte procedimento: fase orgânica constituída de óleo de soja, fosfatidilcolina e PLA foram dissolvidos em acetona e metanol, sob agitação magnética. Separadamente, o tensoativo foi dissolvido em tampão fosfato pH 7,4 (fase aquosa). Em seguida, a fase orgânica totalmente solubilizada foi gotejada (sem uso do êmbolo) através de seringa, com agulha G23, sobre a fase aquosa sob agitação magnética moderada. As nanopartículas formadas permaneceram sob agitação magnética por mais 30 minutos. Posteriormente, procedeu-se à evaporação sob pressão reduzida de cada suspensão de nanocápsulas em evaporador rotatório, a um volume final de 10 mL, para eliminação dos solventes.

Para monitorar a estabilidade das nanocápsulas obtidas após rotaevaporação utilizaram-se alguns parâmetros físico-químicos como pH, resistência à

centrifugação (velocidade 2500rpm, 15minutos), avaliação do aspecto macroscópico (separação de fases) e microscópico (PDI e diâmetro médio das partículas) a curto e longo prazo. A determinação do tamanho das partículas foi realizada empregando a técnica de espalhamento de luz em equipamento ZetaSizer Nano, técnica não invasiva, que permite a análise da distribuição e medida do tamanho das vesículas formadas neste processo de interação(*Dynamic Light Scattering*).

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos aspectos macroscópicos e microscópicos estão apresentados na figura 1 e tabela 1, respectivamente.

As nanocápsulas produzidas com o uso do poloxamer após 24 horas apresentaram separação de fases.Observou-se que ao alterar o lote, a marca e distribuição do peso molecular do poloxamer,desestabilizou as suspensões coloidais poliméricas.Diferente das nanocápsulas com tween 80, tween 20 e triton que mantiveram aparência uniforme após 24 horas.

Na ausência de fármaco ,ao longo de 12meses,os nanosistemas apresentaram macroscopicamente uniformes e pequenas variações microscópicas. As nanocápsulas produzidas a partir do tensoativo poloxamer apresentaram baixa estabilidade e contaminação microbiana;já as produzidas a partir do tensoativo tween 80 obtiveram melhor apresentação, com pequena variação em relação ao tamanho e distribuição de populações, mostrando uma suspensão mais homogênea. A média do diâmetro das partículas foi menor que 200nm, apresentou resistência à centrifugação (precipitado muito pequeno) sendo macroscopicamente estável, ou seja, sem separação de fases. Além disso, é interessante destacar que o tween 80 apresenta maior viscosidade em relação ao triton e ao tween 20 ; e com isso menor velocidade de sedimentação das partículas.Já que ,de acordo com a lei de Stokes,a velocidade de sedimentação das partículas é inversamente proporcional à viscosidade do fluido;a velocidade de sedimentação pode ser reduzida aumentando-se a viscosidade do tensoativo,o que auxilia na estabilidade das nanocápsulas.(Aulton,M.E.,2005)

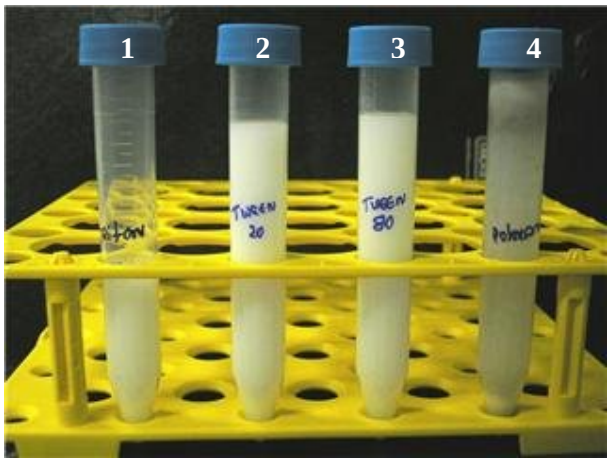


Figura 1: Aspectos Macroscópicos de Nanocápulas de PLA produzidas a partir de diferentes tensoativos após 12 meses de armazenamento: Triton [1], Tween 20 [2], Tween 80 [3], Poloxamer [4].

Tabela 1: Aspecto macroscópico e microscópico de Nanocápulas de PLA produzidas a partir de diferentes tensoativos após 24 horas (T1) e 12 meses de armazenamento (T2)

TENSOATIVO	Aspecto Macroscópico		Aspecto Microscópico			
			PDI		Diâmetro Médio	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
TRITON	Aspecto leitoso, homogêneo com presença de precipitado pequeno.		0,173	0,124	177nm	198nm
TWEEN 20	Aspecto leitoso, sem formação de precipitado nem separação de fases.		0,116	0,247	184nm	263nm
TWEEN 80	Aspecto homogêneo, uniforme, branco (leitoso), ausência de grumos ou resíduos visíveis. Sem formação de precipitado nem separação de fases.		0,134	0,230	164nm	173 nm
POLOXAMER	Aspecto leitoso,com presença de resíduos ,separação de fases e contaminação microbiana.		0,183	0,352	201nm	264 nm

5.CONCLUSÃO

O trabalho realizado demonstrou que a escolha do tensoativo representa uma limitação importante na estabilidade físico-química das nanocápsulas e sua adequada utilização torna-se imprescindível na produção de nanocápsulas de PLA.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NNI, 2007 .National Nanotechnology Initiative. Funding. [on line]. Disponível em: <**http://www.nano.gov/html/about/funding.html**>; [Acesso em 27 jun.2008].

.SCHAFFAZICK, S. R.; GUTERRES, S.S.; FREITAS, L.L.; POHLMANN, A.R., Physicochemical characterization and stability of the polymeric nanoparticle systems for drug administration. **Quim. Nova**. São Paulo, v.26, n.5, p.726-737, 2003.

ANDRÉO FILHO, N. ; OLIVEIRA, A. G. . Sistemas de micro/nanoencapsulação de fármacos. **Infarma** (Brasília), Brasília - DF, v. 9, n. 1, p. 18-21, 1999.

SCHAFFAZICK, S. R.; POHLMANN, A. R.; DE LUCCA FREITAS, L; GUTERRES, S. S.. Caracterização e Estudo de Estabilidade de Suspensões de nanocapsulas e de Nanoesferas Poliméricas Contendo Diclofenaco. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v. 21, n. 2, p. 99-106, 2002.

MOLPECERES, J.; ABERTURAS, M. R.; CHACON, M.; BERGES, L.; GUZMAN, M.;1997.Stability of cyclosporine-loaded poly--caprolactone nanoparticles. J. Microencapsulation 14, pp. 777–787.

FESSI, H.; PUISIEUX, F.; DEVISSAGUET, J-PH.; AMMOURY, N.; BENITA, S.;Nanocapsules formation by interfacial deposition following solvent displacement. **International Journal of Pharmaceutics**,Amsterdam,v.55,out,1989.

DYNAMIC LIGHT SCATTERIN. [on line] Disponível: <http://www.malvern.co.uk>. Acesso em : 27 de junho 2008.

MICHAEL E.AULTON, Delineamento de formas farmacêuticas, 2 ed.Porto Alegre. Artmed, 2005.

A SANTIDADE FEMININA NA HAGIOGRAFIA MEDIEVAL

Amália Silvério Dias – UFG/CAC – diasamalia@yahoo.com.br
Teresinha Maria Duarte – UFG/CAC – teresinha_duarte@yahoo.com.br

Palavras-chave: Santidade, Cristianismo, hagiografia feminina, História Medieval

INTRODUÇÃO:

É um costume recorrente na cultura ocidental, desde a Antiguidade, escrever a vida dos heróis. O Cristianismo herdou esta prática e fez registrar a vida dos seus heróis, especialmente daqueles e daquelas que se acreditava ter levado vida exemplar: os santos e santas. O/A santo(a) cristão(ã) é alguém que, pela suas virtudes e vida exemplar, ao mesmo tempo que participa da santidade divina é também um modelo para os/as cristãos(ãs) no seu dia-a-dia e que alimenta o seu imaginário acerca dos valores éticos a serem vivenciados.

Quais eram os valores e os comportamentos que os hagiógrafos cristãos medievais concebiam como sendo valores e comportamentos que as mulheres cristãs deveriam cultivar? Quê tipo de sociedade estes valores e comportamentos alimentavam? São estes problemas que se deseja investigar ao analisar os documentos *Vida de Macrina* e *A Legenda de Santa Clara.*

O primeiro destes documentos foi escrito pelo próprio irmão da biografada, S. Gregório de Nissa (335-395). A *Vida de Macrina* foi escrita em um momento capital na História do Cristianismo, quando esta religião, que, em séculos anteriores havia sofrido perseguições diversas, dentro do Império Romano, e, desde o começo do século IV – século em que viveram Santa Macrina e seu biógrafo – o Cristianismo se tornou, primeiramente religião lícita (313) e, depois, religião oficial do Império (390). Esta nova realidade colocou novos problemas para o Cristianismo. O primeiro deles é que, com o fim das perseguições e a transformação do Cristianismo em religião oficial, o martírio tornava-se impossível ou quase impossível de ser alcançado, justamente em um momento em que, devido ao afluxo de novas conversões, o rigor com as exigências

acerca da vida cristã foi amenizado.

Espíritos mais ascéticos e inconformados de terem sido privados do martírio de sangue buscaram uma outra espécie de martírio, o "martírio branco", especialmente como anacoretas, refugiados no deserto, onde se esperava alcançar a santidade, através de uma vida austera. Mas o deserto era um local aonde somente era lícito aos varões cristãos se exercitarem na busca da santidade. Não era um local apropriado às mulheres. Elas teriam que encontrar outras formas de se exercitarem na santidade. Santa Macrina foi uma destas mulheres.

O segundo documento, *A Legenda de Santa Clara,* foi escrito em 1255, por ocasião da canonização da Santa. É atribuída a Frei Tomás de Celano, o primeiro biógrafo de São Francisco, a autoria deste documento. Santa Clara viveu cerca de nove séculos depois de Santa Macrina, no século XIII, outro século muito importante na História do Cristianismo, vez que foi um século marcado pelo anseio de reformas no interior da Igreja, um processo que estava se desenvolvendo desde o século anterior. Leigos comuns, monges e até clérigos tomaram parte daqueles anseios. As mulheres não ficaram indiferentes. Elas engrossaram o número daqueles que se apinhavam para ouvir pregadores como Roberto d'Arbrissel; também estiveram presentes entre movimentos de reforma como as *beguinas* e participaram de movimentos considerados heréticos, como os Cátaros.

Clara, uma jovem nobre de Assis, se encantou com o movimento franciscano nascente e se colocou como discípula de Francisco de Assis. Preocupações com a propagação dos movimentos de reforma e com a virtude das mulheres, levaram o papa Inocêncio III a confiar ao Cardeal Hugolino uma espécie de tutela àqueles novos movimentos. Hugolino, em 1219, qual pai que guardava as filhas intactas para um bom casamento, cuidou em dar à Clara e suas companheiras uma regra austera calcada na penitência (jejuns e abstinência), na observância da clausura e do silêncio perpétuo. Malgrado esta Regra vigorasse apenas entre os anos de 1219 a 1247, sendo substituída por outras Regras, mais ou menos austeras, a observância da clausura como imposição da Santa Sé para todas as mulheres religiosas, indistintamente se deu em 1297, através da bula pontifícia *Periculosus,* do papa Bonifácio VIII.

A pertinência deste estudo não está apenas no fato de que a vida destas duas

mulheres, hoje consideradas santas pela Igreja, marca não apenas o desenvolvimento dos mosteiros femininos, mas também estabelece as virtudes que as mulheres – sobretudo as religiosas – deveriam praticar, bem como qual seria o papel destas mulheres dentro da Instituição. Isto remete para as relações entre varões e mulheres.

Constituíram objetivos para esta pesquisa: Investigar quais eram os valores e os comportamentos que os hagiógrafos cristãos medievais concebiam como sendo valores e comportamentos que as mulheres cristãs, sobretudoo as religiosas deveriam cultivar; descobrir quê tipo de sociedade estes valores e comportamentos alimentavam; e verificar se tais valores mantiveram uma continuidade na História do Cristianismo.

A metodologia por nós adotada consistiu na pesquisa bibliográfica, com a finalidade de se compreender como os escritores cristãos, da passagem da Antiguidade ao Medievo até àqueles do século XIII, concebiam o sexo feminino e entendiam as virtudes que eram apropriadas às mulheres, ao mesmo tempo que chegavam a lhes ditar valores e práticas.

Em seguida partiu-se para uma análise e cotejamento da documentação, procurando verificar como aparece nestes relatos de vida exemplar, o comportamento destas mulheres santas: quais eram suas virtudes; como elas se comportavam em relação ao sexo oposto; como elas se relacionavam com a sociedade a qual pertenciam e quais os comportamentos e valores que aqueles hagiógrafos, Gregório de Nissa e Frei Tomás de Celano, procuraram incutir nas mulheres, sobretudo nas religiosas, e que modelo de sociedade procuravam estabelecer.

1. A VIDA DE MACRINA: o nascimento do monasticismo feminino

A obra, *Vida de Macrina*, escrita por Gregório de Nissa tem por intuito exaltar a importância do papel que Macrina teve na vida de seus irmãos e colocar a sua história de vida como modelo para as mulheres cristãs, no sentido de valorização do ascetismo – moral filosófica e religiosa, que se baseia no desprezo do corpo e das sensações corporais, e fazer triunfar o espírito sobre os instintos e as paixões, entregando-se aos exercícios da vida espiritual, mortificando o corpo – feminino.

Macrina nasceu em Cesaréia, na Capadócia, província de Roma situada em torno do Halys – fronteira natural entre a Ásia Menor romana e as regiões interioranas. O arcebispado de Cesaréia formava ao lado do bispado de Nissa uma área fortemente cristianizada, a partir de 325. Ela foi a primeira de quatro irmãos e cinco irmãs e pertencia a uma família aristocrata já helenizada e que havia aceitado o cristianismo. De acordo com Adriana Zierer e Ricardo Costa:

> Os avós de Macrina haviam perdido suas propriedades por professarem o cristianismo devido à perseguição do imperador Diocleciano (...). Sua avó, Macrina, a Velha também foi posteriormente considerada santa. Seus pais, São Basílio, o Idoso e Santa Emélia, também sofreram perseguições religiosas por parte do imperador Galério Máximo (293-311) (ZIERER e COSTA, 2007:2).

Conforme o documento *Vida de Macrina,* o nome Macrina, que foi dado à criança, quando do seu nascimento, deve-se à influência da família, em atenção à santidade de sua bisavó materna que teria "confessado a Cristo" (VM 962 A). Segundo Monique Alexandre, as mulheres tinham papel importante dentro de sua família, nas origens do cristianismo, a aristocracia romana do século IV, ilustra bem a progressão ao meio de reações pagãs (ALEXANDRE, 1990: 554).

Assim como os primeiros cristãos, os avós de Macrina sofreram perseguições por professarem o cristianismo; como conseqüências perderam suas propriedades. A bisavó de Macrina, do mesmo nome que o seu, foi considerada como santa. Também, os seus pais, Basílio, o Idoso e santa Emélia, foram perseguidos pelo imperador Galério Máximo (293-311). Notar que a confissão do Cristianismo, mesmo sob os riscos das perseguições imperiais, fora assumida por seus antepassados, os quais viveram e repassaram a fé, de geração em geração.

Tal como o costume dos membros da aristocracia, Macrina ficara noiva aos doze anos, mas a inesperada morte de seu pretendente fez com que ela recusasse um novo compromisso. Mesmo diante das circunstâncias de que o casamento não foi realizado em vias de fato, Macrina já se considerava casada, não aceitando novos pretendentes (VM 964D).

Pode-se considerar a morte do noivo, como o ponto de mudança decisivo na vida de Macrina, segundo Adriana Zierer e Ricardo Costa esse acontecimento acabou por definir a escolha da virgem em viver uma vida ascética (ZIERER e COSTA, 2007: 4). Os

ascetas eram pessoas que se entregavam ao exercício da vida espiritual, se retiravam das cidades em direção ao deserto, lá construíam suas habitações - em depressões das dunas - como se fossem túmulos onde o religioso estaria "morto" para o resto do mundo; era o ideal do "homem de Deus" (BROWN, 1990: 186-187).

Um objetivo que fazia com que os ascetas se retirassem para o deserto era a renúncia sexual, eles afastavam-se das mulheres, pois, estas eram tidas como tentadoras e despertavam o desejo sexual nos homens. Outra privação que se submetiam, além da abstinência sexual, era a falta de comida; acreditavam que o pecado da gula havia feito com que Adão e Eva rompessem com os preceitos divinos. Para os ascetas, a privação de alimentos era uma forma de purificar seus corpos, por isso, acreditavam ser necessário educar o corpo até que os desejos sexuais inconscientes fossem eliminados.

Segundo Ambrogio Donini, o monaquismo nasceu no Oriente, nos desertos do norte do Egito. O monaquismo foi uma via de saída para muitos, com o fim da perseguição aos cristãos no Império Romano, quando, no início do século IV, o imperador Constantino decidiu não apenas transformar o Cristianismo em religião lícita, mas o elevou à religião oficial do Império, assim, o monaquismo foi uma fuga das obrigações que a sociedade impunha aos cristãos e uma vontade dos mesmos de conservar seu ideal religioso (Cf. DONINI, 1988: 210-211).

Aqueles cristãos que aspiravam dar testemunho de Cristo, através do martírio se sentiram frustrados e procuraram outro meio de dar testemunho de Cristo - surgia o martírio branco. Primeiro nasceu o ascetismo, com a fuga para o deserto e as mortificações, com Santo Antão; depois, surgiu a vida cenobítica mais organizada, aí sim, nasceu o monaquismo. O movimento monástico sob a forma cenobítica triunfou com a fundação de mosteiros – com São Pacômio e São Basílio (o irmão de Macrina) – desde o século IV. A presença de mulheres no deserto não era bem vista, embora algumas mulheres tenham se tornado ascetas. Com efeito, Pierre-Louis Gatier escreve:

> Os santos homens, esses podiam subtrair-se ao mundo para se aproximarem de Deus partindo para irem viver no deserto - numa caverna, numa cisterna fora de uso, no fundo de um túmulo, sobre uma coluna de pedra (os estilitas) ou nas árvores (os dendritas). (GATIER, s/d: 169)

O domínio dos homens na vida eremítica nos desertos se justificava pelos perigos que havia naquele ambiente, para uma mulher sozinha e, com isso, a Igreja propôs para as que escolhiam o monaquismo, e que no início eram denominadas de "virgens" e raramente de "monjas", que vivessem em comunidades da mesma família. Surgiram as reclusas, em final do século III, e a reclusão se tornou especialidade feminina, pois as mulheres não podiam instalar-se em meio a florestas e desertos senão corria o risco de serem chamadas de desavergonhadas.

Conforme Pierre-Louis Gatier, "*A reclusão é a forma de vida feminina mais próxima do eremitismo, mas ela não passa de uma variante do ascetismo urbano antigo"* (GATIER, s/d: 170). Muitas mulheres se tornavam reclusas e iam refugiar-se em pequenas celas ou casinhas sem portas, onde permaneciam por anos. Assim, a vida monástica feminina emergiu lentamente do ascetismo tradicional. A vida religiosa de uma mulher estava ligada ao Esposo, deveria conservar para Cristo sua virgindade, que era bastante valorizada na sociedade.

Em sua *Vida de Macrina*, Gregório mostra a trajetória da Macrina em direção à santidade. Após a morte do pai em 340, ano em que nasceu o irmão mais novo de Macrina, Pedro de Sebasta, a virgem, com apenas quinze anos, decidiu que não iria abandonar sua mãe e ao irmão...

> (...) criou-o e educou-o num sublime sistema de treinamento, exercitando-o num sublime sistema de treinamento, exercitando-o desde a infância nos estudos sagrados para não dar à sua alma a ociosidade que o levaria às coisas vãs. Assim, tendo sido todas as coisas para o jovem: pai, professora, tutora, mãe doadora de todos os bons conselhos ela produziu tais resultados que, antes que a idade da puerícia tivesse passado, quando ele ainda estava despindo o primeiro florescimento da tenra juventude, aspirou à alta marca da filosofia (VM, 380: 9-10).

Pedro, o último a nascer, foi levado por Macrina aos estudos e alcançou a alta filosofia antes da juventude; depois, passou a dividir o retiro de Anési com sua irmã. Sim, em 352, mãe e filha se retiram para uma propriedade da família em Anési, próximo ao rio Íris, no Ponto. Lá, formaram um convento com um pequeno grupo de antigas servas, o convento ficava próximo ao convento de seu irmão Basílio. Propriedades da família foram vendidas para o auxílio dos pobres, passando Macrina e sua mãe a uma vida sem luxos, seguindo o exemplo de desprezo à riqueza, realizando trabalhos

domésticos e manuais.

Macrina conduziu sua mãe para uma vida espiritual e mais perfeita, sem vaidades e arrogâncias. As duas buscaram, então, um ideal humanitário cuja riqueza era a pobreza, que têm fundamento na primeira pregação de Jesus que foi direcionada para os pobres, e isso para o Cristianismo se tornava uma força moral em meio ao crescimento de adeptos aristocráticos. Conforme seu biógrafo:

> A continência era o seu luxo, e a obscuridade a sua glória. Pobreza, e a retirada de todas as materialidades supérfluas de seus corpos como poeira era a sua riqueza. De fato, todas as coisas que os homens perseguem obstinadamente em suas vidas, não eram nada, elas podiam facilmente dispensar. Tudo foi deixado, exceto o cuidado com as coisas divinas e a incessante ladainha de orações e hinos, co-extensivas no tempo, praticadas noite e dia. De forma que, para elas, significava trabalho, e o resto era assim chamado trabalho. O que as palavras humanas podem te fazer pretender com uma vida como esta, uma vida na fronteira entre natureza humana e espiritual? Pois que a natureza esteja livre das fraquezas humanas é mais do que pode ser esperado da humanidade. Mas estas mulheres não alcançaram a natureza angélica e imaterial apenas na medida em que (estas) apareciam em forma corporal, e estavam contidas numa estrutura humana, e eram dependentes dos órgãos dos sentidos. Talvez alguns pudessem mesmo ousar dizer que a diferença não lhes estava em desvantagem, já que, ao viver num corpo e ainda ter semelhanças com seres imateriais, elas não haviam sido submetidas ao peso do corpo, mas suas vidas eram exaltadas aos céus e caminhavam para o alto na companhia dos poderes do céu (VM, 380 - 972B).

Macrina, sua mãe e outras virgens e viúvas da região dedicavam-se à meditação sobre as verdades do Cristianismo e às orações e mantinham uma vida de estrito ascetismo. Era uma organização familiar. Para Brown, o ascetismo feminino nasceu dentro dos lares cristãos. Era considerado que o próprio dono da casa, o pai de família, fosse o mais beneficiado diretamente com a devoção da virgem. Brown afirma que:

> Uma situação semelhante vigorava na Ásia Menor. As mulheres devotas viviam em estreita dependência da família ou de suas próprias propriedades. Os grupos de solteironas consagradas da classe alta eram uma força a ser levada em conta em muitas igrejas locais da Capadócia e de outras regiões (BROWN, 1990: 221-222).

Conforme Pierre-Louis Gatier, o modelo proposto pela Igreja, para o ascetismo feminino é o de uma pequena comunidade de mulheres de uma mesma família e com algumas servas (GATIER, s/d: 170). O biógrafo da santa elogia a grande sabedoria de

sua irmã e seu papel fundamental em conduzir toda a família no cristianismo. Em cada margem do rio havia uma comunidade, a das mulheres chefiada por Macrina após a morte de sua mãe, e a dos homens por Basil e após sua morte, por Pedro de Sebasta, que havia sido promovido à ordem do sacerdócio por seu irmão Basil. Assim, cooperou com a mãe e a irmã para uma vida angélica. Após a morte da mãe, Pedro e Macrina, abençoados por ela, mantiveram-se fiéis à "filosofia" (VM, 380). Oito anos depois, Pedro morreu. Macrina superou a perda com sabedoria.

De início Basil (Basílio) havia sido um grande retórico, mas sua irmã o converteu a uma vida simples e tempos depois se tornou bispo de Cesaréia e o pai da vida monástica de todo o Oriente cristão, pois escreveu uma regra baseada na regra que a irmã Macrina havia escrito para seu retiro em Anési. A santa lhe ensinou o caminho da humildade; além de ter estudado retórica em Atenas, Basil, visitou os ascetas na Síria, Egito e Palestina, foi considerado doutor da Igreja. Fundou hospitais e dedicou-se aos pobres, tendo como principal projeto a formação de fraternidades baseadas no auxílio mútuo e no voto de pobreza. A ele foi creditada a fórmula de Deus como sendo uma única essência com três pessoas, morreu três meses antes de Macrina, em 379.

Naucratius, outro irmão de Macrina, tornou-se ermitão, dedicando sua vida aos pobres. Morreu muito jovem, quando saiu em expedição de pesca, para levar alimento para um mosteiro, conforme *Vida de Macrina:* "(...) por tais exercícios, estava domesticando sua própria humanidade (VM, 380:6-7). A morte inesperada de Naucratius fez com que sua mãe, em um primeiro momento, mesmo dotada de virtude, agisse por sua natureza feminina, entrando em desespero. Foi aí que Macrina demonstrou sua virtude, apesar de sofrer pela perda de seu irmão favorito, ajudou a mãe a superar a perda, e a fez agir de forma racional, sentindo grande contentamento pelas bênçãos que possuía do que pela dor do que havia perdido. Seu biógrafo enfatiza:

> E agora, a virtude da grande Macrina foi exibida. Enfrentando o desastre com espírito racional, ela se preservou do colapso, e se tornou o suporte na fraqueza de sua mãe, elevando-a do abismo da dor, e, por sua própria firmeza e imperturbabilidade, ensinou à alma de sua mãe a ser corajosa. Em conseqüência, sua mãe não foi oprimida pela aflição, nem se comportou de maneira ignóbil e de modo feminino, como gritar à calamidade, ou rasgar seu vestido, ou lamentar sobre o problema, ou principiar cantos fúnebres com melodias pesarosas. (...) No entanto,

> conquistando a natureza, ela tanto sustentou sua mãe com seus argumentos que ela, também, ergueu-se superior ao seu sofrimento. Além do que, a elevação moral sempre mantida pela vida de Macrina deu à sua mãe a oportunidade de rejubilar-se pelas bênçãos que possuía mais do que a dor do que havia perdido. (VM, 380: 7-8)

Segundo Zierer e Costa, o convento ocupava papel importante para as virgens absorverem a cultura sagrada: através deles, as mulheres poderiam ser alfabetizadas. Naquele espaço de reclusão, as virgens, como Macrina, poderiam influenciar outras pessoas. Não só os seus irmãos ou as mulheres que viviam em ascese junto com a santa, foram estimulados a fazer maiores avanços em direção à perfeição cristã, mas também os amigos da família, como Gregório Nazianzeno e Eustáquio de Sebasta estiveram ligados a esta comunidade (Cf. ZIERER e COSTA, 2007: 3).

Macrina teve grande importância, também, na vida de outras virgens na organização de retiros para onde se dirigiam moças pobres e também viúvas abastadas que decidiam adotar o monasticismo como forma de vida, a exemplo de Vestiana, uma senhora nobre de nascimento, que havia se casado com um homem de alta posição, mas que se enviuvou (Cf. VM, 380: 14). Vestiana procurou o retino de Anesi, e se colocou espiritualmente sob a direção de Macrina.

Apesar da relevância de Macrina, no âmbito local, a figura de seus irmãos alcançaram mais visibilidade: Três deles irmãos se tornaram bispos e foram considerados pais da Igreja, por terem defendido o cristianismo niceno - Credo de Nicéia - contra o arianismo: Basílio de Cesaréia (330-379), Gregório de Nissa e Pedro de Sebasta. Também foram conhecidos como os pais da Capadócia (Cf. ZIERER e COSTA, 2007: 3). Ao feminino o doméstico e, quando muito, o local. Aos varões o público e o universal.

Com a sua narrativa, Gregório, nos mostra Macrina como uma mulher, virgem, a princípio, em decorrência de sua determinação e fé em acreditar que na vida havia apenas um casamento, e, depois, pelo seu comprometimento como "noiva de Cristo". A virgem era virtuosa: amparava e aconselhava a todos que necessitassem; dividiu com sua mãe pesadas cargas de sofrimento e os cuidados da família. Sua santidade advém de tudo isto, mas também porque superou a sua feminilidade, se tornando condutora espiritual e intelectual de sua família, "mestra e senhora".

Assim, a virgem Macrina teve papel de grande importância, na espiritualidade do século IV. Santa Macrina, ajudou a fortalecer a idéia de que as mulheres consagradas eram um depósito de valores para as comunidades cristãs, eram as *Kanonikai* (mulheres comprometidas com o cânon, a vida cotidiana regular e ascética de um pequeno grupo espiritual que se destacava das outras fiéis), nascia o *ideal ascético cristão feminino* e com ele a extraordinária valorização da reclusão feminina.

2. CLARA DE ASSIS: a manutenção da idéia de que a reclusão era o espaço e a condição para a santidade feminina

Outra mulher estudada por nós foi Clara de Assis, estudada através da *Legenda de Santa Clara.* Segundo Marco Bartoli, o autor deste documento, Tomás de Celano, é o mesmo que escreveu as duas primeiras e clássicas biografias de São Francisco. O autor também afirma que é unânime à atribuição deste documento a Tomás de Celano. Com efeito, escreve:

> É possível aceitar esta autoria (na esperança de que uma nova edição crítica venha projetar novas luzes sobre o assunto), devido ao fato de que seu autor parece ser um franciscano culto, perito no gênero hagiográfico (BARTOLI, 1998: 17).

Segundo Bartoli, A *Legenda de Santa Clara* foi escrita para corresponder a uma redação de uma *vita per Curiam approbata*, foi escrita após a morte da santa, a partir das Atas do Processo de Canonização e testemunhos recolhidos pelo próprio Tomás de Celano, que estivera em diálogo com pessoas próximas a Clara. É uma obra escrita com o intuito de edificar a vida da santa e torná-la um modelo a ser seguido e imitado principalmente por mulheres. O interesse em se escrever a *Legenda* de um santo era para que ela servisse de base para o ofício do novo santo (Cf. Bartoli, 1998: 211).

Ao se cotejar a *Legenda,* percebemos que a mesma se divide em duas partes e mostra aspectos importantes da vida de Clara, como: o seu nascimento, sua vida na casa paterna, como conheceu o bem aventurado Francisco e ficou amiga dele; sua conversão pelo bem aventurado Francisco; sua passagem do século para a religião, sua resistência com firmeza e perseverança ao assalto dos parentes; a fama de suas

virtudes difundidas por toda parte: a noticia de sua bondade, a sua santa humildade e verdadeira pobreza, sua prática de oração, sua devoção ao admirável sacramento do altar, o seu ardente amor ao crucificado, seu esforço para acolher bem a palavra da santa pregação, sua grande caridade para com as irmãs e a formação diária que dava às Irmãs, bem como as suas mortificações.

A referida fonte ainda informa sobre seus milagres: o da multiplicação do pão: o do azeite, o da libertação da cidade, o da expulsão de demônios; a admirável consolação que o Senhor lhe concedeu na doença; os diversos milagres que fazia com o sinal e a virtude da santa Cruz, assim como suas doenças e seu sofrimento contínuo; a visita do papa Inocêncio IV, estando ela doente, quando a absolveu e abençoou; como respondeu a sua irmã que chorava; o trânsito final e tudo que aconteceu e se viu; como a Cúria Romana assistiu às exéquias da virgem com grande ocorrência de povo; os milagres de Santa Clara depois de sua morte: endemoniados libertados, cura de um louco furioso, cura de um epilético, cura de um cego, cura de uma mão inutilizada, cura de tumores da garganta, os salvados de lobos; e a canonização da virgem Santa Clara.

Clara nasceu em Assis, na Úmbria, terra de São Francisco (1194), de família da nobreza cavaleiresca e rica e começou a distinguir-se por sua inocência e piedade e pelo amor e preocupação com os pobres. Teve contatos com Francisco, que dera início ao movimento religioso franciscano. Com cerca de 18 anos, fugiu da casa paterna para se juntar a Francisco de Assis e, em sinal de renúncia e consagração, foi-lhe cortada à cabeleira, vestiu o hábito de penitência e foi levada para um mosteiro Beneditino: São Paulo das Abadessas.

> Mal voou a seus familiares a notícia, e eles, com o coração dilacerado, reprovaram a ação e os projetos da moça. Juntaram-se e correram à violência, ao veneno dos conselhos, ao agrado das promessas, querendo convencê-la a sair dessa baixeza, indigna de sua linhagem e sem precedentes na região (LSC, 1994: 35).

A entrada em um mosteiro era bastante recorrente entre as filhas da nobreza. Mas, Clara teve verdadeira obsessão pela pobreza evangélica, herdada de São Francisco de Assis. Isto foi a causa da indignação de seus familiares, uma "baixeza, indigna de sua linhagem". Clara não entrou em um mosteiro como uma monja corista, mas em São Paulo das Abadessas, ela se juntou às irmãs leigas. A obsessão de Clara

pela pobreza evangélica, assim como a de Francisco de Assis, pode ser melhor compreendida, a partir do que André Vauchez, explica. De acordo com Vauchez, por mais de dois séculos (XI-XIII), o Ocidente estava passando por diversas transformações, no campo social e econômico, acarretando fortes mudanças nas idéias e práticas religiosas. A reforma da Igreja era um tema discutido pelo papa e pelos leigos. Surgiu um novo ideal de vida apostólica, que remetia a uma vida espiritual de valorização do Novo Testamento "e uma piedade cristocêntrica, ultrapassando uma concepção moral e disciplinar" (Cf. Vauchez, 1999: 5-6).

Do mosteiro de São Paulo das Abadessas, Clara foi para a igreja de Santo Ângelo de Panço, mas a *Legenda* diz que lá, ela "não encontrou plena paz" (LSC, 1994, 36). A convite de Francisco, mudou-se "para a igreja de São Damião" (LSC, 1994, 36). E o autor enfaticamente escreve:

> A virgem Clara fechou-se no cárcere desse lugar apertado, por amor ao Esposo celeste. Abrigando-se da tempestade do mundo, encarcerou seu corpo por toda a vida. Aninhando-se nas fendas dessa rocha, a pomba de prata gerou uma fileira de virgens de Cristo, instituiu um santo mosteiro e deu início à Ordem das senhoras pobres (LSC, 1994, 36).

Surgiu assim a Ordem das Damas Pobres também chamadas de Clarissas, ou Ordem II franciscana. Ao ler a *Legenda de Santa* Clara tem-se a impressão que a reclusão de Clara foi tranqüila, entretanto segundo Teresinha Duarte, o processo não foi tão tranqüilo; o Cardeal Hugolino havia sido designado pelo papa Honório III, para assistir os grupos de mulheres religiosas, na península italiana, inclusive o grupo de Clara vindo; por isto, passou a ter forte influência sobre as Clarissas; em 1218, redigiu para elas uma "Forma de Vida", notável pela sua rigidez – com a introdução da clausura papal, jejuns e abstinência austeros, além de uma série de outras prescrições e impôs-lhes a regra de São Bento. Hugolino não fez nenhuma menção à pobreza, que era a forma de vida que Clara desejava para si e para as Damas Pobres. Por isto, Clara conseguiu da cúria romana o "privilégio da pobreza", em 1218, confirmado pelo Papa Gregório IX, em 1228 (Cf. Duarte, 1999: 69).

Bartoli também salienta a influência do cardeal Hugolino, sobre as Damas Pobres. Segundo ele: "Para Hugolino, a clausura tem valor em si mesma" (Bartoli,1998:96) e completa:

> Para o cardeal, a clausura está intimamente ligada à virgindade. Sua maneira de comportar é exatamente como a de um chefe de família, que mantinha reclusa as próprias filhas, preservando-lhes a virgindade, esperando o momento de desposa-las a um homem por ele mesmo escolhido (Bartoli,1998:96).

A *Legenda* não mostra os embates de Clara para ter uma regra tipicamente franciscana. Entretanto, Duarte salienta que Clara não sossegou até ver aprovada, para seu mosteiro, uma Regra tipicamente franciscana, já que nos inícios lhe foi imposta uma regra de cunho beneditino. Escreveu-a com base na Regra da Ordem I Franciscana e obteve sua aprovação pouco antes de falecer. Sua Regra foi aprovada dois dias antes de seu falecimento, marcava então sua luta e fidelidade à altíssima pobreza, uma regra que tinha como exemplo a vida de pobreza de São Francisco (Cf. Duarte, 2001:73).

Admirada por hierarcas da Igreja e venerada pelas suas Irmãs discípulas, Clara faleceu em 11 de agosto de 1253. Seus espólios foram levados para Assis, e sepultados na igreja de São Jorge, onde também fora sepultado provisoriamente São Francisco, em 1226. Poucos meses depois da morte de Clara, o papa Inocêncio IV escreveu ao bispo de Espoleto, ordenando que desse início à investigação para o processo de canonização. A solenidade de canonização ocorreu em Anagni, aos 15 de agosto de 1255, pelo papa Alexandre IV 1255, sucessor de Inocêncio IV.

CONCLUSÃO:

Ambos os documentos, *Vida de Macrina* e *Legenda de Santa Clara,* foram escritos por homens e tiveram como objetivo apresentar modelos de mulheres consagradas a Deus, exaltar suas virtudes e apresentar suas características, enquanto mulheres santas.

Embora Macrina e Clara tenham vivido em séculos e regiões diferentes, possuem características semelhantes, que podem ser observadas nos documentos, *Vida de Macrina* e *Legenda de Santa Clara*: como suas virtudes e vida exemplar. Ambas foram virgens e reclusas por amor de Cristo; noivas e esposas de Cristo; mulheres fortes, destituídas dos vícios femininos; influenciaram suas famílias, o

ascetismo feminino e até a Cristandade, cada qual, em seu tempo. Por fim, cada uma destas duas mulheres escreveram regras monásticas para mosteiros femininos e foram biografadas por homens.

Se observarmos o período em que Macrina e Clara viveram, notamos mudanças nos locais no qual Macrina e Clara observavam sua clausura. Macrina mesmo depois de consagrada à vida religiosa vivia em uma propriedade de sua família, enquanto Clara se retirou da casa paterna passando a morar em local simples, essa diferença se deu pela época em que viveram,

Uma forte característica a ser observada, tanto na *Vida de Macrina quanto* na *Legenda de Santa Clara*, é a decorrência da clausura como forma de vida para a Santidade Feminina e que teve vida longa, no Ocidente, para proteger a virtude das mulheres consagradas.

BIBLIOGRAFIA

Fontes

PEDROSO, OFM Cap., fr José Carlos C. (Traduções, Introduções, Notas e índices) *Fontes Clarianas*. 3. ed. Piracicaba: Centro Franciscano de Espiritualidade. Petrópolis: CEFEPAL do Brasil. Pp.
NISSA, Gregório de. *Vida de Macrina*. Tradução: Profa. Adriana Zierer. In. http: / / www.abrem.he.com.br. acessado no dia 20 de junho de 2006

Referências Bibliográficas

ALEXANDRE, Monique." Do anúncio do Reino à igreja: Papéis, ministérios, poderes femininos". In. Pauline Schimit PANTEL (direção) *História das Mulheres*. A antiguidade. Trad. Teresa Joaquim. Porto. Edições Afrontamento. 1990. (Volume I) . pp. 511 - 555.
BARTOLI, Marco, *Clara de Assis*. petrópolis. Vozes. 1998.
BOLTON, Brenda. *A reforma na Idade Média*. Trad. Maria da Luz Veloso. Lisboa. Edições 70. 1983..p.48
BROWN, Peter. Corpo e sociedade. O homem, a mulher e a renúncia sexual no início do cristianismo. trad. Vera. Ribeiro. Rio de Janeiro. Jorge Zahar Editor. 1990.
DONINI, Ambrógio. In. *"História do Cristianismo"*. Trad. Maria Manuela T. Galhardo. Edições 70. s/d. pp 211-248
DUARTE, T. *"Clara de Assis, a presença feminina no movimento franciscano"*. In. RIBEIRO, Mª Euridice de B. (org.). *O Saber na Idade Média*. Textos de História: Revista do Programa de Pós-Graduação em História da UnB. Brasília: UnB, 2001, vol, n. 1/2.

pp. 53-81
GATIER, Pierre-Louis. "Mulheres no deserto?" In. Berlioz, Jacques. *Monges e religiosos na Idade Média.* trad: Tereza Pérez. Terramar: Lisboa, s/d. pp. 169-223.
SIMON, Marcel; BENOIT, André. *Judaísmo e Cristianismo Antigo*: de Antíoco Epifânio a Constantino. Trad. Sônia Maria Siqueira Lacerda. Pioneira: São Paulo, 1987.
SILVEIRA, Ildefonso. "Retrato de Santa Clara de Assis na literatura hagiográfica. Petrópolis, Rio de Janeiro. Editora, Vozes, 1995.
VAUCHEZ, André. A Espiritualidade da Idade Média Ocidental Séc VIIII-XIII. Trad. Teresa Antunes Cardoso. Lisboa. Editorial Estampa. 1995.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DOS POLIFENÓIS DO CHÁ VERDE (*Camellia sinensis*)

FACULDADE DE FARMÁCIA

LAGO, Denice Frota do[1](denicedolago@hotmail.com); **PAULA**, José Realino de [2] (jrealino@farmacia.ufg.br); **BARA**, Maria Teresa Freitas [3](mtbara@gmail.com)

Resumo

As análises de matérias-primas de origem vegetal ou de medicamentos à base de plantas (fitoterápicos), envolvem atividades complexas. O chá verde é muito utilizado pelas pessoas e possui considerável quantidade de polifenóis, por isso a obtenção deste princípio ativo deve ser feita através de um processo extrativo que ofereça ótimo rendimento, qualidade, tempo e custo reduzido. Os fenóis totais apresenta, principalmente, atividade antioxidante

Palavras-chave: chá verde, polifenóis, extração sob refluxo, extração em banho ultrasson, extração sob agitação, extração em microondas e controle de qualidade.

EVALUATION OF EFFICIENCY OF METHODS OF EXTRAÇÃO POLIFENÓIS OF GREEN TEA (Camellia sinensis)

Abstract

Analyses of raw materials of vegetable origin or traditional herbal medicines (phytotherapy), involve complex activities. Green tea is widely used by people and has considerable amount of polyphenols, so the achievement of this active principle must be made through an extractive process that offers great performance, quality, time and reduced cost. The total phenols presents, mainly antioxidant activity.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais como recurso terapêutico, vem atingindo um público cada vez maior. A identificação correta destas espécies, sua forma de uso, posologia e controle de qualidade é necessária e imprescindível" (Cecília Ballcé Alice et al., 1995, p. 9).

O chá verde*(Camellia sinensis*) - figura 1 - é um arbusto ou árvore de pequeno porte, de origem asiática, pertencente à família Theaceae. Apresenta folhas simples, alternas, inteiras, com margem serreada e textura coriácea. Folhas recém coletadas e imediatamente estabilizadas caracterizam o chá-verde (Lorenzi; Matos, 2002 apud Duarte et. Al, 2006). E quando submetidas à oxidação é o chá-preto (folhas processadas), isto que lhe confere cor e sabor característico. Suas folhas contêm cerca de 30% compostos polifenólicos (Simões et al., 2003), catequinas são de maior predominância e que contribuem para o amargor e a adstringência do chá verde. Fatores abióticos naturais como irradiação solar, luz UV, seca, nutrientes e estações do ano influenciam no metabolismo e na produção destes compostos (Mole & Waterman, 1988, Gartlan et al. 1980, Glyphis & Puttick, 1988).



Figura 1-*Camellia sinensis*

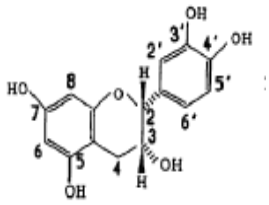


Figura 2- Estrutura química da catequina

Uma etapa importante na preparação de um medicamento de origem vegetal é a operação de extração. Freqüentemente são empregadas misturas de solventes, tais como etanol, metanol ou acetona com água, com o objetivo de aumentar o rendimento na extração das substâncias de interesse, baseando-se, principalmente, na sua solubilidade e estabilidade (VOIGT, 1993; ARAGÃO, 2000). Nas etapas de extração e quantificação de princípios ativos de origem vegetal, a fase de preparo das amostras é a mais importante no desenvolvimento de métodos analíticos (Ong, 2004). Os vegetais normalmente são desidratados, liofilizados ou congelados, e ainda peneirados ou moídos antes do processo de extração. Assim, os substratos atingem maior superfície de contato com o solvente de extração.

Deve-se ressaltar as etapas principais dos processos extrativos, como a penetração do solvente nas células, a dissolução das substâncias extraíveis e a difusão da solução para fora da célula vegetal, a influência da divisão da droga, agitação durante o processo, para buscar o equilíbrio de saturação do solvente e assim maior eficiência, a temperatura, o pH, a natureza do solvente devem ser considerados (Sharapin, 2000). A água extrai com eficiência os compostos fenólicos com atividade antioxidante devido à sua polaridade.O tempo de extração afeta consideravelmente a recuperação dos polifenóis. O aumento da temperatura pode levar a decomposição térmica, reduzindo o conteúdo total de fenóis, devido a instabilidade causada.

O termo extração é definido como o ato de separar ou de outra forma obter uma substância por tratamento com um solvente, destilação, evaporação, emprego de pressão ou força centrífuga ou por algum outro processo químico ou mecânico (Priego - Capote e Luque de Castro, 2004).

2. OBJETIVO

As pesquisas com esses extratos têm o objetivo de comparar seus resultados e verificar se são iguais ou se é possível encontrar alternativas para um método de extração descrito por Hagerman & Butler.

3. METODOLOGIA

A amostra de chá verde foi adquirida de fornecedor idôneo, acompanhada de laudo de certificação e a identidade da amostra, foi realizada através da pesquisa qualitativa de fenóis totais com soluções de $FeCl_3$ 2% e Acetato de Cobre 4%. Os polifenóis do chá verde foram extraídos por diferentes métodos, sendo um considerado o método original e os outros três alternativos, após realizamos doseamento de fenóis totais para avaliação da eficiência das extrações. Os procedimentos detalhados serão descritos abaixo.

3.1 Método analítico original que baseia no método espectrofotométrico de Hargerman & Butler, para o doseamento de fenóis totais, descrito por Waterman & Mole (1994): Pesou-se 1,0 g da amostra, adicionou-se 150mL de H2O destilada. Aqueceu até a fervura e manteve em banho-maria à 80 – 90 °C por 30 minutos. Transferiu-se para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com

H2O destilada. Filtrou-se através de algodão. As análises foram realizadas em triplicata.

3.2 Método alternativo 1, onde a extração será sob sonicação: Pesou-se 1,0 g da amostra, adicionou-se 150mL de H2O destilada. Levou o erlenmeyer tampado em banho ultrassom por 15 e 30 minutos. Transferiu-se para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com H2O destilada. Filtrou-se através de algodão. As análises foram realizadas em triplicata.

3.3 Método alternativo 2, onde a extração será sob agitação: Pesou-se 1,0 g da amostra, adicionou-se 150mL de H2O destilada. Levou o erlenmeyer tampado em agitador mecânico por 15, 30 e 60 minutos. Transferiu-se para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com H2O destilada. Filtrou-se através de algodão. As análises foram realizadas em triplicata.

3.4 Método alternativo 3, onde a extração será em microondas: Pesou-se 1,0 g da amostra, adicionou-se 150mL de H2O destilada. Levou o erlenmeyer tampado ao microondas por 10 e 20 minutos. Transferiu-se para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com H2O destilada. Filtrou-se através de algodão. As análises foram realizadas em triplicata.

3.5 Doseamento dos fenóis totais: Adicionou-se em um tubo de ensaio 2 mL de solução de LSS/trietanolamina, 1 mL de solução cromogênica de FeCl3 e 1 mL das respectivas soluções-amostras. Após 15 minutos, faz-se a leitura da absorvância em 510 nm. Este ensaio foi feito em triplicata. Branco: Em um tubo de ensaio adicionou-se 2 mL de solução de LSS/Trietanolamina, 1 mL de solução de FeCl3 e 1 mL de água destilada. O cálculo de teor de polifenóis está expresso abaixo:

$$\textbf{Teor de fenóis totais na amostra (\%FT)} = \frac{\text{Concentração (em microgramas) x Fator de diluição}}{\text{(massa em g) x 100 x } 10^{-3}}$$

Curva de calibração: A partir de uma solução 1 mg/mL de ácido tânico foram preparadas diluições de 0,2 a 0,6mg/mL. Transferiu-se para um tubo de ensaio contendo 2 mL de solução de LSS/ Trietanolamina, 1 mL de solução de FeCl3 e completou-se o volume para 4,0 mL com água destilada. Após por 15 minutos, fez-

se a leitura da absorvância em 510 nm. Construiu-se uma curva de calibração: absorbância x concentração.

3.6 Análise dos resultados: na análise dos resultados de teor de polifenóis pelos métodos utilizados realizou-se a análise de variância com 95% de confiança e teste de Tukey ao nível de significância de 5% através do programa Graphpad prism.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pesquisa de fenóis totais:

A amostra de chá verde utilizada apresentou fenóis, nas duas reações qualitativas utilizadas.

4.2 Resultados encontrados entre os métodos de extração:

Tabela 1. Teores de polifenóis do chá verde, obtidos por oito métodos extrativos.

	Método Hagermam & Butler	Método de Extração sob sonicação		Método de Extração sob agitação		Método de Extração em microondas		
Tempo (em min.)	30 (A)	15 (B)	30 (C)	15 (D)	30 (E)	60 (F)	10 (G)	20 (H)
Teor de fenóis totais (%)	17,3	16,7	15,8	13,73	13,13	13,19	14,02	17,12
	16,03	17,06	16,3	13,18	12,81	13,02	15,07	16,65
	16,87	16,3	16,3	13,68	13,79	14,22	14,91	17,18
Média dos teores (de cada método)	16,7	16,69	16,1	13,53	13,24	13,48	14,66	16,98
Coeficiente de variância (CV - %)	3,9	2,2	1,81	2,3	3,7	4,8	3,86	1,71

As variações dos teores encontrados em cada grupo estão de acordo com a legislação estabelecida pela ANVISA, que é abaixo de 5%.

4.3 Curva de calibração: Os valores das absorbâncias foram {0,231; 0,372; 0,447; 0,589; 0,703} correspondentes, respectivamente, às concentrações de 0,2 a 0,6mg/mL. Encontrou-se a equação Y= 1,161X + 0,004, com R= 0,99668 (Figura 3).

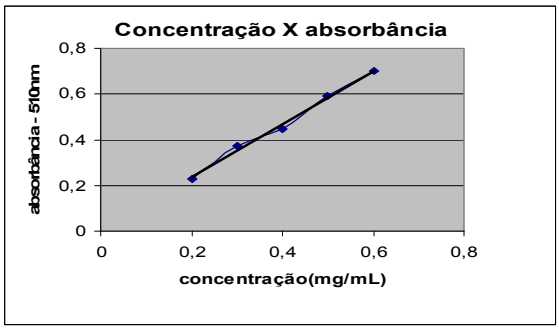


Figura 3- Curva de calibração para quantificação dos polifenóis do Chá verde

4.4 Análise dos resultados:

Observou-se que há diferença siginificativa entre os métodos e que a extração sob sonicação e em microondas por 20 minutos mostraram-se estatisticamente semelhantes em relação a quantificação dos polifenóis do chá verde quando comparados ao método analítico de Hargerman & Butler, para o doseamento de fenóis totais, descrito por Waterman & Mole (1994). Porém, foram realizados em menor tempo e ofereceram maior praticidade.

5. CONCLUSÃO

Na escolha de um método extrativo, deve-se avaliar a eficiência, a estabilidade da substâncias extraídas, a disponibilidade dos meios e o custo do processo escolhido, considerando a finalidade do extrato que se quer preparar. (Simões et al., 2003).

Os métodos de extração por sonicação por 15 e 30 minutos e em microondas por 20 minutos podem ser um alternativa ao método descrito por Hagerman & Butler, pois não demonstraram diferença significativa.

Altas e efetivas temperaturas no sistema sob sonicação irão aumentar a solubilidade e difusibilidade, que aliadas às pressões geradas, favorecem a penetração e transporte na interface entre uma mistura de solventes e matriz sólida (Quinete, 2005). A energia de microondas é uma radiação não ionizante que causa o aquecimento por migração dos íons e rotação das moléculas com momenos dipolos, não causando mudanças na estrutura molecular(Sanseverino, 2002).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALICE, C.B.; SIQUEIRA, N.C.S; MENTS, L.A.; SILVA, G.A.A.B.; JOSÉ, K.F.D.; *Plantas medicinais de uso popular: atlas farmacognóstico.* p. 9, Editora ULBRA, 1995, ISBN:858569212X.

ANDREO, D.; JORGE, N.; ANTIOXIDANTES NATURAIS: TÉCNICAS DE EXTRAÇÃO. **B.CEPPA**, Curitiba v. 24, n. 2, p. 319-336, jul./dez. 2006.

ARAGÃO, C. F. S.; LANÇAS, F. M.; MACÊDO, R. O. Aplicação do SFE com modificadores polares para a extração de alcalódes das folhas de Cissampelos Sympodialis Eichl (Milona) – Menispermaceae. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 16, 2000, Resumos...Recife:UFPB, 2000, v. 1, p. 59 (FT 015). XVI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil – Recife, Pe.

DUARTE, M.R.; MENARIM, D.O.; **Revista brasileira de farmacognosia.** vol.16, no.4, João Pessoa, Oct./Dec. 2006.

MATSUBARA, S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; *teores de catequinas e teaflavinas em chás comercializados no Brasil*. **Ciência Tecnologia de Alimentos,** Campinas, n°26(v.2), p.401-407, abr.-jun. 2006.

ONG, E.S.; *Extraction methods and chemical standardization of botanicals and herbal preparations.* ***J. Chromatography*** *B* 812, 23. 2004.

PRADO, C.C.; ALENCAR,R.G; PAULA, J.R; BARA, M.T.F.; *Avaliação do teor de polifenóis do chá verde. Camellia sinensis.* **Revista Eletrônica de Farmácia**,Suplemento,Goiânia v.2, nº2,p. 164-167 dez 2004/jun 2005.

QUINETE, N.S.; *Extração de poluentes organoclorados persistentes em fragmentos remanescentes da mata atlântica, RJ: Comparação de métodos*. Dissertação apresentada ao curso de pós- graduação em Química da Universidade Federal Fluminense(UFF), Niterói, agosto/2005.

SANSEVERINO, A. M.; *Micrioondas em síntese orgânica*. **Química nova**, v.25, n°4, p. 660-667, 2002.

SHARAPIN, N.; *Fundamentos de Tecnologia de Produtos Fitoterápicos*. Santafé de Bogotá – COLÔMBIA, CYTED, 2000.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E.P., GOSMANN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A., PETROVICK, P.R.. *Farmacognosia, Da Planta ao Medicamento*. Editora da UFRGS/Editora da UFSC, Porto Alegre Florianópolis, 5ª ed. 2003.

VOIGT, R. Pharmazeutische Technologie. 7. Überarb. Aufl., Berlin: Ullstein Mosby, 1993.

WATERMAN, P.G.; MOLE, S.; *Analysis of phenolic plant metabolites.* **Blackwell Scientific Publications**,Oxford,1994.

[1] Aluna de iniciação científica, Laboratório de Pesquisas em Produtos Naturais (LPPN/FF/UFG)

[2] Professor do LPPN/FF/UFG

[3] Orientadora/ LPPN/FF/UFG

RISCO OCUPACIONAL DOS TRABALHADORES DE ENFERMAGEM PELA EXPOSIÇÃO AO GLUTARALDEÍDO EM SERVIÇOS DE ENDOSCOPIA DE GOIÂNIA-GO*

*Luana Cássia Miranda Ribeiro***

Faculdade de Enfermagem - Universidade Federal de Goiás
luaufg@yahoo.com.br

RESUMO: O glutaraldeído é amplamente utilizado no reprocessamento de endoscópios pelas suas vantagens e baixo custo, porém apresenta alta toxicidade e pode expor os profissionais a riscos ocupacionais. Pesquisa descritiva realizada em serviços de endoscopia digestiva, no município de Goiânia-Go, que objetivou, verificar a estrutura física relacionada à ventilação do ambiente, identificar as manifestações clínicas relatadas pelos trabalhadores pela exposição ao glutaraldeído e caracterizar a exposição ocupacional ao glutaraldeído por trabalhadores que realizam o reprocessamento de endoscópios. A população foi constituída de todos os profissionais que atuavam no reprocessamento do endoscópio. A obtenção dos dados foi mediante a aplicação de um questionário e observação direta da estrutura física relacionada à ventilação do ambiente e uso de equipamentos de proteção individual pelos profissionais, que foram registradas em um *check list*. Os problemas de saúde referidos pelos trabalhadores foram identificados por meio de manifestações clínicas de origem, gástricas, oftalmológicas, dermatológicas, neurológicas e respiratórias, sendo maior nas três últimas. As manifestações respiratórias mais freqüentes foram resfriado (72,73%) e constipação nasal (59,09%), as neurológicas: cefaléias (72,73%), sonolência (72,73%) e tensão (54,55%) e as dermatológicas: pele ressecada (59,09%) e prurido (54.55%). O estudo evidencia que a ventilação do ambiente no qual se reprocessa os endoscópios não permite a eliminação dos vapores tóxicos, emanados do produto. O local do reprocessamento não possui janelas e nem exaustor na maioria dos serviços e os aparelhos de ar condicionado utilizados além de não possuírem filtros químicos apropriados produzem fluxos de ar turbulento. Os dados do local de trabalho, o uso incorreto dos equipamentos de proteção individual e as manifestações clínicas relatadas pelos trabalhadores caracterizam a exposição ocupacional ao glutaraldeído destes trabalhadores.
PALAVRAS-CHAVE: Riscos Ocupacionais, Glutaraldeído, Endoscopia

INTRODUÇÃO

Os trabalhadores de enfermagem, inseridos na atividade de prestação de serviços de saúde, executam atividades que requerem grande proximidade física com o paciente pela característica do *cuidar em enfermagem*, bem como pela utilização e manuseio de materiais e equipamentos (SÊCCO; GUTIERREZ; MATSUO, 2002).

Salientam-se entre os agravantes, os fatores de risco determinantes para o desenvolvimento de doenças ocupacionais: ergonômicos, psicossociais, químico, físicos e biológicos, potencialmente capazes de prejudicar a produtividade, a

*Projeto desenvolvido pelo PIVIC 2007/2008 sob orientação da Profª. Ms. Regiane Aparecida dos Santos Soares Barreto

**Acadêmica do 7º período graduação do curso de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás

qualidade da assistência prestada e a saúde dos trabalhadores (MARZIALE, 1999, XELEGATI & ROBAZZI, 2003).

Substâncias químicas são utilizadas como instrumentos de trabalho em saúde e enfermagem sendo introduzidas em diferentes estados como: gases, vapores e líquidos para uso em esterilização, desinfecção de materiais, anestesias e tratamento medicamentoso dos pacientes (COSTA & FELLI, 2005).

Hoje, a preocupação com a saúde do trabalhador faz-se necessária diante da multiplicidade de riscos oferecidos nas instituições de saúde e até mesmo fora deste contexto, como o serviço de endoscopia, universo do nosso estudo.

A unidade de endoscopia é estruturada e organizada para a realização de procedimentos endoscópicos com fins diagnósticos ou terapêuticos.

O uso de alta tecnologia, a complexidade dos equipamentos e artigos utilizados neste cenário exige de todos os profissionais o conhecimento científico e habilidades específicas à área de atuação para a operacionalização do trabalho. A responsabilidade quanto ao cuidado com o endoscópio é realizada historicamente pelos profissionais de saúde que auxiliam o endoscopista, ou seja, a enfermagem (MULLER & LAGEMANN, 2002).

O desenho estrutural dos endoscópios requer um reprocessamento adequado para o reuso, principalmente pela característica da maioria destes artigos, a termossensibilidade, não suportando processos de esterilização a vapor saturado sob pressão, sendo recomendado a desinfecção de alto nível, pelo uso de um agente químico, o glutaraldeído (BASSO & GIUNTA, 2004; BRASIL, 1993).

Este é um dialdeído saturado (1,5 pentanodial) com potente ação biocida, utilizado na concentração de 2%, seu mecanismo de ação sofre influências do pH, da temperatura, da concentração e do tempo de imersão (BASSO & GIUNTA, 2004).

Este produto é amplamente utilizado pelas suas vantagens e baixo custo. No entanto, vale destacar uma desvantagem, é uma substância química volátil, que apresenta risco ocupacional pela exposição ao vapor de glutaraldeído quando o trabalhador processa o endoscópio. O glutaraldeído a 2% é tóxico e pode ser absorvido através da pele e do trato respiratório, se não manuseado corretamente.

A exposição nem sempre resulta em efeitos lesivos à saúde, porém existem fatores que podem interferir diretamente, como: tipo e concentração do agente químico, freqüência e duração da exposição, práticas e hábitos do profissional, além da interação dos trabalhadores com a substância (XELEGATI & ROBAZZI, 2003).

O limite de exposição ocupacional máximo permitido de glutaraldeído no ar é de 0,2 ppm, e nesta concentração poderá ocorrer irritação nos olhos, nariz ou garganta (BASSO & GIUNTA, 2004, TIPPLE *et al*, 2004, SÃO PAULO, 2007). Destacamos a necessidade de utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) no manuseio do glutaraldeído por ser uma substância volátil. Os EPI recomendados são: luvas de nitrila, máscara com filtro químico e óculos de proteção (BASSO & GIUNTA, 2004, TIPPLE *et al*, 2004, SÃO PAULO, 2007).

Os principais sintomas de exposição ao glutaraldeído que acometem os trabalhadores são: irritação de vias áreas, cutânea e ocular, leucocitose, hemorragia nasal, náuseas, vômitos, cefaléias (BASSO & GIUNTA, 2004). Os estudos de Katagiri *et al* (2006) e Tipple *et al* (2004) identificaram em trabalhadores sintomas respiratórios, oftálmicos e cutâneos pela exposição ao glutaraldeído.

Tem se relatado evidências de toxicidade humana por meio de observações e estudos de registros de exposições ocupacionais que indicam manifestações agudas: asma e bronquites crônicas; eczema, lesões cutâneas e prurido; hipersensibilidade química ou Sensibilidade Química Múltipla (SQM), inclusive cruzada com outras substâncias; o contato com os olhos pode resultar em cegueira temporária ou permanente (SÃO PAULO, 2007).

O impacto do Glutaraldeído no sistema respiratório, sem ventilação ambiental adequada, é significativo, sendo associado ao aumento da incidência e prevalência de asma ocupacional com o uso sem controle do produto (COHEN & PATTON, 2006).

As condições de segurança do trabalhador devem ser consideradas no plano arquitetônico do serviço. Dentre estas especificamos: a aeração do ambiente (ventilação e exaustão), o fluxograma adequado para o reprocessamento, estrutura física conforme RDC nº 50 (BRASIL, 2002).

A portaria nº 593 (BRASIL, 2000) especifica requisitos mínimos que garantam a realização de procedimentos de Endoscopia Digestiva e Respiratória com qualidade, segurança e eficácia. Destacamos a obrigatoriedade dos serviços para que os trabalhadores expostos ao glutaraldeído devam ser submetidos a exames admissionais e avaliações médicas periódicas em atenção ao Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional – PCMSO/ Ministério do Trabalho e Emprego verificando possíveis alterações geradas pela toxicidade do glutaraldeído.

Por sua significância, medidas de prevenção e controle devem ser adotadas, com o objetivo de reduzir em níveis permitidos de exposição ao glutaraldéido, prevenir possíveis doenças ocupacionais e os custos subseqüentes. Diante da magnitude do problema propomos investigação no sentido de verificar os sintomas apresentados pelos profissionais de saúde que atuam nos serviços de endoscopia quando de exposição ao glutaraldeído.

Apesar do risco ocupacional ao produto químico, glutaraldeído, ser real para os trabalhadores de enfermagem, há poucos estudos enfocando a temática e pouco se conhece dos efeitos que o mesmo tem provocado sobre os trabalhadores, tanto a médio, quanto em longo prazo.

Caracterizar as condições sob as quais os trabalhadores têm utilizado o glutaraldeído fornecerá dados que subsidiarão discussão e padronização de medidas preventivas importantes para a proteção profissional.

O estudo evidenciará os principais problemas no uso e manuseio do glutaraldeído referente ao risco químico, bem como as alterações clínicas, relatadas por trabalhadores que são expostos ao produto.

Portanto, o impacto será tanto para o empregador que conhecendo os riscos a que estão expostos seus trabalhadores poderão adotar medidas seguras e diminuir o absenteísmo no trabalho e conseqüentemente maior qualidade no atendimento e rentabilidade, quanto para o trabalhador, com possibilidades de diminuição no processo de adoecimento relacionado ao trabalho, maior satisfação e com menor interrupção em suas atividades diárias de vida.

Assim, objetivamos verificar as características físicas relacionadas à ventilação do ambiente no qual se utiliza e manuseia o glutaraldeído; identificar os problemas de saúde dos trabalhadores relacionados à exposição ao glutaraldeído e caracterizar a exposição ocupacional ao glutaraldeído por trabalhadores que realizam o reprocessamento de endoscópios em serviços de endoscopia de Goiânia-GO.

METODOLOGIA

Pesquisa descritiva realizada em serviços de endoscopia digestiva registrados na vigilância sanitária que concordaram em participar do estudo.

A população foi constituída de todos os profissionais de enfermagem que atuavam no reprocessamento do endoscópio utilizado na endoscopia digestiva alta

que estavam trabalhando no período da coleta de dados e que consentiram em participar do estudo.

Foram excluídos do estudo os serviços de endoscopia que não realizavam a desinfecção química de alto nível pelo glutaraldeído e os que não realizavam o reprocessamento do endoscópio na instituição na qual é feito o exame.

A obtenção dos dados relativos às manifestações clínicas foi mediante a aplicação de um questionário, onde os profissionais marcaram as principais manifestações no seu cotidiano de trabalho. Os dados da estrutura física relacionada à ventilação do ambiente e utilização de EPI durante o reprocessamento dos endoscópios foram coletados por meio de observação direta e registrados em um *check list*. Os dois instrumentos foram validados quanto à forma e conteúdo e submetidos a teste piloto visando a sua operacionalidade.

O projeto foi aprovado, pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana do Hospital Materno Infantil CEP-HMI sob protocolo de nº 001/07. Os dados foram coletados após a observação dos aspectos ético-legais segundo a Lei 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996), no período de maio a julho de 2007 e processados por meio do programa SPSS versão 16.0 com análise estatística simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 22 profissionais em 20 instituições, das quais 80% são privadas e 20% públicas. A maioria (73%) é técnico de enfermagem, seguido de 13,6% auxiliares de enfermagem, 9% médicos e 4,4% secretária.

A idade dos profissionais variou entre 21 e 66 anos, com média de 39,19 anos e desvio padrão de 11,23. A faixa etária predominante é de 31 a 40 anos com 45,45%, que demonstra uma população adulto-jovem (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos profissionais que atuam no reprocessamento de endoscópios segundo a faixa etária. Goiânia, 2007.

Idade	**N**	**%**
21-30 anos	4	18,19%
31-40 anos	10	45,45%
41-50 anos	3	13,63%
maior 50 anos	4	18,19%
não informou	1	4,54%
Total	22	100%

O tempo de atuação dos profissionais na área de endoscopia variou entre 4 meses a 13 anos, com média de 5,43 anos e desvio padrão de 4,32 anos. O maior intervalo de tempo de atuação é de 0-2 anos com 27,27% (tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos profissionais (n=22) que atuam no reprocessamento de endoscópios segundo o tempo de atuação. Goiânia, 2007.

Tempo de Atuação	N	%
0-2 anos	6	27,27%
3-5 anos	5	22,72%
6-10 anos	3	13,63%
maior 10 anos	4	18,19%
não informou	4	18,19%
Total	22	100%

As características estruturais da ventilação do ambiente de reprocessamento dos endoscópios são apresentadas na tabela 3.

Tabela 3. Características estruturais da ventilação dos serviços onde os profissionais realizam o reprocessamento do endoscópio (n=20). Goiânia, 2007.

Reprocessamento no local do exame	N	%
Ar condicionado e tipo		
Não possui	7	35,00%
Sim, tipo janela	13	65,00%
Janelas		
Não	11	55,00%
Sim	9	45,00%
Exaustor		
Não	15	75,00%
Sim	5	25,00%
Ligado no momento	1	5,00%

A maioria dos serviços 13 (65,00%) têm ar condicionado. Embora, todos são do tipo Janela, que segundo Afonso (2005) não são indicados para prédios destinados a serviços de saúde, pois não apresentam os filtros químicos e biológicos recomendados para esse tipo de serviço, não são providos de controles de ajustes de temperatura, umidade e trocas de ar e, ainda, apresentam fluxo de ar turbulento que constantemente promove a ressuspensão de partículas e vapores no ambiente.

Somado ao fato das unidades não serem equipadas com um condicionamento de ar que promova a renovação do ar ambiente, 15 serviços (75,00%) não possuem exaustor e dentre os cinco (25,00%) que possuem, apenas um encontrava-se ligado no momento da coleta dos dados. Outro dado relevante é que dos 20 serviços, 11 (55,00%) não possuem janelas que possam permitir a renovação do ar. Toda essa estrutura dos serviços de saúde contribui para agravar as condições do ar ambiente, que constantemente é acrescido de mais vapores tóxicos do glutaraldeído que vão se acumulando no ar que é respirado pelos trabalhadores.

Segundo o estudo de Costa & Felli (2005) foi realizada uma filtragem de 17 substâncias de maior impacto em um hospital e o glutaraldeído foi uma das citadas com maior freqüência.

Esses dados são pontos relevantes no decorrer da discussão, pois a ausência de um local adequado para os trabalhadores os expõe ainda mais aos riscos que o glutaraldeído é capaz de ocasionar.

Medidas devem ser adotadas para reduzir a concentração de glutaraldeído no ambiente de trabalho e uma muito importante consiste no sistema de ventilação local exaustora, dotado de sistema de filtro para retenção ou inativação química dos vapores de glutaraldeído (SÃO PAULO, 2007).

Segundo o National Toxicology Program (1999) foram desenvolvidos estudos experimentais que fixaram a dose mínima capaz de produzir efeitos deletérios à saúde humana a partir de 62,5 partes por bilhão (ppb) e estabeleceram um limite de 0,02 ppb como nível de referência para exposições crônicas pela via inalatória. Dessa forma observa-se que em limites bem inferiores ao atual limite de tolerância brasileiro já ocorrem efeitos adversos à saúde humana, demonstrando a necessidade de novos limites de tolerância mais restritivos que os atuais.

A exposição do profissional a elevados níveis de vapor do produto pode ocorrer durante o reprocessamento dos artigos em salas mal ventiladas, uso de recipientes abertos, respingos ou derramamento da solução. Nesses casos o serviço de segurança do trabalho deverá avaliar os níveis de glutaraldeído no ambiente (BRASIL, 2007).

Comumente o reprocessamento dos endoscópios ocorre no mesmo local do exame, esses ambientes de uma forma geral são inadequados, mal ventilados como mostra a tabela 3 e com alta concentração do glutaraldeído potencializando as chances de inalação do produto pelos trabalhadores.

A falta de planejamento do espaço físico, a deficiência de aeração e a alta temperatura favorecem a volatilização da substância, aumentando o risco laboral (TIPPLE *et al*, 2004).

Conforme a Norma Técnica para o uso do Glutaraldeído em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde todos os trabalhadores expostos ao glutaraldeído devem ter controle médico de saúde ocupacional passando por exames médicos admissionais, periódicos, de mudança de função e de retorno ao trabalho, com intenção de preservar à saúde e a integridade física do profissional (SÃO PAULO, 2007).

Devido à alta toxicidade do glutaraldeído que desencadeia irritação e sensibilização dos olhos, pele e trato respiratório, a concentração máxima dos vapores emitidos deve ser determinada para o mínimo aceitável para exposição e

muitos países, incluindo o Japão, estão de fato obedecendo a estes níveis máximos permitidos e para exposição a curto período (TAKIGAWA & ENDO, 2006).

Em se tratando de manifestações clínicas apresentadas e apontadas pelos sujeitos deste estudo, o seguinte panorama foi vislumbrado:

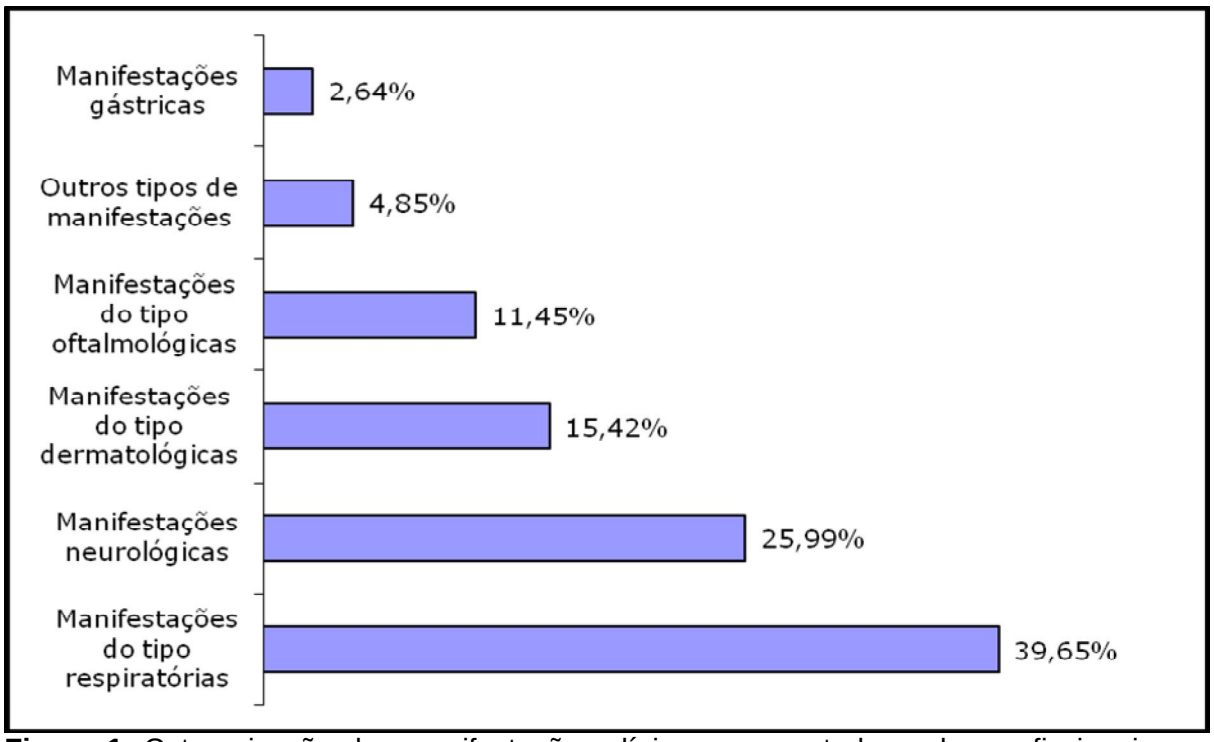


Figura 1. Categorização das manifestações clínicas apresentadas pelos profissionais que atuam no reprocessamento de endoscópios organizadas em sistemas orgânicos. Goiânia, 2007.

As manifestações do tipo respiratórias destacam-se com 39,65%, seguido das manifestações do tipo neurológicas com 25,99%, dermatológicas com 15,42%, oftalmológicas com 11,45% e outros tipos de manifestações com 4,85%.

As principais vias de exposição ocupacional ao glutaraldeído são inalação do vapor e contato direto com a pele. A intensidade dos sinais e sintomas depende de vários fatores, tais como freqüência do contato, duração da exposição, níveis de concentrações ambientais, uso de equipamentos de proteção individual (EPI) (SMITH & WANG, 2006).

As manifestações do tipo respiratórias se destacam na literatura (TAKIGAWA & ENDO, 2006; DI STEFANO & SIRIRUTTANAPRUK, 1999, SMEDLEY *et al*, 1996; RIDEOUT *et al*, 2005), como sendo a alteração mais freqüente diante da exposição ao glutaraldeído, acredita-se pelas características físico-químicas da substância, por sua alta toxicidade e volatilidade e disseminação aérea.

Nos seis sistemas orgânicos que apresentaram alterações segundo relato dos trabalhadores expostos ao glutaraldeído, citados na figura 1, identificamos 227 manifestações clínicas, envolvendo sinais e sintomas específicos, dispostas na tabela a seguir.

Tabela 4. Manifestações clínicas relatadas pelos trabalhadores de serviços de endoscopia de Goiânia (n=22) relacionadas à exposição ao glutaraldeído distribuídos de acordo com os sistemas orgânicos. Goiânia, 2007.

Manifestações Clínicas	N	%
Manifestações do tipo respiratórias		
Resfriado	16	72,73%
Constipação nasal	13	59,09%
Dispnéia	10	45,45%
Dor na garganta	10	45,45%
Irritação nasal	9	40,91%
Secura na garganta	9	40,91%
Coriza	8	36,36%
Irritação de garganta	8	36,36%
Chiado no peito	3	13,64%
Sensação de opressão no tórax	2	9,09%
Epistaxe	2	9,09%
Manifestações do tipo dermatológicas		
Pele ressecada	13	59,09%
Prurido	12	54.55%
Irritação na pele	8	36,36%
Erupção na pele	2	9,09%
Manifestações do tipo oftalmológicas		
Irritação nos olhos	10	45,45%
Coceira nos olhos	10	45,45%
Secura nos olhos	4	18,18%
Lacrimejamento constante	2	9,09%
Manifestações neurológicas		
Cefaléia	16	72,73%
Sonolência	16	72,73%
Tensão	12	54,55%
Tontura	8	36,36%
Dificuldade de concentração	7	31,82%
Manifestações gástricas		
Náuseas	4	18,18%
Vômitos	2	9,09%
Outros tipos de manifestações		
Fraqueza	9	40,91%
Fadiga	2	9,09%
TOTAL	227	--

Dentre as manifestações respiratórias encontramos o maior foi resfriado com 72,73%, seguido da constipação nasal com 59,09%. Deparamo-nos com outros sintomas, como dispnéia, dor na garganta, irritação nasal, secura na garganta, coriza e irritação de garganta. Alterações como: chiado no peito, sensação de opressão no tórax e epistaxe apareceram em pequenas porcentagens dentre os casos.

São relatadas na literatura manifestações agudas que a exposição do trabalhador ao glutaraldeído pode provocar no organismo, dentre elas, irritação de vias respiratórias (nariz, garganta ou pulmões), asma ou sintomas semelhantes ao da asma, dificuldade para respirar, broncoespasmo, dificuldades respiratórias, rinites, epistaxes, conjuntivites, irritação dos olhos, dermatites alérgicas ou de contato (dermatite por sensibilidade química), queimaduras e manchas na pele, urticária e lesões cáusticas na pele e mucosas, cefaléia, náuseas, sonolência e tonturas (SÃO PAULO, 2007).

Rideout *et al* (2005) afirmam que o glutaraldeído é um típico sensibilizador respiratório. As publicações acerca do assunto enfocam como sintomas mais freqüentes irritação respiratória, olhos, pele, dispnéia, dermatites, dores de cabeça, dentre outras (TAKIGAWA & ENDO, 2006; DI STEFANO & SIRIRUTTANAPRUK, 1999, SMEDLEY *et al*, 1996).

O glutaraldeído está associado diretamente ao grande número de casos de asma ocupacional envolvendo trabalhadores da área da saúde (DI STEFANO & SIRIRUTTANAPRUK, 1999; VYAS *et al*, 2000).

Dentre as manifestações do tipo dermatológicas a mais significativa foi pele ressecada com 59,09% e prurido com 54,55%, irritação de pele também teve uma freqüência considerável com 36,36%. Erupção na pele aconteceu apenas em dois casos dentre os 22 pesquisados.

As manifestações do tipo oftalmológicas se deram com maior freqüência no que se diz respeito à irritação e a pruridos oculares, com 45,45%. A secura ocular apareceu com 18,18% e o lacrimejamento constante em apenas dois sujeitos.

Katagiri *et al* (2006) encontraram como sintomas oftálmicos dor nos olhos, prurido, lacrimejamento e conjuntivites, 25,8%, 19,3%, 3,2% e 12,9% respectivamente.

As manifestações neurológicas apresentaram alta freqüência, sintomas como cefaléia e sonolência tiveram o pico de 72,73%, seguido de tensão com 54,55%, tontura 36,36% e dificuldade de concentração com 31,82%.

A grande porcentagem de cefaléia, sonolência e tontura, encontrados neste estudo são sintomas elencados pela Norma Técnica para o uso do Glutaraldeído em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde como relacionados à exposição ao glutaraldeído (SÃO PAULO, 2007). Apesar desses sintomas não serem relacionados na maioria dos estudos que abordam o risco ocupacional pelo glutaraldeído, há que

se desenvolver pesquisas para avaliar a sua relação com a exposição, uma vez que estes sintomas são importantes indicadores de stress e diminuem a produtividade do trabalhador.

Vale destacar que esses trabalhadores além da exposição constante ao glutaraldeído, no seu turno de trabalho, ainda desempenham suas atividades em ambiente fechado e sob forte pressão para reprocessar o endoscópio em menor tempo possível, para atender a demanda de exames. Fatores que podem contribuir sinergisticamente para o aparecimento destas manifestações neurológicas.

Dentre as manifestações gástricas, quatro sujeitos relataram náuseas (18,18%) e dois vômitos (9,09%). Outras manifestações relacionadas foram fraqueza (40,91%) e fadiga (9,09%).

Manifestações clínicas relatadas por trabalhadores sinalizam que o glutaraldeído foi sensibilizador da pele, do trato respiratório e olhos, e há casos relatados de asma e rinite ocupacional, além de que os efeitos irritantes na pele e trato respiratório são exacerbados com exposições repetidas ao glutaraldeído (SÃO PAULO, 2007).

Em um estudo realizado no Japão onde 16 trabalhadores que realizam desinfecção com glutaraldeído, foram questionados sobre os sintomas prevalentes, o resultado consistiu em 43,7% sintomas respiratórios, 37,5% sintomas oftálmicos, 25,0% náusea e 18,7% sintomas faríngeos (KATAGIRI *et al*, 2006).

Tipple *et al* (2004) encontraram como sinais clínicos mais freqüentes ardor nos olhos e queimação no nariz, seguido de ferida na boca e ardor na garganta, as autoras relacionam os sinais/sintomas à negligência quanto ao uso de óculos protetores e máscaras com filtro químico.

Leinster, Baum, Baxter (1993) afirmam que os pacientes envolvidos em sua pesquisa queixaram principalmente de sintomas dermatológicos, respiratórios e cefaléia; o que corrobora com os resultados da presente pesquisa.

Em uma pesquisa realizada no Reino Unido os sintomas mais prevalentes foram: bronquite crônica, tosse persistente, aperto torácico, irritação nasal, irritação ocular, falta de ar, dermatite de contato e sintomas no trato respiratório inferior. Há um grande enfoque no que se diz respeito ao sistema de ventilação inapropriado dos ambientes em que o glutaraldeído é manipulado (VYAS *et al* 2006). Como observamos também na nossa realidade.

Um consenso na literatura sobre como amenizar os efeitos causados pela exposição ao glutaraldeído consiste no uso de EPI durante o manuseio da substância. As medidas de proteção mínimas devem abranger os olhos, as mãos, o corpo e proteção respiratória, sendo de uso obrigatório, tanto no momento da preparação do endoscópio quanto no decorrer do exame (endoscopia) (SÃO PAULO, 2007; BRASIL, 2007; WHO, 2004; TIPPLE *et al*, 2004, NIVEN; CHERRIE; SPENCER, 1997).

Encontramos que 81,81% dos profissionais observados utilizaram luvas de procedimentos ao manusearem o glutaraldeído e apenas 18,18% utilizaram a máscara química recomendada para essa exposição. Nenhum profissional fez uso do avental impermeável indicado para o reprocessamento de endoscópios pelo glutaraldeído.

De acordo com a Norma Técnica para o uso do Glutaraldeído em estabelecimentos assistenciais de saúde, para o manuseio desse germicida, o trabalhador deve usar para proteção das mãos, preferencialmente, as luvas de borracha nitrílicas ou butílicas, para proteção respiratória máscara com filtro para vapores orgânicos com certificação de aprovação por órgão responsável e para proteção do corpo, capas, aventais ou jalecos com mangas longas, com punhos em materiais impermeáveis, disponíveis em polietileno e polipropileno (SÃO PAULO, 2007). Prática não observada na nossa realidade.

Em uma revisão de riscos ocupacionais relacionados ao glutaraldeído constante no Informe técnico nº 04/07, observou-se que diversos estudos mostraram efeitos adversos, incluindo náusea, cefaléia, a obstrução de vias aéreas, asma, rinite, irritação dos olhos e a dermatite, ocorrendo entre os profissionais de saúde expostos ao produto, mesmo em concentrações abaixo dos limites recomendados (BRASIL, 2007). Esses dados nos leva a pensar se limites padrões estão dentro do que o organismo humano está conseguindo suportar. É clara a necessidade de maior investimento de pesquisa nessa área, já que no Brasil as publicações são demasiadamente escassas.

CONCLUSÃO

O estudo evidencia que as características físicas de ventilação do ambiente no qual se reprocessa os endoscópios, por meio de glutaraldeído, são inadequadas por apresentar uma estrutura que não permite a eliminação dos vapores tóxicos,

emanados do produto, durante o seu manuseio. A estrutura física do local de reprocessamento não possui janelas e nem exaustor na maioria dos serviços e os aparelhos de ar condicionado utilizados, além de não possuírem filtros químicos apropriados produzem fluxos de ar turbulento.

As manifestações clínicas relatadas pelos trabalhadores foram de origem gástrica, oftalmológicas, dermatológicas, neurológicas e respiratórias, sendo maior nas três últimas.

As manifestações respiratórias mais freqüentes foram resfriado (72,73%) e constipação nasal (59,09%), as neurológicas: cefaléias (72,73%), sonolência (72,73%) e tensão (54,55%) e, as dermatológicas: Pele ressecada (59,09%) e prurido (54.55%).

Os dados das condições de ventilação do ambiente de trabalho, o uso incorreto dos equipamentos de proteção individual recomendados e as manifestações clínicas relatadas pelos trabalhadores dos serviços de endoscopia, evidenciam a exposição ao glutaraldeído. Estes dados caracterizam o risco químico ocupacional dos trabalhadores ao manusearem o glutaraldeído em serviços de endoscopia do município de Goiânia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M.S.M. **Avaliação do Controle da Qualidade do Ar ambiente Condicionado em Salas de Operação no Município de Goiânia-GO.** 2005. 78 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Enfermagem-Mestrado) Faculdade de Enfermagem-Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2005.

BASSO M.; GIUNTA A.P.N. Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e anti-sepsia. In: **Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar (APECIH)**. São Paulo: APECIH, 2004, 60 p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 196 sobre pesquisas envolvendo seres humanos.** Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 50 de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial**, Brasília, 2003. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/50_02rdc.pdf. Acesso em julho de 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Portaria nº 593 de 25 de agosto de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para Serviço de Endoscopia Digestiva e Respiratória. **Diário Oficial da União**, Brasília,

2000. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/institucional/anvisa/regimento.pdf. Acesso em julho de 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde. **Informe técnico nº 04/07 de março de 2007. Glutaraldeído em Estabelecimentos de assistência à saúde. *Fundamentos para a utilização.*** Brasília, 2007. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/Alertas/informe_tecnico_04.pdf. Acesso em julho de 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. **Processamento de Artigos e Superfícies em Estabelecimento de Saúde**. Brasília (DF), 1993, 15 p.

COHEN N. L.; PATTON C. M. Worker Safety and Glutaraldehyde in the Gastrointestinal Lab Environment. **Gastroenterology nursing**, v. 29, n. 2,p. 100-104, mar-april 2006.

COSTA, T. F.; FELLI, V. E. A. Exposição dos trabalhadores de enfermagem às cargas químicas em um hospital público universitário da cidade de São Paulo. **Revista Latino-americana Enfermagem**, v. 13, n. 4, p. 501-508, julho-agosto 2005.

DI STEFANO, F. et al. Glutaraldehyde: an occupational hazard in the hospital setting. **Allergy**, v. 54, p. 1105-1109, 1999.

KATAGIRI H. et al. Indoor Glutaraldehyde levels in the endoscope disinfecting room and subjective symptoms among workes. **Industrial Health**, v. 44, p. 225-229, 2006.

LEINSTER, P.; BAUM, J. M.; BAXTER, P. J. An assessment of exposure to glutaraldehyde in hospitals: typical exposure levels and recommended control measures. **British Journal of Industrial Medicine,** v. 50, p. 107–111, 1993.

MARZIALE, M.H.P. **Abordagem ergonômica do trabalho de enfermagem**. 1999. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; Ribeirão Preto.

MULLER, S.; LAGEMANN, R.C. **Enfermagem em Endoscopia Digestiva**. São Paulo: MEDSI, 2002.

NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). *Glutaraldehyde: Occupational Hazards in Hospitals*. NIOSH Publication 2001-115, Cincinnati; 2001. Disponivel em: <http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/01-115.pdf>. Acesso em: 09 de julho de 2008.

NAYEBZADEH, A. The effect work pratics on personal exposure to glutaraldehyde among health care workers. **Industrial Heath**, v. 45, p. 285-295, 2007.

NIVEN, K. J. M.; CHERRIE, J. W.; SPENCER, J. Estimation of exposure from spilled glutaraldehyde solutions in a hospital setting. **Annals of Occupational Hygiene**, v. 41, n. 6, p. 691-698, 1997.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. *Best Practices for the Safe Use of Glutaraldehyde in Health Care U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration OSHA 3258-08N 2006*. Disponivel em: <http://www.osha.gov/Publications/glutaraldehyde.pdf>. Acesso em: 09 de julho de 2008.

RIDEOUT, K. et al. Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high-level disinfection. **Journal of Hospital Infection**, v. 59, p. 4–11, 2005.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária (CVS). Resolução 27 de 28 de fevereiro de 2007. Norma Técnica para o uso do Glutaraldeído em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.cih.com.br/Consulta_P%C3%BAblica_-_Glutaralde%C3%ADdo_-_DOE._13-07-06.htm. Acesso em julho de 2008.

SÊCCO I. A. O.; GUTIERREZ P. R.; MATSUO T**.** Acidentes de trabalho em ambiente hospitalar e riscos ocupacionais para os profissionais de enfermagem. **Sêmina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 23, p. 19-24, jan-dez 2002.

SMEDLEY J. et al. Work related respiratory symptoms in radiographers. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 53, p. 450-454, 1996.

SMITH, D. R.; WANG, R. S. Glutaraldehyde exposure and its occupational impact in the health care environment. **Environmental Health and Preventive Medicine**, v. 11, p. 3-10, 2006.

TAKIGAWA, T.; ENDO, Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. **Journal of Occupational Health**, v. 48, p. 75-87, 2006.

TIPPLE, A. F. V. et al. O uso do glutaraldeído em serviços de saúde e a segurança do trabalhador. **Revista de Enfermagem UERJ**, v.12, p. 186-91, 2004.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Toxicology and carcinogenesis studies of glutaraldehyde.* National Toxicology Program. Washington: National Institutes of Health, 1999.

VYAS, A. et al. Survey of symptoms, respiratory function, and immunology and their relation to glutaraldehyde and other occupational exposures among endoscopy nursing employee. **Occupational and Environment Medicine**, v. 57, p. 752-759, 2000.

WHO HELTH ORGANIZATION. Impacts of Chemical Substitution on Employee Health and Organization. **Intergovernmental Forum on Chenical Safety**, Geneva. Disponível em: <http://www.oshah.bc.ca/media/8-ID-Glutaraldehyde-Substitution.pdf>. Acesso em: 09 de julho de 2008

XELEGATI, R., ROBAZZI, M.L.C.C. Riscos químicos a que estão submetidos os trabalhadores de enfermagem: uma revisão de literatura. **Revista Latino-americana Enfermagem**, v. 11, n. 3, p. 350-356, 2003.

Estudo da arquitetura cortical do lobo parietal do macaco *Cebus libidinosus* (macaco-prego) (RYLANDS et al. 2000) (PRIMATES, CEBIDAE)

Cristyene Gonçalves **Benício**, Natácia Evangelista de **Lima**, Advaldo Carlos de **Souza Neto**, Jarbas **Pereira-de-Paula**, Tales Alexandre **Aversi-Ferreira**

Universidade Federal de Goiás (UFG); Instituto de Ciências Biológicas (ICB); Departamento de Morfologia (DMORF); Laboratório de Neurociências e Comportamento de Primatas (NECOP). e-mail: aversiferreira@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: *Cebus, córtex parietal, histologia, sistema neural*

INTRODUÇÃO

O *Cebus libidinosus*, cujo nome popular é macaco-prego, devido ao formato de sua glande peniana (Silva e Ferreira, 2002), é um primata neotropical de fácil reprodução em cativeiro, tendo vasta distribuição no continente sul-americano, nas regiões que vão da Colômbia à Venezuela, do nordeste ao sudeste do Brasil até o norte da Argentina (Cabrera, 1957; Guerim *et al.*, 2001 e Lopes, 2004). Ademais vivem, na natureza, em grupos multi-machos e multi-fêmeas compostos por 8 a 14 indivíduos (Terborgh, 1983).

O conhecimento da anatomia do *Cebus* é fundamental para estudos etológicos (Waal, 2005), evolutivos e sobre a preservação da espécie (Barros *et al.*, 2003). O estudo do comportamento, da interação social, da alimentação e da reprodução, dentre outros aspectos, ajuda na preservação dessa espécie (Oliveira e Yoshida, 2003).

Os *habitats* onde estes espécimes se localizam vêm sendo progressivamente destruídos (Santini,1983 e Auricchio, 1995). Outros motivos que estimulam a pesquisa dessa espécie, principalmente para sua preservação em cativeiro são destacados por Tomasello (1999, 2000), dentro do bojo dos estudos comparativos sobre cognição, tais como (1) documentar habilidades cognitivas segundo sua evolução e funcionamento; (2) identificar as funções para as quais habilidades cognitivas particulares evoluíram; e (3) situar a cognição de determinadas espécies,

incluindo humana, no contexto evolutivo, tendo forte relação com questões como mecanismos ontogenéticos (desenvolvimento de habilidades cognitivas no indivíduo).

Há poucas informações sobre a anatomia desse grupo na literatura científica brasileira e mundial, no entanto, estudos diversos foram feitos como sobre a vascularização encefálica (Ferreira e Prada, 2001; Neto e Ferreira, 2002 e Silva e Ferreira, 2002, 2003), sobre a vascularização da glândula submandibular (Oliveira *et al.*, 2000), além de estudos sobre as estruturas dos membros do macaco-prego (Aversi-Ferreira *et al.*, 2005a, b; Aversi-Ferreira *et al.* 2006; Aversi-Ferreira *et al.* 2007a, b, c), a fisiologia cortical (Lima *et al.*, 2003), o comportamento e uso de ferramentas (Lopes, 2004; Breseida e Ottoni, 2001; Resende e Ottoni, 2002 e Antinucci e Visalberghi, 1986), o índice de encefalização (Areia, 1995; Roth e Dicke, 2005) e a memória (Tavares e Tomaz, 2002). As pesquisas sobre comportamento, memória, uso de ferramentas e índice de encefalização têm colocado o C*ebus* próximo aos chimpanzés sob esses mesmos aspectos. Os estudos anatômicos comparativos entre *Cebus* e chimpanzés corroboram esses dados ((Aversi-Ferreira *et al.*, 2005a, b; Aversi-Ferreira *et al.* 2006; Aversi-Ferreira *et al.* 2007a, b, c) referentes aos músculos, nervos e vasos do membro torácico.

A paleontologia tem revelado mudanças nas estruturas anatômicas associadas à evolução dos primatas (Tobias, 1971, 1995 e Holloway, 1973, 1995), particularmente sobre a anatomia comparativa entre o *Cebus* e outros macacos neotropicais ou do Velho Mundo (Ribeiro, 2002 e Aversi-Ferreira et al., 2005a, 2005b, 2005c).

A abordagem comparativa no estudo da cognição humana e dos demais animais traz uma riqueza de informação para as áreas da ciência cognitiva e áreas correlatas. De fato, segundo Anthony *et al.* (1948), é mais fácil resolver os inumeráveis problemas que apresenta a anatomia do corpo humano estudando a anatomia de todos os outros primatas. Todo estudo anatômico apresenta relevantes informações básicas para as ciências morfológicas, antropológicas e biológicas.

Estudos mais pormenorizados, considerando os aspectos evolutivos em comum que nortearam o desenvolvimento filogenético dos primatas, precisam ser realizados com o gênero *Cebus*, devido, principalmente às últimas descobertas sobre seus aspectos neurofisiológicos, anatômicos e principalmente comportamentais, como a tolerância em relação a outros indivíduos do grupo, uma

característica acentuada em macacos-prego (Izawa, 1980), que é um importante facilitador da aprendizagem social por realce de estímulo (*stimulus enhancement*).

Esse grau de tolerância entre os indivíduos envolvidos, ao influenciar as distâncias inter-individuais, estabelece limites para o grau de detalhe em que a observação do comportamento do modelo é possível e, conseqüentemente, quais aspectos do comportamento podem ser efetivamente aprendidos por observação (Coussi-Korbel e Fragaszy, 1995). Tais aspectos podem ser melhor entendidos se tiver como base objetiva dados morfológicos estruturais corticais, tanto mais das áreas terciárias associadas diretamente aos aspectos comportamentais dos animais.

O córtex parietal apresenta arquitetura cortical do tipo granular-parietal em sua porção inferior, e as regiões sensoriais primária e secundária possuem arquitetura cortical granular. Neuropsicólogos consideram a região parietal como a segunda unidade funcional do cérebro, responsável por receber, analisar e armazenar informações, portanto com importantes funções cognitivas (Luria, 1981).

Há nítida relação associativa entre o desenvolvimento dos lobos frontal (que possui a maior área terciária do cérebro) e parietal, (Luria, 1978), com a aquisição da linguagem, socialização, aprendizado e movimentos motores finos das mãos, dependente da sincronia de dados sensoriais (lobo parietal) e motores (frontal).

Este estudo histológico cortical do lobo parietal foi realizado usando a técnica de Golgi-Cox para contagem e análise qualitativa da estrutura cortical parietal com o objetivo de iniciar para o *Cebus* os estudos de Brodman sobre as áreas corticais feitas em humanos, que também se basearam nas diferenças entre os aspectos histológicos nas várias áreas corticais, desse modo poder-se-á indicar se a estrutura cortical dos *Cebus* possibilitará a sua utilização como modelo para estudos antropológicos e de evolução humana.

OBJETIVOS

Estudar a arquitetura cortical parietal do *Cebus libidinosus* adulto em termos quantitativos e qualitativos, para que se possa criar um mapa da estrutura cortical dos *Cebus* como Brodman fez para humanos, pois esses dados poderão indicar se esses animais poderão ser usados como modelos para estudos antropológicos.

METODOLOGIA

1. Histologia

Das várias técnicas utilizadas para marcação não radioativas de neurônios, a técnica de Golgi-Cox é a que apresenta mais versatilidade para a preparação

histológica de neurônios, pois evidencia em coloração marrom escuro o corpo dos neurônios e seus prolongamentos, permitindo a contagem das células, verificação do tamanho do corpo celular e de seus prolongamentos, e permite a nítida separação entre as camadas corticais.

Os encéfalos dos macacos-prego foram obtidos a partir de exemplares que sofreram acidentes nas imediações do campus Samambaia da Universidade federal de Goiás por atropelamento ou por choque elétrico nos fios de alta tensão.

Os encéfalos foram retirados do crânio por dissecação cuidadosa e cortados com lâmina de barbear para separação dos lobos correspondentes, tendo como referência os principais sulcos e giros correspondentes aos humanos. Em seguida, as partes do encéfalo foram mergulhadas em solução fixadora e contrastante confeccionada segundo os métodos de Golgi-Cox.

As peças são envolvidas por gaze ou algodão. A solução foi trocada após cinco dias e após 3 semanas foi iniciada a verificação da contrastação pela observação de cortes feitos com auxílio de lâminas de barbear. Os cortes foram umedecidos com amônia a 60% e observados se os prolongamentos mais finos dos neurônios estão bem evidenciados e com granulações, tais dados evidenciam o momento de iniciar a inclusão do material.

Procedeu-se à inclusão em parafina após a desidratação do material em álcool, éter e acetona. Os cortes foram feitos em micrótomo (Leica – RM 2155) com espessura de 50μm e analisados, via microscópio de luz Leica DM 2000 acoplado a uma câmera Canon PowerShot S80.

A análise morfométrica foi realizada utilizando os softwares ImageJ 1.40 e Leica Aplication Suíte. Foram avaliados os seguintes aspectos: forma, localização dos tipos de neurônios nas camadas corticais, prolongamentos e número de neurônios.

RESULTADOS

Foram realizados cortes seriados do material blocado em parafina e cada lâmina recebeu três cortes. As fotomicrografias dos cortes foram realizas após sorteio de dois cortes por lâminas de um total de 30 lâminas. A área das fotomicrografias foram fixadas em 610200μm^2 para a contagem dos neurônios. Para o macaco *Cebus* nas regiões corticais do lobo parietal, foram observados 58,53 neurônios em média com um desvio padrão de (±5,33).

O cortéx parietal do macaco *Cebus* apresenta uma rica rede de prolongamentos de neurônios, principalmente neurônios granulares (fig. 1 e 2), com seis camadas evidentes (fig. 3).

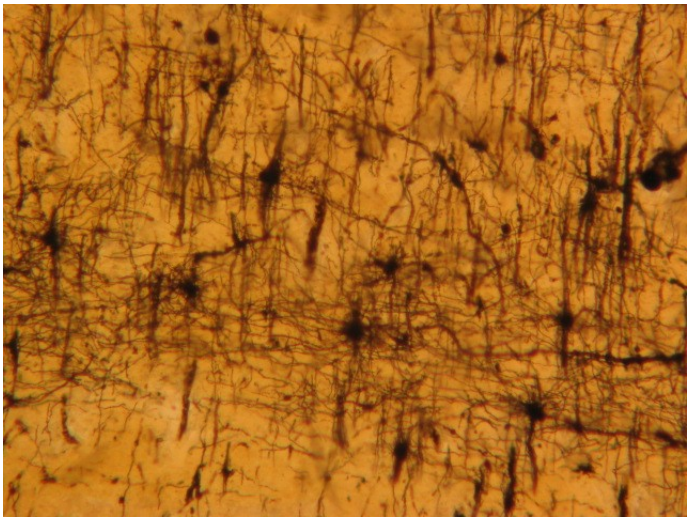


Figura 1. Fotomicrografia do córtex parietal de *Cebus* com evidente rede de prolongamentos entre as células granulares (300X).

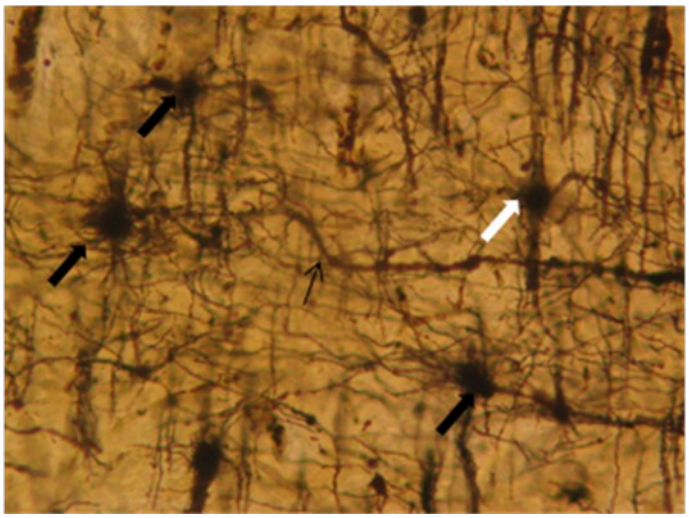


Figura 2. Fotomicrografia do córtex parietal de *Cebus* em detalhe evidenciando sinapses e a rede tangencial (seta fina preta) entre neurônios granulares (seta grossa preta). A seta grossa branca está evidenciando um neurônio piramidal (600X).

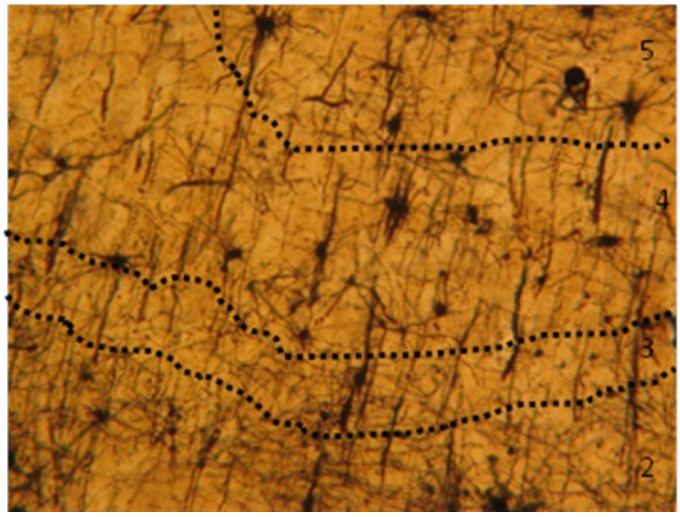


Figura 3. Fotomicrografia do córtex parietal de *Cebus* evidenciando as camadas de 2 a 5 separadas por linhas pontilhadas, de acordo com os tipos de neurônios (600X).

DISCUSSÃO

De acordo com Burt (1995), os tipos de córtices no lobo parietal humano são granular-parietal na área 40 de Brodman e granular nas áreas 1, 3 e 5 principalmente. Existe uma estreita relação entre o tipo de córtex definido por sua microestrutura e suas funções (Felipe et al., 2003), e nossos dados demonstram que o córtex parietal de *Cebus* apresenta os mesmos tipos celulares e a mesma estrutura geral deste mesmo córtex em humanos e outros primatas, que são: (1) as camadas 2 e 4 maiores proporcionalmente às outras camadas (3, 5 e 6) devido às funções aferentes primárias que corresponde às áreas 1, 3 e 5 de Brodman em humanos e às características de zona terciária na área 40 de Brodman em humanos que é responsável pela função sensitiva-associativa da fala (área de Wernick) (Luria, 1981).

Os neurônios granulares são essencialmente associativos e recebem as informações aferentes de várias regiões do corpo, enquanto os grandes neurônios piramidais são essencialmente motores e os pequenos são associativos (Aversi-Ferreira e Penha-Silva, 2005). Pode-se observar nas figuras 1, 2 e 3 que o número de neurônios granulares é maior que o de neurônios piramidais na organização cortical parietal de *Cebus* e que as camadas granulares (2 e 4) são maiores que as demais.

Esses dados indicam que o *Cebus* apresenta a mesma organização cortical dos outros primatas, no entanto, faltam dados na literatura para a comparação entre

o número de neurônios por área do lobo parietal, inclusive com a mesma técnica para relacioná-lo com outros primatas, mas evidências recentes indicam que o *Cebus* deve ter o número de neurônios corticais entre humanos e chimpanzés devido ao seu coeficiente de encefalização considerado ser entre 2.4 e 4.8, enquanto de humanos está entre 7.4 e 7.8 e em chimpanzés está entre 2.2 e 2.5 (Roth e Dicke, 2005).

Jalles-Filho (2001) considerou que, ao contrário da maioria dos pesquisadores (Aversi-Ferreira *et al.*, 2005a, b; Aversi-Ferreira *et al.* 2006; Aversi-Ferreira *et al.* 2007a, b, c; Lima *et al.*, 2003; Lopes, 2004; Breseida e Ottoni, 2001; Resende e Ottoni, 2002 e Antinucci e Visalberghi, 1986; Tavares e Tomaz, 2002) que trabalham com comportamento e anatomia de *Cebus*, que esses animais não poderiam ser utilizados como modelo para estudos antropológicos, pois o uso de ferramentas pelos *Cebus* não inclui o transporte das mesmas.

Dessas duas hipóteses pode-se gerar uma pergunta: - O *Cebus* não carrega ferramentas por ter comportamento menos complexo que chimpanzés ou porque pode escolher com facilidade outras ferramentas em outro local, tendo então um comportamento muito complexo?

A resposta requer maior número de investigação das estruturas anatômicas e fisiológicas dos *Cebus* para embasamento das hipóteses comportamentais, no entanto, nossos dados associados com o índice de encefalização desses animais (Roth e Dicke, 2005), estão em acordo com a possibilidade de o *Cebus* ser usado como modelo para estudos comportamentais e antropológicos devido principalmente à presença de uma rica e evidente rede tangencial no córtex parietal, o que significa, indiretamente, alta função cognitiva das áreas terciárias em *Cebus,* pois as áreas terciárias são as mais recentes aquisições dos sistemas nervosos na escala evolutiva (Luria, 1981).

CONCLUSÕES

A falta de dados literários sobre a quantificação de neurônios em outros primatas para a técnica utilizada neste trabalho não permite a comparação quantitativa entre os mesmos, no entanto, em termos estruturais, o córtex parietal de *Cebus* adultos é semelhante ao de humanos e ao de outros primatas do Velho Mundo, devido, principalmente à presença de uma rica rede tangencial na camada

granular. Desse modo, nossos dados indicam que os *Cebus* podem ser usados como modelos para estudos antropológicos e evolutivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTINUCCI, F. e VISALBERGHI, E. Tool use in *Cebus apella*: a case study. International Journal of Primatology**,** New York, v.7, p. 351-363, 1986.

ANTHONY, J. et al. Pesquisas anatômicas sobre o grau de organização cerebral dos macacos da América do Sul**.** Anais da Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo**,** São Paulo, v. 6-7, p. 63-85, 1948-1949.

AREIA, M. Encefalização**.** Texto do Instituto Antropológico de Coimbra, Coimbra,1995.

AURICCHIO, P. Primatas do Brasil**.** Terra Brasilis, São Paulo: OBJETIVA, 1995. 168 p.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; FERREIRA, R. N.; MORAIS, J. O. R. e PENHA-SILVA, N. Effects of acute prenatal exposure to ethanol on the postnatal morphology of the prefrontal córtex in wistar rats. Brasilian Journal of Morphologycal Science*,* Campinas, v. 21, n. 2, p. 97-101, 2004.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PENHA-SILVA, N. Efeitos do etanol sobre a migração neuronial na formação do neocórtex cerebral. Bioscience Journal. v. 21, n. 1, p.151-157, 2005.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; LIMA-E-SILVA, M. S.; PEREIRA-DE-PAULA, J.; GOUVÊA-E-SILVA, L. F. e PENHA-SILVA, N. Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitroclear. Acta Scientiarum, v. 27, n. 3, p. 291-296, 2005a.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; AVERSI-FERREIRA, R. A. G. M. F.; SILVA, Z.; GOUVÊA-E-SILVA, L. F. e PENHA-SILVA, N. Estudo anatômico de músculos profundos do antebraço de *Cebus apella* (Linnaeus, 1766). Acta Scientiarum **,** v**.** 27, n. 3, p. 297-301, 2005b.

AVERSI-FERREIRA, T. A. ; VIEIRA, L. G.; PIRES, R. M. ; SILVA, Z.; PENHA-SILVA, N. Estudo comparativo entre os músculos flexores superficiais do antebraço do macaco Cebus e do homem. Bioscience Journal (UFU), v. 22, n. 1, p. 139-144, 2006.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J. ; LIMA-E-SILVA, M. S.; Prado, Y. C. L. ; SILVA, Z. Estudo anatômico das artérias do ombro de Cebus libidinosus

(Rylands, 2000) (Primates-Cebidae). Ciência Animal Brasileira (UFG), v. 8, p. 273-284, 2007.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J. ; LIMA-E-SILVA, M. S.; SILVA, Z. Anatomy of the arteries of the arm of Cebus libidinosus (RYLANDS et al. 2000) monkeys.. Acta Scientiarum, v. 29, 2007(prelo).

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J. ; LIMA-E-SILVA, M. S.; Prado, Y. C. L. ; MATA, J. R. ANATOMY OF THE SHOULDER AND ARM MUSCLES OF *Cebus Libidinosus*. Brazilian Journal of Morphological Sciences, v. 24, n. 1, 2007 (prelo).

BARROS, R. A. C. et al. Lumbar plexus formation of the Cebus apella monkey. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal. Science, São Paulo, v. 40, n. 5, p.373-381, jun. 2003.

BRESEIDA, D. R. e OTTONI, E. B. Observational learning in the manipulation of a problem-box by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). Revista de Etologia, v. 3, n. 2, p. 3-13, 2001.

CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, v. 4, n. 1, p. 1-307, 1957.

COUSSI-KORBEL, S. e FRAGASZY, D. M. On the relation between social dynamics and social learning. Animal Behaviour, London, v. 50, n. 6, p. 1441-1553, 1995.

FELIPE, J.; ALONSO-NANCLARES, L.; ARELLANO, J. I.; **Microstructure of the neocortex: Comparative aspects**. Journal of Neurocytology.31:299–316; 2002

FERREIRA, J. R. e PRADA I. L. DE S. Nomenclatua proposta para denominar as artérias da base do encéfalo do macaco prego (*Cebus apella.* L., 1766). Acta scientiarum, Maringá, v. 23, n. 2, p. 635-643, 2001.

GUERIM, L. et al. *Cebus apella* (Primata: Cebidae) as a New Host for *Fonsecalges johnjadini* (Acari: Psoroptidae, Cebalginae) with a Description of Anatomopathological Aspects. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 96, n. 4, p. 479-481, may. 2001.

HOLLOWAY, R. L. Endocranial volumes of early African hominids, and the role of the brain in human mosaic evolution. Journal of Human Evolution, London, v. 2**,** n. 6, p. 449–459, nov. 1973.

HOLLOWAY, R. L. Toward a synthetic theory of human brain evolution. In:

CHANGEUX, J. P. e CHAVAILLON, J. Origins of the Human Brain. Clarendon Press, Oxford, p. 42 – 60, 1995.

IZAWA, K. Social behavior of the wild black-capped capuchin (*Cebus apella*). Primates, v. 21, p. 443-467, 1980.

JALLES-FILHO, E.; CUNHA, R. G. T.; SALM, R. A. Transport of tools and mental representation: is capuchin monkey tool behaviour a useful model of Plio-Pleistocene hominid technology? Journal of Human Evolution, v. 40, p. 365-377, 2001.

LIMA, B.; FIORANI, L. e GATTASS, R. Modulation by context of a scene in monkey anterior infratemporal cortex a sacadic eye movement task. Anais Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 75, n. 1, p. 71-76, 2003.

LOPES, R. J. Gênio da selva. Scientific American Brasil. São Paulo, v. 27, p. 25-32, ago. 2004.

LURIA, A. R. Fundamentos de Neuropsicologia. São Paulo: ED. DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 1981. 346 p. Bibliografia: 115 – 126. ISBN 85-216-0152-2.

NETO, E. G. B. e FERREIRA J. R. Estudo anatômico da origem e distribuição dos ramos corticais das artérias cerebrais caudais do encéfalo do macaco prego (*Cebus apella.* L., 1766). Acta scientiarum, Maringá, v. 24, n. 2, p. 639-646, 2002.

Nomina Anatomica. Revised by the International Anatomical Nomenclature Committee, 6th edition. (Pp. xvii + 200; £30.) Edinburgh: Churchill Livingstone. 1989.

OLIVEIRA, F. S. e YOSHIDA, C. E. Análise de Aspectos Ecológicos e Comportamentais de Cebus apella (Macaco-Prego). In: Mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), Campinas: I Mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), 2003.

OLIVEIRA, A. S.; FERREIRA J. R. e BLUMENSCHEIN A. R. Estudo anatômico do modelo arterial de vasos responsáveis pelo aporte sanguíneo da glândula submandibular da primatas neotropicais [*Cebus apella* Linnaeus, 1766], Acta Scientiarum, Maringá, v. 22, n. 2, p. 573-579, 2000.

RESENDE, B. D. e OTTONI, E. B. Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). Estudos em Psicologia, Natal, v. 7, n.1, p. 173-180, 2002.

RIBEIRO, A. R. Estudo Anatômico do Plexo Braquial do macaco *Cebus apella.* Origem, composição e ramos resultantes. 2002. 160f. Tese (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTINI, M. E. L. Observações sobre o comportamento social *Cebus apella* cativeiro. A primatologia no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Primatologia, Belo Horizonte: I Congresso Brasileiro de Primatologia. Belo Horizonte, 1983. p. 65-69.

SILVA, R. A. e FERREIRA, J. R. Morfologia da artéria cerebelar superior do macaco prego (*Cebus apella* L., 1766): divisões e anastomoses. Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n.3, p. 687-695, jun. 2002.

SILVA, R. A. e FERREIRA, J. R. Estudo anatômico das artérias cerebelares inferiores rostrais da macaco-prego (*Cebus apella* L., 1766). Primates – Cebidae. Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil, São Paulo, n.7, p. 13-24, 2003.

SILVA, R. A. e FERREIRA, J. R. Estudo anatômico das artérias cerebelares inferiores rostrais da macaco-prego (*Cebus apella* L., 1766). Primates – Cebidae. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. vol.39 no.6 São Paulo 2002.

TAVARES, M. C. H. e TOMAZ, C. A. B. Working memory in Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). Behavioral Brain Research, Amsterdam, v. 131, n. 1-2, p. 131-137, 2002.

TERBORGH, J. Five new world primates. Princeton: Princeton University Press. 1983.

TOBIAS, P. V. The Brain in Hominid Evolution. Columbia University Press. New York, 1971.

TOBIAS, P. V. The brain of the first hominids. In: CHANGEUX, J. P.; CHAVILLON, J. Origins of the Human Brain. Oxford: Clarendon Press, 1995. pag.

TOMASELLO, M. The cultural origins of human cognition. Harvard University Press. 1999.

TOMASELLO M. First steps in a usage based theory of language acquisition. Cognitive Linguistics, v.11, p. 61-82, 2000.

WAAL, F. B. M. Como os animais fazem negócios. Scientific American Brasil**.** São Paulo, v. 36, p. 68-75, 2005.

VARIABILIDADE ESPACIAL DA COBERTURA DO SOLO EM PLANTIO DIRETO PARA A CULTURA DA SOJA

Onilio Venâncio de Oliveira Neto[1], Darly Geraldo de Sena Junior[2], Vilmar Antonio Ragagnin[3], Marcelo Marques Costa[4], Karolina Fernandes Costa[5].

[1] Graduando, Voluntário de iniciação científica - PIVIC, Curso de Agronomia UFG/*Campus* Jataí, e-mail: onilio.oliveiraneto@gmail.com
[2] Orientador, Prof. Adjunto – UFG/Campus Jataí, e-mail: darly.sena@gmail.com
[3] Prof. Adjunto – UFG/*Campus* Jataí, e-mail: vilmar.ragagnin@gmail.com
[4] Graduando, Bolsista de iniciação científica - PIBIC, Curso de Agronomia UFG/*Campus* Jataí, e-mail: marcelo.marques.costa@gmail.com
[5] Graduanda, Voluntária de iniciação científica - PIVIC, Curso de Agronomia UFG/*Campus* Jataí, e-mail:karolina-costa@bol.com.br

Palavras chave: Geoestatística, palhada

Introdução

A utilização da Agricultura de Precisão somente se justifica se houver variabilidade espacial nos fatores que influenciam a produtividade das culturas, (EARL et al., 2003). Além disso, há necessidade de se identificar e medir essa variabilidade para que os insumos e tratos culturais possam ser aplicados de maneira localizada. Entre os métodos utilizados para identificação de variabilidade, amostragem em malha é considerado o método mais eficiente, mas devido ao grande número de amostras necessárias é bastante oneroso (FRANÇA et al., 2001). A interpolação pode permitir a redução do custo da amostragem e/ou a geração da superfície de variação da variável dentro do campo

Nas condições do Brasil Central, o plantio direto é uma tecnologia que permite reduzir o impacto ambiental das atividades agrícolas e um ponto fundamental é a presença de uma quantidade adequada de palha. Uma adequada cobertura morta se mostrou eficiente para redução da necessidade de irrigação e proporcionou ganhos em termos de produtividade na cultura do feijão (STONE e MOREIRA, 2000). Por outro lado, o plantio direto com pouca cobertura morta mostrou-se inferior a sistemas convencionais de preparo de solo no mesmo trabalho.

A quantidade de palha presente no solo, além de refletir em parte o vigor da cultura colhida, pode também indicar a capacidade de colonização pelas plantas espontâneas. A união desses fatores pode ser um bom indicativo acerca das propriedades químicas e físicas do solo no local. Além disso, no sistema de plantio direto, a palhada deficiente pode proporcionar prejuízos no estabelecimento e desenvolvimento da cultura, pela competição com plantas daninhas e redução na disponibilidade de água. Dessa forma, é razoável a hipótese de que a existência de variabilidade na cobertura de solo em uma área agrícola indique variabilidade nos fatores de produção, com tendência de maior produção e menor incidência de invasoras naquelas áreas com melhor cobertura do solo.

O objetivo desse trabalho é estudar a variabilidade espacial da palhada, das plantas daninhas e da produtividade da cultura da soja em uma área sob plantio direto por meio de técnicas de geoestatística. Além disso, buscou-se elaborar os mapas de variabilidade espacial das variáveis mensuradas e avaliar sua correlação.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no *Campus* Jataí, da Universidade Federal de Goiás. O município de Jataí está situado na micro-região do Sudoeste Goiano, com coordenadas 17º 53´ S e 52º 43´ W, e 670 m de altitude. O solo da área do experimento é um Latossolo distroférrico, textura média. A área vem sendo cultivada no sistema de plantio direto há sete anos, com a sucessão da cultura da soja no verão e milho ou sorgo na segunda safra.

A área foi cultivada com sorgo na segunda safra de 2006/2007 e com soja na primeira safra 2007/2008, ambas no sistema de plantio direto. Os dados foram coletados em uma área de aproximadamente 25 ha, sendo utilizada uma malha amostral de 90 x 90 m (Figura 1). As coordenadas dos 36 pontos de coleta foram previamente escolhidas e sua localização no campo determinada utilizando-se um GPS de navegação.

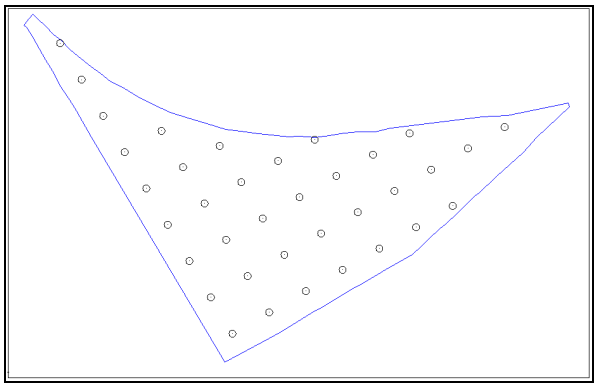


Figura 1. Malha amostral de 90x90m (36 pontos) em uma área de 25ha.

Antes da semeadura da soja foi determinada a massa de palha na superfície do solo, coletando-se o material contido em uma armação de 0,5 m^2 (Figura 2).



Figura 2. Coleta de palha na superfície do solo em armação de 0,5 m^2.

A palhada coletada teve sua massa corrigida após a secagem de uma amostra em estufa de ventilação forçada a 65 °C. Os dados da amostra foram corrigidos para matéria seca por meio da equação 1.

$$Bs = \frac{\left(\frac{Ms}{Mf}\right).Mt}{Ap}.10000 \quad (1)$$

em que:

Bs = Biomassa seca, $kg.ha^{-1}$;
Ms = Massa seca da amostra, g;
Mf = Massa fresca da amostra, g;
Mt = Massa fresca total da parcela, kg; e
Ap = Área da armação de coleta, m^2.

Após a emergência da cultura e antes da aplicação do herbicida em pós-emergência foi coletada a parte aérea das plantas daninhas com a mesma malha

amostral utilizando a armação de 0,5 m^2. As plantas foram cortadas rente ao solo, separadas em folhas largas e folhas estreitas e secas em estufa de ventilação forçada a 65 °C para a determinação da matéria seca.

Para determinar a produtividade da cultura da soja, semeada com espaçamento entre linhas de 45 cm, foram coletadas as plantas em três linhas de 5 m, totalizando uma área de 6,75 m^2 com a mesma malha amostral. As plantas foram trilhadas mecanicamente e determinou-se a massa de grãos e sua umidade, através do método de estufa. Para cálculo da produtividade em cada ponto, corrigiu-se a umidade dos grãos para 13%.

A utilização de métodos estatísticos clássicos pressupõe a independência estatística ou distribuição espacial aleatória da variável. Para verificação de dependência espacial foram realizadas análises geoestatísticas anisotrópicas, ou seja, considerando que a variação espacial independe da direção analisada. Utilizou-se a semivariância, estimada por meio da equação 2 (Vieira 2000):

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2 \qquad (2)$$

em que,

$\gamma^*(h)$ = semivariância estimada para distância h

$N(h)$ = número de pares de valores medidos

h = vetor que separa a posição das medições

Z(xi) = valor medido na posição x

Z(xi+h) = valor medido na posição x +h

A semivariância foi calculada para todos os pares de pontos possíveis e em seguida realizou-se o ajuste de uma função matemática aos dados utilizando-se a versão de demonstração do programa computacional GS+. Foram utilizados para ajuste os modelos: esférico, exponencial e gaussiano. Os parâmetros para ajuste dos semivariogramas como raio de busca e distâncias entre pontos foram obtidas por tentativa. Cada variável foi avaliada isoladamente.

Os modelos testados foram submetidos à validação cruzada, em que cada ponto amostrado é excluído do banco de dados e seu valor é estimado utilizando o modelo ajustado. O procedimento foi repetido para todos os pontos e uma regressão linear simples ajustada entre os valores observados e estimados. O modelo no qual

o intercepto dessa regressão foi mais próximo de zero e a inclinação da reta mais se aproximou de um foi escolhido como o melhor modelo para cada variável. O semivariograma foi analisado ainda para determinar a distância a partir da qual as amostras passam a ser independentes, o alcance.

De acordo com Vieira (2000) havendo dependência espacial e conhecendo-se o semivariograma da variável, pode-se interpolar valores em qualquer posição no campo de estudo, sem tendência e com variância mínima, por meio da krigagem. Esta técnica foi utilizada para elaborar os mapas das diferentes variáveis estudadas, agrupando-se os valores em classes. O relacionamento entre as variáveis foi avaliado por meio de análise de correlação entre os valores reais da produtividade da soja e valores estimados para as demais variáveis.

Resultados e discussão

As plantas daninhas de folhas largas e de folhas estreitas apresentaram dependência espacial quando estudadas como variáveis independentes, o que não foi observado quando se analisou a matéria seca total de plantas daninhas.

Para palhada foi verificado dependência espacial utilizando o modelo esférico, com relação c/(c+co) de 77 % , coeficiente de determinação 0,312 e alcance de 533,1 m (Figura 3). Cambardella et al. (1994), considera que quando a relação entre o patamar e o efeito pepita é maior que 75% há uma forte dependência espacial da variável.

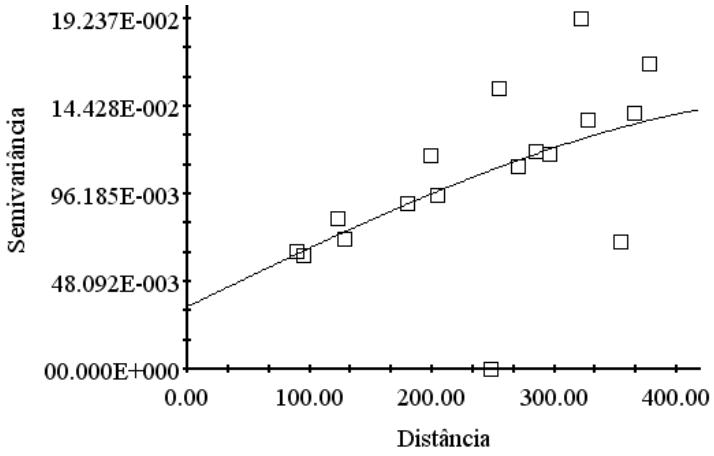


Figura 3. Semivariograma da variável palhada.

A validação cruzada da variável palhada apresentou intercepto 319,23, o coeficiente de regressão de 0,967 e coeficiente de determinação 0,401 (Figura 4).

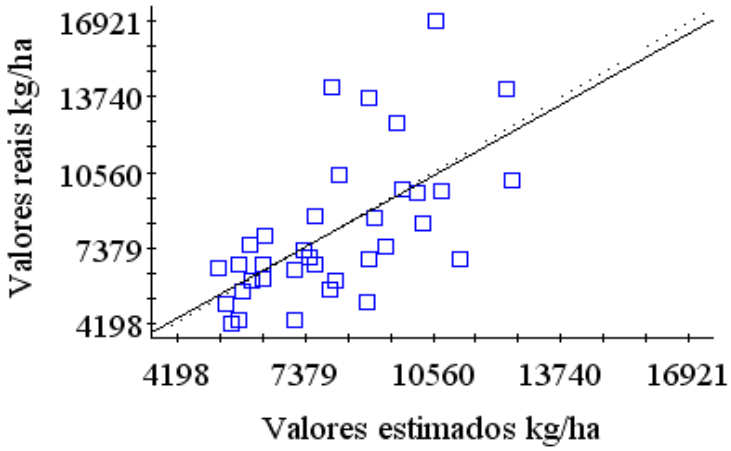


Figura 4. Validação cruzada para a variável palhada.

Os mapas da distribuição espacial das variáveis plantas daninhas de folhas estreitas e plantas daninhas de folhas largas são apresentados nas Figuras 5 e 6 respectivamente.

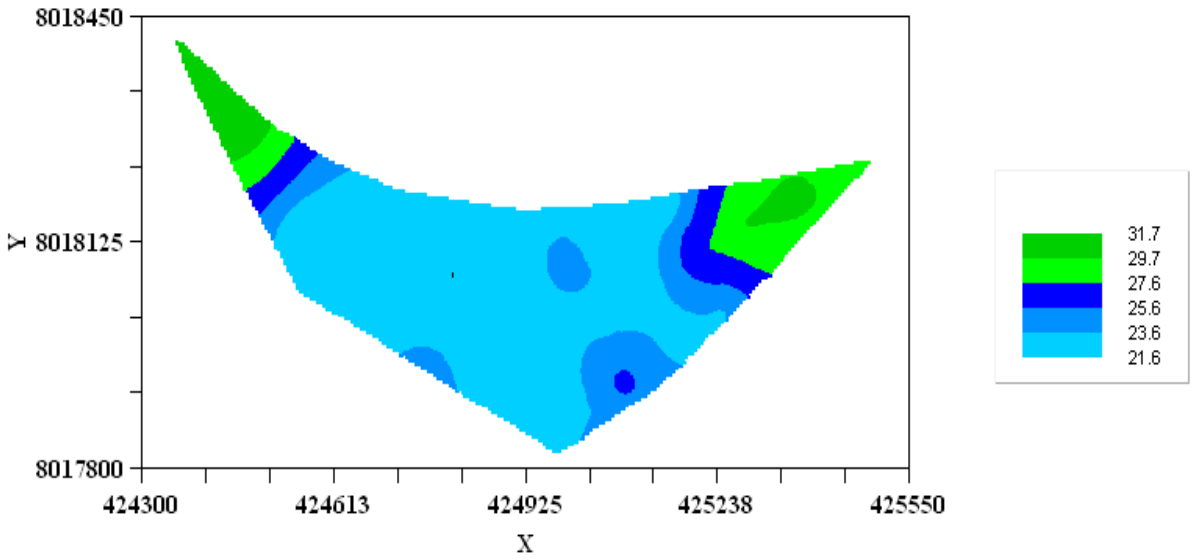


Figura 5. Mapa da distribuição espacial da variável plantas daninhas de folhas estreitas (.g.m^{-2}).

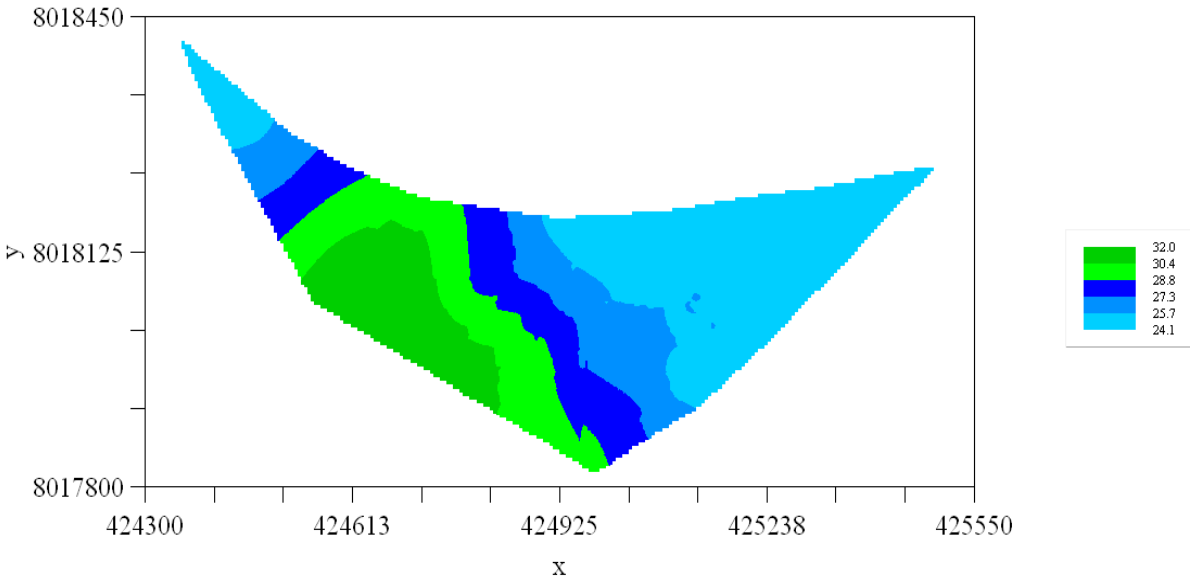


Figura 6. Mapa da distribuição espacial da variável plantas daninhas de folhas largas (.g.m^{-2}).

O mapa de distribuição espacial de palhada é apresentado na Figura 7. Esse representa uma área maior que o mapa de distribuição espacial de plantas daninhas, pois parte da área foi semeada em época diferente e essa área foi excluída da análise. Verifica-se que a maior quantidade de palha foi observada ao sudeste, onde se verificou uma menor matéria seca de plantas daninhas de folhas largas.

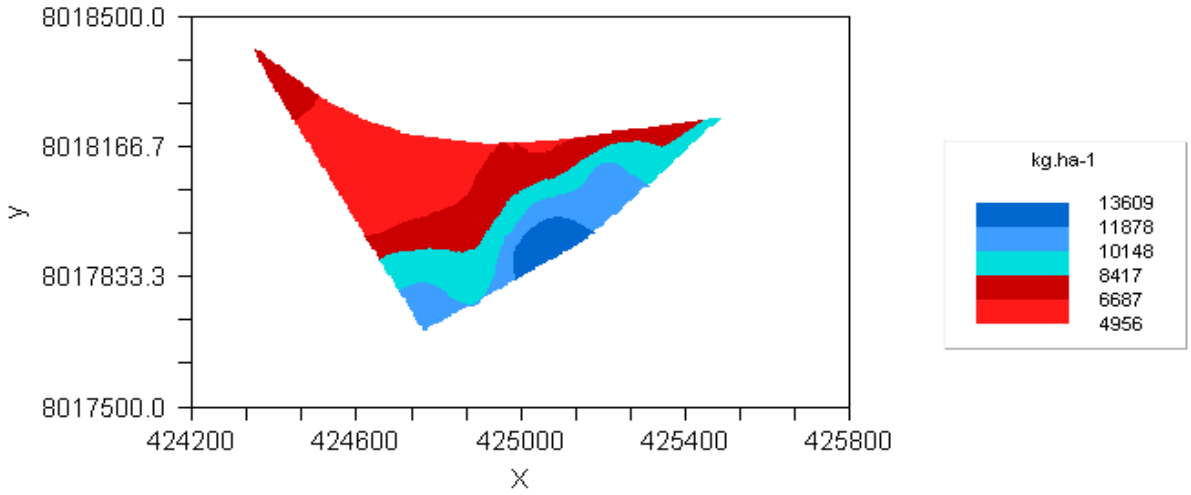


Figura 7. Mapa da distribuição espacial da variável palhada (.kg.ha^{-1}).

Não foi possível gerar mapa de produtividade, pois não se encontrou dependência espacial utilizando a malha amostral de 90 x 90m, apresentando efeito pepita puro. Isso indica que os fatores que podem a estar influenciando ocorram de forma aleatória na área em estudo. Outra possibilidade é que com a malha amostral utilizada não seja possível identificar a dependência espacial. Carvalho et al (2006) encontraram média dependência espacial para a produtividade do feijão utilizando uma malha amostral de 15x15 m.

A Tabela 1 apresenta a correlação entre os valores estimados para as variáveis: palhada, folha estreita e folha larga. A correlação com a produtividade da soja foi obtida com os valores observados, nas mesmas coordenadas.

Tabela 1. Correlação linear simples entre as variáveis plantas daninhas de folhas estreitas (FE), plantas daninhas de folhas largas (FL), palhada (PL) e produtividade da soja (PS).

	FE	*FL*	*PL*	*PS*
FE	1			
FL	-0,56	1		
PL	0,21	-0,50	1	
PS	0,14	0,10	-0,17	1

A correlação entre a massa seca de plantas daninhas de folhas estreitas e de plantas daninhas de folhas largas foi negativa, indicando que a população de uma decresce à medida que aumenta a população da outra. Essa relação inversa pode ocorrer devido à diferenças na habilidade de competição por água, luz e nutrientes existentes entre os dois grupos.

A correlação entre a matéria seca de plantas daninhas de folhas largas e a matéria seca de palhada foi de -0,50, indicando que a alta produção de palhada pode ser um método eficiente no manejo desse tipo de plantas daninhas. Mateus et al. (2004) verificaram uma redução significativa do número de plantas daninhas em função do incremento de palha, sendo que a partir de 15.000 kg ha^{-1}, o controle de plantas daninhas foi superior a noventa por cento.

Entretanto, não foi observada correlação satisfatória entre valores estimados de plantas daninhas de folhas estreitas e massa seca de palhada, provavelmente devido às baixas quantidades dessas plantas na área e sua ocorrência em reboleiras.

A produtividade da soja pode ser influenciada por diversos fatores como clima, fertilidade do solo, incidência de doenças e insetos-pragas, plantas daninhas, palhada, entre outros. Nesse trabalho não se observou correlação significativa entre a produtividade da soja e as variáveis plantas daninhas de folhas estreitas, folhas largas e palhada, o que indica que outro fator pode ter influenciado de maneira determinante na produtividade.

Segundo Kluthcouski e Stone (2003) acima de 7.000 kg.ha^{-1} de palhada o solo está protegido em quase toda a sua superfície, sendo considerada uma quantidade adequada para o sistema de plantio direto. Na figura 8 está apresentada a área adequada e a inadequada para o plantio direto, de acordo com os dados estimados.

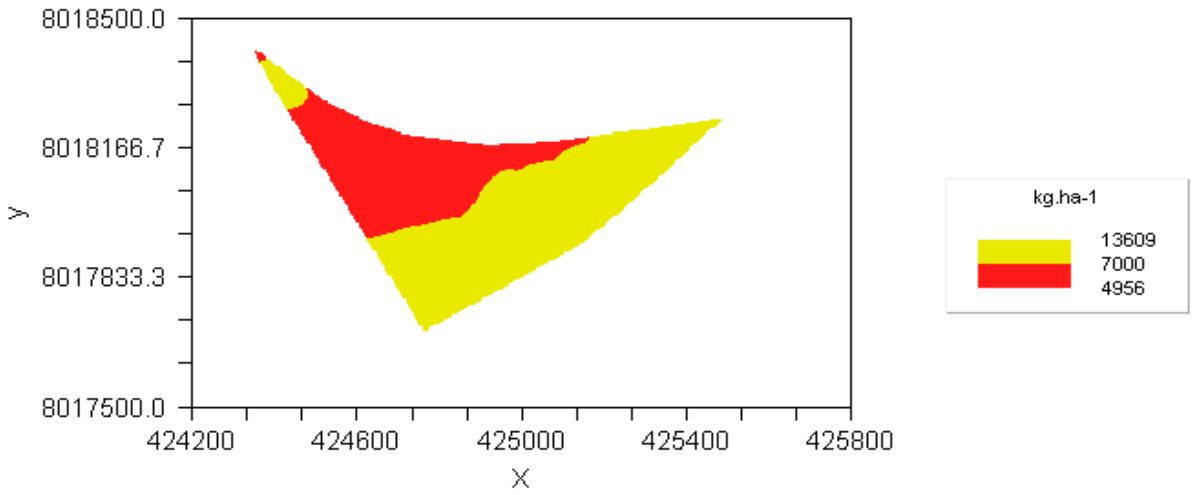


Figura 8. Mapa da distribuição espacial da variável palhada (.kg.ha^{-1}), com duas classes: acima e abaixo de 7000 kg.ha^{-1} de palhada.

Conclusões

Existe uma forte dependência espacial para massa seca de palhada na área em estudo, sendo que esta se correlaciona negativamente com as plantas daninhas de folhas largas, indicando uma menor presença dessas invasoras nos locais com maior quantidade de palhada.

As plantas daninhas de folhas estreitas mostraram-se inversamente correlacionadas com as plantas daninhas de folhas largas na área em estudo, indicando que a maior incidência de uma implica numa menor incidência da outra.

Não encontrou variabilidade espacial para produtividade da soja.

Não observou correlação significativa entre a produtividade da soja e as variáveis plantas daninhas de folhas estreitas, folhas largas e palhada.

Referências bibliográficas

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURCO, R.F.; KONOPKA, A.E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.58, n.5. p.1501-1511, 1994.

CARVALHO, G. J.; CARVLHO, M. de P.; FREDDI, O. da S.; MARTINS, M.V.; Correlação da produtividade do feijão com a resistência à penetração do solo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.10, n.3, p.765–771, 2006.

EARL, R. TAYLOR, J.C.; WOOD, G.A.; BRADLEY, I.; JAMES, L.T.; WAINE, T.; WELSH, J.P. GODWIN, R.J.; KNIGHT, S.M. Soil Factors and their Influence on Within-field Crop Variability, Part I: Field Observation of Soil Variation. **Biosystems Engineering** n. 84 v.4 p.425–440, 2003.

FRANÇA, G. E., OLIVEIRA, A. C., MANTOVANI, E. C., ANDRADE, C. L. T., MARRIEL, I. E. **Análise preliminar de mapas de variabilidade da fertilidade de solo**. In: BORÉM, A. et al. (ed.). Agricultura de precisão. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.339-356.2000.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. **Manejo Sustentável dos Solos dos Cerrados.** in. KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Eds.) Integração lavoura pecuária. Embrapa Arroz e Feijão**.** Santo Antônio de Goiás, p.61-104, 2003.

MATEUS, G.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.539-542, 2004.

SCHAFFRATH, V.R.; TORMENA, C.A.; GONÇALVES, A.C.A.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S. Variabilidade espacial de plantas daninhas em dois sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** Campina Grande. v.11, n.1, p.53–60, 2007

STONE, L.F; MOREIRA, J.A.A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília. v.35 n.4 p. 835 – 841, 2000

VIEIRA, S.R. **Geoestatística Aplicada a Agricultura de Precisão**. In: Borém, A.; Giudice, M.P.; Queiroz, D.M.; Mantovani, E.C.; Ferreira, L.R.; Valle, F.X.R.; Gomide, R.L. (ed.). Agricultura de Precisão. Viçosa: UFV, 2000. p. 93-108, 2000.

Contexto sócio-cultural do Reinado de Nossa Senhora do Rosário em Fagundes-MG

Carolina Machado dos Santos (mscarolita@hotmail.com)
Departamento de Ciências Sociais
Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia
Orientador: Sebastião Rios

Palavras-chave:
Cultura popular, Festa, Reinado do Rosário, Cultivo do café

1. Introdução

> "Diante de nós e de nossas máquinas fotográficas, filmadoras, gravadores, caderno de notas, mentes ansiosas e corações pulsantes, surgiam paisagens de vastidão. À frente, pessoas à nossa espera, à espera de um encontro, uma viagem para além de nós, com mais a dizer.
>
> E o encontro virou a essência e o projeto virou história." (Lia Marchi)

Novecentos quilômetros Minas Gerais adentro e o povoado do Fagundes, município de Santo Antônio do Amparo, surge depois de uma longa subida. Passando pela Fernão Dias, cortando as roças de café, o famoso café do Sul de Minas. Deparei-me, portanto, com uma comunidade tradicional, rural, de descendência majoritariamente negra. Deparei-me com gente cujos antepassados foram escravos trazidos ali para o cultivo do café, atividade ainda importante para o rendimento da comunidade.

A Festa do Reinado de Nossa Senhora do Rosário é tradicional na região – há pelo menos um século e meio os negros se reúnem para realizá-la. O capitão-mor da Festa, capitão Júlio Antônio Filho, conta que seu avô foi feitor em uma fazenda perto dali e que, certa vez, buscou um comboio de escravos do Nordeste do qual fazia parte certo negro chamado Timóteo, que foi o primeiro capitão do Terno de Moçambique. A união dos negros em torno de uma crença e um ritual comum está ligada, desde o princípio, ao contexto do trabalho pesado e forçado nas grandes fazendas de café de Minas.

O Moçambique foi passando do velho Timóteo para o avô do capitão Julinho, depois para os tios, para o pai e hoje está com ele. Além do

Moçambique, o Reinado do Rosário no povoado dos Fagundes conta com mais dois ternos: Terno de Catupé, cujo capitão principal é seu Antônio Ana, e Terno de Vilão, do qual Ismael é o primeiro capitão.

Apresentarei em seguida uma reflexão sobre o tema, tendo em vista as implicações metodológicas face à experiência adquirida. Este trabalho representa um primeiro mergulho na prática de pesquisa em Ciências Sociais. Devo salientar, em primeiro lugar, que foi um trabalho enriquecedor enquanto percepção das diferentes posturas de vida que giram em torno do conceito que temos de sociedade brasileira. Foi necessário iniciar um processo de abertura pessoal às nuances da cultura, para fazer jus à possibilidade de entendê-la. Encaro este processo como sendo gradual, lento, passo a passo, e só o encaro desta forma graças ao aprendizado adquirido no convívio direto com mestres da cultura afro-brasileira. Deslizando entre o tradicional e o moderno, entre o sagrado e o profano, a impressão mais profunda que tenho é de ter visto desenrolar diante de meus olhos algo muito parecido com a saga épica descrita por Gabriel Garcia Márquez em Cem Anos de Solidão.

2. Dos Objetivos

Os objetivos deste projeto desenvolvidos no prazo de agosto/2007 a julho/2008 foram:

a) investigar a configuração sócio-econômica do contexto dosparticipantes da Festa do Reinado do Rosário no Fagundes;

b) descobrir o que, de fato, fazem estes "dançadores" em sua rotina fora da festa; como está organizado o trabalho e a geração de renda na comunidade;

c) pesquisar como estes fatores poderiam estar vinculados às heranças da escravidão na região;

d) desvendar a percepção dos mesmos quanto aos fatos atuais que ameaçam a continuidade dos rituais da Festa.

A partir dos resultados encontrados, a pesquisa visou contribuir para um movimento de valorização da cultura popular brasileira, especificamente desta festa, mantida basicamente por descendentes de escravos, cujas manifestações culturais tem sido historicamente negadas no Brasil.

3. Metodologia

A metodologia utilizada durante a pesquisa foi basicamente o convívio direto com os participantes da festa. No prazo de um ano estivemos no povoado dos Fagundes duas vezes: a primeira, por doze dias durante o período da festa em Setembro/07, e a segunda vez, durante dez dias na primeira semana de Janeiro/08, que coincidiu com outra festa popular realizada ali, a Folia de Reis. Dentro dos objetivos, a vivência da festa e a convivência com os congadeiros foram de extrema importância para se começar a pensar e adentrar no mundo simbólico do Reinado e suas relações com o mundo material, do trabalho, da sobrevivência no dia-a-dia. Observar e participar e, observando e participando, conversando, contando e escutando histórias é que se deu o processo de pesquisa propriamente. Ao acompanhar os congadeiros durante um dia normal de trabalho, participando de um almoço ou uma roda de prosa é que as informações foram aparecendo.

Leituras sobre metodologia do trabalho de campo tiveram também sua importância e contribuição, principalmente Geertz e Clifford, em suas contribuições a partir da teoria interpretativa da cultura e do questionamento da autoridade etnográfica, respectivamente. Baseada na afirmação de Carlos Rodrigues Brandão de que o trabalho de campo é mais do que um puro ato científico, mas uma vivência, real, para toda a vida, é que essa pesquisa tomou forma junto à comunidade (Brandão, 1984). Neste sentido, reafirmo o que já foi dito por tantos autores: o campo redefine o projeto. Não há condições, neste caso, de elaborar entrevistas ou questionários sem antes ter vivido e conhecido um pouco da realidade – e me refiro à realidade com todos os aspectos fantásticos e mágicos que costumam ser separados na academia, mas que se encontram irreversivelmente juntos na vida destas pessoas.

4. Resultados

Hoje, o trabalho nas lavouras de café se configura de maneira peculiar. A colheita representa para os moradores do povoado dos Fagundes o período de maior prosperidade econômica, segundo relatos deles próprios. As fazendas

que possuem grandes lavouras ainda utilizam mão-de-obra humana em grande escala, sendo escassas aquelas fazendas que utilizam *panhadeiras* mecânicas. Dessa forma, a necessidade de pessoal para a colheita é elevada nos meses de julho a setembro.

Em visita a uma corretora de café – responsável por reunir a produção, separá-la, classificá-la e repassar às indústrias –, tive oportunidade de conversar com o gerente que, dentre outras coisas, me explicou que o maior custo de produção do café é com a mão-de-obra nos processos de limpeza do terreno, plantio e colheita, chegando a mais de 50% do valor total do produto.

A grande maioria se dedica aos trabalhos na roça sem vínculos empregatícios, ou seja, trabalha-se quando há demanda, sem garantia de qualquer tipo de direito trabalhista. Nesta forma, o trabalho é relativamente mais livre, porém menos seguro e garantido. Ismael Balbino explica que essa maneira é melhor, pois é mais flexível e maior ganho – quando há demanda – do que se trabalhassem "fichados". Com carteira assinada se ganha apenas um salário e trabalha-se todos os dias.

Irmão de Ismael, Geraldo Balbino é o 2º capitão do Moçambique, dançador desde menino. Tive oportunidade de acompanhá-lo durante um dia de trabalho. Geraldinho trabalha "fichado" como retireiro em uma fazenda próxima ao povoado dos Fagundes. Enquanto retirava o leite pela manhã foi me explicando que prefere o trabalho da roça ao trabalho de trato do gado, justamente por ser mais flexível. Que não compensa ir trabalhar na cidade, pois as coisas lá são mais caras. No Fagundes, todos são donos de seus terrenos, não pagam aluguel nem água e muitos dos alimentos são produzidos na própria comunidade sem que seja necessário pagar por eles. Durante a festa do Reinado ele sempre paga alguém para substituí-lo no trabalho.

Não existem muitas opções. De fato, aqueles que não se encaixam neste sistema mudam-se para a cidade, pois não há outra oportunidade de emprego que não seja de serviços na roça.

Outra forma de trabalho descrita foi o sistema de parceria: plantar o café na "meia". Ismael Balbino, capitão do Terno de Vilão, conta que a meia se estabelece entre donos de pequenas e médias propriedades que não possuem capital suficiente para arcar sozinhos com as despesas da produção e trabalhadores que não possuem terras, porém, possuem experiência no trato

do café. Logo, o dono entra com a terra e o trabalhador se responsabiliza por plantar, tratar e colher o café e com as despesas referentes a estas etapas. A única despesa dividida com o dono da terra é com adubos e agrotóxicos. O trabalhador tem direito a plantar intercalado no café suas rocinhas de milho e feijão sem precisar dividir a produção com o dono – o que de fato alivia as despesas com gastos alimentares da família, segundo ele. Após a colheita, toda a produção é divida entre o meeiro e o dono da terra, 50% para cada lado em sacas de café, com autonomia para vender quando quiserem e para quem quiserem.

O sistema de parceria "na meia" é descrito de maneira positiva. Os meeiros afirmam que "plantar na meia" melhorou as condições de vida de muita gente por ali, que antes dependia só das demandas de trabalho das grandes fazendas e tinham de se submeter ao preço estipulado para o pagamento de seu trabalho, ou seja, dependiam diretamente dos fazendeiros.

Ismael conta que cuida há cinco anos de um cafezal plantado na meia, fazendo a limpa do terreno durante quatro dias, três vezes ao ano. Sendo assim, doze dias trabalhados por ano equivaleriam a um ganho médio de R$140,00 se fosse fazer o mesmo trabalho em outro lugar como assalariado. Segundo ele, compensa trabalhar para si próprio como meeiro. Narrou ainda sobre os tempos do pai dele, em que todos trabalhavam como agregados em uma fazenda onde o dono lhes pagava somente com vales a serem trocados no armazém da vila, o que na maioria das vezes não era o bastante para alimentar a família.

A situação, porém, me pareceu mais delicada depois de ter conversado com o já referido corretor. Quando perguntado sobre a produção de café do Fagundes, ele me explicou que há pouco tempo trabalham por conta própria e sua mentalidade quanto a rendimento da produção seria limitada. Eles produzem pouco e ainda perdem produtividade por hectare. Enquanto o bom seria produzir 35 sacas por hectare, eles fazem em média de 20 a 25 por hectare. Não consultam especialistas ou agrônomos, preferindo seguir indicações de parentes, amigos e vizinhos, além de utilizarem receitas caseiras e técnicas ultrapassadas. Isso faz com que lucrem menos do que poderiam e às vezes, nem lucrem, insistindo no que "não vai para frente". Ainda relatou que possui planos de trazer especialistas para dar palestras gratuitas aos

interessados, mas, segundo ele, existe esta barreira entre a tradição agrícola e a técnica moderna, sendo difícil convencer o povo do Fagundes a adotar novas técnicas.

5. Discussão

Dentro de um contexto de articulações políticas e econômicas mais centralizadas, onde este centro (no caso, o Estado brasileiro) passa a exercer um efetivo controle moral e político sobre os demais, emergem processos culturais *tendencialmente homogeneizadores*. Através de mecanismos como a indústria cultural e as políticas culturais oficiais, padrões cognitivos, estéticos e éticos, produzidos por especialistas e do interesse das classes dominantes, são difundidos por toda a sociedade. (Arantes, 1981)

Antônio Ana, capitão do Terno de Catupé, trabalhador da roça e meeiro, nos conta como, por exemplo, tornou-se desvantajoso investir na produção caseira de objetos domésticos, tais como as gamelas. Já houve a desvalorização deste tipo de trabalho manual e, em contrapartida, uma valorização dos produtos industrializados. Os bens de consumo são agora na maior parte obtidos por compra: os que se produziam no âmbito doméstico cedem lugar a substitutos proporcionados pelo comércio. (Candido, 1988). E o conhecimento, este "fazer" que não se dissocia do "saber", acaba condenado ao desaparecimento.

Nos exemplos apresentados sobre a configuração sócio-econômica no Fagundes, temos trabalhadores da terra em luta pela subsistência, utilizando cotidianamente dos saberes tradicionais e adotando outros denominados modernos. Uma luta que é difícil, de trabalho pesado que segue uma lógica de tempo distinta daquela observada nas grandes cidades. São homens com baixo poder aquisitivo e baixo nível de instrução formal, claramente submetidos a hierarquias. São os mesmos que, vestindo-se de branco e batendo seus tambores, saem às ruas, invertem estas hierarquias – tornam-se capitães e coroam reis e rainhas – e, religiosamente conduzem os Ternos nas tarefas de cumprir os rituais da Festa, ano após ano, reforçando a identidade do grupo e suas crenças.

No caso da cultura popular, não há uma separação entre uma esfera puramente material da existência e uma esfera espiritual ou simbólica. (Bosi, 1992). As crenças religiosas se fundem à vida cotidiana, com a indivisibilidade de corpo e alma que a racionalidade ocidental dificilmente compreende. Foram relatados casos no Fagundes de pessoas que fizeram promessas relacionadas a conseguir a liberação da aposentadoria ou um emprego que foram atendidas e consagradas como milagres, pois "foi a Nossa Senhora do Rosário que fez". A esfera econômica, das relações de trabalho é, portanto, mágica, repleta de sorte e azar e, principalmente, de fé. Cultura popular implica modos de viver, e seu estudo requer atenção aos laços que atam os processos simbólicos às condições concretas de sociabilidade da vida popular (Rios, 2005).

No Fagundes, encontramos vários aspectos que nomeamos como pertencentes a sociedades tradicionais. A vida familiar e comunitária, a religião fortemente presente, a oralidade, os saberes passados de geração em geração, enfim, valores marcantes quando postos em contraste com aqueles ditos da sociedade moderna. Cabe lembrar, contudo, com Laura Cavalcanti que,

> *"(...) na vida social as forças de permanência e mudança imbricam-se e sobrepõe-se. Encontramos comumente aspectos "modernos" e "tradicionais" integrados num único processo sócio-cultural cujo sentido global importa apreender" (Cavalcanti, 2001: 74).*

Trata-se, portanto, de um contexto marcado por assimetrias sociais e hierarquias raciais históricas. As situações observadas e vividas no povoado nos fazem refletir sobre a convergência de todos estes fatores, numa cultura popular essencialmente dinâmica que ao longo das últimas décadas tem passado por um processo radical de transformação material e também de valores.

> *"A cultura popular interpreta as noções de tradicional e moderno dentro de seu próprio universo de relações. Estabelece, assim, distinções internas, nunca absolutas ou imutáveis, que buscam controlar e refletir sobre as mudanças sociais em curso, com as quais inevitavelmente se depara" (Cavalcanti, 2001)*.

6. Conclusão

A secularização do tempo do trabalho vai muitas vezes contra o tempo da própria comunidade. Parar o trabalho durante 4 dias para festejar Nossa Senhora do Rosário é incompatível com uma visão de maior produtividade no menor tempo possível. O que leva, na prática, que diversos devotos deixem de participar deste momento tão importante na vida comunitária. De fato, durante todos os dias da festa, trabalha-se sim, e muito, mas é um trabalho comunitário voltado para a alma, para a benção da casa e da família, trabalha-se para Nossa Senhora do Rosário, São Benedito e Santa Efigênia.

Temos, portanto, uma área de conflito no que se refere à esfera do trabalho e à formação comunitária. Como afirmou Antônio Cândido,

> *"A expansão do mercado capitalista não apenas força o caipira a multiplicar o esforço físico, mas tende a atrofiar as formas coletivas de organização do trabalho (mormente ajuda mútua), cortando as possibilidades de uma sociabilidade mais viva e de uma cultura harmônica. Entregue cada vez mais a si mesmo, o trabalhador é projetado do âmbito comunitário para a esfera de influência da economia regional, individualizando-se"* (Candido, 1988:169).

O sistema de meias parece, neste ponto, uma espécie de válvula de escape de um sistema de divisão racional do trabalho, tão contraditório se o contrastarmos com o modo de organização comunitária tradicional. O meeiro encontra-se agora submetido às vicissitudes da economia geral da sociedade. Mesmo sendo de extremo risco, por estar diretamente dependente das flutuações do mercado, sujeito à queda de produção e às ameaças naturais às lavouras, o sistema de meias ainda representa uma alternativa mais autônoma de trabalho, mais flexível com relação ao tempo dedicado ao trabalho, além de em diversos momentos permitir a execução do trabalho coletivo – onde família, vizinhos e amigos ajudam a cuidar da lavoura, trocando serviços.

Adotando uma perspectiva dialógica, busco compreender os processos de reelaboração da cultura perante os desafios apresentados. É patente a preocupação do "povo mais antigo" com a continuação da tradição por parte dos "meninos mais moços", que agora possuem maiores distrações e outras coisas para fazer do que sair com os Ternos, aprender a tocar, cantar e dançar

– cumprir as promessas. Além disso, muitos dos jovens saem, arrumam emprego na cidade e retornam apenas durante o período de férias, o que, na prática, impede seu envolvimento direto com o aprendizado dos rituais da Festa. Por outro lado, é possível identificar entre os mais novos aqueles que são "garrados" com o Reinado e/ou com a Folia. Vivem em constante processo de negociação entre o mundo dos pais e avós e o mundo da mídia e do espetáculo.

É necessário romper com a idéia de cultura popular enquanto reprodução autêntica do passado. Sem romantismos, ela deve ser encarada como uma visão do mundo construída através de um processo histórico de encontro de culturas sob forte domínio colonial e que, em vista de uma continuação desse processo de dominação, busca emancipar-se da estereotipia de atrasada e primitiva, utilizando-se das vias modernas – como os meios de comunicação em massa – das vias institucionais, das vias acadêmicas e de seus próprios meios de transmissão de tradições.

7. Referências Bibliográficas

ARANTES, Antonio Augusto. *O que é cultura popular*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

BOSI, Alfredo. *Dialética da colonização*. São Paulo: Cia das Letras, 1992.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *A festa do santo de preto*. Rio de Janeiro - Goiânia: Funarte & Universidade Federal de Goiás, 1985.

_____. *Peões, pretos e congos*. trabalho e identidade étnica em Goiás. Goiânia: EdUnB, 1977.

_____. *Texto de metodologia.* 1984 (mimeo)

CANDIDO, Antonio. *Os parceiros do Rio Bonito.* São Paulo, Duas Cidades, 8. ed., 1988.

CAVALCANTI, Laura Maria. *Cultura e saber do povo: uma perspectiva antropológica*. Revista Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro, n. 147, p. 69 – 78, out. – dez. 2001.

CLIFFORD, James. A autoridade etnográfica. Em: A experiência etnográfica. Rio de Janeiro, UFRJ.

GEERTZ, Clifford. A Interpretação das Culturas. Rio de Janeiro: Ed. LTC.

HALL, Stuart. *Da diáspora: Identidades e mediações culturais*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

FRANCO, Maria Sylvia de C. *Homens livres na ordem colonial*. São Paulo, IEB, 1969.

LUCAS, Glaura. *Os sons do Rosário: o congado mineiro dos Arturos e Jatobá*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

MARCHI, Lia. *O homem ou uma pessoa do outro lado da margem.* Em: Tocadores: homem, terra, música e cordas. Olaria, 2002.

MARQUEZ, Gabriel Garcia. *Cem anos de solidão*. Rio de Janeiro: Record, 2006.

MIGNOLO, Walter. *Histórias Locais/Projetos Globais: colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar*. BH: Editora UFMG, 2003.

RIOS, Sebastião. Os cantos do Rosário. *Reinado do Rosário de Itapecerica - MG. Da festa e dos mistérios*. Brasília: Viola Corrêa, 2005.

ROSA, João Guimarães. *Grande sertão: Veredas*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

SOUZA, Marina de Mello e. *Reis negros no Brasil escravista*: história da festa de coroação de rei congo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

Discografia:
Reinado do Rosário de Itapecerica: da festa e dos mistérios. Viola Corrêa, 2005. Coordenação de Sebastião Rios. Direção musical de Roberto Corrêa.

Foi o que que me trouxe: moçambique do capitão Júlio Antônio Filho. Viola Corrêa, 2008. Coordenação de Sebastião Rios. Direção musical de Roberto Corrêa.

DVD:
Cê me dá licença: capitão Julinho e o Congado de Fagundes MG. Clube do Violeiro Caipira de Brasília e Gaia Vídeo, 2008. Coordenação e direção musical de Sebastião Rios. Direção de Wesley Zaremaré. Roteiro de Carolina Santos, Sebastião Rios, Talita Viana e wesley Zaremaré.

Avaliação da fotoestabilidade da isotretinoína em nanocápsulas de PLGA

Costa, F, S. O[1]; Teixeira, P. R[1]; Lima, E. M[1]; Diniz, D.G. A[1]

1. Universidade Federal de Goiás (UFG), Laboratório de Tecnologia Farmacêutica , Goiânia-Go, Brasil; emlima@farmacia.ufg.br; danielle@farmacia.ufg.br; steger.fernanda@gmail.com

Palavras-chave: Nanocápsulas, Isotretinoína, Fotoestabilidade

1. Introdução

Os retinóides constituem-se de compostos naturais e sintéticos com atividades semelhantes às da vitamina A. Atuam em importantes funções do organismo como a visão, regulação da proliferação e diferenciação celular, e defesa imunológica (Goodman, 2006). Entre os retinóides de primeira geração, temos o ácido 13-cis-retinóico, também conhecido como isotretinoína, que é comumente utilizado em dermatologia para o tratamento da acne vulgar nodulocística grave e outras desordens cutâneas, como psoríase e ictiose (Brisaert e Plaizer-Vercamen, 2000; Goodman, 2006; Ourique et al, 2008).

Recentemente, os retinóides têm sido estudados pela ação quimiopreventiva, pois existe correlação entre a carência da vitamina A e a suscetibilidade para a carcinogênese em animais deficientes dessa vitamina (Niles, 2000).

A aplicação na terapia do câncer pode ser exemplificada pela utilização bem sucedida da tretinoína no tratamento da leucemia promielocítica aguda e da isotretinoína no tratamento de leucemia mielóide crônica juvenil e linfomas de células T cutâneas. Numerosos estudos *in vitro* e em modelos animais têm demonstrado o efeito sinérgico de retinóides associados a outros agentes quimioterápicos. A combinação da tretinoína e isotretinoína com interferon-α-2a (IFN-α), tamoxifeno, cisplatina, paclitaxel tem mostrado resultados positivos *in vitro* e *in vivo* contra células derivadas de câncer da cabeça e pescoço, mama, pulmão, células ovarianas e cervicais, contra leucemia mielóide crônica e mielomas múltiplos avançados (Ortiz *et al*, 2002., Kang et al, 2004; Garattini et al, 2007). Em 2004, Lara-Jimenez e colaboradores conseguiram demonstrar que o ácido retinóico induz a apoptose em células leucêmicas observando a cura em 75% dos pacientes com APL (Leucemia promielocítica aguda).

Entretanto, a administração destes ativos é limitada pelas inúmeras reações adversas, relacionadas à pele, bem como a desordens mais significativas que envolvem o sistema nervoso, hematopoiético e linfático, gastrintestinal, cardiorespiratório e genitourinário (Bigby, 1998). Além do alto poder teratogênico relatados em modelos animais (Monga, 1997)

Somado aos efeitos colaterais decorrentes de seu uso, destaca-se a dificuldade de manutenção da estabilidade dos retinóides, inclusive da isotretinoína, uma vez que na presença de altas temperaturas, oxigênio e luz sofrem degradação, gerando isômeros ainda mais tóxicos (Tashtoush et al, 2008).

Desta forma, a associação e ou inclusão dos retinóides, relatados até o momento, empregando principalmente a tretinoína, em diferentes tipos de sistemas de liberação modificada como lipossomas, nanopartículas lipídicas sólidas, ciclodextrinas, niossomas e nanopartículas poliméricas podem melhorar a solubilidade (Montassier *et al*, 1997; Brisaert and Plaizier-Vercammen, 2000; Lin *et al*, 2007), a estabilidade físico-química e fotoestabilidade (Brisaert and Plaizier-Vercammen, 2000; Manconi *et al*, 2003; Lim *et al*, 2004; Ioele *et al*, 2005; Shah *et al*, 2007; Ourique et al, 2008) a biodisponibilidade e eficácia (Zuccari et al, 2005; Lin *et al*, 2007; Shah *et al*, 2007;) bem como potencializar seus efeitos citotóxicos, antineoplásicos e anti-proliferativos (Nastruzzi *et al,* 1990; Diaz *et al,* 2006).

2. Objetivo

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da luz na estabilidade do ácido 13-cis-retinóico quando encapsulado em nanocápsulas de PLGA (poli-ácido lático co-glicólico).

3. Metodologia

3.1. Desenvolvimento de metodologia analítica por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) para determinação da Isotretinoína e tretinoína.

Amostra padrão de isotretinoína e tretinoína foram diluídas com metanol, separadamente, em quantidade suficiente para obter uma solução com concentração de 1 mg/mL. Foram avaliadas diferentes condições cromatográficas:

fases móveis, temperatura da coluna, volume de injeção, conforme demonstrado na tabela 1, para determinar as condições de melhor desempenho do método, obtendo-se picos simétricos em tempo de retenção favorável.

Tabela 1. Condições cromatográficas utilizadas para desenvolvimento de metodologia analítica por cromatografia Líquida de alta eficiência.

Fase Móvel	Proporção (v/v)	Fluxo (mL/min)	Modo	Detector	Temperatura	Volume de injeção
Acetonitrila: Acetato de Amônio	95:5	1,0	Isocrático	UV-VIS	Ambiente	20 µL
Acetonitrila: Ácido acético 0,5%	85:15	1,0	Isocrático	UV-VIS	50°C	50 µL
Acetonitrila: Ácido acético 0,5%	85:15	1,0	Isocrático	UV-VIS	50°C	30 µL

3.1.1. Obtenção da curva de calibração para isotretinoína e tretinoína.

Para construção das curvas foram preparadas 7 soluções de isotretinoína e tretinoína em metanol utilizando padrão com teor de 99,9%. Inicialmente foram preparadas, separadamente, solução-mãe de 1 mg/mL tanto de isotretinoína quanto de tretinoína. Estas soluções foram seqüencialmente diluídas, e combinadas, obtendo-se os seguintes pontos de concentração para cada uma das substâncias: 50 µg/mL; 25µg/mL; 5µg/mL; 1µg/mL; 0,5µg/mL; 0,1µg/mL e 0,05µg/mL.

As leituras em triplicata das áreas obtidas após injeção das soluções foram realizadas em cromatográfo liquido (Varian), equipado com detector de UV-VIS, coluna de fase reversa, C18 (150 mm x 4,6 mm x 5 µm) e as condições cromatográficas utilizadas foram: fase móvel de acetonitrila e acido acético 0,5% na proporção de 85:15, em modo isocrático, fluxo de 1,0 mL/min, volume de injeção de 30µL , temperatura da coluna de 50°C e tempo de corrida de 10 minutos. As curvas

de calibração foram construídas a partir das médias das áreas dos picos versus as concentrações de isotretinoína e tretinoína respectivamente.

3.2. Desenvolvimento das Nanocápsulas.

Nanocápsulas de PLGA contendo isotretinoína foram desenvolvidas partindo-se do método de deposição interfacial de polímero pré-formado, proposto por Fessi e colaboradores (1989). Uma preparação oleosa (fase orgânica), diluída em acetona, constituída de PLGA (85/15) viscosidade inerente de 0,55 dl/g), fosfolipídio de soja (Epikuron 200), óleo de soja e isotretinoína foi introduzida lentamente em uma solução aquosa constituída de tampão fosfato pH 7,4 e um tensoativo hidrofílico (Poloxamer 188) e, mantidos sob agitação moderada . As nanocápsulas foram obtidas após remoção da fase orgânica a pressão reduzida de 600 atm.

3.3. Fotoestabilidade

Inicialmente 1 mL da dispersão de nanocápsulas foi diluída em tampão fosfato pH 7,4 quantidade suficiente para 25 mL. Esta diluição foi submetida à radiação UVA com comprimento de onda fixo em 365 nm. Alíquotas de 0,5 mL foram coletadas, para avaliação da fotoestabilidade com intervalos de 2, 5, 10, 15, 30, 45, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420 e 480 minutos de exposição. Este procedimento foi realizado em duplicata.

Para avaliar os níveis de fotodegradação do fármaco, o polímero foi precipitado da dispersão de nanocápsulas com a adição de álcool etílico na proporção de 1:5 e, em seguida as amostras foram homogeneizadas em vórtex e centrifugadas a 5000 rpm por 5 minutos. Após centrifugação o sobrenadante foi recolhido, filtrado em filtro de membrana de polietileno com poro de 0,45μm e analisados por HPLC segundo método descrito no item 3.1.1.

Para padronizar a proporção de álcool utilizada na precipitação do polímero, diferentes testes de extração do fármaco a partir das nanocápsulas foram realizadas seguindo diferentes proporções entre o volume de nanocápsulas e o volume álcool etílico utilizado conforme tabela 2.

Tabela 2. Otimização do método de precipitação do polímero pela adição de etanol a dispersão de nanocápsulas.

Volume de nanocápsulas (mL)	Volume de Álcool Etílico (mL)	Proporção v:v
0,5	1,5	1:3
	2,0	1:4
	2,5	1:5

Para avaliar a estabilidade do fármaco livre frente à exposição UVA, uma solução alcoólica de isotretinoína foi exposta às mesmas condições experimentais que as nanocápsulas. Assim, de uma solução padrão de 2,0 μg/mL de isotretinoína foram coletadas alíquotas de 1 mL ao final dos intervalos de 2, 5, 10, 15, 30, 45, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420 e 480 minutos de exposição e, filtradas em filtro de membrana de polietileno com poro de 0,45μm e analisados por HPLC segundo método descrito no item 3.1.1. Este procedimento foi realizado em duplicata.

4. Resultados

4.1. Metodologia analítica por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) para determinação da Isotretinoína e tretinoína.

Em trabalhos anteriores do nosso grupo (LIMA et al, 2005) foi proposta inovadora metodologia analítica por cromatografia gasosa para avaliação da isotretinoína e seus produtos de degradação. Entretanto foi necessário o desenvolvimento de validação de nova metodologia analítica, para análise da isotretinoína e seus produtos de degradação presentes em material biológico devido a complexidade da matriz. Para padronizar o método cromatográfico, diferentes condições cromatográficas foram utilizadas conforme demonstrado no item 3.1. As diferentes condições foram avaliadas quanto ao pH, tempo de retenção, resolução e simetria dos picos para os analitos. Obteve-se como resultado numero de pratos teóricos acima de 8000 para todas as analises, fator de simetria, segundo USP de 1.10 e 1.08 para a isotretinoína e tretinoína respectivamente. Segundo Ribani e

colaboradores (2004) o numero mínimo de pratos teóricos para validação de métodos por HPLC dever ser de 2000.

A especificidade e seletividade do método foram determinadas através de analise comparativa entre os cromatogramas obtidos a partir da solução padrão dos analitos, analisados separadamente e quando combinados na mesma solução. A analise dos cromatogramas demonstrou a inexistência de qualquer interferente, inclusive dos solventes conforme demonstrado pela figura 1.

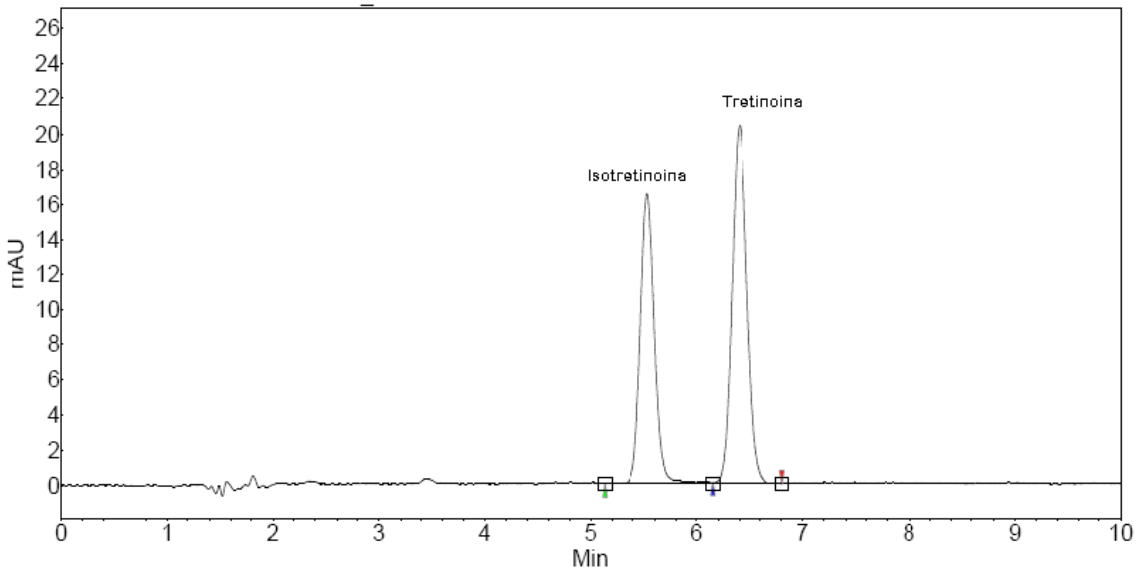


Figura 1: Cromatograma da isotretinoína e tretinoína obtidos por HPLC-UV utilizando coluna C 18 (150 x 4,6 mm),fase móvel ACN:H_2O na razão de 85:15 (v/v), com fluxo de 1 mL/min.

4.1.1. Obtenção da curva de calibração para isotretinoína e tretinoína por HPLC-UV.

A linearidade foi determinada pelo coeficiente de correlação (R^2), obtido a partir das curvas de calibração, conforme ilustrado nas figuras 2 e 3. A linearidade do método demonstrou proporcionalidade entre as diferentes concentrações de padrão, as absorbâncias e as áreas dos picos. O coeficiente de correlação com valores acima de 0,99 demonstra que as soluções apresentaram boa correlação linear entre a absorbância e as concentrações, indicando que os coeficientes de linearidade são adequados. Esta correlação foi verificada na faixa de concentração de 0,05 a 50

µg/mL, tendo sido utilizados sete valores para a construção da curva conforme descrito no item 3.1.1.

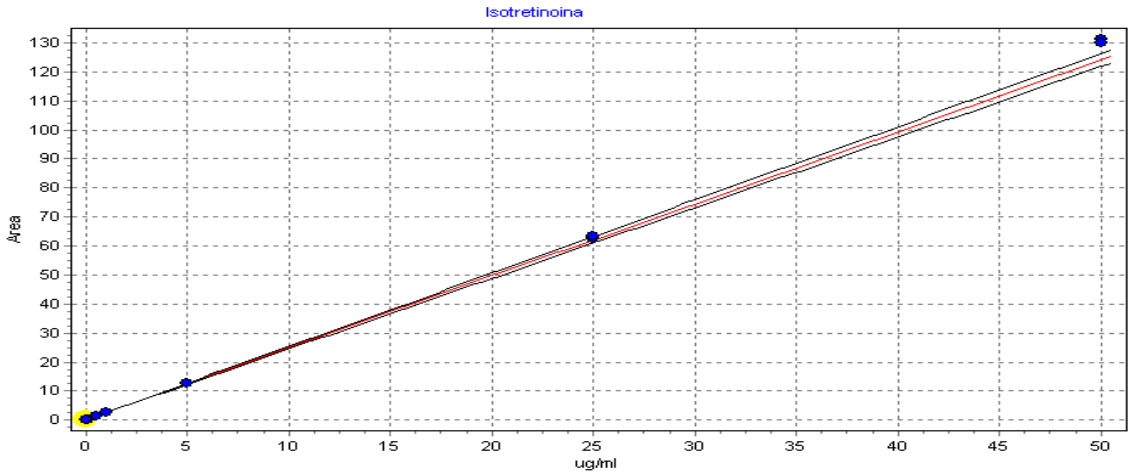


Figura 2: Curva de calibração por HPLC-UV para Isotretinoína utilizando coluna C 18 (150 x 4,6 mm),fase móvel ACN:H_2O na razão de 85:15 (v/v), com fluxo de 1 mL/min.

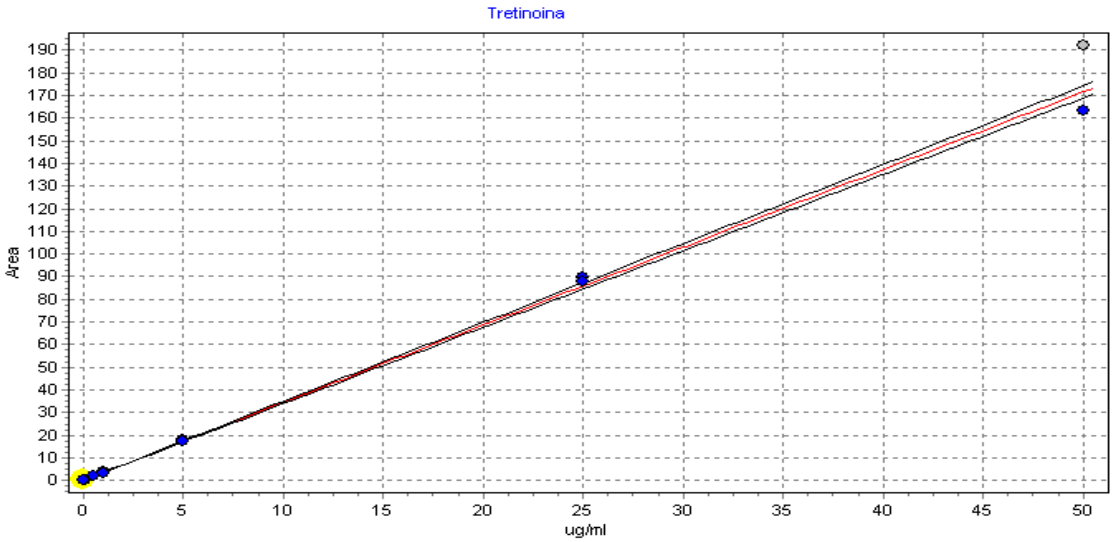


Figura 3: Curva de calibração por HPLC-UV para Tretinoína utilizando coluna C 18 (150 x 4,6 mm), fase móvel ACN: H_2O na razão de 85:15 (v/v), com fluxo de 1 mL/min.

Segundo a Resolução - RE n. 899/03 da ANVISA, coeficientes de correlação da curva próximos a 1 significam que o método apresenta linearidade. Assim, a metodologia analítica desenvolvida demonstrou linearidade uma vez que apresentou resultados diretamente proporcionais às concentrações de isotretinoina e tretinoina presentes nas soluções com coeficiente de correlação igual a 0,9989 e 0,9991.

4.2. Nanocápsulas de PLGA

4.2.1. Cálculo da eficiência de encapsulação da isotretinoína em nanocápsulas de PLGA.

Amostra de 0,5 mL de volume foi aplicada sobre a coluna de sephadex, a qual foi eluída, também, com tampão fosfato. À medida que o sistema coloidal passava pela coluna foram coletadas amostras de 1,5 mL, para a identificação das frações que possuía as nanopartículas com a isotretinoína. A partir de então, foram realizadas leitura em espectrofotômetro, com absorbância em 360 nm, das frações 9, 10, 12, 13, 14, 15 e 16.

Para o doseamento do fármaco encapsulado, inicialmente foram reunidas as frações contendo nanocápsulas. Em seguida, retira-se 1mL das frações reunidas para rompimento com etanol na proporção 1:5, centrifugando por 5 minutos a 5000 rpm. O sobrenadante foi quantificado por HPLC segundo método descrito no item 3.1.1. Da concentração de fármaco encapsulado em μg/mL quantificada foi obtida e concentração total de fármaco na preparação.

Considerando-se que foram pesados, na etapa de preparação, 5,2mg de isotretinoína, e calculados 5,108 mg encapsulados, a eficiência de encapsulação foi de 98,2% do fármaco.

4.3. Fotoestabilidade da isotretinoína em nanocápsulas de PLGA

Os retinoides, classe de compostos ao qual pertence a isotretinoína, demonstram grande instabilidade quando expostos a luz. Durante a fotodegradação alguns isômeros de maior prevalência como a isotretinoína e a alitretinoína ou produtos não retinoides são gerados (Brisaert and Plaizier-Vercammen, 2000; Ioele et al, 2005).

A degradação da tretinoína e da isotretinoína no estado sólido e em solução já foram estudadas por Tan e colaboradores em 1992 e 1993. A degradação da tretinoína também tem sido alvo de alguns trabalhos de Brisaert e Plaizier-Vercammen (2007) que demonstraram que a tretinoína em loções foi rapidamente degradada quando submetida ao comprimento de onda de 420 nm. Por outro lado a inclusão da tretinoína em liopossomas e niossomas (Manconi *et al*, 2003) como já relatados demonstraram redução na taxa de fotodegradaçao. Entretanto, a fotoproteção conferida por essas vesículas foi variável e dependente da estrutura e composição das vesículas.

Yap e colaboradores (2005) e, Ioele e colaboradores (2005) demonstraram que a inclusão da isotretinoína em hidroxipropil-β-ciclodextrina e lipossomas, respectivamente, minimizaram sua fotodegradaçao.

Neste trabalho foi possível demonstrar redução de 20% na taxa de fotodegradação da isotretinoína conferida pela sua encapsulação em nanocápsulas de PLGA (figura 4) A fotoproteção pode ser atribuída à cristalinidade do polímero e sua habilidade de refletir e espalhar a radiação UV (Perugini et al, 2002; Jimenez et al, 2004). Também foi observada, a distinção entre a degradação que ocorre por isomerização em outros retinoides como a tretinoína (figura 5), e a degradação que ocorre por fotólise em outros produtos supostamente não retinoides (figura 6), assim como demonstrado para a tretinoína presente em cremes por Tashtoush e colaboradores em 2008, ficando claro que a isomerização entre isotretinoína e tretinoína é extensa, mas não é o mecanismo exclusivo da fotodegradação causada pela radiação UVA.

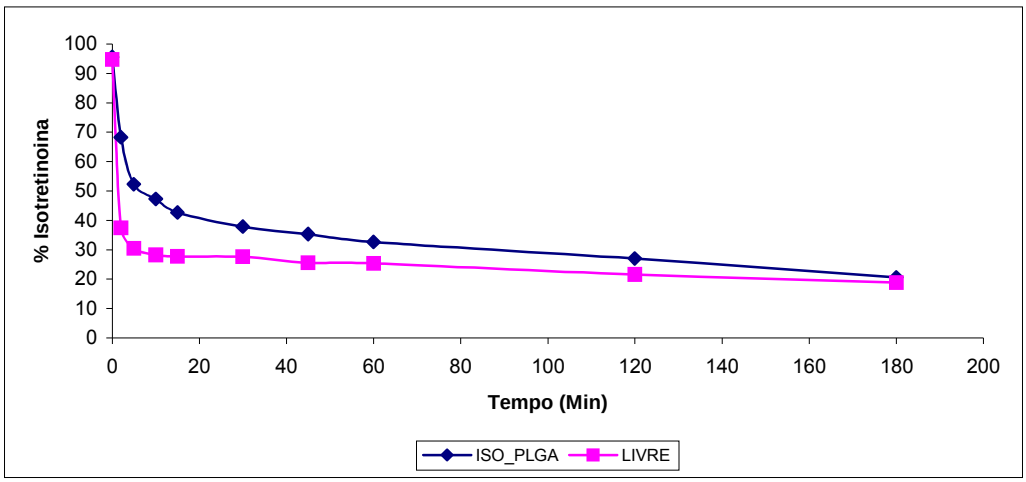


Figura 4: Ensaio de fotodegradaçao da isotretinoína livre e encapsulada.

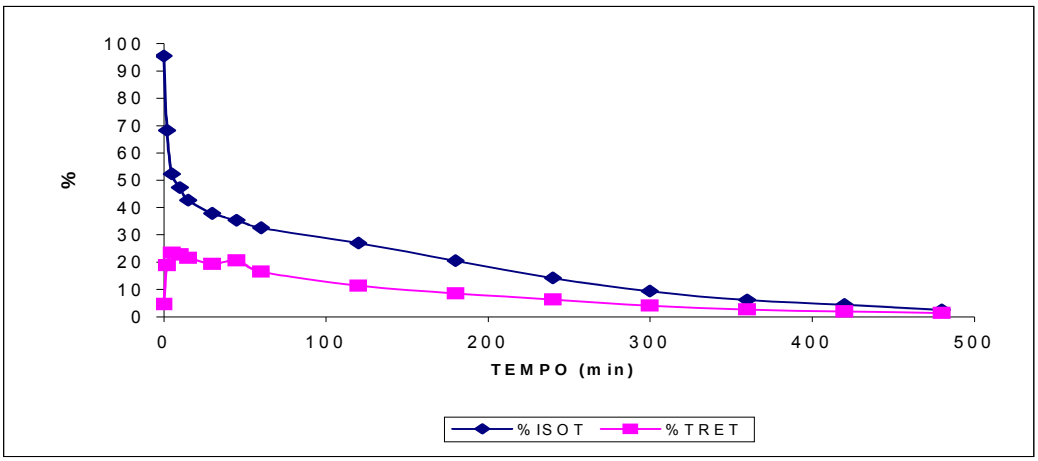


Figura 5: Porcentagem de isotretinoína degradada e tretinoína formada durante ensaio de fotodegradaçao da isotretinoína encapsulada.

O estudo da isotretinoína livre em solução etanólica seguida da exposição à luz UVA, nas mesmas condições que a dispersão de nanocápsulas, demonstrou a conversão de 70% da isotretinoína original em tretinoína nos minutos iniciais de exposição, assim como demonstrado por Tashtoush e colaboradores em 2008, deixando claro que a inclusão destes fármacos em sistemas carreadores, lipídicos ou poliméricos, possibilita resolver um dos importantes problemas de formulação e produção que é a fotoestabilidade dessa classe de compostos.

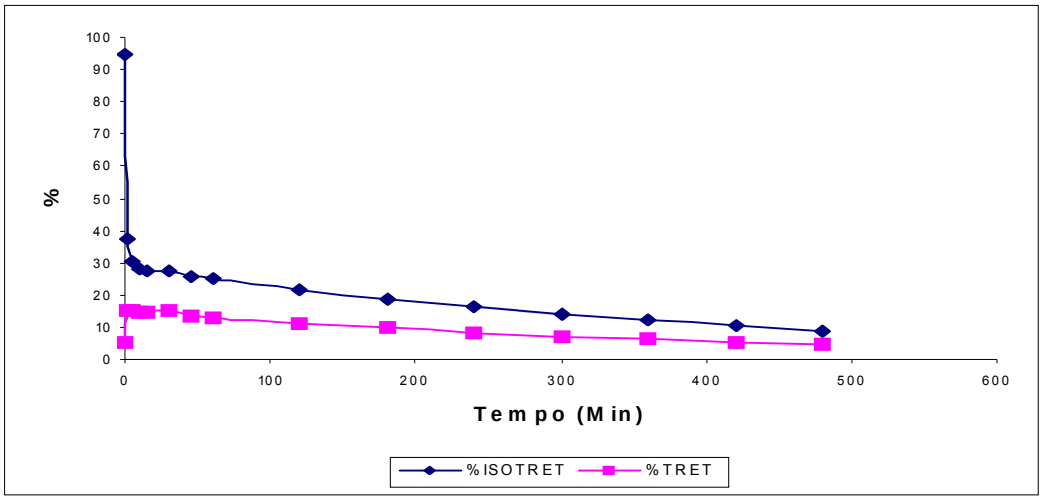


Figura 6: Porcentagem de isotretinoína degradada e tretinoína formada durante ensaio de fotodegradaçao da isotretinoína livre.

5. Conclusão

O trabalho realizado demonstrou redução de 20% na taxa de fotodegradação da isotretinoína quando encapsuladas em nanocápsulas de PLGA, o que indica que estes sistemas nanoparticulados poliméricos conferem proteção ao fármaco, melhorando, assim, sua estabilidade.

6. Referencias Bibliográficas

BIGBY, M. D.; STERN, R. S. Adverse reactions to isotretinoin. A report from the Adverse Drug Reaction Reporting System. *J. Am. Acad. Dermatol.,* Saint Louis, v. 18, n. 3, p. 543-552, 1988.

BRISAERT, M.; PLAIZIER-VERCAMMEN, J. Investigation on the photostability of a tretinoin lotion and stabilization with additives. *Int. J. Pharm.*, Amsterdam, v. 199, n.1, p. 49-57, 2000.

BRISAERT, M.; PLAIZIER-VERCAMMEN, J. Investigation on the photostability of a tretinoin in creams. *Int. J. Pharm.*, Amsterdam, v. 334, n., p. 56-61, 2007.

DIAZ, C.; VARGAS, E.; GATJENS-BONICHE, O. Cytotoxic effect induced by retinoic acid loaded into galactosyl-sphingosine containing liposomes on human heptoma cell lines. *Int. J. Pharm.*, v. 325, n. , p. 108-115, 2006.

FESSI H., PUISIEUX F., DEVISSAGUET J.PH., AMMOURY N., BENITA S.; Nanocapsule formation by interfacial polymer deposition following solvent displacement, Int J Pharm, Amsterdam, v. 55, p. R1-R4,1989.

GARATTINI, E.; GIANNI, M.; TERAO, M. Cytodifferentiation by retinoids, a novel therapeutic option in oncology: rational combinations with other therapeutic agents. Vitamins & Homones., v. 75, p. 301-354, 2007.

GOODMAN & GILMAN, *As base farmacológicas da terapêutica* 11.ed. Rio de Janeiro. Intermamerciana do Brasil, 2006

IOLE, G.; CIONE, E.; RISOLI, A.; GENCHI, G.; RAGNO, G. Accelerated photostability study of tretinoin and isotretinoína in liposomes formulations. *Int. J. Pharma.,* Amsterdam, v.293, p.251-260, 2005.

JIMÉNEZ -LARA, A.M.; CLARKE, N.; ALTUCCI L.; GRONEMEYER, H. Retinoic-acid-induced apoptosis in leukemia cells. TRENDS in Molecular Medicine, v.10, n.10, p. 508-515, 2004.

KANG, H.J.; SHIN, H.Y.; CHOI,H.S.; AHN, H.S. Novel regimen of the treatment of juvenile myelomonocytic leukemia (JMML). *Leukemia Res*., v. 28, p. 167-170, 2004.

LIMA, E. M; DINIZ, D.G.A.; ANTONIOSI FILHO, N.R. Development of a gas chromatography method for the determination of isotretinoin and its degradation products in pharmaceuticals. *J. Pharm. Biomed. Anal*., Irlanda, v. 38, p. 678-685, 2005.

LIM, S.J.; LEE, M.K.; KIM, C.K. Altered chemical and biological activities of all-trans retinoic acid incorporated in solid lipid nanoparticles powders.*J. Control. Rel*., v. 100, p. 53-61, 2004.

LIN, HAI-SHU.; LEONG, W.W. Y.; YANG, J.A.; LEE, P.; CHAN, S.C.; HO, P.C. Biopharmaceutics of 13-cis-retinoic acid (isotretinoin) formulated with modified β-ciclodextrins., v. 341, p. 238-245, 2007.

MANCONI,M.; VALENTI,D.; SINICO, C.; LAI, F.; LOY, G.; FADDA, A.M. Niossomes as carriers for tretinoin II. Influence of vesicular incorporation on tretinoin photostability. *Int. J. Pharm.,* Amsterdam, v.260, p.261-272, 2003.

MONGA, M. Vitamina A and its congeners. *Seminars in Perinatolog,* New York. v. 21 n. 2. p 135-142, 1997

MONTASSIER, P.; DUCHENE, D.; POELMAN, M.C. Inclusion complexes of tretinoin with cyclodextrins. *Int. J. Pharm*., Amsterdam, v. 153, p. 199-209, 1997.

NASTRUZZI, C.; WALDE, P.; MENEGATTI, E.; GAMBARI, R. Liposome-associated retinoic acid. Increase in vitro antiproliferative effects on neoplasic cells.FEB., v. 259, n. 2, p. 293-296, 1990.

NILES, R. M. Recents advances in the use of vitamina A (Retinoids) in the prevention and treatment of cancer. *Nutrition*. v. 16, p.1084-1090, 2000.

ORTIZ, M.A.; BAYON, Y.; LOPEZ-HERNANDEZ, F.J.; PIEDRAFITA, F.J. Retinoids in combination therapies for the treatment of cancer: mechanisms and perspectives. *Drug Resistance Updates*. v. 5, p. 162-175, 2002.

OURIQUE, A.F.; POHLMANN, A.R.; GUTERRES, S.S.; beck, R.C.R. Tretinoin-loaded nanocapsules: Preparation, physicochemical characterization, and photostability study. *Int. J. Pharm.*, v. 352, p. 1-4, 2008.

PERUGINI, P.; SIMEONI,S.; SCALIA, S.; GENTA, I.; MODENA, T.; CONTI, B.; PAVANETTO, F. Effect of nanoparticle encapsulation on the photostability of the sunscreen agent, 2-ethylhexyl-*p*-methoxycinnamate. Int. J. Pharm.,v. 246, n. 1-2, p. 37-45, 2002.

RIBANI ,M.; BOTTOLI, C.B.G.; COLLINS, C.H.; JARDIM, I.C.S.F.; MELO, L.F.C. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos.*Química Nova.*São Paulo, v. 27, n. 5, p. 771-780, 2004.

SHAH, K. A.; DATE, A. A.; JOSHI,M. D.; PATRAVALE, V. B. Solid lipid nanoparticles (SLN) of tretinoin: Potential in topical delivery . *Int. J. Pharm.* V. 345, n. 1-2, p. 163-171, 2007.

TASHTOUSH, B.M.; JACOBSON, E.L.; JACOBSON, M.K. UVA is the maior contributor to th photodegradation of tretinoin and isotretinoin: Implications for development of improved pharmaceutical formulation. *Int. J. Pharm.* v. 352, p. 123-128, 2008.

ZUCCARI, G.; CAROSIO, R.; FINI, A.; MONTALDO, P.G.; ORIENTI, I. Modified polyvinylacohol for encapsulation of all-trans-retinoic acid in polymeric micelles.*J.Control. Release.*, v. 103, p. 369-380, 2005.

O DESCARTE DO LIXO INFECTANTE EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO: O CONHECIMENTO E A PRÁTICA DOS GRADUANDOS DE ENFERMAGEM E MEDICINA*

Sergiane Bisinoto Alves
Adenicia Custodia Silva e Souza

Unidade Acadêmica: Faculdade de Enfermagem.
Palavras chave: Resíduos de Serviços de Saúde, Gerenciamento de Resíduos, Estudantes de Enfermagem, Estudantes de Medicina

INTRODUÇÃO

O aumento da produção dos resíduos nos serviços de saúde tem se constituído em preocupação para os hospitais brasileiros (MACEDO et al, 2007)

Constituem resíduos de serviços de saúde aqueles gerados em todos os serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, inclusive nos serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo.

Incluem os gerados em laboratórios analíticos de produtos para saúde, necrotérios, funerárias, serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centro de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005a)

Embora sabendo da existência de grupos de atores sociais conscientes dos problemas ambientais, as ações relacionadas a manejo de resíduos são ainda incipientes e desordenadas. No Brasil, o tratamento e a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saúde vem sendo objeto de estudos, discussões, normas técnicas e leis. Entretanto, é por meio da RDC nº. 306 (BRASIL, 2004) e da resolução do CONAMA n.358/2005 (BRASIL, 2005a) que se avançou neste sentido, com vista a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente atendendo aos princípios de biossegurança.

Segundo a RDC 306 Brasil (2004) todo gerador deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados nos serviços de saúde e na classificação

estabelecida pela referida resolução, estabelecendo as diretrizes de manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

O gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde tem como objetivo minimizar a produção dos mesmos e proporcionar um encaminhamento seguro, visando a proteção dos trabalhadores e a preservação do meio ambiente (MACEDO et al, 2007)

As etapas do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, segundo a resolução número 306/04 da ANVISA (BRASIL, 2004) consistem em: a) segregação – separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas e biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos; b) acondicionamento – ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura; c) identificação – conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos RSS; d) transporte interno – translado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou ao armazenamento externo; e) armazenamento temporário – guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para a coleta externa; f) tratamento – aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ou meio ambiente; g) armazenamento externo – guarda dos recipientes dos resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores; h) coleta e transporte externos – remoção dos RSS do armazenamento externo até a unidade de tratamento e disposição final; i) disposição final – disposição dos resíduos no solo, previamente preparados para recebê-los.

O tratamento e o destino dos resíduos ocorrem de acordo com a segregação. Lixo infectante deve ser submetido a tratamento específico antes de sua disposição final no meio ambiente. A segregação incorreta poderá gerar problemas. Por um lado, ao desprezar resíduo infectante em local impróprio, este não recebera tratamento adequado e possivelmente resultara em um problema ambiental devido ao alto potencial de contaminação. Por outro, sabemos que o custo relacionado a

um processo de eliminação da periculosidade desse lixo é alto o que justifica a necessidade de segregação adequada deste lixo, em saco, branco leitoso, destinado exclusivamente para resíduos infectados.

O conhecimento do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, pelos profissionais da área de saúde, é fundamental para garantir a adequada segregação e a conseqüente proteção profissional e ambiental.

Neste contexto, este trabalho foi desenvolvido com acadêmicos de graduação em enfermagem e medicina de uma Universidade pública de Goiás, pois, acadêmicos com este perfil desenvolvem atividades práticas que geram resíduos, além disso, estão em fase final de sua formação e em um futuro muito próximo estarão inseridos no mercado de trabalho e possivelmente serão responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos no serviço de saúde em sua instituição.

Sendo assim, objetivamos verificar o conhecimento e a prática dos acadêmicos de enfermagem e medicina a respeito do descarte de resíduos infectantes.

MATERIAIS E MÉTODO

Estudo observacional, transversal, descritivo, com abordagem quantitativa, realizado com acadêmicos do último ano/período dos cursos de graduação em enfermagem e medicina de uma universidade pública de Goiás.

A coleta de dados desenvolveu-se em dois momentos distintos, no primeiro foi aplicado um questionário, em sala de aula, com questões fechadas e abertas aos estudantes do ultimo ano/período de enfermagem e medicina, que consentiram em participar da pesquisa. No instrumento haviam questões a respeito dos conhecimentos relativos ao descarte de resíduos infectantes e manuseio e descarte de perfurocortantes. Esta etapa ocorreu no primeiro semestre de 2007, e a população foi constituída por 48 acadêmicos de enfermagem (100%) e 93 acadêmicos de medicina (83%).

Todos os estudantes que responderam o questionário e que estagiaram ou fizeram internato em unidades assistenciais do hospital de ensino durante o último ano de graduação, constituiram a população de estudo na segunda etapa da investigação, sendo 26 acadêmicos de enfermagem (70,3%) e 78 acadêmicos de medicina (83,9%).

Nesta etapa, os dados foram coletados no segundo semestre de 2007, por meio de observação direta e registrados em um *check list* com itens que permitiam identificar as oportunidades dos acadêmicos em descartar lixo infectante.

Os acadêmicos foram observados, pelo menos uma vez, em situações práticas. Para evitar interferência nos resultados, a pesquisadora que aplicou o questionário, não atuou nesta fase da coleta dos dados.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, Protocolo número: 043/07. Aos participantes foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como, assegurado o anonimato e a oportunidade de desistir da pesquisa em qualquer momento, conforme disposições regulamentares do Conselho Nacional de Saúde, envolvendo seres humanos (BRASIL, 1996).

Os dados coletados foram inseridos em um banco de dados construído no Programa Excel® (Microsoft) e posteriormente transferidos para o software Sigma Stat® versão 2,03®, para análise estatística. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, utilizando freqüência simples. Para as variáveis categóricas, foram utilizados os testes de χ^2 e Exato de Fisher, considerando p≤ 0,005.

RESULTADOS

Responderam o questionário, 48 acadêmicos de enfermagem (100%) e 93 acadêmicos de medicina (83%). Foram observados em situações práticas 26 acadêmicos de enfermagem (70,3%) e 78 de medicina (83,9%).

Em relação ao local de descarte de luvas contaminadas com material biológico, 43 (89,59%) dos acadêmicos de enfermagem e 49 (52,69 %) dos acadêmicos de medicina responderam que estas devem ser descartadas em saco de lixo branco leitoso conforme tabela 1.

Tabela 1. Conhecimento dos acadêmicos de enfermagem (n=48) e medicina (n=93) quanto à indicação do local de descarte de luvas contaminadas com material biológico. Goiânia, 2007.

Local de descarte	***Acadêmicos de Enfermagem***		***Acadêmicos de Medicina***		χ^2	***P***
	N	***%***	***N***	***%***		

Saco branco leitoso	43	89,59	49	52,69	19,176	<0,001
Lixo comum	3	6,25	10	10,75	0,284	0,594
Desconhecem o tipo	1	2,08	34	36,56	17,947	<0,001
Não informado	1	2,08	0	0,00	-	-

Dos acadêmicos de enfermagem observados em situações práticas, 22/26 realizaram procedimentos que geraram resíduos e tiveram 45 oportunidades de desprezar residuos infectantes. Em relação aos acadêmicos de medicina, esta relação foi de 20/78 e cada um destes acadêmicos realizou um procedimento que gerou residuos.

Os acadêmicos de enfermagem tiveram 44 oportunidades de descartar luvas contaminadas com material biológico em saco branco leitoso enquanto os de medicina tiveram 16. Estes acadêmicos descartaram por 12 (27,30%) e 06 (37,50%) vezes, respectivamente, luvas contaminadas em saco de lixo comum (tabela 02).

Tabela 2. Prática dos acadêmicos de enfermagem (n= 44)* e medicina (n= 16)* quanto ao local de descarte de luvas contaminadas com material biológico. Goiânia, 2007.

Local de descarte	***Acadêmicos de Enfermagem***		***Acadêmicos de Medicina***		***Exato de Fisher***
	N	***%***	***N***	***%***	
Saco branco leitoso	32	72,70	10	62,50	P = 0,529
Lixo comum	12	27,30	6	37,50	

*Refere-se ao número de observação de descarte nos dois grupos de acadêmicos.

Em relação ao descarte de perfurocortante, 47 (97,2%) dos estudantes de enfermagem afirmaram que o recipiente para descarte deve possuir parede rígida, percentual semelhante ao dos acadêmicos de medicina, dos quais 90 (96,77) fizeram a mesma afirmativa (tabela 3).

Os acadêmicos de medicina 78 (83,87%) responderem que os perfurocortantes devem ser deixados em bandeja após o uso, enquanto apenas cinco (10,42%) estudantes de enfermagem responderam o mesmo, representando uma diferença estatisticamente significativa (p= 0,001) (tabela 3).

A respeito do local de descarte do perfurocortante, 36 (75%) dos acadêmicos de enfermagem e 79 (84,95) dos acadêmicos de medicina, responderam que o recipiente de descarte deve estar próximo ao local do procedimento (tabela 3). Entretanto, 20 (41,66%%) acadêmicos de enfermagem e, 30 (32,25%) de medicina afirmaram que o recipiente de parede rígida deve ficar em local central como o posto de enfermagem.

Tabela 3. Conhecimentos considerados como verdadeiros pelos acadêmicos de enfermagem (n= 48) e medicina (n= 93) quanto ao descarte de perfurocortantes (PC) após o uso. Goiânia, 2007.

Variáveis	***Acadêmicos de Enfermagem***		***Acadêmicos de Medicina***		χ^2	***P***
	N	***%***	***N***	***%***		
Recipiente do descarte de PC deve ter parede rígida.						
Verdadeiro	47	97,92	90	96,77	0,393	0,531
Falso	0	0,00	03	3,23		
Não informado	01	2,08	00	0,00		
PC devem ser deixados em bandeja após o uso.						
Verdadeiro	05	10,42	78	83,87	66,368	0,001
Falso	42	87,50	15	16,13		
Não informado	01	2,08	00	0,00		
Recipiente de descarte deve estar próximo ao local de procedimento.						
Verdadeiro	36	75,00	79	84,95	0,970	0,325
Falso	11	22,92	14	15,05		
Não informado	01	2,08	0	0,00		

Em situações práticas, 12/12 (100%) dos acadêmicos de enfermagem que desprezaram perfurocortante, o fizeram em recipiente apropriado. Enquanto que 06/07 (85,71%) dos academicos de medicina tambem descartaram corretamente. Destaca-se que 01/07 (14,28%) dos academicos de medicina deixou o material utilizado dentro da bandeja.

Acadêmicos de enfermagem foram observados por 45 vezes descartando lixo infectante em lixo comum, em relação aos e os academicos de medicina o fizeram em 16 vezes. Entre os materias descartados pelos acadêmicos, destaca-se

materiais de curativo 19 (42,22%) e luvas 12 (26,70%), por acadêmicos de enfermagem e, entre os de medicina, foram 06 (37,50%) luvas e 04 (25,00%) material de curativo.

Tabela 4. A prática do descarte de lixo infectante em saco de lixo comum pelos acadêmicos de enfermagem (n= 45) e medicina (n= 16). Goiânia, 2007.

Tipo de material infectante	***Acad. de Enfermagem***		***Acad. de Medicina***	
	N	*%*	*N*	*%*
Luvas	12	26,70	06	37,50
Material de Curativo	19	42,22	04	25,00
Invólucro de materiais	08	17,77	-	-
Abaixador de língua	-	-	03	18,75
Frasco ou equipo de soro	02	4,44	-	-
Seringa	02	4,44	-	-
Sonda	02	4,44	-	-
Outros	-	-	03	18,25

*Refere-se ao número de observação de descarte nos dois grupos de acadêmicos.

DISCUSSÃO

De acordo com a resolução número 306/2004 da Anvisa (BRASIL, 2004) e a norma regulamentadora número 32/2005 (BRASIL, 2005b), é classificado como grupo A resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Estes devem ser identificados pelo símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos e acondicionados em saco de lixo branco leitoso (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005b).

Todos os profissionais devem preocupar-se com os resíduos gerados por suas atividades, objetivando minimizar riscos ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores, bem como da população em geral (GARCIA e ZANETTI-RAMOS,2004).

Neste estudo optamos por enfatizar o conhecimento e prática de descarte de luvas contaminadas com material biológico e perfurocortantes, por entendermos que

são os artigos mais utilizado pelos acadêmicos, o que facilitaria a observação do descarte e a comparação entre conhecimento e prática, deixando a análise mais fidedigna.

Observamos uma diferença estatisticamente significante quanto ao conhecimento de descarte de luvas contaminadas com material biológico apresentada pelos acadêmicos de enfermagem em relação aos acadêmicos de medicina (tabela 1). Verificamos que 34 (36,56%) dos acadêmicos de medicina afirmaram desconhecer o tipo de saco recomendado para descartar luvas contaminadas com material biológico.

Os dados observados nas situações práticas confirmam esta questão, pois em 12/44 (27,30%) e 06/16 (37,50%) oportunidades de descarte de luvas contaminadas com material biológico, os acadêmicos de enfermagem e medicina, respectivamente, o fizeram em saco de lixo comum.

Estes resultados mostram que, manejo de resíduos, não é um conteúdo aprendido na escola, não estando, os acadêmicos, preparados para o seu descarte. Não descartamos a hipótese que isto pode, também, ser um reflexo da não compreensão/domínio do tema pelos professores.

Resultado semelhante foi encontrado em estudo realizado com coordenadores, docentes e estudantes dos cursos de odontologia, medicina veterinária, enfermagem/obstetrícia e medicina de uma instituição pública de ensino superior da região sul do país. Nesta pesquisa, os estudantes referiram que, algumas vezes, percebem a falta de domínio e interesse do professor pelo assunto, queixaram ainda da fragmentação no ensino, não há uma disciplina específica para esta questão, ficando o tema reduzido a algumas horas de discussão (CORRÊA et al, 2005).

Os mesmos autores enfatizam que, se desde o início do processo de formação, a questão do manejo de resíduos fosse problematizada, mostrando as implicações e a relevância de cada etapa, articulando com os demais espaços que o acadêmico possivelmente irá vivenciar na sua vida prática, poderia ser alcançada uma maior compreensão e instumentalização para o seu enfrentamento nas demais etapas de formação, como também em sua vida profissional.

Concordamos com Garcia e Zanetti-Ramos (2004), que a segregação é o ponto fundamental de toda a discussão sobre a periculosidade ou não dos resíduos de serviços de saúde. Apenas uma parcela é potencialmente infectante, contudo, se

ela não for segregada, todos os resíduos que a ela estiverem misturados também deverão ser tratados como potencialmente infectantes, exigindo procedimentos especiais para acondicionamento, coleta, transporte e disposição final, elevando assim, os custos do tratamento desses resíduos.

Em um inventário realizado em uma Faculdade de Odontologia do Estado de Goiás, foram pesados os sacos brancos, de resíduos potencialmente infectantes ou grupo A, e em seguida estes sacos foram abertos para analisar o conteúdo, feita nova segregação e novamente pesados. Houve uma redução de 80% dos resíduos potencialmente infectantes e, dentre os resíduos descartados erroneamente, tinham até materiais recicláveis. A geração anual de resíduos dessa faculdade havia sido estimada em três toneladas e 80% do que é descartado como grupo A, com a segregação adequada seria D (comum), a geração real de resíduos do grupo A pode ser estimada em 600 Kg/ano e 2,4 ton./ano está sendo encaminhado para tratamento desnecessário no aterro sanitário (PAIVA et al, 2007)

A conscientização dos profissionais para o cuidado com a segregação dos resíduos gerados durante sua atuação no ambiente de cuidado ä saúde é também relevante para proporcionar uma visão ampliada das questões ambientais da atualidade, por despertar interesse e estimular sua participação nos programas de qualidade ambiental das unidades de saúde. (MACEDO et al., 2007).

Estes autores referem ainda, que o conhecimento dos custos associados ao uso de materiais e insumos, e ao seu tratamento após uso, pode diminuir a utilização descontrolada e inadequada de materiais hospitalares. A expectativa é que profissionais de todos os níveis e área de atuação, conscientes da importância da correta segregação dos resíduos gerados nos serviços de saúde, sejam mais atuantes no processo, encaminhando apenas para tratamento aqueles materiais que realmente necessitem ser tratados.

Considerando que, de acordo com a NR número 32 (Brasil, 2004) o descarte dos resíduos é responsabilidade de quem os gera, o não conhecimento do tema, pelos acadêmicos, torna-se uma problemática tanto para as instituições de ensino, quanto para as instituições empregadoras e com reflexos nocivos para trabalhadores e meio ambiente.

Em um hospital universitário existe intensa circulação de estudantes, com significativa rotatividade dos alunos, de diferentes cursos, em todas as áreas do hospital. Isto reforça a necessidade de um treinamento anterior ao início das

atividades de ensino-pesquisa, para que os estudantes estejam inteirados da importância da segregação dos resíduos. É preciso dar atenção especial à relação entre o ensino e o processo de trabalho em saúde, quando se pensa em mudança. As críticas feitas às instituições de ensino têm, com freqüência, denunciado a falta de sintonia destas com a realidade (GISI et al, 1998).

Em relação aos materiais perfurocortantes, este, se enquandram no grupo E e devem ser descartados separadamente, no local da sua geração, imediatamente após o uso ou necessidade de descarte, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 13853/97 da ABNT (BRASIL,2004 e BRASIL, 2005a).

Segundo Garcia e Zanetti-Ramos (2004), o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde pode contribuir, significativamente para a redução da ocorrência de acidentes de trabalho, especialmente aqueles provocados por perfurocortantes.

Os acadêmicos de medicina 78 (83,87%) responderem que os perfurocortantes devem ser deixados em bandeja após o uso, enquanto apenas 05 (10,42%) estudantes de enfermagem responderam o mesmo, representando uma diferença estatisticamente significativa (p= 0,001).

Evidenciamos que os acadêmicos de enfermagem apresentaram conhecimento mais consistente sobre o manuseio e descarte de perfurocortantes do que os acadêmicos de medicina (p=0,001). Estes, além de afirmarem que os perfurocortantes utilizados devem ser deixados em bandeja, foi o grupo que na prática, 01/07 (14,28%) deixou o perfurocortante na bandeja.

Este dado preocupa pois além de refletir o não conhecimento do acadêmico em relação ao assunto, também alerta-nos para o fato que, estes acadêmicos, ao pensarem e agirem dessa maneira, estão se expondo, bem como a outras pessoas, a risco de acidentes com material biológico.

Souza (2001), identificou que a maioria dos acidentes com material biológico ocorrido com enfermeiros e auxiliares de enfermagem foi resultado do manuseio de perfurocortantes, após a realização do procedimento, nas seguintes situações: durante o transporte, durante a lavagem, por estar em local inapropriado, durante o descarte e manuseio da caixa de descarte.

Este estudo corrobora para enfatizar a necessidade de se dar maior enfase à questão do manejo dos residuos de serviços de saúde durante a formação, visto que os acidentes, como comprovado pelo estudo de Souza (2001), também acontecem durante o descarte e, principalmente, pelo descarte inapropriado.

Concordamos com Macedo et al (2007) e Takayanagui et al. (2003) que a capacitação das pessoas que circulam nas instalações e serviços de saúde é funadamental. Esta deveria ser contínua e, de preferência anteceder o início das atividades acadêmicas e de serviço, para que o impacto da destinação dos residuos seja menor, tanto para a própria instituição como para o meio ambiente.

CONCLUSÃO

O conhecimento dos acadêmicos de enfermagem e medicina a respeito do descarte de resíduos infectantes revela-se frágil, não apenas pela sua ausência, mas principalmente porque não foi construído de forma suficiente para garantir a sua aplicabilidade na prática.

Os dados revelam que na prática em 45 e 16 oportunidades, os acadêmicos de enfermagem e medicina respectivamente, descartaram material infectante em recipientes destinados a lixo comum, especialmente as luvas infectadas que foram descartadas por 27,30% dos acadêmicos de enfermagem e 37,50% dos de medicina, em lixo comum.

A prática do descarte de perfurocortante ocorreu de forma adequada por todos os acadêmicos de enfermagem e por 85,71% dos acadêmicos de medicina, embora 83,87% destes afirmaram que os perfurocortantes devem ser deixados na bandeja, após o uso e um acadêmico confirmou este procedimento na prática.

Os acadêmicos de enfermagem apresentaram conhecimento mais consistente do que os de medicina (P= 0,001) sobre a indicação do local de descarte de luvas contaminadas e sobre a recomendação de não deixar perfurocortantes em bandejas, após o uso.

Outros artigos contaminados, como material de curativo, invólucro de materiais, abaixador de língua, frasco ou equipo de soro, seringa e sonda também foram descartados em saco de lixo comum.

Diante disto, acreditamos ser necessário rever a forma com que tem sido tratada a questão do manejo dos resíduos de serviços de saúde durante a graduação, especialmente no curso de medicina. A compreensão de que o manejo

dos resíduos é de responsabilidade de todos, e uma questão de saúde pública é fundamental para a formação de profissionais comprometidos com a própria segurança ocupacional e também do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília,1996.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Diretoria Colegiada nº 306 de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 dez 2004.
3. BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2004. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 mai, 2005a.
4. BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria número 485 de 11 de novembro de 2005. Norma Regulamentadora número 32 Dispõe sobre a segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 nov., 2005b.
5. CORRÊA, L. B., et al. O saber resíduos sólidos na formação acadêmica: uma contribuição da educação ambiental. **Interface- Comuni., Saúde, Educ**, Pelotas, v. 9 n.18, p. 571-84, set/dez, 2005.
6. GARCIA, L. P., ZANETTI-RAMOS, B.G. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 744-752, mai/jum, 2004.
7. GISI, M. L., et al. A relação ensino-serviço: estratégia de aproximação da formação acadêmica com o processo de trabalho em saúde. **Cogitare Enferm**, v. 3, n. 1, p. 50-6, 1998.

8. MACEDO, L. C. et al. Segregação de resíduos nos serviços de saúde: a educação ambiental em um hospital-escola. **Cogitare Enferm**,v. 12, n. 2, p. 183-8, 2007.
9. PAIVA, E. M. M, TIPPLE, A. F. V., SASAMOTO, S. A. **Plano de Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde PGRSS-2007 da Faculdade de Odontologia da UFG**, Goiânia: UFG/Faculdade de Odontologia, 194F., 2007.
10. SOUZA, A. C. S. **Risco biológico e biossegurança no cotidiano de enfermeiros e auxiliares de enfermagem.** 2001. 184 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2001.
11. TAKAYANAGUI, A. M. M, et al. El conocimento sobre el grado de riesgo de residuos de servicios de salud obtenido a partir de una revisión sistemática de literatura. **EERP**, USP, 2003.

FACULDADE DE ENFERMAGEM

AVALIAÇÃO DA REALIZAÇÃO DE CONTROLES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DE MÉTODOS FÍSICOS DE ESTERILIZAÇÃO EM HOSPITAIS DO INTERIOR DO ESTADO DE GOIÁS

Francine Vieira Pires[1]
Anaclara Ferreira Veiga Tipple[2]

RESUMO: Os artigos odonto-médico-hospitalares de múltiplos usos devem ser reprocessados entre usuários, tornando-se livres de microrganismos viáveis. Garantir a qualidade do reprocessamento interrompe a cadeia de transmissão de microrganismos. O monitoramento da esterilização depende de um conjunto de indicadores de funcionamento dos equipamentos dos quais fazem parte os controles físicos, químicos e biológico e o objetivo deste estudo foi identificar a realização de controles físicos, químicos e biológico dos processos de esterilização pelo vapor saturado sob pressão e em estufas de Pasteur em Centros de Material e Esterilização – CME. Estudo descritivo cujos dados foram obtidos do banco de dados do estudo realizado por Guadagnin (2006) (não contemplados na análise) realizado no CME do maior hospital de todas as cidades do interior do Estado de Goiás com número de habitantes igual ou superior a 20.000, segundo dados do DATASUS, no período de agosto de 2005 a junho de 2006. Foram elegíveis 45 municípios, dos quais 44 participaram. Foi utilizado o programa Software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 13.0. A maioria dos hospitais utilizava autoclave (29/ 66,6%) como método de esterilização, 14 (31,8%) utilizavam, além da autoclave, a estufa e um hospital utilizava apenas a estufa. Quanto aos controles para a esterilização a vapor, apenas um (2,3%) serviço realizava o controle físico de forma adequada, todos utilizavam o indicador químico classe I (fita zebrada) e três (7,0%) realizavam o classe II (teste de Bowie e Dick) e quanto ao indicador biológico, constatou-se que sete (16,3%) hospitais os realizavam. Para a esterilização por meio da estufa no controle físico, em relação ao tempo/temperatura e o uso de termômetro acessório predominava a prática de condutas não recomendadas. Para o monitoramento químico somente o classe I era utilizado (11/ 73,4%) e apenas um serviço realizava o monitoramento biológico. Os dados mostram falhas na utilização de todos os indicadores (físicos, químicos e biológico) do controle de qualidade da esterilização por vapor saturado sob pressão e pelo calor seco impossibilitando assegurar a qualidade do reprocessamento de artigos o que pode representar risco à saúde dos usuários, uma vez que a esterilização é considerada a mais importante medida de proteção antiinfecciosa no referente aos procedimentos invasivos. Estes resultados podem subsidiar as ações educativas e de vigilância para uma prática segura no reprocessamento de artigos por meios físicos, onde os maiores beneficiários dessa qualidade serão os clientes.

Palavras- Chaves: Esterilização; Controle de qualidade; Infecção hospitalar

---

[1] Graduanda em Enfermagem pela FEN/UFG, membro do NEPIH. Bolsista do CNPq-PIVIC 2007/2008. E-mail: francinepvieira@yahoo.com.br
[2] Doutora em Enfermagem, professora adjunta da FEN/ UFG. E-mail: anaclara@fen.ufg.br

INTRODUÇÃO

As infecções hospitalares são complicações infecciosas decorrentes de procedimentos diagnósticos e terapêuticos e representam um dos principais problemas da qualidade da assistência. Podem ser classificadas como endógenas, quando os agentes causadores de infecção estão presentes no próprio indivíduo, e como exógenas, quando os microrganismos são provenientes do meio externo (CUNHA et al., 2000).

O controle das infecções hospitalares depende da prática de prevenção exercida pelos profissionais da área da saúde quanto a uma série de medidas e a monitorização do processo de esterilização dos artigos odonto-médico-hospitalares, constituindo-se uma importante medida de proteção antiinfecciosa (CUNHA et al., 2000).

A validação da esterilização depende de um conjunto de várias etapas denominadas qualificação, com certificação da adequabilidade dos parâmetros avaliados. Dentre as qualificações encontra-se a do desempenho do equipamento que compreende métodos de controle físico, químico e biológico, tendo como finalidade garantir a probabilidade de sobrevivência de microrganismos menores que 10^{-6} (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO - SOBECC, 2007).

A sobrevivência de microrganismos ao processo de esterilização pode decorrer de falhas humanas e mecânicas. O monitoramento regular do processo é parte integrante dos fatores que evitam que tais falhas venham a interferir na eficácia da esterilização (ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR – APECIH, 2003).

Todos os artigos odonto-médico-hospitalares não descartáveis devem ser reprocessados antes de um próximo uso, tornando-se livres de microrganismos viáveis oferecendo segurança aos profissionais que manuseiam o material e especialmente ao paciente (MOLINA, 1997).

O tipo de reprocessamento depende do risco potencial de transmissão de microrganismos para o paciente pelo uso do artigo. Artigos considerados críticos são aqueles que entram em contato direto com sítios considerados estéreis por

procedimentos invasivos. O tipo de reprocessamento indicado para artigos críticos é a esterilização (BRASIL, 2001; APECIH, 2003; SOBECC, 2007).

A esterilização é o processo de destruição de todas as formas de vida microbiana, fungos, vírus, bactérias nas formas vegetativa e esporulada, e pode ser realizada por meios físicos, químicos e físico-químicos. Dentre os processos físicos encontram-se a esterilização por vapor saturado sob pressão e por calor seco – estufa de Pasteur (APECIH, 2003; SOBECC, 2007)

O processo de esterilização pelo vapor saturado sob pressão é realizado em autoclaves, tendo como princípio a destruição dos microrganismos pela ação combinada de temperatura, pressão e umidade, promovendo a termocoagulação e desnaturação das proteínas de sua estrutura genética celular. Os tipos de autoclave são gravitacional e pré-vácuo (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

A esterilização por calor seco é feita por meio de estufa que podem ser de convecção por gravidade e de convecção mecânica. A estufa é um equipamento elétrico que propaga calor seco, tem baixo poder de penetração realizando a esterilização de forma irregular e lenta. A destruição dos microrganismos se dá por meio da oxidação e dessecação celular (APECIH, 2003; SOBECC, 2007).

Garantir a segurança do reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares é uma importante medida de controle de infecção hospitalar. Por meio da esterilização pode-se interromper a cadeia de transmissão de microrganismos. Porém, para a eficácia do processo de esterilização é necessário o conhecimento e a execução adequada de cada fase deste reprocessamento: limpeza, secagem, preparo, esterilização propriamente dita e estocagem (BRASIL, 1994; BRITO et al., 2002; SOBECC, 2007).

Como o processo infeccioso depende de vários fatores é difícil considerar especificamente as falhas na esterilização de artigos como fator causal de infecções, contudo, existem mecanismos para descartar esta possível fonte, por meio da monitorização de cada etapa, desde a limpeza a garantia da eficácia dos ciclos de esterilização (CUNHA et al., 2000).

Esse monitoramento da esterilização deve abranger as avaliações física, química e biológica dos processos de esterilização (SOBECC, 2007).

Considerando a complexidade e importância dos controles para a garantia dos processos de esterilização, bem como sua contribuição para a prevenção de infecções a realização deste estudo pretende fornecer um diagnóstico situacional

quanto à realização destes indicadores. A partir do conhecimento desta realidade será possível propor ações para a garantia da qualidade dos processos de esterilização tanto no nível institucional quanto para a inspeção sanitária.

OBJETIVO

Identificar a realização de controles físicos, químicos e biológico para os processos de esterilização em vapor saturado sob pressão e calor seco (estufa de Pasteur) em Centros de Material e Esterilização de hospitais de cidades do interior do Estado de Goiás.

METODOLOGIA

Este estudo está integrado ao projeto "Padrões Arquitetônicos dos Centros de Material e Esterilização dos Hospitais do Interior do Estado de Goiás e o Processamento de Artigos" que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal do Hospital Geral de Goiânia e está registrado na SAPP/PRPPG/UFG n° 9569.

Do referido projeto foi desenvolvido um estudo (GUADAGNIN, 2006), dissertação de mestrado defendida e aprovada pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás. Foi eleito o hospital com maior número de leitos de todas as cidades do interior do Estado de Goiás com número de habitantes igual ou superior a 20.000. A identificação das cidades foi feita a partir dos dados disponíveis no DATASUS (2005). Foram elegíveis 45 municípios e a coleta de dados ocorreu no período de agosto de 2005 a junho de 2006.

Os dados deste estudo foram obtidos do banco de dados originados da coleta realizada por Guadagnin (2006), utilizando-se de um roteiro sobre a realização dos testes físicos, químicos e biológico para o controle dos processos físicos de esterilização utilizados pelos hospitais.

Para a análise foi utilizado o programa Software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 13.0. Os dados foram apresentados em gráficos e tabelas utilizando a estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 45 hospitais elegíveis, 44 fizeram parte do estudo, em um município o hospital estava em reforma. Em 11 (25,0%) instituições não havia enfermeiros no

hospital. Das 33 (75,0%) que possuíam enfermeiros, 31 (94,0%) não havia enfermeiros exclusivos para o CME, onde os responsáveis eram técnicos e auxiliares de enfermagem como apresentado na Figura 1.

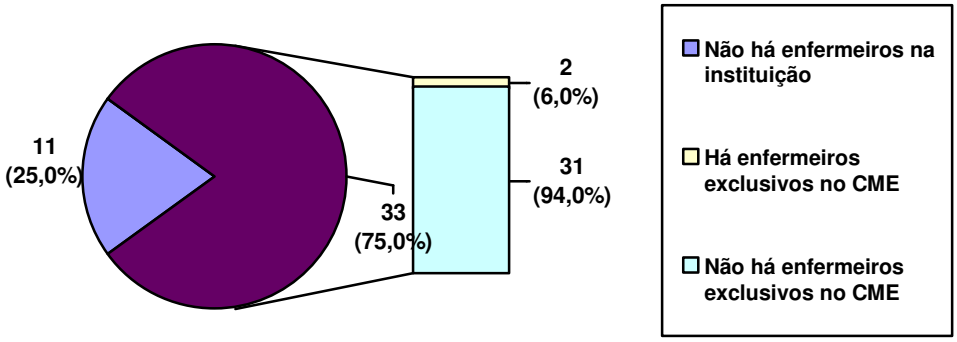


Figura 1 – Distribuição de hospitais de cidades do interior do Estado de Goiás (n = 44) segundo a existência do profissional Enfermeiro na Instituição e no Centro de Material e Esterilização. Goiás, ago./2005 a jun./2006.

O reprocessamento de artigos realizado por pessoal sem qualificação pode comprometer a qualidade. Os profissionais de nível médio são aptos às atividades técnicas inerentes ao processo, mas que deveriam ocorrer sob a coordenação e supervisão de um enfermeiro que deve responder pelo controle de qualidade (SOBECC, 2007), esta realidade é diferente do que foi identificado por Pinter (2001) no Município de São Paulo em 74 hospitais públicos e privados, de médio e grande porte, onde em 95,9% havia um enfermeiro responsável pelo CME.

Para a certificação do reprocessamento de artigos, não basta a validação dos métodos, o elemento humano é o requisito mais importante e deve ser qualificado para desempenhar adequadamente as etapas do reprocessamento e o uso dos artigos (OLIVEIRA, 1999; BRASIL, 2001; SOBECC, 2007).

A tabela 1 mostra os métodos de esterilização adotados pelos hospitais.

Tabela 1 – Métodos de esterilização utilizados para o reprocessamento de artigos em hospitais de cidades do interior de Goiás (n = 44). Goiás, ago./2005 a jun./2006.

Métodos de esterilização	**N**	**%**
Autoclave	29	66,0
Autoclave e estufa	14	31,8
Estufa	01	2,2
TOTAL	44	100,0

Todos os hospitais utilizavam artigos críticos, cujo método de escolha para a esterilização deve ser a autoclave pelo vapor saturado sob pressão, que preenche os requisitos operacionais de adequabilidade, tempo, custo e segurança. A estufa de Pasteur é outro método muito utilizado, porém tendendo ao desuso pelas dificuldades operacionais e pelo avanço tecnológico (GRAZIANO; GRAZIANO, 2000; BRASIL, 2001; APECIH, 2003; SOBECC, 2007). A maioria dos hospitais utilizava autoclave (29/ 66,6%) como método de esterilização, 14 (31,8%) utilizavam, além da autoclave, a estufa e um hospital utilizava apenas a estufa.

Quanto ao tipo de autoclave em 34 (77,2%) estas eram gravitacionais e em oito (18,2%) as autoclaves eram pré-vácuo (tabela 2, pág.7). Um hospital não possuía autoclave e outro não soube informar. A autoclave gravitacional remove o ar por gravidade, pois a injeção do vapor na câmara força a saída do ar frio por uma válvula localizada em sua porção inferior. O tempo de esterilização é mais longo e há maiores possibilidades de ocorrer formação de bolhas de ar no interior do pacote interferindo na esterilização (CUNHA et al., 2000; BRONZERI, 2001; SOBECC, 2007). A autoclave pré-vácuo possui a bomba de vácuo que remove o ar da câmara e do material por meio de um ou três ciclos pulsáteis, favorecendo a penetração do vapor nos pacotes e o tempo de exposição, esterilização e secagem são reduzidos quando comparados ao da autoclave gravitacional (BRASIL, 2001; SOBECC, 2007).

Em relação ao monitoramento observou-se que apenas um (2,3%) hospital realizava controles físicos, químicos e biológico simultaneamente. A maioria, 36 (83,8%) utilizava apenas controle químico, cinco (11,6%) químico e biológico e um (2,3%) realizava os controles físico e químico (tabela 2, pág.7).

Os controles físicos, químicos e biológico fazem parte da qualificação do desempenho que visa atestar se as condições de um determinado processo de esterilização estão garantindo eficácia e eficiência (CUNHA et al., 2000). Os dados encontrados neste estudo são preocupantes, uma vez que, apenas um serviço realizava todos os controles necessários simultaneamente. Em sua maioria, os hospitais adotavam apenas controle químico, que isoladamente não garante o processo de esterilização, ademais o controle químico mais utilizado era o classe I, que atesta apenas que o artigo passou pelo ciclo de esterilização. No estudo de Pinter (2001) 96,0% utilizavam indicador biológico e 47,3% também os químicos.

Em relação ao monitoramento físico, observou-se que apenas um (2,3%) serviço o realizava de forma adequada, o registro era emitido por impressora do equipamento, conforme tabela 3 (pág.8).

Tabela 2 – Caracterização do processo de esterilização por vapor saturado sob pressão em hospitais de cidades do interior de Goiás (n = 44). Goiás, ago./2005 a jun./2006.

Variáveis	**N**	**%**
Tipo de autoclave em uso		
Gravitacional	34	77,2
Pré – vácuo	08	18,2
Não tem autoclave	01	2,3
Sem informação	01	2,3
TOTAL	44	100,0
Método de monitoramento		
Físico, químico e biológico	01	2,3
Físico e químico	01	2,3
Químico e biológico	05	11,6
Químico	36	83,8
TOTAL	43*	100,0

*Um hospital não possui autoclave.

No monitoramento físico deve haver registros dos parâmetros requeridos para o método esterilizante incluindo temperatura, tempo, pressão e vapor durante a fase de esterilização propriamente dita em autoclaves, sendo preferencialmente feita de forma automatizada. Caso não tenha impressora acoplada ao esterilizador, este registro deve ser realizado manualmente a cada minuto e se constitui em um documento para efeitos legais (CUNHA et al., 2000; BRASIL, 2001; APECIH, 2003; SOBECC, 2007). Vale lembrar que falhas mecânicas podem ocorrer durante o ciclo.

A eficácia do equipamento deve ser assegurada por meio de manutenção preventiva e/ou corretiva periodicamente, sendo necessário o seu registro constando o problema e a solução adotada (SOBECC, 2007). Neste estudo, apenas 13 (30,3%) serviços realizavam manutenção preventiva e corretiva e a maioria (30/ 69,7%) apenas corretiva. Estes dados são preocupantes, pois os serviços, em sua maioria, só realizavam manutenção no equipamento quando o mesmo não estava apto para uso. Segundo Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), há diferentes procedimentos

preventivos a serem realizados diariamente, quinzenalmente, mensalmente e anualmente, variando a freqüência conforme o procedimento. A manutenção preventiva que ocorre diariamente e quinzenalmente pode ser executada por um técnico em enfermagem, enquanto os procedimentos realizados mensalmente necessitam ser realizados por um profissional específico e apto. A manutenção preventiva realizada mensalmente foi referida por seis (46,2%) hospitais.

Tabela 3 – Indicadores físicos utilizados no reprocessamento de artigos por vapor saturado sob pressão em hospitais de cidades do interior de Goiás (n = 43). Goiás, ago./2005 a jun./2006.

Variáveis	**N**	**%**
Monitorização dos parâmetros:		
vapor, tempo, temperatura, pressão		
Sim	01	2,3
Não	42	97,7
TOTAL	43	100,0
Manutenção da autoclave		
Corretiva	30	69,7
Preventiva e corretiva	13	30,3
TOTAL	43	100,0
Freqüência da manutenção preventiva		
Mensal	06	46,2
Semestral	03	23,0
Quinzenal	01	7,7
Bimensal	01	7,7
Trimestral	01	7,7
De vez em quando	01	7,7
TOTAL	13	100,0

Na tabela 4 (pág.9), estão apresentados os indicadores químicos e biológicos utilizados pelos hospitais em autoclaves a vapor. Verificou-se que 43 (100%) dos hospitais utilizavam o indicador químico classe I (fita o zebrada) e três (7%) realizavam o classe II (teste de Bowie e Dick). Dos serviços que faziam uso do indicador químico de classe II, duas instituições o realizavam diariamente, enquanto outra semanalmente. Não eram utilizadas outras classes de indicadores químicos.

O monitoramento químico é realizado por indicadores que consistem em tiras de papel que sofrem mudança química ou física mediante ao processo de esterilização monitorando um ou mais parâmetros com a finalidade de controlar as exposições internas e externas do pacote a ser esterilizado e são importantes para monitorar falhas no processo (APECIH, 2003; SOBECC, 2007).

Tabela 4 – Indicadores químicos e biológicos utilizados por hospitais de cidades do interior de Goiás (n = 43) para avaliação do processo de esterilização por vapor saturado sob pressão. Goiás, ago./2005 a jun./2006.

Variáveis	**N**	**%**
Indicadores químicos		
Classe I – fita zebrada	43	100,0
Classe II – teste de Bowie-Dick		
Sim	03	7,0
Não	40	93,0
Indicadores biológicos		
Sim	07	16,3
Não	36	83,7
Freqüência		
Mensal	04	57,1
Semanal	01	14,3
4 a 6 meses	01	14,3
Mensal e quando faz cirurgia contaminada	01	14,3

Segundo vários autores (CUNHA et al., 2000; BRASIL, 2001; APECIH, 2003; SOBECC, 2007), existem atualmente seis classes de indicadores químicos: Classe 1 (indicadores de processo) cuja função é identificar e diferenciar os artigos que foram reprocessados dos não (fita zebrada); Classe 2 (indicadores para uso em teste específico) cuja finalidade é testar a eficácia do sistema de vácuo da autoclave pré-vácuo detectando falhas no funcionamento da bomba de vácuo. Exemplo: teste de Bowie e Dick; Classe 3 (indicadores de parâmetro único) designados para reagir a um determinado parâmetro específico; Classe 4 (indicadores multiparamétricos) que responde a dois ou mais parâmetros críticos; Classe 5 (indicadores integradores) que reagem a todos os parâmetros críticos do processo de esterilização, ou seja, temperatura, tempo e vapor; Classe 6 (indicadores de simulação) que monitoram

todos os parâmetros críticos do processo de esterilização, não reage até que aproximadamente 95% do ciclo seja concluído. O indicador químico classe I era utilizado em todos os serviços que usavam autoclave. Diante disso, é importante relembrar a função desse indicador que visa apenas identificar os artigos reprocessados dos não reprocessados, isoladamente não assegura a qualidade da esterilização por vapor saturado sob pressão. O teste de Bowie e Dick (indicador químico de classe II) foi usado em uma minoria (3/ 7,0%) e apenas duas instituições o faziam na freqüência recomendada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), sendo realizado diariamente no primeiro ciclo do dia da autoclave. O teste de Bowie e Dick é realizado apenas nas autoclaves pré-vácuo, pois sua função é avaliar a eficácia da bomba de vácuo. Assim, a freqüência esperada da realização deste teste seria igual à freqüência de autoclaves pré-vácuo, mas isso não ocorreu.

Em relação aos indicadores biológicos, constatou-se que sete (16,3%) hospitais o utilizavam e 36 (83,7%) não. A freqüência de utilização, em sua maioria, não atende às recomendações, apenas uma (14,3%) instituição fazia semanalmente, quatro (57,1%) mensal, uma (14,3%) de quatro a seis meses, e outra (14,3%) mensal e quando realiza cirurgia contaminada (tabela 4, pág.9).

O monitoramento biológico é realizado por indicadores biológicos que consistem em uma preparação padronizada de esporos bacterianos projetados para produzir suspensões contendo 10^6 esporos por unidade de papel-filtro. O uso de indicadores biológicos é o único meio de assegurar que o conjunto de todas as condições de esterilização está adequado, porque os microrganismos são diretamente testados quanto ao seu crescimento ou não após a aplicação do processo (APECIH, 2003; SOBECC, 2007). Recomenda-se o uso dos indicadores biológicos no mínimo semanalmente e de preferência diário e em toda carga contendo materiais implantáveis (BRASIL, 2001). Desta forma, os dados encontrados neste estudo são preocupantes, já que uma minoria dos hospitais realizava o monitoramento biológico e muito menos, na freqüência adequada.

A estufa de Pasteur não é indicada como equipamento de primeira escolha para esterilização física de artigos odonto-médico-hospitalares (SOBECC, 2007). Os parâmetros que determinam a qualidade da esterilização neste método são: relação tempo/temperatura, usar termômetro acessório, colocar pequena quantidade de instrumental dentro dos invólucros, preencher a câmara sem ultrapassar 2/3 da sua

capacidade, disposição correta dos invólucros na câmara, conservação da porta fechada durante todo o ciclo, realizar monitoramento químico, fazer o monitoramento biológico com *Bacillus subtillis*, e preventivamente, proceder a manutenção do equipamento (BRASIL, 1994, 2001; CUNHA et al., 2000; SOBECC, 2007).

A tabela 5 caracteriza o processo de esterilização em estufa.

Tabela 5 – Variáveis de caracterização do processo de esterilização em estufas em hospitais de cidades do interior de Goiás (n = 15). Goiás, ago./2005 a jun./2006.

Variáveis	N	%
Relação tempo/temperatura		
Indicados	04	26,7
Não indicados	10	66,6
Não informou	01	6,7
Monitoramento por termômetro acessório		
Sim	06	40,0
Não	09	60,0
Controle químico classe I		
Sim	11	73,4
Não	04	26,6
É o mesmo utilizado para autoclave		
Sim	10	66,6
Não	04	26,7
Não informou	01	6,7
Controle biológico		
Sim (semanal)	01	6,6
Não	14	93,4

Referente ao parâmetro relação tempo/temperatura, predominava a prática de condutas não recomendadas em 10 serviços (66,6%), quatro (26,7%) utilizavam parâmetros indicados e um não informou (6,7%). Os valores de tempo/temperatura indicados pelo Ministério da Saúde para esterilização por calor seco (BRASIL, 1994), que pode ser a temperatura de 170°C a uma hora de exposição ou 160°C a duas horas de exposição.

A relação tempo de exposição/temperatura é fundamental para assegurar a eficácia do ciclo e o tempo de exposição deve ser considerado apenas quando a

temperatura determinada for atingida, sem incluir o tempo gasto para o aquecimento do equipamento (CUNHA et al., 2000). Tavares *et al.* (2008) em um estudo realizado em 101 consultórios odontológicos concluiu que os fatores intervenientes, com maior significância, relativos às falhas da esterilização foram: ausência do termômetro acessório para o controle da temperatura dos ciclos e a inobservância das relações tempo/temperatura recomendados para o ciclo de esterilização, onde o resultado do teste microbiológico foi positivo em 46 (45,5%) dos ciclos avaliados.

Moreira *et al.* (2003), em estudo sobre a eficácia da esterilização por calor seco realizada em 83 consultórios odontológicos de Salvador-Bahia, obteve a mesma conclusão, encontrando grande variação na temperatura e tempo utilizados pelos profissionais e a não-utilização do termômetro acessório em algumas estufas. Os testes microbiológicos foram positivos em 11,0% dos ciclos avaliados.

Para a verificação do tempo/temperatura é essencial o uso do termômetro acessório e deverá ser iniciado a partir do momento do alcance de temperatura desejada. Observa-se na tabela 5 (pág. 11), que seis (40%) serviços faziam uso deste equipamento e nove (60%) não os utilizavam. A temperatura registrada pelo termômetro embutido geralmente é maior que a do termômetro acessório por se localizar próximo das resistências da estufa (CUNHA et al., 2000, APECIH, 2003).

Os indicadores químicos (IQ) específicos para o monitoramento da estufa de Pasteur são: IQ externos (classe I) – fitas de papel impregnadas com tinta termocrômica que possuem finalidade de identificar e diferenciar os artigos quanto ao reprocessamento, e IQ interno – tira indicadora química interna, com viragem após cinco minutos do alcance da temperatura de 170°C. Esses indicadores não provam que a esterilização ocorreu, mas permite evidenciar problemas de funcionamento no equipamento (CUNHA et al., 2000).

Verificou-se que 11 (73,4%) serviços realizavam o monitoramento químico de classe I, no entanto, destes 10 (66,6%) utilizavam indicador específico para autoclave e um (6,7%) não informou se era o mesmo indicador químico utilizado para autoclave, conforme mostra na tabela 5 (pág. 11).

Para o monitoramento biológico do processo de esterilização por calor seco são utilizados *Bacillus subtilis*. Estes indicadores devem ser usados em estufa quando da sua instalação, após cada manutenção corretiva e em suas cargas de materiais para esterilização, semanalmente, e em casos necessário. Tem a função de conferir se os artigos foram submetidos a condições de esterilização, identificada

pela morte de todos os esporos no indicador biológico usado para teste (SOBECC, 2007; CUNHA et al., 2000).

O indicador biológico disponível no mercado específicos para estufa de Pasteur são tiras de papel inoculadas com esporos – indicadores de primeira geração com leitura definitiva após sete dias (PADOVEZE, 2000). Neste estudo, foi encontrado apenas um serviço que realizava o monitoramento biológico nas estufas e sua freqüência foi semanalmente. Dados representados na tabela 5 (pág.11).

CONCLUSÕES

Este estudo sobre monitoramento do processo de esterilização, realizado em 44 hospitais de cidades do interior do Estado de Goiás com número de habitantes igual ou superior a 20.000, permitiu concluir que:

- A maioria dos hospitais possuía enfermeiros como responsáveis técnicos, mas uma minoria tem enfermeiros exclusivos para o Centro de Material e Esterilização.
- Os hospitais utilizavam predominantemente a autoclave a vapor saturado sob pressão como equipamento esterilizante dos artigos e o tipo mais freqüente foi a gravitacional. Em apenas um serviço não foi observada a sua utilização.
- Apenas um hospital realizava os controles físicos, químicos e biológico simultaneamente. Houve predominância do uso do monitoramento químico.
- A adoção de indicadores físicos foi insatisfatória. Apenas um hospital faz o registro do monitoramento físico (vapor, temperatura, pressão, tempo) em todos os ciclos e predomina a prática da manutenção corretiva das autoclaves.
- Todos os hospitais que possuem autoclave realizavam o monitoramento químico com o indicador classe I e apenas três serviços realizavam o teste de Bowie e Dick, apesar de oito (18,2%) possuírem autoclaves pré-vácuo.
- O monitoramento biológico era realizado em apenas sete (16,3%) hospitais e sua freqüência de realização estava adequada em apenas um serviço.
- Encontrou-se inadequação dos seguintes parâmetros necessários a garantia da qualidade do processo de esterilização por calor seco: o não uso de termômetro acessório para aferir a temperatura interna do equipamento; a inobservância da relação indicada de tempo/temperatura e ausência do monitoramento biológico.
- O monitoramento químico com o uso da fita zebrada ocorria na maioria dos serviços, entretanto era a mesma utilizada para a esterilização em autoclave.

Os dados apresentados neste estudo mostram falhas na utilização de todos os indicadores (físico, químico e biológico) do controle de qualidade da esterilização por vapor saturado sob pressão e estufa de Pasteur, entretanto a qualidade do reprocessamento de artigos é requisito fundamental na prevenção das infecções hospitalares. Vale ressaltar que os recursos humanos são os responsáveis pelo cumprimento adequado de todas as etapas operacionais do reprocessamento e falhas no controle da esterilização podem refletir na qualidade do atendimento prestado ao cliente.

Espera-se que os resultados deste estudo sirvam de subsídios para as ações educativas e de vigilância para uma prática segura no reprocessamento, sendo que os maiores beneficiários dessa qualidade serão os clientes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR- APECIH. **Esterilização de artigos em unidades de saúde.** 2. ed. São Paulo: APECIH, 2003. p.156.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do SUS**. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br> Acessado em: 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Processamento de artigos e superfícies em estabeleciamentos de saúde.** 2 ed. Brasília, 1994. p.49.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência a Saúde. Coordenação Geral das Unidades Hospitalares Próprias do Rio de Janeiro. **Orientações gerais para central de esterilização**. Brasília, 2001. p.54.

BRITO, M. F.P.; GALVÃO, C.M.; FRANÇOLIN, L.; ROTTA, C.S.G. Validação do processo de esterilização de artigos médico-hospitalares segundo diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Enfermagem.** Brasília, v.55, n.4, p.414-419, jul./ago. 2002.

BRONZERI, A.C. Por dentro da autoclave. **Rev. SOBECC**, São Paulo, v.6, n.3, p.16-18, jul./set. 2001.

CUNHA, A. F. *et al*. **Recomendações práticas para processos de esterilização em estabelecimentos de saúde - Guia elaborado por enfermeiros brasileiros.** São Paulo: Komedi, 2000. p. 95.

GRAZIANO, K.U.; GRAZIANO, R.W. Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos odontológicos e cuidados com o ambiente. In: ASSOCIAÇAO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇAO HOSPITALAR. **Controle de infecção na pratica odontológica.** São Paulo, 2000. p.11-24.

GUADAGNIN, S. V. T. **Avaliação arquitetônica dos centros de material e esterilização de hospitais do interior do Estado de Goiás.** 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

MOLINA, E. Centro de material. In: RODRIGUES, E. A. C. *et al.* **Infecções hospitalares: prevenção e controle.** São Paulo: Sarvier, 1997. p. 491-498.

MOREIRA, A.C.; RASQUIN, O.M. Controle de qualidade da esterilização através do calor seco em estufas de consultórios odontológicos. **Rev. Fac. Odontol. Univ. Fed. Bahia**, Bahia, v.26, p.11-3, jan./jun. 2003.

OLIVEIRA, T.N. Esterilização com qualidade assegurada. **Rev. SOBECC.** São Paulo, v.4, n.4, p.10-1, out./dez. 1999.

PADOVEZE, M.C. Perguntas e respostas. **Rev. SOBECC**, São Paulo, v.5, n.3, p.10-12, jul./set. 2000.

PINTER, M.G.; GABRIELLONI, M.C. Central de material e esterilização. In: FERNANDES, A.T. et al. **Infecções hospitalares e suas interfaces na área da saúde.** São Paulo: Atheneu, 2000. Cap.57.

PINTER, M.G. **Validação do processo de esterilização a vapor saturado sob pressão em hospitais do Município de São Paulo.** 2001. 86f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO - SOBECC, **Práticas Recomendadas da SOBECC: Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização***,* 4. ed., São Paulo, 2007. p.158.

TAVARES, S.S.F.; SOUSA, J.T.; TIPPLE, A.F.V.; SOUZA, A.C.S.; PIMENTA, F.C.; ANDERS, P.S. Eficácia da estufa de Pasteur como equipamento esterilizante em consultórios odontológicos. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v.42, n.1, p.160-7, 2008.

Padrão de distribuição espacial de espécies arbóreas em um fragmento florestal no município de Jataí, GO, Brasil

Sueisla Lopes Rezende[1]; Matheus de Souza Lima-Ribeiro[2]

1. Graduanda em Ciências Biológicas, Campus Jataí/UFG. E-mail: sueislabio@hotmail.com; 2. Professor-Orientador, Coordenação de Ciências Biológicas, Campus Jataí/UFG.

Palavras-chave: *Hymenaea courbaril,* método T-square, formação florestal, distribuição agregada.

Introdução

O bioma Cerrado ocupava, originalmente, cerca de 23% da área do Brasil, favorecendo o contato com outros grandes biomas nacionais por localizar-se na porção central do continente sul-americano, constituindo um importante corredor ecológico (RIBEIRO; WALTER, 1998). A grande diversidade biológica do cerrado é um fator característico da dispersão de indivíduos vindos de outros biomas (MÉIO *et al*., 2003).

O bioma Cerrado possui um mosaico vegetacional, caracterizado por um conjunto de tipos fitofisionômicos distribuídos entre formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), formações savânicas (Cerrado no sentido restrito, Parque de Cerrado e Palmeiral) e formações campestres (Campo-Cerrado ou Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo), resultantes da interação entre os parâmetros bióticos (dispersores, espécies competidores e polinizadores) e abióticos (tipo de solo, estresse hídrico, intensidade de luminosidade, altitude), que determinam mudanças qualitativas e quantitativas na composição florística (RIBEIRO; WALTER,1998).

As plantas, em uma comunidade vegetal, encontram-se arranjadas conforme as diversas associações existentes ao longo de sua distribuição natural. O tipo de distribuição espacial que uma população apresenta é resultante de vários fatores (bióticos e abióticos) que interagem entre si, como: fatores ambientais (intensidade de luz, solo, disponibilidade de água); reprodutivos (em decorrência da forma de reprodução – sexuado e assexuado – ou dispersão de diásporos); sociais, devido ao comportamento inato (territorialismo); interações intraespecíficas (competição) e fatores estocásticos, devido às variações aleatórias nos fatores citados

anteriormente (HUTCHINSON, 1953, *apud* LUDWIG; REYNOLDS, 1988; SOUZA; COIMBRA, 2005).

Portanto, essas variáveis ambientais dimensionam o padrão espacial, podendo ser agrupado, aleatório ou uniforme. Agrupado, quando a presença de um recurso (tipo de solo) tem alta probabilidade de influenciar a localização dos indivíduos de uma mesma espécie, apresentando assim baixos índices de dispersão; aleatório, quando os indivíduos estão distribuídos ao acaso; e uniforme, quando há intervalos regulares entre os indivíduos. (GREIG-SMITH, 1964; KERSHAW, 1973; MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; BARBOUR *et al*., 1987).

Este bioma é alvo de vários estudos no campo das ciências naturais, inclusive em ecologia. Apesar de vários estudos de ecologia serem realizados no Planalto Central brasileiro, poucos trabalhos estão relacionados à estrutura espacial das populações vegetais do Cerrado (HAY *et al*., 2000; OLIVEIRA; RIBEIRO; GONZALES, 1989; MEIRELES; LUIZ, 1985; RESENDE; KLINK; SCHIAVINI, 1995; SOUZA; COIMBRA, 2005).

Os estudos sobre a estrutura espacial de populações são importantes, pois a estruturação afeta a estimativa de muitos parâmetros genéticos populacionais, como por exemplo, a taxa de cruzamento (EPPERSON, 1989; EPPERSON; ALLARD, 1989). O conhecimento sobre a estrutura espacial das populações pode auxiliar, também, no planejamento e desenho de áreas para conservação ambiental (HUBBELL; FOSTER, 1986), bem como no ajuste de métodos estatísticos e delineamentos amostrais (LEGENDRE *et al*., 2002), úteis na seleção de plantas para conservação ou coleta para uso em programas de melhoramento genético (SHAPCOTT, 1995). Isto deve ser levado em consideração quando existe o interesse em se estabelecer estratégias de amostragem de populações naturais, conseguindo-se assim, segundo Epperson (1995), maximizar a diversidade populacional, evitando populações em deriva genética.

Com isso, torna-se importante conhecer o padrão de distribuição espacial das espécies vegetais do Cerrado, uma vez que esse bioma encontra-se em processo acelerado de degradação, principalmente nos últimos 25 anos, devido à ocupação desordenada do espaço geográfico e à ação direta do desenvolvimento da agricultura e pecuária, levando à perda de habitat e consequentemente de sua diversidade biológica (PRIMAK; RODRIGUES, 2001; LOREAU , 2000; SALA *et al*., 2000). Com as constantes problemáticas ambientais, têm-se aumentado a

necessidade de recuperar áreas degradadas, consequentemente aumentado o interesse sobre o conhecimento das espécies nativas brasileiras.

Este trabalho tem como objetivo identificar e descrever o padrão de distribuição espacial de *Hymenaea courbaril* (Hayne) Lee & Lang. (Caesalpiniaceae) em um fragmento florestal no município de Jataí, sudoeste do estado de Goiás.

Metodologia

Área de estudo - A área de estudo compreende um fragmento florestal, denominado localmente por Mata do Açude, com cerca de 15 ha, localizado na área urbana da cidade de Jataí, sudoeste do estado de Goiás. Este fragmento constitui um resquício da Mata Ciliar existente ao longo do córrego Açude, sendo característico por apresentar uma vegetação composta por espécies arbóreas que formam um dossel fechado, sob o qual desenvolvem espécies arbustivas e herbáceas que compõem o sub-bosque mais úmido. Em escala regional a vegetação encontra-se bastante degradada devido à ação direta do desenvolvimento da agricultura e pecuária, levando à perda de sua diversidade biológica. A região dos cerrados caracteriza-se por apresentar um clima com duas estações bem definidas: inverno seco e verão chuvoso. A estação seca ocorre de maio a setembro, com precipitação e temperatura média anual de 1.500 mm e 25 ^{o}C, respectivamente (NIMER, 1989).

Espécie analisada - Foi analisada uma população de *Hymenaea courbaril* (Hayne) Lee & Lang. (Caesalpiniaceae), popularmente chamada de Jatobá. A espécie foi escolhida por apresentar alta densidade de indivíduos no fragmento, tanto jovens quanto adultos, e por estar ameaçada de extinção devido à extração de madeira, além de ter um grande potencial no uso para áreas degradadas.

O jatobá pode alcançar 40 m de altura e 2 m de diâmetro com fuste cilíndrico, normalmente reto. É uma planta hermafrodita e alógama, cuja polinização é realizada pelos morcegos e a dispersão dos frutos e sementes por mamíferos, tais como a anta, veado, queixada e macaco-prego. O jatobá floresce durante a estação seca, entre março e maio, e frutifica depois de 3 a 4 meses, entre agosto e outubro (IPEF, 2008).

É uma espécie rara, com distribuição irregular e pertencente ao grupo sucessional secundária tardia a clímax exigente à luz, sendo característico de

interior de floresta primária, tolerando sombra apenas na fase juvenil. Ocorre em quase todas as regiões de matas pluviais a matas secas da Argentina, Bolívia, Paraguai e Brasil. Naturalmente, o jatobá ocorre em área com estação seca inexistente até 6 meses e temperatura média entre 20 e 30 ºC, com solos profundos, arenosos, bem drenados, podendo ser encontrado também em solos argilosos, com pH de ácido a neutro. Não se desenvolve bem em solos inundáveis (IPEF, 2008).

Coleta dos dados - Foram utilizadas duas classes de indivíduos de *H. courbaril*, jovens e adultos, para a coleta dos dados. O critério de seleção utilizado foi a circunferência do caule à altura do peito, em que os indivíduos com circunferência do caule menor que 15 cm foram classificados como juvenis e os demais como adultos. Vale ressaltar que todos os indivíduos classificados como adultos apresentaram frutos durante o inventário.

O procedimento utilizado para determinar o padrão de distribuição espacial dos indivíduos foi o método da distância conhecido como "T – Square" (BESAG; GLEAVES, 1973; DIGGLE, 1983), onde são demarcados pontos aleatórios na área de ocorrência da população e duas distâncias são medidas: a distância do ponto ao indivíduo mais próximo (x_i) e a distância entre este indivíduo e seu vizinho mais próximo (y_i) (ver LUDWIG & REYNOLDS, 1988; KREBS, 1999). Para a demarcação dos pontos, foram utilizados 5 transectos de 60 m de comprimento.

Foram demarcados 31 pontos para coletar a distância entre os indivíduos jovens e 26 pontos entre indivíduos adultos, distando 1 m e 20 m entre pontos e 2 m e 50 m entre transectos, respectivamente. Em cada ponto foram coletados dois conjuntos de medidas, lado esquerdo e direito do transecto, sem utilizar o mesmo indivíduo em duas ou mais medições.

Para determinar o padrão de distribuição espacial (dispersão) das sementes, foram selecionados quatro indivíduos adultos com circunferência do caule acima de 1 m, onde foram demarcados 6 transectos de 10 m de distância a partir da planta mãe, com 10 parcelas contíguas de 1m² cada. Foram quantificadas todas as sementes presentes em cada parcela.

As características físicas do substrato foram obtidas através da análise textural e de macronutrientes do solo e da umidade na serrapilheira. Para isso foram selecionados quatro pontos no fragmento, de onde foram coletadas, em cada ponto, uma amostra de solo e quatro de serrapilheira. Cada amostra da serrapilheira foi

obtida em 1 m^2 de área, de onde foi coletado todo o material orgânico disposto acima do solo. Os pontos 1 e 2 apresentam tanto indivíduos adultos quanto juvenis e os pontos 3 e 4 não apresentam nenhum indivíduo de *H. courbaril*.

Análise dos dados - Para identificar a estrutura espacial da população foram utilizados três testes estatísticos condicionados pela razão entre as distâncias: índice T – Square (C), índice de Dispersão (*I*) e o teste de Hines (h_t). Conforme o índice "T – Square", se uma população apresentar padrão de distribuição espacial completamente aleatório, espera-se que o quadrado da distância entre o ponto e o indivíduo (x_i) seja aproximadamente igual à metade do quadrado da distância entre o indivíduo e seu vizinho mais próximo (y_i). Para padrão agrupado, a primeira variável seria maior que a segunda e para padrão uniforme, o contrario seria esperado (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). O índice de Hines (h_t) é comparado a valores críticos que variam de acordo com o tamanho da amostra (número de pontos) e o nível de significância (α) desejado (HINES; HINES, 1979; KREBS, 1999, p. 210).

De acordo com o índice T – Square e o índice de Dispersão, "*C*" e "*I*" seriam, respectivamente, iguais a ½ e 2 para padrão aleatório, significantemente menor que ½ e 2 para padrão uniforme e maior que ½ e 2 para padrão agregado (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). A significância estatística dessa igualdade é obtida pelo teste "*z*" da distribuição normal padrão (para cálculos, ver LUDWIG; REYNOLDS, 1988, p. 58). O índice de Hines (h_t) é comparado a valores críticos que variam de acordo com o tamanho da amostra (número de pontos) e o nível de significância (α) desejado (tabela e cálculos disponíveis em HINES; HINES, 1979; KREBS, 1999, p. 210).

A densidade da população foi calculada pelo estimador de Byth, que considera as duas medidas de distância (x_i e y_i), bem como suas variâncias e a covariância entre elas, para o cálculo do erro padrão (BYTH, 1982; KREBS, 1999, p. 173).

Para identificar o padrão de distribuição espacial (dispersão) das sementes, calculou-se a média do número de sementes por parcela (1ª, 2ª,..., 10ª parcela) e correlacionou-se a média com a distância da planta mãe. A umidade da serrapilheira foi obtida pela diferença da massa do material orgânico antes e após secagem em estufa, para cada amostra. A comparação quantitativa de umidade e massa seca da serrapilheira entre as amostras foi realizada pelo teste 't' de Student ao nível de significância de 5%.

Resultados

Foram amostrados 62 conjuntos de distâncias para os indivíduos jovens e 52 para os adultos, obtendo-se uma população amostrada de 228 indivíduos no total, com densidades entre 30 e 48 ind./ha e 6.000 e 9.600 ind./ha, respectivamente. Os índices referentes ao padrão espacial da população de *H. courbaril* indicam agregação tanto para indivíduos juvenis quanto adultos presentes na Mata do Açude (Tabela 1). No entanto, os indivíduos juvenis apresentaram-se mais agregados que os adultos.

Tabela 1. Valor dos índices de distância utilizados para identificação do padrão de distribuição espacial de Jatobá (*H. courbaril*) na Mata do Açude, Jataí-GO.

H. courbaril	índice T - Square			índice de Dispersão			teste de Hines	
	C	z	p	I	z	p	h_t	p
Juvenis	0,69	5,26	< 0,001	6,54	18,73	< 0,001	1,79	< 0,005
Adultos	0,67	4,14	< 0,001	2,27	3,87	< 0,001	1,46	< 0,005

O número de sementes mostrou-se negativamente correlacionada com a distância da planta mãe, indicando que quanto mais distante da fonte, menos sementes foram encontradas (Figura 1). No entanto, apesar da relação negativa entre as variáveis, constatou-se dois picos no número de sementes às distâncias de 5 m e 9 m da planta mãe (Figura 1). Isso indica que as sementes também estão dispostas no ambiente de forma agregada, formando aglomerados a 5 m e 9 m da planta mãe, porém, com maior densidade por volta de 5 m da fonte.

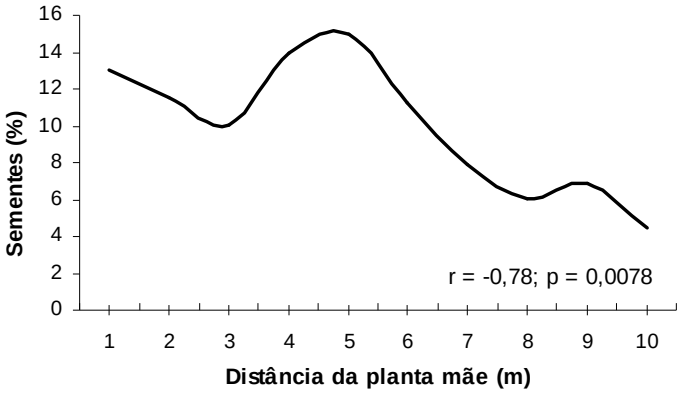


Figura 1. Relação entre a freqüência relativa das sementes de Jatobá (*H. courbaril*) e a distância da planta mãe na Mata do Açude, Jataí-GO.

A análise do solo mostrou boas condições para o substrato, como elevadas concentrações de nutrientes e matéria orgânica, baixas concentrações de alumínio e textura predominantemente constituída por silte, indicando solo jovem do tipo Nitossolo. No entanto, não foi encontrada diferença significativa para a qualidade do solo entre as amostras analisadas (Anexo 1).

Entretanto, as características físicas analisadas na serrapilheira mostraram diferenças significativas entre as áreas amostradas. A umidade da serrapilheira foi maior na área 4, enquanto a massa seca mostrou valores mais expressivos na área 1 (Figura 2). As áreas 2 e 3 apresentaram valores de umidade e massa seca intermediários, porém sempre maiores para a área 2 (Figura 2).

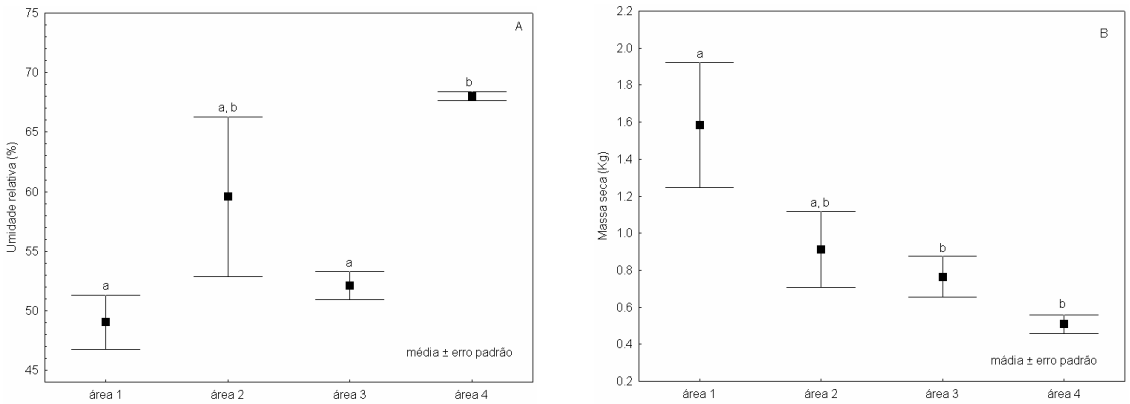


Figura 2. Média ± erro padrão da umidade relativa (A) e massa seca (B) da serrapilheira na Mata do Açude, Jataí-GO. Médias seguidas de mesma letra não se diferem ao nível de significância de 5%.

O número de indivíduos jovens mostrou-se negativamente correlacionado com a umidade da serrapilheira, entretanto, com a massa seca apresentou relação positiva (Figura 3).

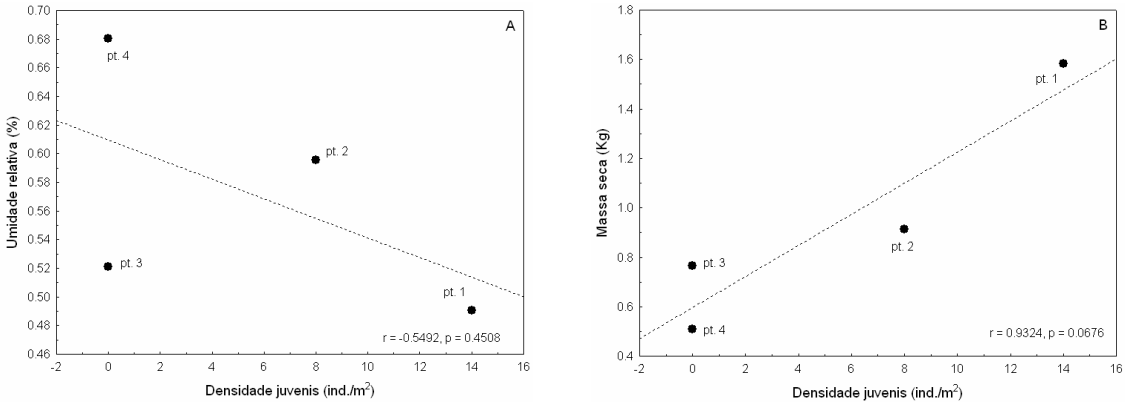


Figura 3. Relação entre densidade de indivíduos juvenis (ind./m^2) e umidade relativa (%) e massa seca (Kg) da serrapilheira em quatro pontos (pt. 1, pt. 2, pt. 3 e pt. 4) da Mata do Açude, Jataí-GO. A linha pontilhada indica a relação linear entre as variáveis.

Discussão

Os dados sugerem que a distribuição espacial dos jatobás na Mata do Açude é fortemente influenciada pelo padrão de dispersão e disposição das sementes no substrato e pela qualidade da serrapilheira. Isso é plausível uma vez que a agregação das sementes faz com que as plântulas emirjam-se também de forma agregada, influenciando o padrão espacial de recrutamento dos indivíduos juvenis e, consequentemente, o estabelecimento dos indivíduos adultos.

O substrato, ao apresentar-se estruturado no espaço, como manchas com características físicas diferenciadas de um local para outro, também favorecem a emergência das plântulas nos locais mais propícios, promovendo a agregação das mesmas e consequentemente dos adultos. Isso foi evidenciado na Mata do Açude para as plântulas de *H. courbaril*, uma vez que as áreas com menor umidade e maior quantidade de matéria seca na serrapilheira (áreas 1 e 2) apresentaram maior

densidade de juvenis, enquanto nas áreas mais úmidas e com pouca matéria seca não foi encontrado nenhum indivíduo (Figuras 2 e 3).

Esses resultados assemelham-se com os obtidos por Carvalho Filho *et al*. (2003), em que a maior taxa de desenvolvimento de plântulas de jatobá ocorreu em substratos compostos por areia e esterco bovino. Os autores sugerem que isso, provavelmente, deve-se ao suprimento de nutrientes e melhoria de outros constituintes da fertilidade do solo, mas também pelas condições de aeração e disponibilidade hídrica adequada. Na Mata do Açude também podemos observar a influencia da matéria orgânica na serrapilheira (massa seca) e da disponibilidade hídrica adequada na distribuição dos indivíduos.

Apesar do substrato como um todo constituir um fator influente nas diversas fases do desenvolvimento das plantas, a fertilidade do solo não se mostrou influente no padrão de distribuição espacial dos jatobás na Mata do Açude, uma vez que tanto as áreas com alta densidade de indivíduos (pontos 1 e 2) quanto aquelas sem indivíduos (adultos e juvenis, pontos 3 e 4) apresentaram amostras de solo com características semelhantes. Segundo Duboc *et al*. (2008), essa espécie apresenta baixo requerimento nutricional para macronutrientes, com alta susceptibilidade à fitotoxidez por B e Zn. Esses dados sugerem que outros fatores abióticos como profundidade e temperatura do solo, luminosidade, dentre outros, possam agir em conjunto com a umidade e massa seca na serrapilheira, influenciando o padrão de emergência, recrutamento e estabelecimento dos jatobás na Mata do Açude.

Segundo Greig-Smith (1964), Kershaw (1973), Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Barbour *et al.* (1987) os vegetais normalmente se distribuem de forma agregada por serem estruturados, principalmente, pelos fatores abióticos como textura, fertilidade e disponibilidade hídrica do solo, luminosidade e temperatura. Os fatores bióticos (competição e herbivoria), apesar de influenciados indiretamente pela produção de energia, bem como pelos distúrbios naturais e antrópicos, também influenciam o padrão espacial e a dinâmica das populações vegetais.

De acordo com Legendre & Fortin (1989), os seres vivos, em geral, tendem a se distribuírem de forma agrupada devido ao ambiente ser estruturado espacialmente por várias formas de produção de energia, gerando assim processos irregulares de disponibilização de recursos. Dessa forma, os processos demográficos (e.g. natalidade, mortalidade e migração) são influenciados pela heterogeneidade ambiental, gerando padrões espaciais que se distanciam da

aleatoriedade e/ou uniformidade, além de maior diversidade nas comunidades de seres vivos (THOMAS; KUNIN, 1999).

Conclusões

A população de *Hymenaea courbaril* amostrada apresenta distribuição agregada tanto para indivíduos adultos quanto para juvenis e um maior número de sementes a 5m da planta mãe. Sendo, provavelmente, os mesmos fatores que influenciam o estabelecimento dos indivíduos nas suas diversas fases de desenvolvimento.

Referências

BARBOUR, M.G.; BURK, J.H.; PITTS, W.D. *Terrestrial Plant Ecology*. 2.ed. Califórnia: Benjamim/Cummings, 1987.

BESAG, J.; GLEAVES, J.T. On the detection of spatial pattern in plant communities. *Bulletin of the International Statistical Institute*, Washington, v. 45, p. 153-158, 1973.

BYTH, K. On robust distance-based intensity estimators. *Biometrics*, London, v. 38, p. 127-135, 1982.

CARVALHO FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; RANGEL, M.S.A. Produção de mudas de Jatobá (*Himenea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composição de substratos. CERNE, V.9, N.1, p.109-118, 2003.

DIGGLE, P.J. *Statistical analysis of spatial point pattern*. London: Academic Press,1983.

DUBOC, E.; VENTORIM, N.; VALE, F.R.; DAVIDE, A.C. Nutrição do Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.). CERNE, V.2, N. 1, p. 160-172, 2008.

EPPERSON, B.K. Spatial patterns of genetic variation within plant populations. In: BROWN, A.H.D.; CLEGG, M.T.; KAHLER, A.L.; WEIR, B.S. (ed.) *Plant Population Genetics, breeding and genetic resource.* Massachusetts: Sinauer Associates, 1989. p.229- 253.

EPPERSON, B.K. Spatial distributions of genotypes under isolation by distance. *Genetics*, Bethesda, v. 140, p. 1431-1440, 1995.

EPPERSON, B.K.; ALLARD, R.W. Spatial autocorrelation analysis of the distribution of genotypes within populations of Lodgepole Pine. *Genetics*, Bethesda, v. 121, p. 369-377, 1989.

GREIG-SMITH, M.A.P. *Quantitative plant ecology*. 2.ed. London: Buther Worths, 1964.

HAY, J.D.; BIZERRIL, M.X.; CALOURO, A.M., ELIZABETH; COSTA, M.N.; FERREIRA, A.A.; GASTAL, M.L.A.; GOES JUNIOR, C.D.; MANZAN, D.J.; MARTINS, C.R.; MONTEIRO, J.M.G.; OLIVEIRA, S.A.; RODRIGUES, M.C.M.; SEYFFARTH, J.A.S.; WALTER, B.M.T. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 341-347, 2000.

HINES, W.G.S; HINES, R.J. 1979. The Eberhardt statistic and the detection of nonrandomness of spatial point distributions. *Biometrika*, Washington, 66: 73-79.

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Commoness and rarity in a neotropical forest: implications for tropical tree conservation. In:SOULE, M.E. (ed.) *Conservation biology*: science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer Associates Inc., 1986, Pp.205-231.

IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. *Informações sobre Hymenaea courbaril var. stilbocarpa (Jatobá)*. Disponível em: http://www.ipef.br/identificacao/hymenaea.courbaril.asp. Acesso em: 25 de julho de 2008.

KERSHAW, K.A. *Quantitative and dynamic plant ecology*. 2.ed. New York: American Elsevier, 1973.

KREBS, C.J. *Ecological Methodology*. 2.ed. Menlo Park, Benjamim/Cummings.1999.

LEGENDRE, P.; FORTIN, M.J. Spatial pattern and ecological analysis. *Vegetatio*, London, v. 80, p. 107-138, 1989.

LEGENDRE, P.; DALE, M.R.T.; FORTIN, M.J.; GUREVITCH, J.; HOHN, M.; MYERS, D. The consequences of spatial structure for the design and analysis of ecological field surveys. *Ecography*, London, v. 25, p. 601–615, 2002.

LOREAU, M. Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances. *Oikos*, 91:3-17, 2000.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. *Statistical ecology*: a primer on methods and computing. New York: John Wiley e Sons, 1988.

MÉIO, BB.; FREITAS, C.V.; JATOBÁ, L.; SILVA, M.E.F.; RIBEIRO, J.F.; HENRIQUES, R.P.B. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado sensu stricto. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, V.26, n.4, p.437-444, 2003.

MEIRELES, M.L.; LUIZ, A.J.B. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 18, p. 185-189, 1995.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley e Sons, 1974.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. IBGE: Rio de Janeiro. 1989. 421 p.

OLIVEIRA, P.E.A.M.; RIBEIRO, J.F.; GONZALES, M.I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de Kielmeyera coriacea Mart. de cerrados de Brasília. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 12, p. 39-47, 1989.

PRIMAK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, Midiograf.

RESENDE, J.C.F.; KLINK, C.A.; SCHIAVINI, I. Spacial heterogeneity and its influence on Copaifera langsdorffii Desf. (Caesalpiniaceae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 46, p. 405-414, 2003.

RIBEIRO,J.F.; WALTER,B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, M.S.; ALMEIDA, S.P. (eds.) *Cerrado*: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1998, Pp. 89-168.

SALA, O.E., CHAPIN, F.S., ARMESTO, J.J., BERLOW, E., BLOOMFIELD, J., DIRZO, R., HUBER-SANWALD, E., HUENNEKE, L.F., JACKSON, R.B., KINZIG, A., LEEMANS, R., LODGE, D.M., MOONEY, H.A., OESTERHELD, M., POFF, N.L., SYKES, M.T., WALKER, B.H., WALTER, M. & WALL, D.H. Global biodiversity scenarious for the year 2100. *Science,* v. 287: 1770-1774. 2000.

SHAPCOTT, A. The spatial genetic structure in natural populations of the Australian temperate rainforest tree Atherosperma moschatum (Labill.) (Monimiaceae). *Heredity*, Oxford, v. 74, p. 28-38, 1995.

SOUZA, J.P.; COIMBRA, F.G. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. em um Cerrado sensu stricto. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 65-70, 2005.

THOMAS, C.D.; KUNIN, W.E. The spatial structure of populations. *Journal of Animal Ecology*, London, v. 68, p. 647-657, 1999.

FRACIONAMENTO DO EXTRATO ETANÓLICO DAS CASCAS DO CAULE DO PACARÍ, (*Lafoensia pacari* St. Hil**) BIOMONITORADO PELO ESTUDO DAS ATIVIDADES ANTIINFLAMATÓRIA E ANALGÉSICA.**

[1]Nascimento, M.V.M[*].; [1]Galdino, P.M[*].; [1]Tavares, A.; [2]Paula, J.R; [1]Costa, E.A[a].

[1]LABORATÓRIO DE FARMACOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS/ICB/UFG.
[2]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE PRODUTOS NATURAIS/FF/UFG.
[a]**xico@icb.ufg.br**

Palavras – chave: *Lafoensia pacari,* antinocicepção, antiinflamatório, fracionamento biomonitorado.

1. INTRODUÇÃO

O uso de medicamentos a base de plantas é comum desde tempos remotos, os primeiros registros do uso das plantas na medicina estão nos papiros egípcios, nos escritos chineses, nas folhas de bambu e nas tábuas de argila dos sumérios (HAMBURGER; HOSTETTMANN, 1991).

Estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) relataram que cerca de 80% da população dos países em desenvolvimento fazem uso de algum tipo de medicina tradicional para cuidados básicos de saúde, destacando a utilização de preparados a base de plantas (FARNSWORTH et al., 1986). Segundo Farnsworth e Soerjato até 1985, das 119 substâncias químicas extraídas de plantas e usadas na medicina, 74% foram descobertas através do conhecimento popular. Mais de 25% dos medicamentos em uso são derivados naturais ou produtos semi-sintéticos de origem natural.

O pacarí, *Lafoensia pacari* St. Hil. (Lytharaceae), é encontrado em cerrado ralo, tratando-se de uma planta arbustiva de até 5 m de altura. A casca do caule de pacarí é utilizada na forma de decocto como cicatrizante. O pó obtido da folha seca é usado durante as refeições e recomendado para gastrite e úlcera. Outra forma de preparo da planta para o uso é a maceração, cujo macerado é utilizado para banhar feridas para cicatrização (EMBRAPA-CPAP. 1994).

O extrato metanólico da casca do caule de *Lafoensia pacari*, e suas diferentes frações, apresentaram atividade anti-oxidante ao inibir a enzima xantina oxidase, propriedade atribuída ao ácido elágico, presente em grande quantidade nesta espécie (Sólon, 2000) e produziu uma melhora no tratamento dos sintomas da

dispepsia, no entanto não mostrou efeito antibacteriano sobre a helicobacter pylori (da Mota Menezes e cols., 2006). Os princípios ativos presentes na casca do caule de *Lafoensia pacari* com atividade analségica e/ou antiinflamatória foram extraídos de maneira mais eficiente com etanol, em relação à água, pois as contorções abdominais foram reduzidas com doses de extrato etanólico inferiores ás utilizadas com o extrato aquoso (NASCIMENTO,2006).

Efeito antipirético, além atividade antiinflamatório, demonstrado pelo método de infecção por *Toxocara canis* (inibindo a produção de interleucina-5) foi demonstrado com o extrato etanólico de *Lafoensia pacari*, por Rogério e cols. (2003 e 2006).

2. Objetivos

Este trabalho objetivou avaliar as atividades analgésica e/ou antiinflamatória das frações obtidas do extrato etanólico da casca do caule de pacarí (EEP) em modelos de dor e inflamação, buscando identificar a(s) fração(ões) responsável(is) por tal(is) atividade(s).

3. MATERIAIS E METODOLOGIAS

3.1 Material Botânico

Amostras da casca do caule do pacarí (*Lafoensia pacari* St. Hil.) foram coletadas em região de cerrado modificado nas proximidades da cidade de Bela Vista (837 m, 16º 58' 54,2" S/40º 55' 45,1" W). O material botânico coletado foi autenticado pelo Prof. Dr. José Realino de Paula e uma exsicata depositada no herbário da Universidade Federal de Goiás (UFG nº - 27031).

3.2 Preparação do Extrato Etanólico de Pacarí e Fracionamento do Extrato Bruto

O EEP foi obtido por maceração por 72 horas. O volume do extrato etanólico da casca do caule de Pacarí foi reduzido até uma concentração final de 85 mg/mL, determinada pelo método do peso seco. O processo extrativo proporcionou um rendimento de 16,1%.

De uma alíquota do EEP foi extraído todo o solvente por meio de corrente de ar quente, resultando em 31,75 g de pó, o qual foi dissolvido em solução de metanol e água. A solução resultante foi extraída com hexano, resultando na fração hexânica, com Clorofórmio, resultando na fração clorofórmica, e com acetato de etila resultando na fração acetato de etila.

Os rendimentos das frações em relação ao extrato bruto foram: fração hexânica 1,05%, fração clorofórmica 2,56%, fração acetato de etila 31,43%. As frações hexânica e clofórmica (após eliminação do solvente) foram diluídas em água com auxilio de Tween 80 a 2%, enquanto que a fração acetato de etila foi diluída apenas em água.

3.3. Animais

Os animais utilizados foram camundongos albinos Swiss machos adultos pesando entre 25 e 35 g. Estes animais foram fornecidos pelo biotério central da UFG. Os animais foram mantidos em condições controladas de temperatura e iluminação (ciclo claro / escuro de 12 h), com água e ração ad libitum, sendo o seu manuseio em todos os modelos experimentais executados de acordo com as normas propostas pelo COBEA.

3.4 Drogas e Reagentes

As drogas e reagentes utilizados durante os estudos farmacológicos foram: κ-carragenina; dexametasona (decadron - Prodrome); Indometacina (Indocid – MSD); heparina (Liquimine – Roche, Brasil); hidrocloreto de morfina (Dimorf – Merck, Alemanha); Formaldeído (Miyako do Brasil); hexano, clorofórmio, acetona e acetato de etila (Vetec do Brasil); solução de Türk; fosfato de sódio dibásico, fosfato de sódio monobásico e cloreto de sódio (Labsynth – Brasil).

3.5 Métodos Farmacológicos

Para avaliação das atividades farmacológicas foram tomadas alíquotas das frações, concentradas a secura por corrente de ar quente e então solubilizadas em água com ou sem o uso de tween 80 em concentrações determinadas.

3.5.1 Avaliação da Atividade Analgésica Pelo Método da Dor induzida Pela Formalina

Foram utilizados grupos experimentais de camundongos tratados pela via oral com veículo (10 mL/kg), indometacina (10 mg/kg), morfina (10 mg/kg, s.c) ou com as seguintes frações: acetato de etila (640 mg/kg), clorofórmica, (50 mg/kg) ou hexânica, (20 mg/kg). 60 minutos após os tratamentos pela via v.o. ou 30 minutos após tratamento pela via s.c., os animais foram injetados na região intraplantar da pata posterior direita, com 20 µL de formalina 3% v/v (formaldeído 1,2% v/v), permitindo avaliar dois tipos de dor, a de origem neurogênica (durante os primeiros 5 minutos), que ocorre devido à estimulação direta nas terminações nociceptivas, e a de origem inflamatória (no período de 15 a 30 minutos), produzida pela liberação de

mediadores inflamatórios (HUNSKAAR et al., 1985, 1986 e 1987). Após a injeção do agente flogístico os animais foram observados individualmente durante 30 minutos em caixa de acrílico com fundo especular para auxiliar a visualização. Os resultados foram expressos como as médias + erro padrão da média.

3.5.2 Avaliação da Atividade Antiinflamatória Pelo Método de Edema de Orelha Induzido Pelo Óleo de Cróton

Esta avaliação segue a metodologia descrita por Zanini e col, (1992), na qual grupos de camundongos foram tratados pela via oral com dexametasona (2.0 mg/Kg), veículo (10 mL/Kg) ou fração acetato de etila (640 mg/kg). Uma hora após os tratamentos, cada animal recebeu 20 μL de solução recém preparada de óleo de cróton (2,5% v/v) em acetona, na superfície da orelha direita. A orelha esquerda recebeu volume idêntico de acetona sendo considerada como controle. Após 4 horas do estímulo edematogênico, os animais foram sacrificados e segmentos idênticos foram tomados de ambas as orelhas sendo a formação e intensidade do edema avaliado pela diferença de peso entre tais segmentos.

3.5.3 Avaliação da Atividade Antiinflamatória Pelo Método da Peritonite Induzida por Carragenina

Grupos experimentais de animais foram tratados previamente pela via oral com veículo (10 mL/kg), dexametasona (2,0 mg/kg) ou fração acetato de etila (640 mg/kg). Decorridos 60 minutos dos tratamentos, os animais foram injetados pela via intraperitoneal com 10 mL/kg de carragenina (1% em salina). Após 4 horas os animais foram sacrificados e injetados na cavidade peritoneal com 2,0 mL de PBS heparinizado (10 UI/mL). Após 60 compressões leves no abdomem, o fluído peritoneal foi coletado, a amostra diluída (1:20 em solução de Turk) e a contagem do número de leucócitos totais migrados realizada em câmara de Neubauer. Os resultados foram expressos como médias $\pm$ erro padrão das médias, do número de leucócitos migrados/mL, segundo protocolo originalmente descrito por Ferrándiz e Alcaraz (1991).

3.5.4 Análise Estatística

Os dados foram expressos como médias ± erro padrão das médias. As diferenças entre dois grupos foram detectadas pelo teste t de Student e entre três ou mais grupos pela análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Student-newman-Keuls. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$ (Sokal e Rohlf, 1981).

4. RESULTADOS

4.1 Avaliação da Atividade Analgésica Pelo Método da Dor Induzida Pela Formalina

A aplicação intraplantar de formalina 3% v/v (formaldeído 1,2% v/v), na pata posterior direita de camundongos produziu intensa nocicepção em duas fases distintas: a primeira de 0 a 5 minutos (dor neurogênica), e a segunda de 15 a 30 minutos (dor inflamatória). Nos animais previamente tratados (60 minutos) pela via oral com veículo (10 mL/kg), a reatividade na primeira fase de nocicepção foi de 102,3 + 10,8 s e na segunda fase foi de 239,6 + 29,3 s. O pré-tratamento com a fração Acetato de etila reduziu o tempo de reatividade dos animais em ambas as fases de nocicepção, sendo que tal redução, na primeira fase, baixou o tempo para 54,4 + 5,0s (figura 01 A), enquanto, na segunda fase, o tempo para 135,47 + 27,62s (figura 02 B). O grupo tratado com morfina (10 mg/kg s.c.) teve ambos os tempos reduzidos. O tratamento com indometacina (10 mg/kg v.o), não foi capaz de reduzir o tempo na primeira fase, somente na segunda. O pré-tratamento, pela via oral, com as frações clorofórmica e hexânica não apresentaram atividade antinociceptiva neste modelo. Os tempo de reatividade na primeira fase foram de 89,14 + 11,65s e 91,90 ± 13,75s respectivamente, (figura 01 A) e na segunda fase os tempos de reatividade foram 252,71 ± 29,08s e 219,64 ± 40,56s respectivamente (figura 01 B).

4.2 Avaliação da Atividade Antiinflamatória Pelo Método de Edema de Orelha Induzido por Óleo de Cróton

A administração da fração acetato de etila reduziu o edema de orelha induzido pelo óleo de cróton. No grupo controle, previamente tratado (60 min antes) com veículo (v.o.), o edema foi de 13.87 $\pm$ 0.60 mg. Os pré-tratamentos com a fração acetato de etila (640 mg/kg v.o), reduziu o edema para 9.05 $\pm$ 0.52 mg. O pré-tratamento com dexametasona (2,0 mg/kg v.o) reduziu o edema para 2.66 $\pm$ 0.12 mg.

4.3 Avaliação da Atividade Antiinflamatório Pelo Método de Peritonite Induzida por Carragenina

A fração acetato de etila inibiu a migração de leucócitos totais no modelo de peritonite induzida por carragenina, este ensaio avalia a evolução da migração leucocitária para cavidade peritoneal, segundo protocolo originalmente descrito por Ferrándiz e Alcaraz (1991). O grupo controle administrado pela via oral, 4 horas após a administração de carragenina 1% (m/v i.p.) induziu a migração para a

cavidade peritoneal de 1,08 ± 0,09 x 10^7 leucócitos/mL. O pré-tratamento com a fração acetato de etila (640 mg/kg v.o), reduziu a migração leucocitária para 0,7 ± 0,09 x 10^7 leucócitos/mL. O pré-tratamento com dexametasona (2,0 mg/kg, v.o) reduziu a migração leucocitária para 0,3 ± 0,08 x 10^7 leucócitos/mL.

5. DISCUSSÃO

O modelo de dor induzido por formalina na pata dos animais permite diferenciar dois tipos de dor através das observações comportamentais, permitindo diferenciar efeito antinociceptivopara dor neurogênica e/ou inflamatória. Dados anteriores mostraram que o EEP tem efeito atinociceptivo no modelo de contorções induzidas por ácido acético (NASCIMENTO,2007) que apesar de ser um modelo muito sensível para este efeito o mesmos não apresenta especificidade e não permite caracterizar qual tipo de dor esta sendo inibida ou mesmo diminuída pela sustância testada.

Buscando compreender melhor os efeitos das moléculas presentes no EEP que foram separadas pelo método de partição utilizado, avaliamos seus efeitos, com doses proporcionais aos seus rendimentos, no modelo da formalina. Os resultados indicam tanto um efeito antiinflamatório da fração acetato de etila como uma atividade analgésica independente de atividade antiinflamatória, dessa mesma fração.

Com base na diferença de polaridade das moléculas extraídas nas diferentes frações, foi possível separar a atividade analgésica do extrato etanólico da casca do caule de pacarí. A fração acetato de etila usada em dose equivalente ao dobro da dose do extrato, o efeito foi proporcional ao seu rendimento. As frações menos polares, clorofórmica e hexânica, não mostraram atividades mesmo tendo sido utilizadas em doses duas vezes superiores à dose do EEP indicando que o(s) princípio(s) com atividade analgésica são possivelmente compostos polares. Com base nestes resultados os métodos para estudo da atividade antiinflamatória demonstrada foi realizado somente com a fração acetato de etila do EEP. Os resultados obtidos no método do edema de orelha induzido por óleo de cróton sugerem novamente uma atividade antiinflamatória de compostos presentes na fração acetato de etila do EEP. Novamente a fração acetato de etila demonstrou uma atividade antiinflamatória No entanto não podemos descartar as possibilidades

de resultados falso-positivos tais como verificamos com fármacos com atividade vasoconstrictora ou indutores da liberação de glicocorticoides.

Na redução da migração celular podem estar envolvidos mecanismos de bloqueio da Fosfolipase A_2 ou lipoxigenase ou ainda uma diminuição na expressão dessas enzimas, considerando apenas o metabolismo do ácido araquidônico como alvo da fração acetato de etila, para seu efeito antiinflamatório. A atividade antiinflamatória dessa fração pode colaborar para o efeito analgésico visto anteriormente em fase de dor neurogênica que é independente de reação inflamatória tecidual. Rogério e colaboradores (2008) mostraram que o ácido elágico, constituinte do extrato das cascas do caule de pacarí foi capaz de reduzir a migração eosinofílica, em modelo de inflamação induzido por *Toxocara* canis, por inibição da produção da interleucina-5 (IL-5).

6. CONCLUSÕES

Estes resultados demonstram que os princípios ativos presentes na casca do caule de pacarí, com atividade analgésica e/ou antiinflamatória foram extraídos com o etanol. Após o fracionamento, a fração acetato de etila apresentou a mesma atividade que o EEP sugerindo que o(s) principio(s) responsável (is) por este efeito fica(m) retido(s) na fração mais polar.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem à Dra. Ekaterina A. F. B. Rivera e Jackson Nascimento de Lima pela orientação ética e apoio técnico no manuseio dos animais, bem como o apoio financeiro da FUNAPE/UFG, FAPEG e CNPq.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA MOTA MENEZES, V,; ATALLAH, A.N.; LAPA, A.J.; CATAPANI, W.R. Assessing the therapeutic use of Lafoensia pacari St. Hil. extract (mangava-brava) in the eradication of Helicobacter pylori: double-blind randomized clinical trial. Helicobacter. 2006 Jun;11(3):188-95.

FARNSWORTH, N.R.; AKERELE, O.; BINGEL, A.S.; SOERJATO, D.D.; GUO, Z. Places des piantés Mondiale de la Salud. Genebra, v.2, n. 64, p. 159-175, 1986.

FERRANDIZ, M.L.; ALCARAZ, M.J. Anti-inflammatory activity and inhibition of arachidonic acid metabolism by flavonoids. Agents Actions, v. 32, n. 3-4, p.283-8, 1991.

HAMBURGER, M.; HOSTETTMANN, K. Bioactivity in plants: the link between phytochemistry and medicine. Phytochemistry, v. 30, p. 3864-3874, 1991.

HUNSKAAR, S.; BERGE, O.G.; HOLE, K. Dissociation between antinociceptive and anti-inflammatory effects of acetylsalicylic acid and indomethacin in the formalin test. Pain, v.25, n. 1, p.125-32, 1986.

HUNSKAAR, S.; FASMER, O.B.; HOLE, K. Formalin test in mice, a useful technique for evaluating mild analgesics. J Neurosci Methods, v. 14, n.1, p.69-76, 1985.

HUNSKAAR, S.; HOLE, K. The formalin testing mice: dissociation between inflammatory and non-inflammatory pain. Pain, v. 30, n. 1, p.103-14,1987.

NASCIMENTO, M.V.M.; GALDINO, P.M.; ROCHA, G.S.; MATOS, L.G.; PAULA, J.R.; COSTA, E.A. Efeito Antiedematogênico do Extrato Etanólico da Casca do Caule de *Lafoensia pacari* St.Hil (Pacarí). In: resumo do XIX Simpósio da Planta Medicinais do Brasil. Salvador-BA-Brasil, 19 a 22 de Setembro de 2006.

NASCIMENTO, M.V.M. ; TIBA, J.B. ; GALDINO, P.M. ; MATOS, L.G. ; PAULA, J.R. ; COSTA, E.A. Efeito Anticocicptivo do Extrato Etanólico da Casca do Caule de *Lafoensia pacari*. In: XXII Reunião Anual da FESBE, 2007, Águas de Lindóia. cd-rom XXII Reunião Anual da FESBE, 2007.

POTT, V. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA-CPAP. P. 187.

ROGERIO, A.P.; FONTANARI, C.; BORDUCCHI, E.; KELLER A.C.; RUSSO, M.; SOARES, E.G.; ALBUQUERQUE DA. FACCIOLI, L.H. Anti-inflammatory effects of *Lafoensia pacari* and ellagic acid in a murine model of asthma.

ROGERIO, A.P.; FONTANARI, C.; MELO, M.C.; AMBROSIO, S.R.; DE SOUZA, G.E.; PEREIRA, P.S.; FRANCA, S.C.; DA COSTA, F.B.; ALBUQUERQUE DA.; FACCIOLI, L.H. Anti-inflammatory, analgesic and anti-oedematous effects of

Lafoensia pacari extract and ellagic acid. – J. Pharm Pharmacol. 2006 Sep;58(9):1265-73. Eur J Pharmacol. 2008 Feb 2;580(1-2):262-70.

ROGERIO, A.P.; SA-NUNES, A.; ALBUQUERQUE DA.; ANIBAL, F.F.; MEDEIROS, A.I.; MACHADO, E.R.; SOUZA, A.O.; PRADO, J.C.; FACCIOLI, L.H. *Lafoensia pacari* extract inhibits IL-5 production in toxocariasis. Parasite Immunol. 2003 Jul;25(7):393-400.

Sokal, R.R.; Rohlf, F.J. Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research. New York:: W.H. Freeman and Co; 1981

SOLONS.; LOPES, L.; TEIXEIRA DE SOUSA, P.J.R.; SHMEDA- HIRSCHMANN, G. Free radical sacvenging activity of *Lafoensia pacari* J Ethnnopharmacol. 2000 Sep;72(1-2):173-8

ZANINI, J.C.J.r.; MEDEIROS, Y.S.; CRUZ, A.B.; YUNES, R.R.A.; CALIXTO, J.B. Action of compounds from Mandevilla velutina on croton oil-Induced ear oedema in Mice. A comparative study with steroidal and nonsteroidal antiinflammatory Drugs. Phytotherapy Research, 6(1): 01-05, 1992.

Figura 01
Avaliação da atividade analgésica pelo método da Dor induzida por Formalina em Camundongos

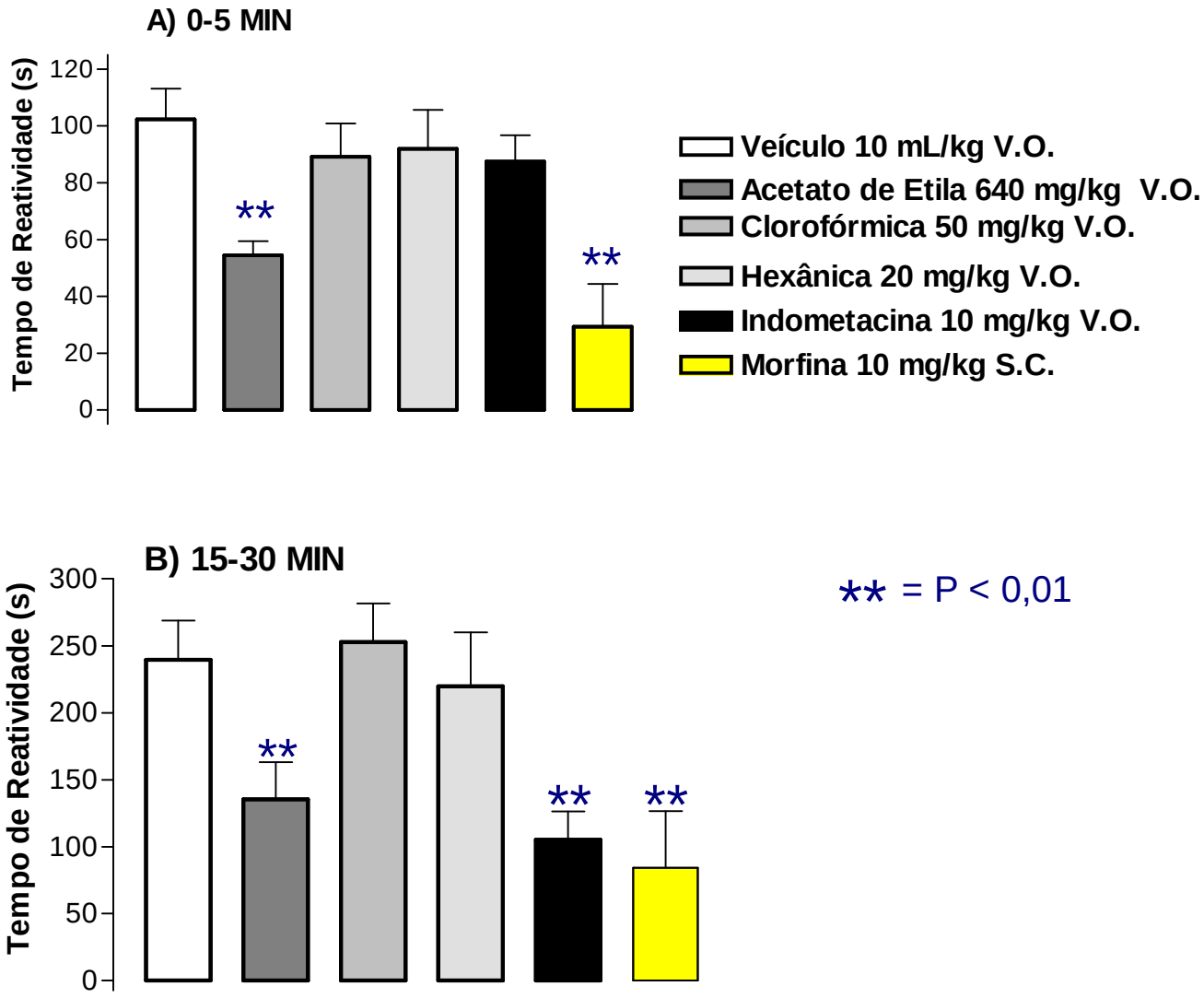


Figura 02

Avaliação da Atividade Antiinflamatória Pelo Método da Edema de Orelha Induzido por Óleo de Cróton

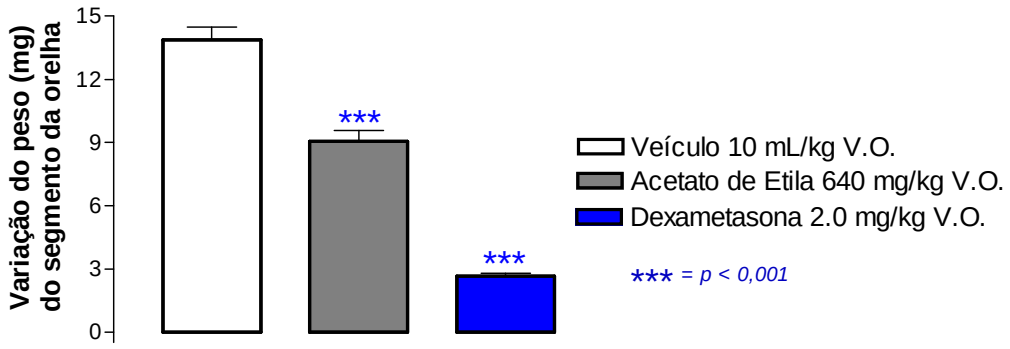
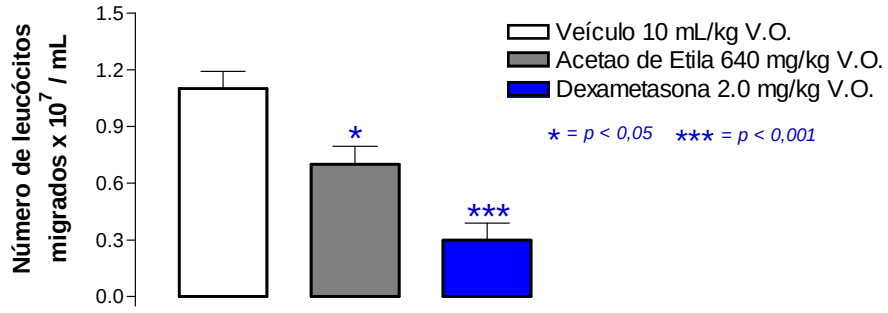


Figura 03

Avaliação da Atividade Antiinflamatória pelo Método de Peritonite Induzida por Carragenina



ESTUDO DAS ATIVIDADES NO TRATO GASTROINTESTINAL DO EXTRATO DO ESPORÃO-DE-GALO- *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent (ULMACEAE)

[1]Gonçalves, N.Z.; [1]Paula, M.A.; [1]Guimarães, H.A.; [1]Galdino, P.M.; [2]Paula, J.R. e [1]Costa, E.A[a].

[1]LABORATÓRIO DE FARMACOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS/ICB//UFG/GO.

[2]LABORATÓRIO DE PEQUISA EM PRODUTOS NATURAIS/FF/UFG/GO.

[a]**xico@icb.ufg.br**

Palavras-chave: *Celtis iguanaea*, Extrato aquosode esporão de galo, Úlcera gástrica experimental, Gastroproteção.

1. Introdução

Por fatores culturais e socio-econômicos a população de Goiás utiliza com freqüência plantas medicinais como terapia alternativa. Em Goiânia e cidades vizinhas é comum a comercialização dessas plantas por pessoas denominadas de raizeiros que atuam em feiras livres, mercados municipais e bancas instaladas em vias públicas.

Ulmaceae é uma família de plantas angiospérmas, dicotiledôneas classificadas na sub-divisão Magnoliophyta pertencente a ordem Rosales. O grupo inclui 25 a 30 espécies classificadas em 8 gêneros, Ampelocera, Chaetachme, Hemiptelea, Holoptelea, Phyllostylon, Planera, Ulmus e Zelkova. A espécie a ser estudada *Celtis iguanaea* possui várias sinonímias populares: esporão-de-galo, tela, taleira, unha-de-gato, gurrupiá, sarã e grão-de-galo.

Celtis iguanaea (Jacq.) Sargent (Figura 1) é uma planta de pequeno porte, com flores insignificantes, amarelo-esverdeadas e seus ramos são compridos, flexíveis e espinhosos.Relatos populares no estado de Goiás indicam esta espécie, sob a forma de chá ou abafado de suas folhas para o tratamento de várias queixas tais como, dores no corpo, reumatismo, dores no peito, asma, cólicas, má-digestão e como diurética.

Dados anteriores obtidos em nosso laboratório mostraram que com o tratamento por via oral dos animais causou uma redução da movimentação espontânea dose dependente. Com a maior dose 1,3 g/Kg foi também observado piloereção e movimentos estereotipados, além de ereção e tremores de cauda, estes efeitos foram observados a partir dos 10 minutos dos tratamentos. Pela via subcutânea a

redução na movimentação espontânea só ocorreu com as duas maiores doses a partir dos 10 minutos, com a maior dose foi observado alienação ambiental. Pela via intraperitoneal os efeitos foram semelhantes aos vistos quando utilizamos a via oral, porém iniciaram-se a partir dos 5 minutos do tratamento e foram mais intensos. Com a maior dose foi visto hiperpinéia a partir dos 10 minutos, alienação ambiental a partir dos 30 minutos e óbito antes das 24 horas.

Figura 1

Celtis iguanaea (JACQ.) SARGENT (ESPORÃO DE GALO).



2. Objetivos

Este trabalho objetivou investigar as ações farmacológicas do extrato aquoso das folhas desta espécie em modelos de úlcera gástrica induzida por diferentes agentes ulcerogênicos, para confirmar ou não seu uso na medicina popular como gastroprotetora; além de avaliar a ação deste extrato na velocidade de transito intestinal buscando verificar uma possível atividade anti-espasmódica.

3. Material e Métodos

3.1, Material botânico

Amostras de folhas de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent foram coletadas em mata ciliar de um pequeno córrego no município de Campestre-GO bem como no município de Goiânia/GO. O material botânico coletado foi identificado pelo Prof. Dr. José Realino de Paula – Faculdade de Farmácia - UFG e uma exsicata depositada no Herbário da Universidade Federal de Goiás. As folhas do esporão de galo coletadas foram dessecadas (40^{o}C) e moídas em moinho de facas tipo Willey. O pó obtido foi acondicionado em frasco âmbar em ambiente seco com temperatura controlada (22ºC).

3.2. Obtenção do Extrato

O Extrato Aquoso das folhas de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent (EAEG) foi obtido por infusão do pó das folhas a 3% a uma temperatura de 80°C por 30 min, com agitação a cada 10 min. Após filtração a vácuo o filtrado foi concentrado sob pressão reduzida a uma temperatura de 45ºC. O rendimento do processo extrativo foi de 20%.

3.3. Animais

Foram utilizados camundongos albinos machos *Swiss* adultos com n de sete animais por grupo, pesando 35–40g. Estes animais foram fornecidos pelo Biotério Central da Universidade Federal de Goiás. Os animais foram mantidos em condições controladas de temperatura e iluminação (ciclo claro / escuro de 12 h), com água e ração *ad libitum.* Todos os experimentos foram desenvolvidos seguindo normas que envolvem cuidados com animais de laboratório (CIOMS, 1985) sendo seguidas todas as recomendações do COBEA.

3.4. Metodologias farmacológicas

3.4.1. Avaliação do efeito do EAEG na velocidade de trânsito intestinal:

A velocidade de trânsito intestinal foi avaliada em camundongos pelo método do carvão ativado. Grupos de animais em jejum de 6 horas (com acesso livre á água) foram tratados pela via oral com EAEG nas dose de 70, 200 ou 600 mg/kg. O grupo controle recebeu água filtrada 10 mL/kg pela mesma via. Decorridos sessenta minutos todos os animais receberam, por via oral, uma solução de carvão ativado 60 mg/mL na dose de 0,1 mL/10g de peso corporal. Após uma hora da administração da solução de carvão os animais foram sacrificados por deslocamento cervical e seu

intestino delgado exposto para se verificar o espaço do trato gastrointestinal percorrido pelo carvão, considerando-se como 100% a extensão do duodeno ao íleo (Nodine & Siegler, 1964).

3.4.2. Avaliação do efeito do EAEG em lesões gástricas induzidas por indometacina:

As lesões gástricas foram induzidas pelo tratamento subcutâneo dos camundongos (em jejum de 18 horas com acesso livre a uma solução de glicose à 5%) com Indometacina na dose de 30 mg/kg, 60 minutos após os grupos de animais terem sidos tratados pela via oral com EAEG nas dose de 70, 200 ou 600 mg/kg. O grupo controle recebeu água filtrada 10 mL/kg pela mesma via. Um grupo de animais foi tratado pela via oral com ranitidina 50 mg/kg sendo considerado controle positivo do teste. Decorridos 3 horas da administração do agente lesivo novo tratamento com: Extrato, Veículo ou Ranitidina, nas mesmas doses anteriores e pela mesma via foi realizado. Decorridas seis horas do tratamento com indometacina os animais foram sacrificados por deslocamento cervical e seus abdomens foram abertos, os estômagos foram localizados, removidos, lavados externamente e abertos ao longo da pequena curvatura. Os conteúdos gástricos foram desprezados e lavados delicadamente as mucosas com salina Os estômagos foram mantidos em béquer com salina gelada até a inspeção em estereoscópio. O índice de lesão e o número de úlceras foi determinado segundo protocolo pré-estabelecido conforme tabela proposta por Macaúbas (1988).

3.4.3. Avaliação do efeito do EAEG na lesão gástrica induzida por etanol:

As lesões gástricas foram induzidas pelo tratamento oral dos camundongos (em jejum de 18 horas com acesso livre a uma solução de glicose à 5%) com uma solução de etanol (75% v/v) na dose de 10 mL/kg 60 minutos após os grupos de animais terem sidos tratados pela via oral com EAEG nas dose de 70, 200 ou 600 mg/kg. O grupo controle recebeu água filtrada 10 mL/kg pela mesma via. Um grupo de animais foi tratado pela via oral com ranitidina 50 mg/kg sendo considerado controle positivo do teste. Decorridos 60 minutos da administração da solução do etanol os animais foram sacrificados por deslocamento cervical e seus abdomens foram abertos, os estômagos foram localizados, removidos, lavados externamente e abertos ao longo da pequena curvatura. Os conteúdos gástricos foram desprezados e lavados delicadamente as mucosas com salina. Os estômagos foram mantidos em béquer com salina gelada até a inspeção em estereoscópio. O índice de lesão e o

número de úlceras foi determinado segundo protocolo pré-estabelecido conforme tabela proposta por Macaúbas (1988).

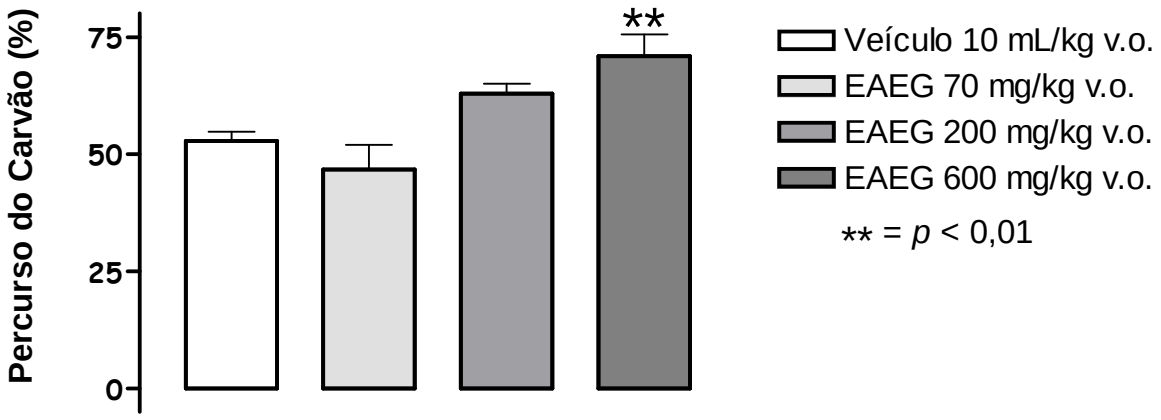
3.4.4.Análise estatística

Os dados foram expressos como médias ± erro padrão das médias. As diferenças entre dois grupos foram detectadas pelo teste "*t*" de Student e entre três ou mais grupos pela análise de variância (ANOVA), seguida do teste de student-Newman-keuls. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$ (Sokal e Rohlf, 1981).

4. Resultados

O tratamento prévio (60 min) com EAEG na dose de 600 mg/kg v.o. aumentou o T.I. de valores controle (água 10 mL/kg v.o.) de 52,7±2,0 para 68,2±5,0%. Doses inferiores do EAEG (70 e 200 mg/kg) não produziram efeitos (Figura 2).

Figura 2
Avaliação do efeito do EAEG na velocidade de trânsito intestinal pelo método do carvão ativado



No modelo de úlceras induzidas por indometacina em camundongos tratados previamente com EAEG nas doses de 200 e 600mg/kg v.o. os índices de lesões foram de 39,4±3,8 e 21,5±2,7 respectivamente. No grupo controle o índice foi de 60,5±6,7 (Figura 3). De maneira semelhante os tratamentos com o EAEG também reduziram o numero de úlceras dos animais (Figura 4).

Figura 3
Avaliação do efeito do EAEG nas Lesões gástricas induzidas por indometacina

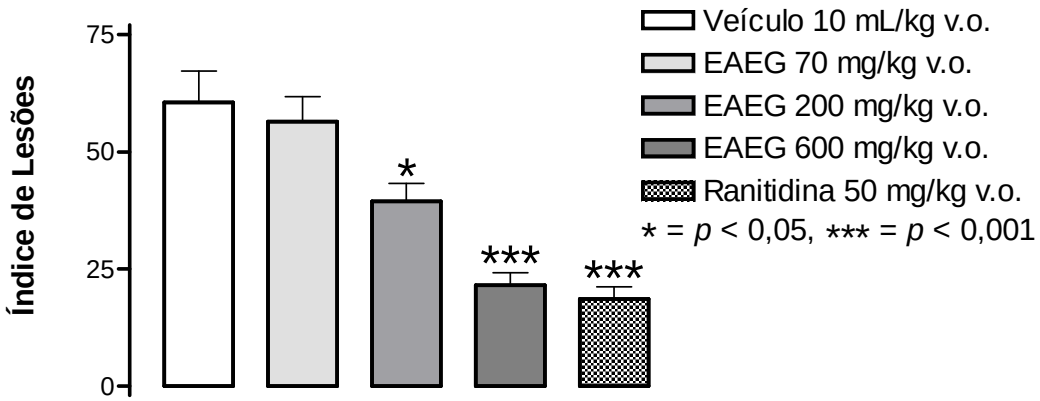
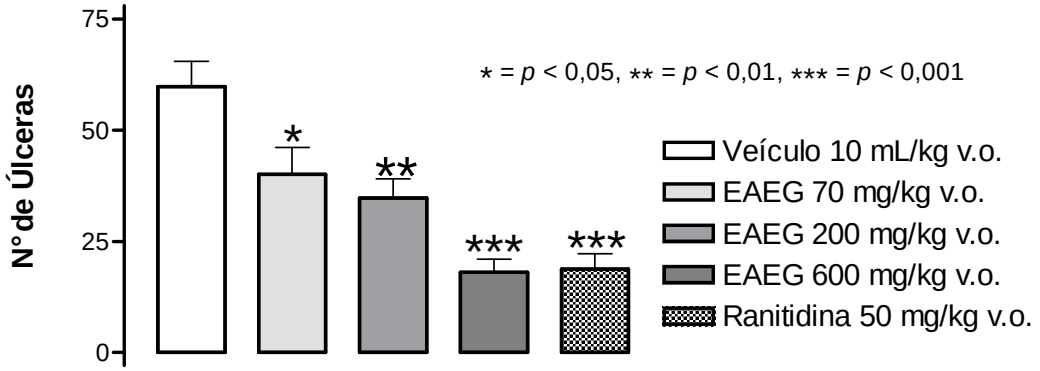


Figura 4
Avaliação do efeito do EAEG no número de úlceras induzidas por Indometacina



Quando as lesões foram induzidas por etanol (75% v/v 10 mL/Kg v.o.) os tratamentos prévios com EAEG nas doses de 70, 200 e 600 mg/kg v.o. reduziram os índices de lesões (Figura 5) para 52,2±6,4; 45,3±6,3 e 30,8±7,8% respectivamente em relação ao grupo controle que foi de 100±9,8% (166,1±16,4).e como esperado esses tratamentos também reduziram o numero de úlceras dos animais (Figura 6).

Figura 5
Avaliação do efeito do EAEG nas Lesões gástricas induzidas por Etanol 75%

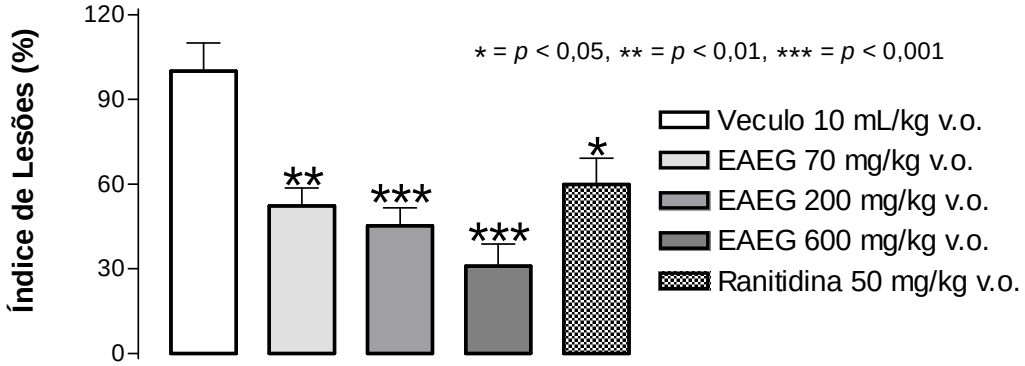
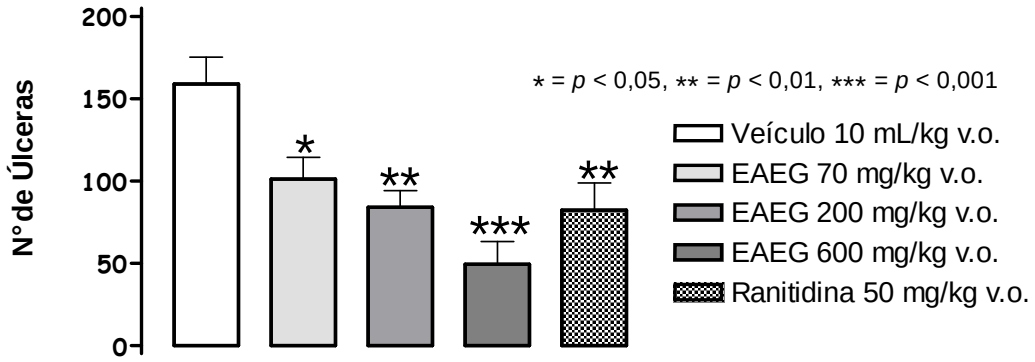


Figura 6
Avaliação do efeito do EAEG no número de úlceras induzidas por etanol 75%



5. Discussão

O uso popular do chá das folhas desta espécie vegetal para má-digestão pode ser devido a capacidade deste chá em proteger a mucosa gástrica desses indivíduos. A dinâmica gastrintestinal tem papel relevante na patogênese gástrica. Por exemplo, a hiperrmotilidade é apontada como um dos fatores importantes na gênese das lesões gástricas induzidas por agentes necrotizantes como o etanol (Takase e col., 1994).

Da mesma forma, as lesões induzidas por indometacina estão associadas ao aumento da motilidade gástrica que precede o aparecimento das lesões da mucosa gástrica, havendo um paralelismo entre o aumento da motilidade e a formação das lesões (Takeuchi e col., 1986, 1990). Desta forma o pequeno aumento visto, com a maior dose de EAEG, no modelo de avaliação de trânsito intestinal, não foi indicativo de uma atividade anti-ulcerogênica, porém podendo contribuir na redução do desconforto gástrico por diminuir o tempo do bolo alimentar no trato gastrintestinal como ocorre com os catárticos que também são usados popularmente para desconforto gastrintestinal.

Para a avaliação da atividade anti-ulcerogênica do extrato aquoso das folhas de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sargent foram utilizados dois modelos de lesão gástrica aguda, utilizando indometacina (30 mg/kg s.c.) e etanol 75% v/v. Estes modelos são amplamente utilizados para verificação de atividade anti-ulcera de uma substância desconhecida porque representam os agentes etiológicos mais comuns envolvidos na patologia da úlcera gástrica humana. Apesar das diferenças anatomo-fisiológicas estes modelos são muito úteis no diagnóstico de atividade gastroprotetora de extratos de plantas servindo como triagem pré-clinica tanto para compostos puros como para fitoterápicos que venham ser desenvolvidos com os objetivos de serem utilizados no tratamento da úlcera. Basta lembrar que as unidades funcionais gástricas nas diferentes espécies animais mostram os mesmos mecanismos de regulação intracelular (AMPc e/ou Ca^{2+}), apesar da distribuição qualitativa e quantitativa dessas unidades celulares serem diferentes nas espécies.

Nos dias de hoje, a utilização de antiinflamatório não esteroidais é reconhecidamente, uma das maiores causas de úlcera péptica. A administração da indometacina ou do ácido acetilsalicílico representa um modelo animal simples e efetivo para o estudo de substâncias que atuem pelos mecanismos envolvidos na gastropatia induzida por esses compostos.

As lesões induzidas por antiinflamatórios não esteroidais é uma das maiores causas de úlcera péptica. O uso de indometacina ou ácido acetilsalisílico tornou-se um modelo de fácil execução e bastante efetivo para a avaliação de compostos e extratos que sejam efetivos nos distúrbios gástricos causados por estes antiinflamatórios.

O tratamento agudo e prévio por via oral com o EAEG mostrou-se efetivo na gastroproteção reduzindo tanto o índice de lesões quanto o número de ulceras induzidas por indometacina de maneira dose dependente.

As lesões induzidas por administração intragástrica de etanol podem ser produzidas por concentrações de 50-100% de etanol. O etanol penetra na mucosa gástrica rapidamente, causando necrose da membrana, exfoliação do epitélio superficial e erosões. Isto facilita a injúria vascular progressiva dos capilares superficiais e subepiteliais mucosos. As lesões vasculares são aparentemente causadas por um efeito direto do etanol, modulado indiretamente pela liberação de produtos vasoativos das células mastocitárias, macrófagos, leucócitos e plaquetas (Szabo e col., 1987; Oates e Hakkinen, 1988, Szabo e Nagy, 1992). Agentes necrotizantes, como o etanol, aumentam a peroxidação lipídica e reduzem o conteúdo de grupos sulfidrílicos não protéicos da mucosa gástrica, indicando que os radicais livres derivados de oxigênio e a peroxidação lipídica estão envolvidos neste tipo de lesão (Salim, 1990). Dentre os fatores que contribuem para a injúria gástrica por etanol podemos citar: diminuição da produção de muco, aumento de radicais livres, aumento da retrodifusão de ácido, aumento da motilidade gástrica, diminuição da produção endógena de grupos sulfidrílicos, aumento da liberação de histamina e serotonina, aumento de efluxo de sódio e potássio, aumento do influxo de cálcio e da produção de leucotrienos, redução da produção de prostaglandinas e do fluxo sanguíneo gástrico, isquemia e aumento da permeabilidade vascular gástrica (Glavin & Szabo, 1992).

Agentes que aumentam os fatores de proteção da mucosa gástrica, doadores de grupos sulfidrílicos como a cisteamina e o análogo da PGE_1, misoprostol, reduzem as lesões induzidas por etanol (Robert e col., 1979; Szabo e col, 1985). Apesar da hipersecreção gástrica não ser causa primaria das lesões induzidas por etanol, agentes anti-secretores como os antagonistas dos receptores H_2 e os inibidores da bomba de prótons, também podem reduzir as lesões induzidas por etanol como observado no controle positivo utilizado e na literatura (Tarnawski e col.1983, Matsuda e col, 1999).

O EAEG administrado previamente pela via oral foi mais efetivo na gastroproteção reduzindo tanto o índice de lesões quanto o número de ulceras, de maneira dose dependente, quando o agente ulcerogênico usado foi o etanol, em relação ás lesões induzidas por indometacina.

6. Conclusões

Nossos resultados sugerem que o EAEG tem princípios ativos gastroprotetores e que não reduzem a motilidade intestinal. Podendo justificar o uso popular da planta no tratamento de distúrbios gástricos. Com a purificação do extrato poderemos estudar os mecanismos envolvidos.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem à Dra. Ekaterina A. F. B. Rivera e Jackson Nascimento de Lima pela orientação ética e apoio técnico no manuseio dos animais, bem como o apoio financeiro da FUNAPE/UFG, FAPEG e CNPq.

8. Referências Bibliográficas

CIOMS. Council for International Organization of Medical Sciences. International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals. Genebra; 1985. [cited 2001 Oct 17]. Disponível em: **URL: http: //www.cioms.ch**.

Glavin, G.B.; Szabo, S. Experimental gastric mucosal injury: laboratory models reveal mechanisms of pathogenesis and new therapeutic strategies. **FASEB J** 1992; 6: 825-31.

MACAUBAS,C.I.P.; DE OLIVEIRA, M.G.M.: FORMIGONI, M.L.O.S.; GOMES, N.; CARLINI, E. A. – Estudo da eventual ação antiúlcera do bálsamo (Sedum sp), Folha-da-Fortuna (Bryophyllum calycium), Couve (Brassica oleraceae) e da Espinheira-Santa (Maytenus ilicifolia) em ratos, EM: ESTUDA DA AÇÃO ANTIÚLCERA GÁSTRICA DE PLANTAS BRASILEIRAS (Maytenus ilicifolia "Espinheira-Santa" e outras), **CEME/AFIP, Brasília**, pág. 9-10, 1988.

MATSUDA H.; Li Y.; YOSHIKAWA M. Gastroprotection of escins Ia, Ib, IIa, and lib on ethanol-induced gastric mucosal lesions in rats**. Eur J Pharmacol** 1999; 373: 63-70.

NODINE, J. .H. and SIEGLER, P. E. In: **Animal and clinical pharmacologic techniques in drug evaluation**: 483-6, 1964.

OATES, P.J.; HAKKINEN J.P. Studies on the mechanism of ethanol-induced gastric damage in rats. **Gastroenterology** 1988; 94: 10-21.

ROBERT, A. Cytoprotection by prostaglandins. Gastroenterology 1979; 77: 761-7.

Salim AS. Oxygen-derived free radicals and the prevention of duodenal ulcer relapse: a new approach**. Am J Med Sci** 1990; 300(1): 1,6.

SOKAL, R.R.; Rohlf, F.J. Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research. New York:: W.H. Freeman and Co; 1981

SZABO, S.; TRIER, J.S.; BROWN, A.; SCHNOOR, J. Early vascular injury and increased vascular permeability in gastric mucosal injury by ethanol in the rat. **Gastroenterology** 1985; 88: 228-36.

SZABO, S.; PIHAN, G.; RAZA, A.; MULLER, E.A.; HAUSCHKA, P.V. Multiple mechanisms of cell injury in the gastric mucosa**. Fed Proc** 1987; 48: 1152.

SZABO, S.; NAGY, L. Pathways, mediators and mechanisms of gastroduodenal mucosal injury. **Acta Physiol Hungarica** 1992; 80(1-4): 9-21.

TAKASE, H.; YAMAMOTO, K.; HIRANO, H.; SAITO, Y.; YAMASHITA, A. Pharmacological prolife of gastric mucosal protection by marmin and nobiletin from a traditional herbal medicine, Aurantii Fructus Immaturus**. Jpn J Pharmacol** 1994; 66: 139-47.

TAKEUCHI, K.; UCHI, S.; OKABE, S. Importance of gastric motility in the pathogenesis of indomethacin-induced gastric lesions in rats. **Dig Dis Sci** 1986; 31(10): 1114-22.

TAKEUCHI, K.; OKADA, M.; EBARA, S.; OSANO, H. Increased microvascular permeability and lesion formation during gastric hypermotility caused by indomethacin and 2-deoxy-D-glucose in the rat. **J Clin Gastroenterol** 1990; 12(suppl 1): S76-84.

TARNAWSKI, A.; HOLLANDER, D.; GERGELY, H.; STACHURA, J. Comparison of antacid, sucralfate, cimetidine and ranitidine in protection of gastric mucosa against ethanol injury**. Gastroenterology** 1983; 84: 1331.

Estrutura espacial de espécies arbóreas em um fragmento florestal na área de preservação do 41º Batalhão de Infantaria Motorizado de Jataí, GO, Brasil.

WILSON PEREIRA BERNASOL[1], MATHEUS DE SOUZA LIMA-RIBEIRO[2].
1- Graduando em Biologia, Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Jataí.
wilsonbernasol@yahoo.com.br; 2- Professor do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Jataí.

Palavras-chave: estrutura espacial, recrutamento, distribuição agregada, dinâmica populacional.

Introdução

O Bioma Cerrado é constituído por um conjunto de fitofisionomias que é determinado, principalmente, segundo Fidelis e Godoy (2003) e Coutinho (1978), pela ação do fogo, mas também por outros fatores como clima, disponibilidade de água e nutrientes, topografia, latitude e o substrato onde se desenvolvem (RIBEIRO; WALTER, 1998). Além disso, a localização geográfica do Cerrado propicia seu contato com praticamente todos os grandes biomas do continente sul americano, fazendo com que essa região apresente uma paisagem com inclusões de formações florestais em meio a formações savânicas e campestres (FERREIRA, 1980), ocorrendo assim, uma enorme variação em escalas espaciais diversas devido aos fatores heterogêneos presentes no ambiente (EITEN, 1994).

Dessa forma, este bioma é oportuno para a realização de variados estudos nos vários campos das ciências naturais, inclusive em ecologia. Apesar de vários estudos de ecologia serem realizados no Planalto Central brasileiro, poucos trabalhos estão relacionados à estrutura populacional e distribuição espacial das espécies vegetais do Cerrado, especialmente no sudoeste goiano. Sendo assim, pesquisadores em Ecologia de populações possuem uma oportunidade única e um desafio imenso para essa região (Sudoeste) do Estado de Goiás, tão pouco conhecida sob o ponto de vista de estrutura e funcionalidade ecossistêmica.

Muitos estudos em ecologia vegetal têm usado a análise espacial para detectar padrões em comunidades vegetais e entender a distribuição dos indivíduos e suas relações com os fatores ambientais (FORTIN *et al*., 2002).

Vários fatores influenciam a estruturação populacional e consequentemente, a distribuição espacial dos indivíduos, como: fatores ambientais (intensidade de luz,

pH, disponibilidade de água); reprodutivos (em decorrência da forma de reprodução – sexuado e assexuado – ou dispersão de diásporos); sociais, devido ao comportamento inato (territorialismo); interações intraespecíficas (competição) e fatores estocásticos, devido às variações aleatórias nos fatores citados anteriormente (HUTCHINSON, 1953, *apud* LUDWIG; REYNOLDS, 1988; SOUZA; COIMBRA, 2005). Estes fatores não somente modificam o padrão de distribuição e abundância, como também influenciam a taxa de crescimento, produção de sementes, área foliar, comprimento das raízes e tamanho dos indivíduos (GREIG-SMITH, 1964; KERSHAW, 1973; MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; BARBOUR; BURK; PITTS, 1987).

Segundo Hay *et al*. (2000), 67% de 45 espécies pesquisadas no Cerrado brasileiro apresentaram distribuição espacial agregada, indicando ser o padrão dominante entre essas populações. Outros estudos com espécies vegetais do Cerrado também têm mostrado esse padrão de distribuição espacial em diferentes escalas e localidades (OLIVEIRA; RIBEIRO; GONZALES, 1989; MEIRELES; LUIZ, 1995; HAY et al., 2000; RESENDE; KLINK; SCHIAVINI, 2003; MONTEIRO; FISCH, 2005; SOUZA; COIMBRA, 2005; LIMA-RIBEIRO; PRADO, 2007, LIMA-RIBEIRO, 2007), indicando semelhanças entre os processos de estruturação e dinâmica populacional ocorrentes nas savanas em geral, onde a estrutura espacial dominante das espécies vegetais também é agregada, como descrito por San Jose *et al*. (1991) para espécies arbóreas dos Llanos venezuelanos.

A ação de fatores bióticos e abióticos sobre as taxas de crescimento e mortalidade de cada grupo de indivíduos, assim como de eventos passados de recrutamento, resultam na estrutura de uma determinada população (HUTCHINGS, 1997) .

A variação de tamanho dos indivíduos de uma população é resultado de vários fatores que podem ser determinantes de sua estrutura de tamanho, como a diferença de tamanho das sementes entre os indivíduos, o tempo de germinação de cada indivíduo em relação aos seus vizinhos, a taxa de crescimento de cada indivíduo (que depende de fatores genéticos e ecológicos), a distância entre os indivíduos (competição por recursos) e padrões de comportamento de predadores (HUTCHINGS 1997).

A estrutura de tamanho mais comumente registrada em espécies arbóreas é a do tipo "J-invertido" (FONSECA, 2001; HAY, 2002; SOUZA; COIMBRA, 2005), com

muitos indivíduos nas menores classes de tamanho (que individualmente representam uma pequena parte do total da biomassa da população) e poucos indivíduos grandes (que individualmente representam uma grande parte da biomassa total da população) (VIRILLO, 2006). Esse tipo de estrutura é muitas vezes interpretado como um indicador de estabilidade ou incremento da população e capacidade de regeneração freqüente no fragmento florestal (KNIGHT, 1975; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1988; SILVA-JÚNIOR; SILVA, 1988; HAY, 2002).

Sendo assim, conhecer como os indivíduos de uma espécie estão distribuídos em uma comunidade é um dos primeiros passos para se entender a dinâmica de populações vegetais, sendo que na região dos cerrados faltam informações para a maioria das espécies (SOUZA; COIMBRA, 2005).

Considerando o exposto, o presente estudo tem por objetivo identificar e descrever a estrutura populacional e o padrão de distribuição espacial de cinco espécies de plantas em um fragmento de Cerrado sentido restrito no município de Jataí, sudoeste do estado de Goiás.

Metodologia

Descrição da área - A área de estudo compreende a reserva biológica do 41º Batalhão de Infantaria Motorizado do Exército Brasileiro (41º BIMtz), localizada na área urbana da cidade de Jataí, nas coordenadas 17º53'S e 51º43'W, sudoeste do estado de Goiás. A região dos cerrados, em geral, caracteriza-se por apresentar um clima com duas estações bem definidas: inverno seco e verão chuvoso. A estação seca ocorre de maio a setembro, com precipitação e temperatura média anual de 1.500 mm e 25 ^{o}C, respectivamente (NIMER, 1989). Na área de estudo encontra-se uma vegetação típica de Cerrado sentido restrito por apresentar os estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo com dossel aberto (RIBEIRO; WALTER, 1998). Em escala regional a vegetação encontra-se bastante degradada devido à ação antrópica, principalmente com formação de pastagens e cultivos de soja e milho.

Coleta dos dados - Foram demarcadas 50 parcelas de 10 X 10 m (100 m^2), totalizando 5.000 m^2 de área amostrada. As parcelas foram dispostas de forma contígua (metodologia proposta por GREIG-SMITH, 1964), divididas em 10 linhas com 5 unidades amostrais cada. Em cada parcela, foram contados todos os indivíduos das espécies *Curatela americana* L., *Qualea grandiflora* Mart, *Qualea*

multiflora Mart, *Piptocarpa rotundifolia* (Less) Baker e *Butia purpurascens* (Glassman), e tomadas à altura e circunferência do caule ao nível do solo (BARREIRA *et. al.* 2002). O levantamento de dados abrangeu o período de março a maio de 2008.

Com exceção de *B. purpuracens*, palmeira endêmica do sudoeste goiano (LORENZI, 2000), as demais espécies apresentam porte arbóreo e são típicas do cerrado brasileiro, comumente encontradas em Cerrado sentido restrito (RATTER *et. al*., 1996).

Análise estatística – Para identificar a estrutura espacial da população, a distribuição de freqüências observadas (nº. de parcelas com 0, 1, 2,..., *r* indivíduos) foi comparada com distribuições teóricas. Os modelos teóricos utilizados para calcular as freqüências esperadas e consequentemente testar as hipóteses de distribuição espacial aleatória, agregada ou uniforme, foram: Distribuição de Poisson (GREIGSMITH, 1964), Distribuição Binomial Negativa e Distribuição Binomial Positiva (LUDWIG; REYNOLDS, 1988; KREBS, 1999).

Devido os dados não seguirem a distribuição normal, a significância estatística foi obtida através do teste "qui-quadrado", onde é possível verificar o quanto a distribuição de freqüências observadas se ajusta à respectiva distribuição teórica (freqüências esperadas), com um certo número de graus de liberdade (g.l. = q – 2, para o modelo de Poisson e g.l. = q – 3, para o modelo Binomial Negativo, onde q = r + 1, ou seja, o número de classes de freqüência com 0, 1, 2, ..., r indivíduos por parcela) e a um nível de significância de 5% (LUDWIG; REYNOLDS, 1988; KREBS, 1999). Durante o cálculo do qui-quadrado, as freqüências esperadas menores que 2 e suas respectivas freqüências observadas foram somadas, minimizando assim a probabilidade de erro tipo 1 (SOKAL; ROHLF, 1995; KREBS, 1999; ZAR, 1999).

Para obter o índice de dispersão dos indivíduos, foram calculados a razão variância/média (I) e o coeficiente de Green (I_g), que mostram o quão agrupada se encontra a população (LUDWIG; REYNOLDS, 1988; KREBS, 1999).

Para identificar a estrutura da população, os indivíduos foram divididos em 6 classes de tamanho de acordo com a circunferência do caule. Segundo Bongers *et al.* (1988), não é muito acurado usar classes uniformes de diâmetro para a construção dos diagramas de freqüência quando se deseja comparar estruturas de tamanho entre espécies diferentes, já que isso resulta em uma diferenciação entre espécies com portes diferentes ao invés de diferenciar espécies com estruturas de

tamanho diferentes. Dessa forma, a amplitude das classes variou entre as espécies conforme a média e o desvio padrão da circunferência do caule de seus indivíduos (Tabela 1).

Tabela 1. Critérios para o cálculo da amplitude das seis classes tamanho da circunferência do caule para cinco espécies em um Cerrado sentido restrito no 41º BIMtz, Jataí-GO.

Classe de tamanho	Amplitude
Classe 1	**C** ≤ média – 0,5*desvio padrão
Classe 2	média – 0,5*desvio padrão < **C** ≤ média
Classe 3	média < **C** ≤ média + 0,5*desvio padrão
Classe 4	média + 0,5*desvio padrão < **C** ≤ média + desvio padrão
Classe 5	média + desvio padrão < **C** ≤ média + 1,5*desvio padrão
Classe 6	**C** > média + 1,5*desvio padrão

Legenda: C = circunferência do caule de cada indivíduo da população.

Resultados

Distribuição espacial

Foram encontrados, no total, 660 indivíduos das cinco espécies nas 50 parcelas distribuídas pelos 5.000 m^2 de área amostrada, sendo 231 indivíduos de *Piptocarpa rotundifolia;* 202 de *Qualea multiflora;* 127 de *Curatela americana;* 75 de *Qualea grandiflora e* 25 de *Butia purpurascens,* com média de 2,58, 4,04, 2,54, 1,5 *e 0,5* indivíduos por parcela e variância (s2) de 12,16, 7,26, 6,58, 3,60 e 1,32, respectivamente.

A densidade de organismos variou de forma considerável entre as unidades amostrais, oscilando entre zero e 10 indivíduos por parcela para *C.americana*, zero e sete indivíduos para *Q. grandiflora e* para *B. purpurascens*, zero e 15 indivíduos para *Q. multiflora*, zero e 21 indivíduos para *P. rotundifolia.* Com essa diferença, rejeita-se a hipótese de que os indivíduos se distribuem aleatoriamente na população, uma vez que os dados observados não se ajustaram à distribuição de freqüências de Poisson (χ^2 = 28,97, g.l. = 5, p < 0,001 para *C. americana*; χ^2 = 32,07, g.l. = 4, p < 0,001 para *Q. grandiflora*; χ^2 = 14,01, g.l. = 7, p < 0,001 para *Q. multiflora*; χ^2 =

20,88, g.l. = 5, p < 0,001 para *P. rontundifolia* e χ^2 = 5,0, g.l. = 2, p < 0,001 para *B. purpurascens*). Estes resultados sugerem um padrão de distribuição agregado para as populações, uma vez que a variância é maior que a média do número de indivíduos por parcela (LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

A hipótese alternativa foi testada através da Distribuição Binomial Negativa, confirmando, estatisticamente, a estrutura espacial do tipo agregada para as populações de acordo com os valores de "qui-quadrado" encontrados (χ^2= 4,77, g.l. = 5, p = 0,444 para *C. americana*; χ^2= 4,87, g.l. = 5, p = 0,432 para *Q. Grandiflora*; χ^2= 11,63, g.l. = 6, p = 0,0707 para *Q. Multiflora*; χ^2= 7,23, g.l. = 4, p = 0,1241 para *P. rotundifolia* e χ^2= 1,31, g.l. = 1, p = 0,2511 para *B. Purpurascens.* Os índices de dispersão também confirmam essa hipótese, uma vez que os valores encontrados foram, *I* = 1,88, *d* = 9,85, *Ig* = 0,0781 para *C. americana*; *I* = 2,40, *d* = 5,49, *Ig* = 0,0186 para *Q. grandiflora*; *I* = 1,80, *d* = 3,42, *Ig* = 0,00397 para *Q. multiflora*; *I* = 4,72, *d* = 11,04, *Ig* = 0,0323 para *P. rotundifolia* e *I* = 2,63, *d* = 1,63, *Ig* = 0,1097 para *B. purpurascens*.

Estrutura populacional

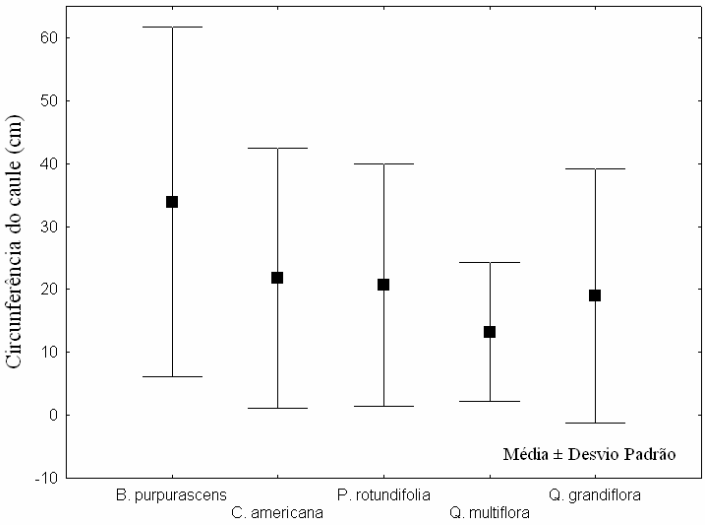


Figura 1. Média ± desvio padrão da circunferência do caule cinco espécies em um Cerrado sentido restrito no 41º BIMtz, Jataí-GO.

As cinco espécies apresentaram média e desvio padrão semelhantes para a circunferência do caule na área de estudo (Figura 1). No entanto, a distribuição de

freqüência das classes de tamanho (Figura 2) e a relação circunferência do caule e altura da planta (Figura 3) indicam diferenças no padrão estrutural das populações.

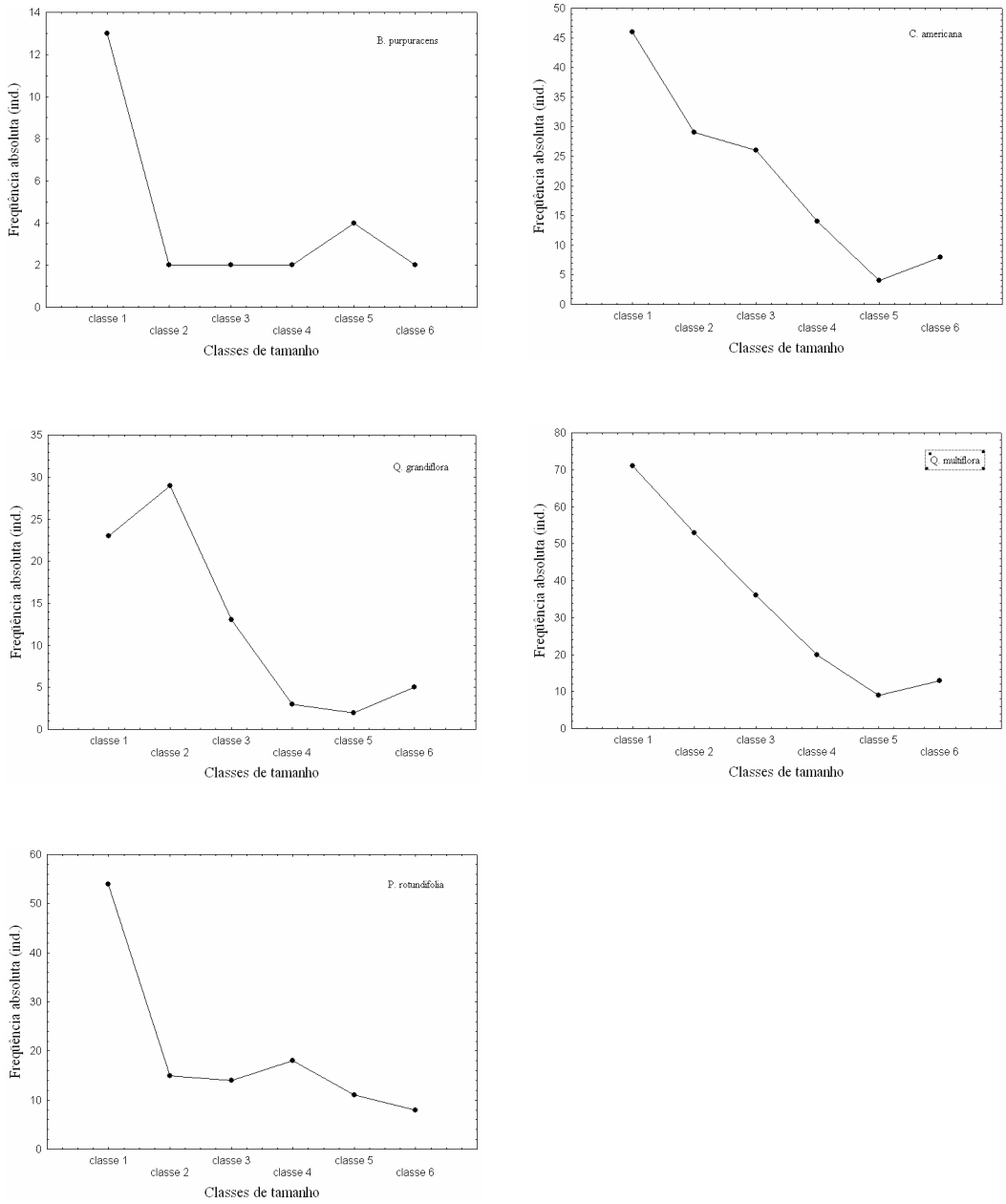


Figura 2. Distribuição de freqüência das classes de tamanho, segundo a circunferência do caule, para cinco espécies em um Cerrado sentido restrito no 41º BIMtz, Jataí-GO.

Praticamente todas as espécies apresentaram uma distribuição das classes de tamanho em forma de "J-invertido". Apenas *B. purpurascens* e *P. rotundifolia*

apresentaram decréscimo na freqüência das classes de tamanho superior após um acréscimo na freqüência das classes de tamanho intermediarias (Figura 2), indicando queda no número de indivíduos adultos. A figura 3 mostra uma alta correlação entre a circunferência do caule e a altura da planta, porém, com algumas variações extremas do ajuste linear.

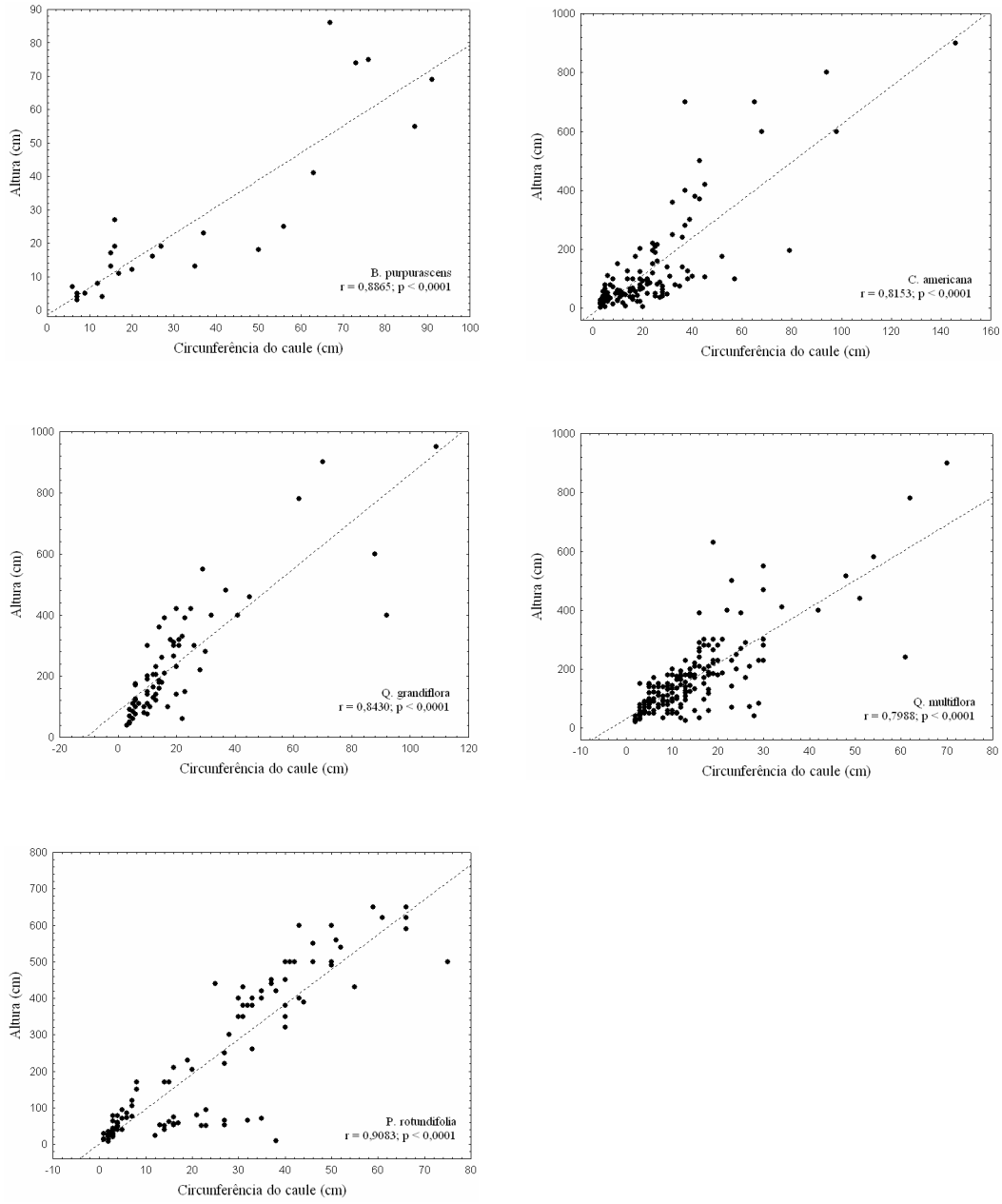


Figura 3. Relação entre a circunferência do caule e a altura da planta para cinco espécies em um Cerrado sentido restrito no 41º BIMtz, Jataí-GO.

Discussão

Distribuição espacial

A Distribuição agrupada é verificada naturalmente quando, em parcelas semelhantes, o número de indivíduos varia fortemente de uma parcela a outra (NASCIMENTO *et al.,* 2001; SÉTAMOU *et al.,* 2000; BUDKE *et al*, 2004), a ponto de formarem conjuntos de parcelas de acordo com a densidade de indivíduos (GREIGSMITH, 1964; KERSHAW, 1973; MUELLERDOMBOIS; ELLENBERG, 1974; BARBOUR *et. al*., 1987). O máximo de agrupamento seria verificado se todos os 660 indivíduos ocorressem em uma única parcela (ou unidade amostral). Neste caso, esperar-se-ia que os valores do coeficiente de Green (I_g) seriam iguais a 1 (LUDWIG; REYNOLDS, 1988; KREBS, 1999). Portanto, o valor encontrado desse índice de dispersão (I_g) indica, relativamente, baixo grau de agrupamento para as populações, apesar do padrão de distribuição espacial revelar-se agregado para as espécies estudadas nesta área de Cerrado sentido restrito.

Segundo Moreira (1992), no Cerrado brasileiro ocorrem freqüentes perturbações, principalmente as provocadas pelo fogo, o qual pode influenciar a distribuição espacial das espécies na comunidade. A menor ocorrência de gramíneas que servem de combustível ao fogo, dentro do agrupamento, faz com que ocorra menor mortalidade dos indivíduos agrupados, favorecendo assim o padrão agregado (SKARPE, 1991). Isso pode ocorrer na área de estudo, uma vez que há registros de queimadas na reserva do 41º BIMtz alguns meses antes do estudo, devido à ação antrópica.

Além da propagação vegetativa, a heterogeneidade ambiental, principalmente relacionada à luz, pode influenciar o padrão espacial (DALE, 2000). Variações espaciais da luz podem levar os organismos de uma mesma espécie a serem encontrados juntos em áreas com condições favoráveis, resultando num padrão agregado dos indivíduos (DALE, 2000).

Estrutura populacional

Estruturas de tamanho têm sido utilizadas na literatura como um critério para a classificação das espécies em grupos ecológicos (KNIGHT 1975; PANETTA, 1979). Nesta classificação, as espécies são agrupadas segundo sua capacidade de regeneração em diferentes condições de luz, que é um fator limitante em ambientes

florestais (VIRILLO, 2006). Assim, estruturas em formato "J-invertido" indicariam espécies que se reproduzem com freqüência sob o dossel, enquanto que estruturas em formato de sino indicariam espécies que não se reproduzem com freqüência sob o dossel e que necessitam da abertura de clareiras para sua regeneração (VIRILLO, 2006). Entretanto, levando em consideração que em áreas de cerrado a luz provavelmente não seja um fator limitante para o estabelecimento de novos indivíduos, o uso desta classificação não é adequado (VIRILLO, 2006). Além disso, as estruturas de tamanho observadas parecem não ser relacionadas a grupos ecológicos, e sim a outros fatores (VIRILLO, 2006).

Nossos dados mostram, pela figura 3, que os pontos distantes (outliers) e abaixo da linha representam os indivíduos que possuem um caule relativamente bem desenvolvido quando comparado à sua altura. Isso se deve, provavelmente, às ações antrópicas observadas na área de estudo, como a presença de queimadas, que danificam os indivíduos, prejudicando seu desenvolvimento. Assim, indivíduos bem desenvolvidos, quando danificados, apresentam troncos quebrados com brotos laterais. Isso pode influenciar a taxa de recrutamento de juvenis na população, observado para *Q. grandiflora*, *Q. multiflora* e *P. rotundifolia* (Figura 3), uma vez que os indivíduos adultos deixam de produzir sementes, decrescendo, consequentemente, o número de indivíduos jovens.

Por outro lado, os pontos distantes (outliers) e acima da linha (Figura 3) representam os indivíduos não danificados e com bom desenvolvimento por apresentarem uma altura relativamente superior comparada à circunferência do caule. Isso sugere que tais indivíduos possuem capacidade de conversão de energia em biomassa maior que os demais, influenciando positivamente a taxa de recrutamento de juvenis na população. Podemos observar esse padrão nas populações de *C. americana, Q. grandiflora* e *Q. multiflora*, que apresentam um número superior de indivíduos nessa situação (Figura 3) e, consequentemente, uma curva da distribuição de freqüência das classes de tamanho em forma de "J-invertido" bem característico (Figura 2). *B. purpurascens* e *P. rotundifolia*, apesar de proporcionarem uma distribuição de freqüência das classes de tamanho que lembra um "J-invertido", apresentaram queda na freqüência das classes de tamanho superiores (Figura 2), indicando que seus indivíduos são mais suscetíveis às variações ambientais, bem como às ações antrópicas. Tais efeitos também podem

ser observados na figura 3, onde essas espécies apresentam poucos indivíduos com altura relativamente superior à circunferência do caule.

O rebrotamento é indicado como uma estratégia de resistência frente a perturbações, como fogo e geada. É também estreitamente ligado à alta taxa de crescimento da planta em altura (GIGNOUX *et al*., 1997, HOFFMANN; SOLBRIG, 2003; ARCHIBALD; BOND, 2003). Logo, sugere-se que o padrão observado na figura 3 para *C. americana, Q. grandiflora* e *Q. multiflora* seja causado pelo rebrotamento, estimulado pelo fogo (principalmente de origem antrópica), o qual ocorre com freqüência na área de estudo e que também pode ter influenciado a arquitetura das plantas na área do Fragmento, conjuntamente com a característica de crescimento.

Segundo Higgins *et al*. (2000), árvores de savanas sujeitas a queimadas somente recrutam adultos se escaparem da zona de influência do fogo. Logo, a habilidade do caule aéreo de rebrotar após ser queimado é uma característica da história de vida que é chave para promover a persistência de árvores em savanas sujeitas a incêndios freqüentes. No entanto, a freqüência de escape do fogo de juvenis rebrotados depende da taxa de crescimento do caule, principalmente em áreas com fogo freqüente (HIGGINS, *et al*. 2000). Desse modo, os resultados para *C. americana* no fragmento sugerem que rebrotamento estimulado pelo fogo possivelmente tenha grande importância na forma de seus indivíduos, já que essa espécie apresentou alta porcentagem de indivíduos com rebrota nesse fragmento, verificado pelo maior número de indivíduos com altura relativamente superior à circunferência do caule (Figura 3).

Em geral, apesar de ter constatado o padrão de distribuição espacial de cinco espécies do Cerrado brasileiro, o acompanhamento dessas espécies ao longo do tempo faz-se necessário, a fim de verificar a persistência dos padrões observados. Isto ajudará a entender os fatores que originaram o padrão observado e distinguir a influência das características da história de vida das espécies e do ambiente nos processos populacionais.

Referências

ARCHIBALD, S.; BOND, W.J. Growing tall vs growing wide: tree architecture andallometry of *Acacia karroo* in forest, savanna, and arid environments. Oikos 102: 3-14, 2003.

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W. D. **Terrestrial Plant Ecology.** 2. ed. Califórnia: Benjamim/Cummings, 1987.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S,. BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia forestalis,** Piracicaba, n.61, p. 64-78, jun. 2002.BONGERS, F.; POMPA, J.; MEAVE DEL CASTILLO, J.; CARABIAS, J. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Vegetatio** 74: 55-80, 1988.

BUDKE, J. C.; HETTWER, E. L.; ATHAYDE, E. G.; ZÁCHIA, A. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 18**(1): 31-35. 2004

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. Field and laboratory methods for general ecology. 2ª edição. **Wm. C. Brown Publishers**, Duduque. 1977.

COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-23, mai. 1978.

DALE, M. R. T. **Spatial pattern analysis in plant ecology**. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

EITEN,G. Vegetação do cerrado. In: NOVAIS PINTO,M. **Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas**.Brasília, SEMATEC, p. 17-74, 1994.

FELFILI, J.M.; SILVA-JÚNIOR, M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília, DF. **Acta Botanica Brasilica 2**: 85-104. 1988.

FERREIRA, M. B. O cerrado em Minas Gerais, gradações e composição florística. **Informe Agropecuário 61**: 4-8. 1980.

FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na gleba cerrado Pé-de-gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica. Brasilica. 17**(4): 531-539**.** 2003.

FONSECA, M. G. **Aspectos demográficos de Aspidosperma polyneuron Muell. Arg. (Apocynaceae) em dois fragmentos de Floresta Semidecídua no município de Campinas, SP**. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas. 2001.

FORTIN, M. J.; DALE, M. R. T.; HOEF, J. Spatial analysis in ecology. In: EL-SHAARAWI, A.H.; PIEGORSCH, W.W. (eds) **Encyclopedia of Environmetrics**. Chichester: John Wiley e Sons, v.4. 2002, Pp. 2051–2058.

GIGNOUX, J., CLOBERT, J., MENAUT, J. 1997. Alternative fire resistance strategies in savanna trees. **Oecologia 110**: 576-583.

GREIG-SMITH, M. A. P. **Quantitative Plant Ecology.** 2. ed. London: Buther Worths, 1964.

HAY, J. D. Aspectos da ecologia de populações de plantas nativas no cerrado do Brasil. *In*: Araújo, E. L., A.N. Moura, E.V.S.B. Sampaio, L.M.S. Gestinari & J.T.M. Carneiro (eds.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Imprensa Universitária UFRPE, Recife. 2002.

HAY, J.D.; BIZERRIL, M.X.; CALOURO, A.M., ELIZABETH; COSTA, M.N.; FERREIRA, A.A.; GASTAL, M.L.A.; GOES JUNIOR, C.D.; MANZAN, D.J.; MARTINS, C.R.; MONTEIRO, J.M.G.; OLIVEIRA, S.A.; RODRIGUES, M.C.M.; SEYFFARTH, J.A.S.; WALTER, B.M.T. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 341-347, 2000.

HIGGINS, S.I., BOND, W.J. & TROLLOPE, W.S.W. Fire, resprouting and variability: a recipe for grass-tree coexistence in savanna. **Journal of Ecology 88**: 213- 29. 2000.

HOFFMANN, W. A.; SOLBRIG, O.T. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. Forest **Ecology and Management 180**: 273-286, 2003.

HUTCHINGS, M. J. The strucuture of plant populations. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.). **Plant ecology**. Oxford: Blackwell Science. p. 325-358. 1997.

KERSHAW, K. A. **Quantitative and dynamic plant ecology**. 2. ed. New York: American Elsevier, 1973.

KNIGHT, D.H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs 45**: 259-284. 1975.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2. ed. Menlo Park: Benjamim/Cummings, 1999.

LIMA-RIBEIRO, M. S. Distribuição espacial de *Duguetia furfuraceae* (A. ST.-Hil.) Benth & Hook. (Annonaceae) em um campo sujo no município de Caiapônia, Go, Brasil. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 96-104, Apr./June 2007.

LIMA-RIBEIRO, M. S.; PRADO, E. C. Distribuição espacial de uma população de *Vernonia aurea* Mart. ex DC. (Asteraceae) em um fragmento de cerradão no município de Caiapônia, Go, Brasil. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 81-89, July./Sept. 2007.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa**: Inst. PLantarum**, 2000.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical Ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons, 1988.

MEIRELLES, M. L.; LUIZ, A. J. B. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 185-189, dez. 1995.

MONTEIRO, E.A.; FISCH, S.T.V. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 111-117, 2005.MOREIRA, A. G. **Fire protection and vegetation dynamics in the Brazilian cerrado**. Cambridge. Ph.D. Thesis Harvard University, Cambridge, 1992.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: Johnwiley e Sons, 1974.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta mista em Nova Prata**,** RS. **Ciência Florestal 11**(1): 105- 119. 2001.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE: Rio de Janeiro. 1989. 421 p.

OLIVEIRA, P. E. A. M.; RIBEIRO, J. F.; GONZALES, M. I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *kielmeyera coriaceae* Mart. De cerrados de Brasília. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 12, n. ½, p. 39-47, dez. 1989.

PANETTA, F.D. 1979. Shade tolerance as reflected in population structures of the woody weed, groundsel bush (*Baccharis halimifolia* L.). **Australian Journal of Botany 27**: 609-615.

RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON, R. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation: II. Comparison of the woody vegetation of 96 areas. **Edinburgh Journal of Botany 53**:153-180. 1996.

RESENDE, J. C. F.; KLINK, C. A.; SCHIAVINI, I. Spatial hererogeneity and its influence on *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology,** Curitiba, v. 46, n. 3, p. 405-414, jun. 2003.Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp. 89-166. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds.), **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA – CPAC, Planaltina, 1998.

SAN JOSE, J.J., FARINAS, M.R.; ROSALES, J. Spatial patterns of trees and structuring factors in a *Trachypogon* savanna of the Orinoco Llanos. **Biotropica**, Oxford, v. 23, p. 114-123, 1991.

SÉTAMOU, M.; SCHULTHESS, F.; POEHLING, H.M.; BORGEMEISTER, C. 2000. Spatial distribution and sampling plans for *Mussidia nigrivenella* (Lepidoptera: Pyralidae) on cultivated and wild host plants in Benin. **Environmental Entomology 29**(6): 1216-1225.

SILVA-JÚNIOR, M.C. & A.F. SILVA. 1988. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na estação florestal de experimentação de Paraopeba (EFLEX)- MG. **Acta Botanica Brasilica** 2: 107-126.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry:** the principles and practice of statistics in biological research. 3. ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1995.

SOUZA, J. P.; COIMBRA, F. G. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. Em um Cerrado sensu stricto. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 65-70, 2005.

SKARPE, C. 1991. Spatial patterns and dynamics of woody vegetation in an arid savanna. **Journal of Vegetation Science** 2: 565-572.

VIRILLO, C. B. **Dinâmica e estrutura de populações de espécies lenhosas no cerrado de Itirapina, SP**. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas, 2006.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

Análise dos Músculos Estabilizadores da Patela nos Exercícios de Levantar e Sentar

Eliane Jesus Siqueira.[1];
Marcus Fraga Vieira.[2]

Faculdade de Educação Física - UFG

Resumo: As desordens femoropatelares, são provavelmente as causas mais comuns de patologia no joelho. Uma das características mais presentes nos indivíduos com dor femoropatelar é o desalinhamento do mecanismo extensor do joelho, decorrente de mudanças estruturais e biomecânicas desta articulação, resultando em um desequilíbrio entre os componentes mediais (vasto medial longo e vasto medial oblíquo) e laterais (vasto lateral longo e vasto lateral oblíquo) do músculo quadríceps, desempenhando importante papel no mecanismo de alinhamento patelar. Este estudo apresenta uma amostra de 15 indivíduos entre 20 e 35 anos; visando analisar o EMG dos componentes do quadríceps, na estabilização da patela, no movimento de levantar e sentar. Compreendendo que a existência de resultados fora de padrões de normalidade fisiológica, necessita ser diagnosticado para possibilitar uma futura intervenção de profissionais de educação física e/ou fisioterapeuta, contribuindo com a prevenção e significativa melhora na recuperação dos desajustes femoropatelares.

Abstract: The patellofemoral disorders are probably the most common causes of knee pathologies. One of the features present in individuals with pain patellofemoral is the misalignment in the knee extensor mechanism, due to structural and biomechanical changes in this joint, resulting in an imbalance between the medial components (wide medial long and wide medial oblique) and lateral (wide side long and wide lateral oblique) of the quadriceps muscle and plays important role in the mechanism of patellar alignment. This study presents a sample of 15 individuals between 20 and 35 years, aiming to analyze the EMG of the components of the quadriceps in the stabilization of the patella, in the movement of raise and sit. The existence of results outside of normal physiological patterns needs to be diagnosed for a possible future involvement of professionals in physical education and/or physiotherapist, contributing to the prevention and significant improvement in recovery of patellofemorals diseases.

Palavras Chaves: Biomecânica; Estabilização patelar.

---

[1] Acadêmica do Curso de Educação Física da Universidade Federal de Goiás

[2] Doutor em Engenharia Biomédica – Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Goiás

Introdução

Muito se têm discutido sobre a estrutura e funcionamento da articulação do joelho, bem como de suas patologias. Devido sua localização, exposição e pela constante realização de esforços cíclicos, apresenta-se suscetível a lesões [1]. As lesões que ocorrem nessa articulação são comumente conhecidas por Síndrome da Dor Femoropatelar (SDFP), caracterizada principalmente por um desalinhamento do mecanismo extensor do joelho, decorrentes das alterações estruturais e biomecânicas da articulação, que resulta em atrofia e diminuição da força de contração do músculo vasto medial oblíquo (VMO), além de desequilíbrio entre as estruturas mediais e laterais do músculo quadríceps [2].

A atividade eletromiográfica dos músculos VMO e vasto lateral longo (VLL) têm sido bastante estudadas em cadeia cinemática aberta e em diferentes ângulos de flexão do joelho [3]. No entanto, apesar de sugestões sobre as diferenças funcionais entre o VLL e VLO [4], o padrão de atividade elétrica destes músculos pouco foi estudado, sobretudo em tarefas dinâmicas, como subir e descer escada, exercício de marcha ou atividades em cadeia cinemática fechada como em movimento de levantar e sentar, e agachamento [5]. Considerando a importância do melhor entendimento do papel dos componentes mediais e laterais do quadríceps na estabilização da patela, o objetivo deste trabalho é analisar a atividade elétrica dos músculos VMO, VML, VLO e VLL em cadeia cinemática fechada, no movimento de levantar e sentar relacionando o EMG dos músculos estabilizadores da patela e o ângulo da articulação do joelho.

Metodologia

Amostra

Foram selecionados 15 indivíduos (cinco do sexo feminino e dez do sexo masculino), na faixa etária entre 20 a 35 anos, saudáveis sem histórico de doença ósteomuscular e neurológica. Os participantes foram esclarecidos sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Métodos e Equipamentos

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Biomecânica e Bioengenharia da Faculdade de Educação Física da UFG (LABIOMEC).

Na aquisição dos sinais eletromiográficos, utilizou-se um eletromiógrafo de 16 canais (EMG System do Brasil), sendo dez específicos para eletromiografia e seis para o uso de transdutores.

O equipamento é composto de uma placa de conversão A/D com 16 bits de resolução, faixa de trabalho de ±10 V e taxa máxima de amostragem de 4800 Hz. Possui uma amplificação de 100 vezes, além de filtragem passa-faixa com freqüências de corte de 10 e 500 Hz [6].

Para a captação do EMG foram utilizados sensores ativos bipolares diferenciais, pré-amplificados (ganho de 20 vezes) e com uma taxa de rejeição de modo comum maior que 100 dB; também foram utilizados eletrodos de superfície auto-adesivos de Ag/AgCl com geometria circular (10 mm de diâmetro). As faces dos eletrodos são recobertas por gel condutor para aumento da condutividade elétrica. Também foi utilizado um eletrodo de referência tipo garra, não-invasivo, com superfície de contato em prata recoberta com gel condutor, fixado na região do punho, além de um eletrogoniômetro fixado por meio de faixas com velcro no joelho direito.

Procedimentos Experimentais

Os eletrodos de superfície foram posicionados na pele dos indivíduos após tricotomia e assepsia com álcool 70%.

Para a fixação dos eletrodos foi traçada uma linha partindo da espinha ilíaca ântero-superior até o centro da patela. A linha serviu de referência na mensuração dos ângulos de inclinação dos eletrodos [7].

Para o VMO, os eletrodos foram dispostos a aproximadamente 4 cm superior e 3 cm medial da borda súpero-medial da patela [8]. Para o VLL, foram fixados 15 cm acima da borda súpero-lateral da patela com inclinação de 13,6º em relação à linha de referência [8], e simetricamente ao posicionamento do VLL foram fixados os eletrodos para o VML.

Para o VLO, os eletrodos foram fixados em relação à localização do epicôndilo lateral do fêmur e uma inclinação lateral de 50,4º, sendo que a

porção superficial do VLO se localiza cerca de 2 cm do epicôndilo lateral do fêmur e possui um comprimento superficial de 8,95 cm em média [9].

Após a tricotomia, fixação dos eletrodos nos componentes dos vastos medial e lateral, do eletrodo tipo garra e do eletrogoniômetro na articulação do joelho direito, foi explicado aos indivíduos como deveria ser a execução dos ensaios, num total de três repetições do movimento de levantar e sentar, com intervalo de 30 segundos entre cada repetição.

O movimento iniciava da posição sentada para a de pé e, posteriormente, da posição de pé para a sentada, totalizando um ciclo completo de repetição. Os voluntários foram posicionados em um banco de altura regulável (permitindo adaptações as diferentes estaturas dos mesmos), de modo que os pés estivessem totalmente apoiados no chão, a articulação do tornozelo em posição neutra, e o joelho bem como o quadril fletidos a um ângulo de 90°.

O ângulo da articulação do joelho durante a execução do movimento foi adquirido por meio do eletrogoniômetro fixado com seu eixo alinhado ao epicôndilo lateral do fêmur; uma de suas hastes fixada à coxa e a outra à perna.

Processamento dos Sinais

Os sinais eletromiográficos do VMO, VML, VLO e VLL foram amostrados como uma frequência de 2000 Hz. Receberam ajustes da linha de base e conversão em "txt", a fim de serem tratados por meio de software desenvolvido em ambiente MatLab® (The Mathworks, Inc.). Após eliminação do *off set*, os sinais foram retificados em onda cheia, filtrados com filtro Butterworth de 4ª ordem e freqüência de corte de 5 Hz [10]. Os sinais foram normalizados pelo maior pico de ativação registrado.

Posteriormente, para avaliar a intensidade de contração de cada músculo, a área sob o EMG retificado foi calculada pelo método trapezoidal. A partir destes valores, as razões VMO/VLO e VMO/VLL foram calculadas para cada repetição do exercício e, posteriormente, sua média e desvio padrão.

Resultados e Discussões

A comparação entre os componentes do quadríceps VMO, VML, VLO e VLL revelou que durante o movimento de levantar e sentar na angulação de 90° nas fases de contração concêntrica e excêntrica, os componentes VLO e VMO foram requisitados com maior intensidade, sendo que há uma maior ativação do VLO, nos maiores ângulos de flexão do joelho (início do levantar e final do sentar). Por outro lado, o VML que apresentou, em média, a menor intensidade de contração entre os músculos analisados.

Isso pode ser observado na figura 1, 2 e 3 referente a uma série de 3 repetições do um indivíduo e nas figuras 4, 5 e 6 referentes a outro indivíduo.

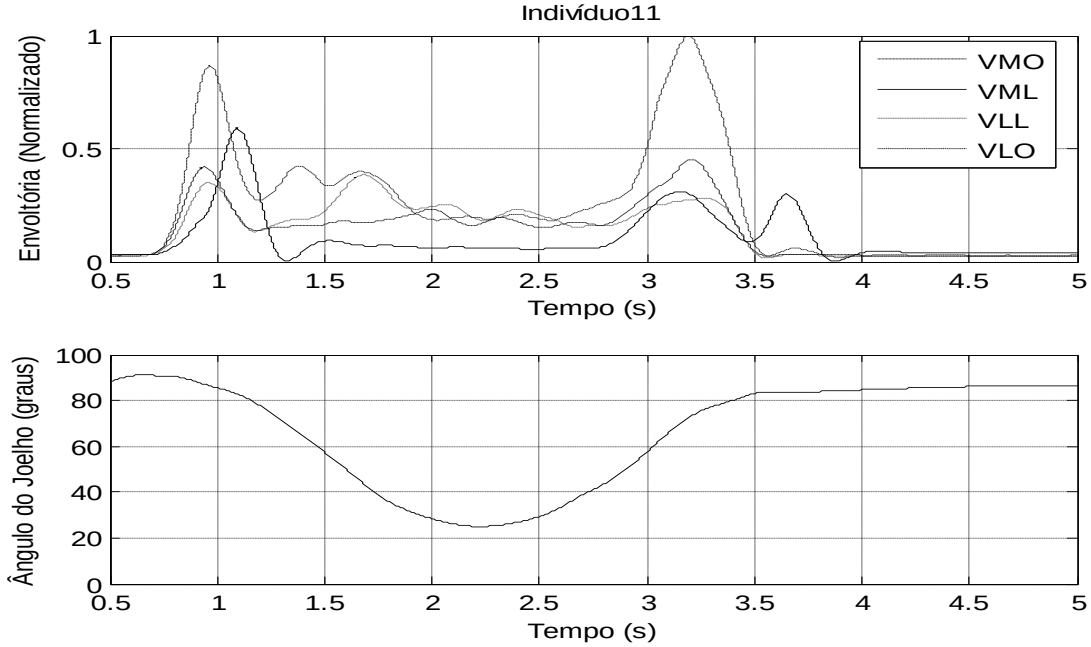


Figura 1: Primeira repetição do indivíduo 2: análise da ativação dos componentes VMO, VLO, VLL e VML no exercício de levantar e sentar.

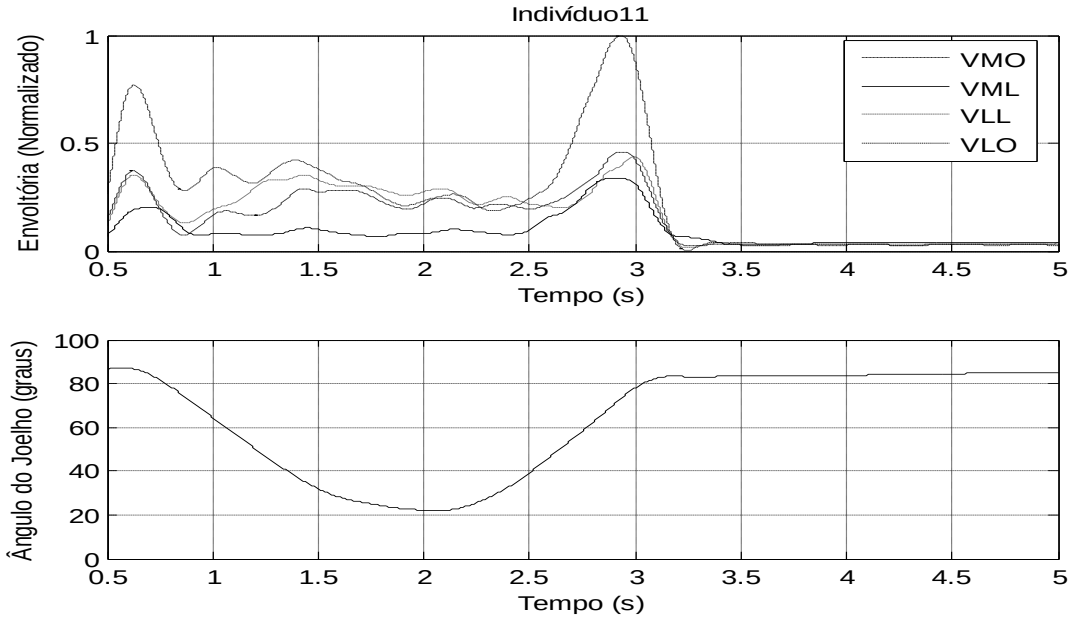


Figura 2: Segunda repetição do indivíduo 2: análise da ativação dos componentes VMO, VLO, VLL e VML no exercício de levantar e sentar.

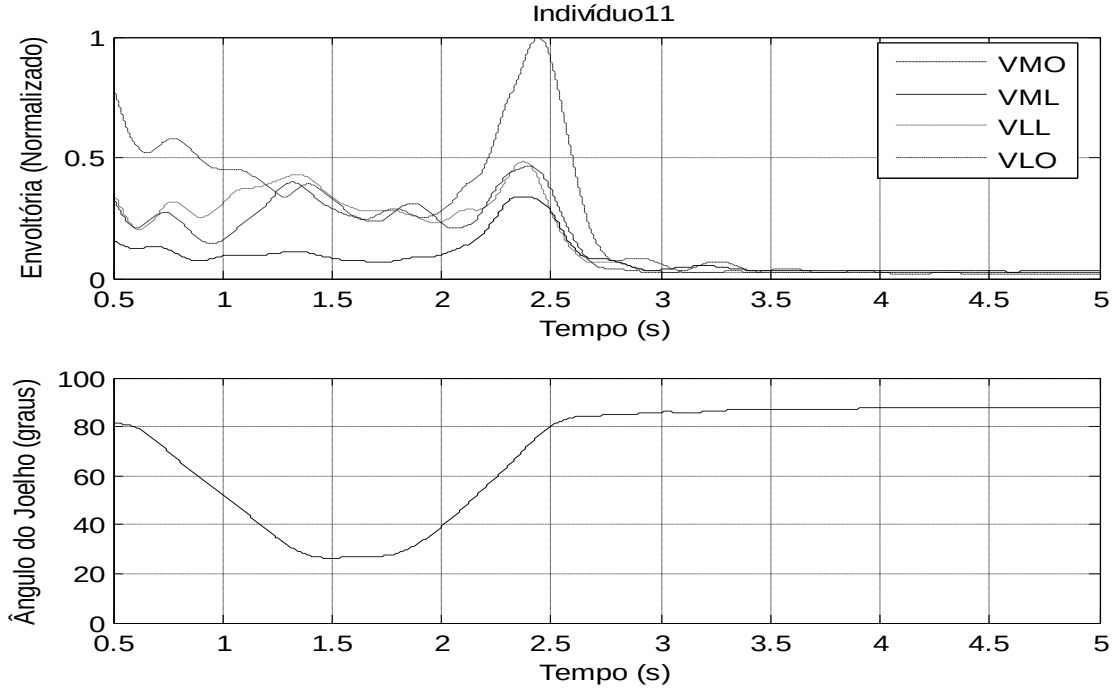


Figura 3: Terceira repetição do indivíduo 2: análise da ativação dos componentes VMO, VLO, VLL e VML no exercício de levantar e sentar.

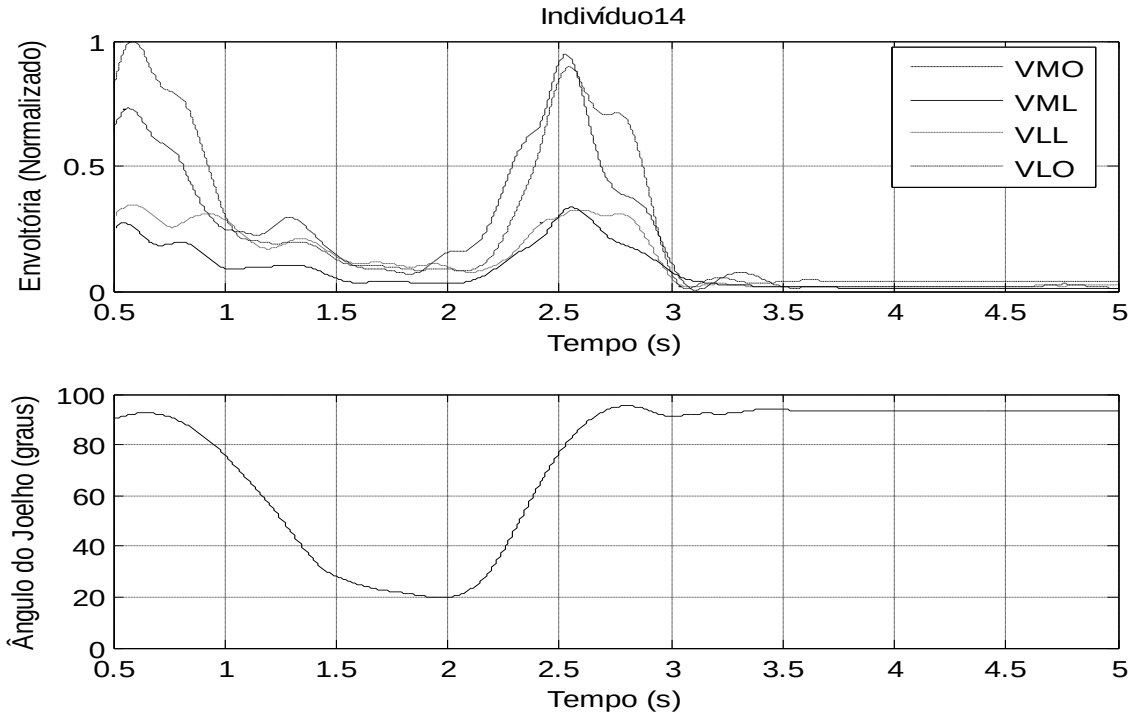


Figura 4: Primeira repetição do indivíduo 7: análise da ativação dos componentes VMO, VLO, VLL e VML no exercício de levantar e sentar.

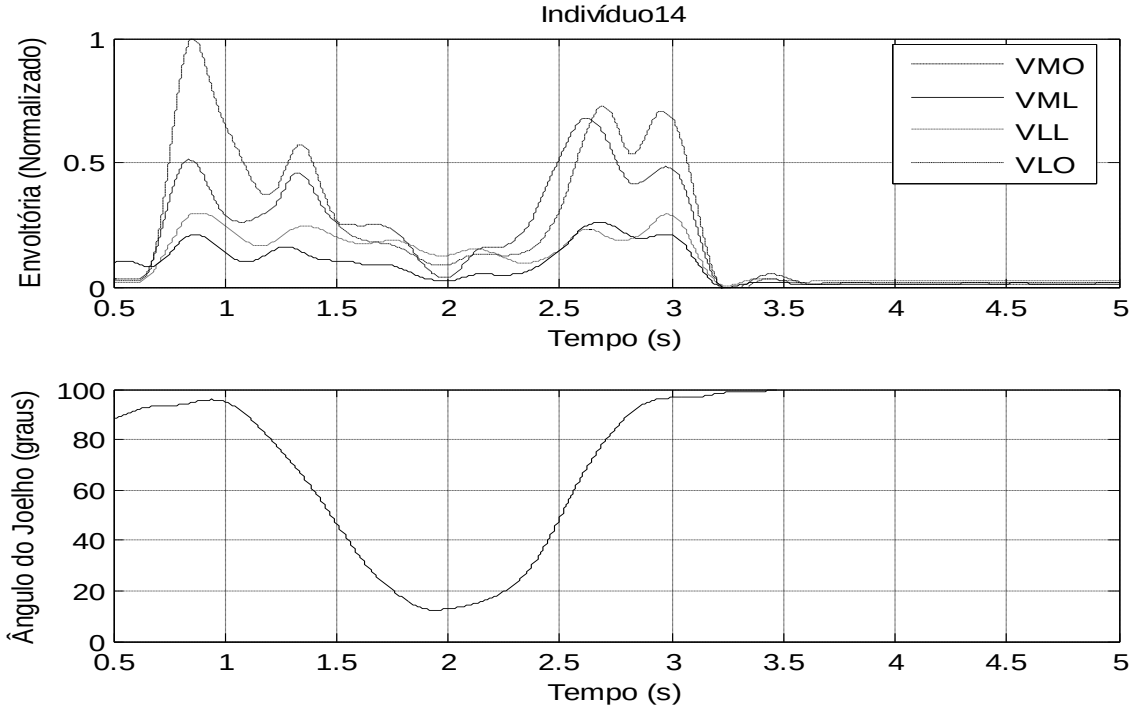


Figura 5: Segunda repetição do indivíduo7: análise da ativação dos componentes VMO, VLO, VLL e VML no exercício de levantar e sentar.

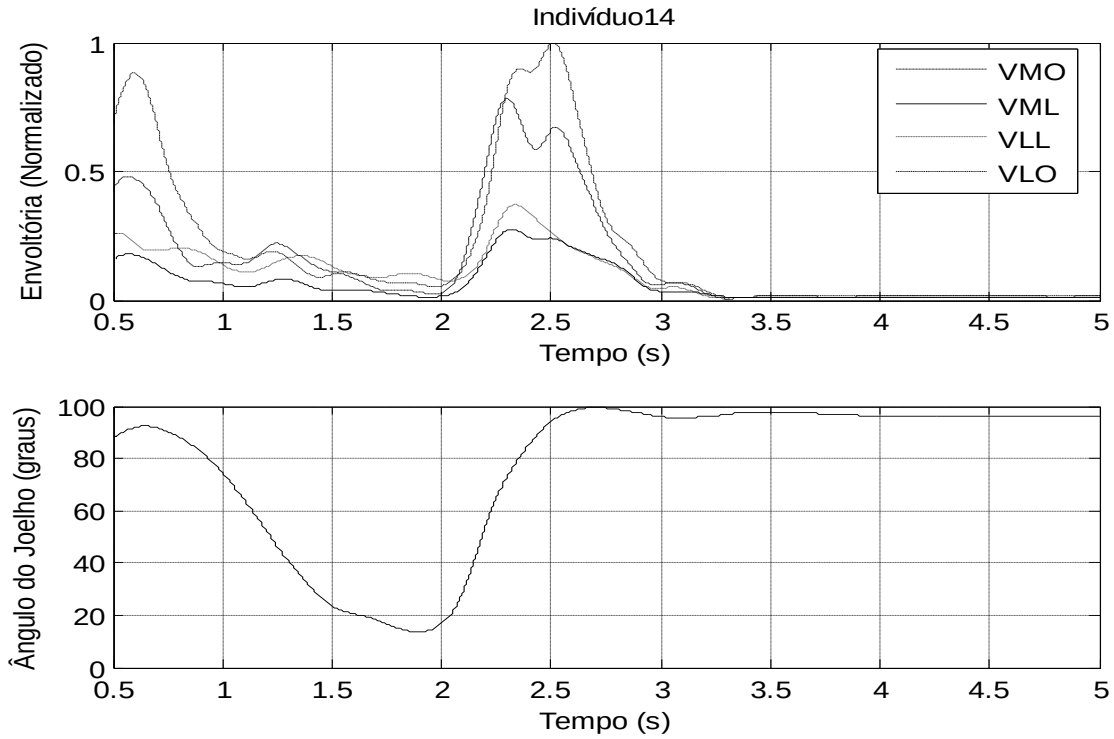


Figura 6: Terceira repetição do indivíduo 7: análise da ativação dos componentes VMO, VLO, VLL e VML no exercício de levantar e sentar.

A média das razões VMO/VLO e VMO/VLL, mostradas na Tabela 1, aproximaram de 1, demonstrando estabilidade entre os componentes na estabilização patelar de indivíduos normais, sabendo que o equilíbrio entre as forças mediais e laterais dos componentes VMO, VLO e VLL responsável diretamente pela estabilização da patela.

Tabela 1: Tabela com média e desvio padrão da ativação muscular dos ensaios realizados.

	Média de ativação muscular	**Desvio Padrão**
VMO/VLO	0,868	0,398
VMO/VLL	1,600	0,793

Conclusões

Com base nas análises foi perceptível uma participação significativa do VLO e VMO durante o exercício de cadeia fechada, no movimento de levantar e sentar onde ambos apresentaram ativação semelhante na estabilização da patela. Os maiores picos de atividade destes músculos ocorreram no momento de subida, fase concêntrica, partindo da angulação 90°, e no sentar, retorno a posição inicial, fase excêntrica, próximo de 90°. A ativação do VLL, entretanto, ocorre de forma mais intensa nas angulações entre 15° e 40°. O VML apresentou a menor atividade entre os músculos analisados.

Com isso podemos perceber que a ação equilibrada entre os componentes mediais (VMO, VML) e laterais (VLO, VLL) do quadríceps é fundamental para a estabilização patelar, evitando as desordens na articulação do joelho; e que o trabalho dos profissionais da área da saúde baseados nesses métodos de estudos e análises podem obter melhores resultados na prevenção e reabilitação da síndrome femoropatelar, ao se buscar o fortalecimento equilibrado destes músculos.

Referências

[1] SACCO, I. C. N.; "Respostas eletromiográficas funcionais e posturais a um tratamento fisioterapêutico da síndrome femoropatelar" in Fisioterapia e Pesquisa, vol.13(1), p.16-222006.

[2] MORRISH e WOLEDGE (1997) apud SOUZA, A. de C., "Síndrome da dor Femoropatelar: Análise Eletromiográfica, Isocinética, Ressonância Magnética Dor e Fadiga". Tese Doutorado -- UFSCar, São Carlos/SP, p.6, 2005.

[3] ESCAMILA, R.F., FLEISING, G.S., ZHENG, N., BARRENTINE, S.W., WILK, K.E., ANDREWS, J.A. "Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises". Medicine and Science in Sports and Exercises, v.30, p.556-569, 1998.

[4] WEINSTABL, R., SCHARF, W., FIRBAS, W. "The extensor apparatus of the knee joint and its peripheral vasti: anatomic investigation and clinical relevance". Surgery and Radiologic Anatomy, v.11, p.17-22, 1989.

[5] TANG, S. F.; CHEN, C. K.; HSU, R. (2001) apud SACCO, I. C. N.; "Respostas eletromiográficas funcionais e posturais a um tratamento fisioterapêutico da síndrome femoropatelar" in Fisioterapia e Pesquisa, vol.13(1), p.17, 2006.

[6] STANDARDS of Reporting EMG data in Journal of Electromyography and Kinesiology, v.9, n.1, p.3-4, 1999.

[7] BEVILAQUA-GROSSI, D., MONTEIRO-PEDRO, V., BÉRZIN, F. (2004) apud SOUZA, A. de C., "Síndrome da dor Femoropatelar: Análise Eletromiográfica, Isocinética, Ressonância Magnética Dor e Fadiga". Tese Doutorado -- UFSCar, São Carlos/SP, p.6, 2005.

[8] COWAN, S.M.; BENNEL, K.L.; HODGES, P.W.; CORSSLEY, K.M.; McCONNELL, J. "Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome". Archives in Physics Medical Rehabilitation, v.82, p.183-194, 2001.

[9] GROSSI, B. D.; PEDRO, V.M.; BÉRZIN, F. "Análise funcional dos estabilizadores patelares". Acta Ortopédica Brasileira, v.12, n.2, p. 99-104, 2004.

[10] WINTER, D.A. "Biomechanics and Motor Control of Human Movement. New York, Wiley, 1990.

INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE CITOTÓXICA DA GRANDISINA SOBRE TUMOR ASCÍTICO DE EHRLICH (TAE)

Autores: CARVALHO, Isabel Crhistyna Teles de[1]; **BENFICA**, Polyana Lopes[2]; **VIEIRA**, Marcelo de Sousa[3]; **BOZINIS**, Marize Campos Valadares[4]*

1 Aluna de PIVIC / Faculdade de Farmácia/UFG, Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular-UFG isacrhisty@gmail.com; 2 Biomédica/Bolsista Aperfeiçoamento Técnico CNPq/Faculdade de Farmácia/UFG, Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular-UFG polybenfica@gmail.com; 3 Médico Veterinário/Bolsista Aperfeiçoamento Técnico CNPq/Faculdade de Farmácia/UFG, Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular-UFG msv_msv71@hotmail.com; 4* Autora correspondente, Orientadora/Faculdade de Farmácia/UFG, Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular-UFG marizecv@farmacia.ufg.br

Unidade Acadêmica: Faculdade de Farmácia
Endereço Eletrônico: http://www.farmacia.ufg.br
Palavras-chave: Lignanas, Grandisina, TAE, Citotoxicidade

1.0 INTRODUÇÃO

O câncer é uma das principais causas de morte no Brasil e no Mundo. Mais de 11 milhões de pessoas são diagnosticadas com câncer a cada ano, sendo a causa de aproximadamente 7 milhões de mortes por ano (12,5% de mortes no mundo inteiro), o que faz com essa doença seja um grande fator de impacto nos índices de mortalidade mundial. Acredita-se que a incidência do câncer aumente continuamente com a idade da população, estima-se que 16 milhões de novos casos de câncer sejam registrados até o ano de 2020. A estimativa de incidência de câncer para 2008, no Brasil, revela que aproximadamente 470 mil casos novos da doença deverão ocorrer no país em 2008 e 2009 e, para o estado de Goiás, a estimativa é de aproximadamente 11.700 casos novos de neoplasias (BRASIL, 2007). Estes dados caracterizam o câncer como um problema de saúde pública emergencial em todo o mundo.

Apesar do enorme esforço de cientistas em todo o mundo na busca de terapias mais eficientes para o tratamento do câncer, na terapêutica antineoplásica nos últimos 50 anos ainda são modestos e, portanto, ainda carecem de grandes investimentos do setor público (PARVEEN, SAHOO, 2008). Neste cenário, o Ministério da Saúde do Brasil já identificou que a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em fármacos antineoplásicos é prioritária para a realidade do quadro epidemiológico da saúde pública brasileira e para a soberania nacional.

O uso extensivo de lignanas na medicina tradicional, fez desta classe de Produtos Naturais um importante alvo para estudo do desenvolvimento de novos agentes terapêuticos, dentre eles os antitumorais (GORDALIZA et al., 2000; 2001; 2004; SALEEM et al, 2005; SRIVASTAVA et al., 2005). As lignanas são compostos interessantes uma vez que possuem uma grande variedade de ações biológicas que ainda não foram totalmente elucidadas (SALEEM, et al, 2005). Este espectro de atividades tem sido continuamente expandido por meio de descobertas e modificações nas lignanas ou ainda, pela triagem de novas atividades biológicas de lignanas já conhecidas (SRIVASTAVA et al., 2005). As lignanas são originadas como metabólitos secundários em inúmeras espécies amplamente distribuídas pelo reino vegetal (ROW, 1978; AYRES and LOIKE, 1990; MOLINARI et al., 2002; CASTRO et al., 2003; 2004). Estes fitoconstituintes podem ser isolados de mais de 60 famílias de plantas, de diferentes partes da raiz, rizoma, madeira, tronco, folhas, frutos, sementes e em alguns casos do exudato e resinas (ROW, 1978; AYRES and LOIKE, 1990, GORDALIZA et al., 2000). Atualmente as lignanas são alvos de diferentes linhas de pesquisa, como a que estuda a inibição da transcriptase reversa e atividade anti-HIV (EICH et al., 1996; LIU et al., 1997; HARA et al., 1997; GORDALIZA et al., 2004), da atividade antifúngica (ZACCHHINO et al., 1997), da atividade anti-reumática (RANTAPPA-DAHLQUVIST et al., 1994; LERNDAL and SVENSSON, 2000), da atividade anti-psoríase, anti-malárica (LEANDER and ROSEN, 1988), anti-leishmania (BARATA et al, 2000), mas o que mais desperta o interesse científico é o estudo da atividade anti-viral e da citotoxicidade dessas lignanas (BEDOWS and HATFIELD, 1982; AYRES and LOIKE, 1990).

A espécie botânica *Virola surinamensis*, pertence à família Myristicaceae. São árvores que crescem freqüentemente em várzeas na Amazônia (RODRIGUES, 1980). Conhecida popularmente como ucuúba branca ou ucuúba de igapó, tem a resina extraída de sua casca e utilizada na medicina popular no tratamento de erisipela, o chá de suas folhas é empregado no tratamento de cólicas e dispepsia (LOPES et al., 1999; 2004). As neolignanas virolina e surinamensina, extraídas de suas folhas, apresentam ação contra a penetração de cercarias de *Schistosoma mansoni* (LOPES et at., 1999), sendo que a surinamensina também apresenta atividade contra a forma promastigota de *Leishmania donovani* (BARATA et al., 2000). Os fitoconstituintes veraguensina e grandisina são extraídas de seus brotos e apresentam potente ação contra a forma tripomastigota de *Trypanossoma cruzi* (LOPES et al., 1998). Estudos preliminares do nosso grupo de pesquisa demonstraram que a grandisina possui importante atividade citotóxica sobre a linhagem leucêmica K-562, indutora de apoptose e atividade antiangiogênica in vivo.

Diante dos dados da literatura e resultados preliminares sobre a atividade biológica da grandisina, neste trabalho investigamos o potencial citotóxico e indutor de apoptose grandisina sobre Tumor Ascítico de Ehrlich (TAE).

2.0 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial citotóxico da grandisina sobre Tumor Ascítico de Ehrlich empregando-se as técnicas de coloração com Azul de Tripano, redução do tetrazolium (MTT) e incorporação do Vermelho Neutro.

3.0 METODOLOGIA

3.1 Grandisina

A grandisina isolada da *Virola surinamensis* foi fornecida pelo Prof. Dr. Massuo Jorge Kato, Laboratório de Produtos Naturais, do Instituto de Química da USP-São Paulo.

3.2 Tumor ascítico de Ehrlich (TAE)

O modelo do Tumor Ascítico de Ehrlich cresce rapidamente em praticamente qualquer linhagem de camundongos, podendo induzir tumores sólidos ou ascíticos que levam o hospedeiro à morte, mesmo quando administradas em doses extremamente baixas (VALADARES *et al.,* 1998; 2003; 2004; 2006). O modelo experimental do tumor de Ehrlich foi mantido nas dependências do laboratório através de passagens sucessivas intraperitoneais entre animais. As células tumorais de Ehrlich crescem como células ascíticas na cavidade peritoneal de camundongos, facilitando sua manutenção através de passagens consecutivas.

3.3 Animais

Tanto para a realização dos experimentos quanto para a manutenção das células tumorais de Ehrlich foram utilizados camundongos Swiss com idade entre 6 e 8 semanas, fornecidos pela Indústria Química do Estado de Goiás (IQUEGO). Os animais foram mantidos agrupados ao acaso em gaiolas plásticas, em sala climatizada sob temperatura constante de 26 $\pm$ 2^0C, com ciclo claro-escuro de 12 h. O regime alimentar foi o clássico, com ração comercial padrão e água, fornecidas *ad libitum*.

3.4 Avaliação da Citotoxicidade

O número e a viabilidade das células tumorais foram determinados através da exclusão com corante azul de tripano, em câmara de Newbauer. As células do TAE foram semeadas (2x106 cels/ml) em placa de 96 poços e incubadas com diferentes concentrações da grandisina. Cada experimento foi

realizado em triplicata. A placa era então incubada em estufa úmida com 5% de CO_2 e uma temperatura constante de 37ºC por 24, 48 e 72 horas e a viabilidade celular era analisada utilizando 3 métodos específicos: azul de tripano (avalia integridade de membrana), método da redução do tetrazolium – MTT- (avalia atividade mitocondrial), e o vermelho neutro (avalia atividade lisossomal).

3.5 Método de viabilidade por Azul de Tripano

Após período de incubação com a grandisina, diluiu-se a suspensão celular em solução de Azul de Tripano (1:10), e realizou-se a leitura. O princípio do método baseia-se na entrada do corante nas células não viáveis (que são as mortas). As células viáveis foram contadas e calculadas o percentual em relação ao grupo controle. Os resultados obtidos foram avaliados e plotados em gráficos.

3.6 Método de redução do tetrazolium (MTT)

Após incubação de 24, 48 e 72 horas, adicionou-se 10 µl do corante MTT 5mg/ml e a placa foi novamente incubada por mais 4 horas. Em seguida centrifugou-se a placa, retirou-se cuidadosamente o sobrenadante e adicionou-se 100 µl de Dimetil Sufóxido (DMSO) para solubilização do precipitado formado. Agitou-se bem a placa e a absorbância foi lida em leitor de placa de Elisa a 560 nm. A absorbância obtida das células controle (não tratadas) foi considerada como 100% de viabilidade celular (ANDRIGHETT-FROHNER et al., 2003). A citotoxicidade celular do extrato foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Células viáveis} = \frac{\text{Média da absorbância de cada concentração do extrato} \times 100}{\text{Média da absorbância do controle}}$$

Os resultados obtidos foram avaliados e plotados em gráficos.

3.7 Método de incorporação do vermelho neutro

Após o período de incubação com a grandisina, uma solução de vermelho neutro 50µL/mL era adicionada e a placa de cultura era incubada por mais 4 horas. Logo após, centrifugava-se a placa, retirava-se cuidadosamente o sobrenadante e adicionava-se 100 µl de uma solução de ácido acético à 1% e etanol à 50% para fixação das células e remoção de excedente do corante. A leitura era realizada em ELISA a 540 nm.

A absorbância obtida das células controle (não tratadas) foi considerada como 100% de viabilidade celular (ANDRIGHETT-FROHNER et al., 2003). A citotoxicidade celular do extrato foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Células viáveis} = \frac{\text{Média da absorbância de cada concentração do extrato x 100}}{\text{Média da absorbância do controle}}$$

Os resultados obtidos foram avaliados e plotados em gráficos.

3.8 Análise estatística

Os resultados da citotoxicidade foram transformados em porcentagem em relação ao controle e a CI_{50} (concentração que produz 50% de efeito inibitório nos parâmetros avaliados) foi graficamente obtida da curva de dose-resposta. Também foi realizada ANOVA com nível de significância 0,005 para avaliar os resultados com 24, 48 e 72 horas de incubação.

4.0 RESULTADOS

Os resultados da avaliação do potencial citotóxico da grandisina estão apresentados em Figuras e tabelas. A figura 1 e a tabela 1 mostram a viabilidade celular pelo método de coloração com Azul de Tripano em 24, 48 e 72 horas de incubação *in – vitro* das células do TAE com a grandisina.

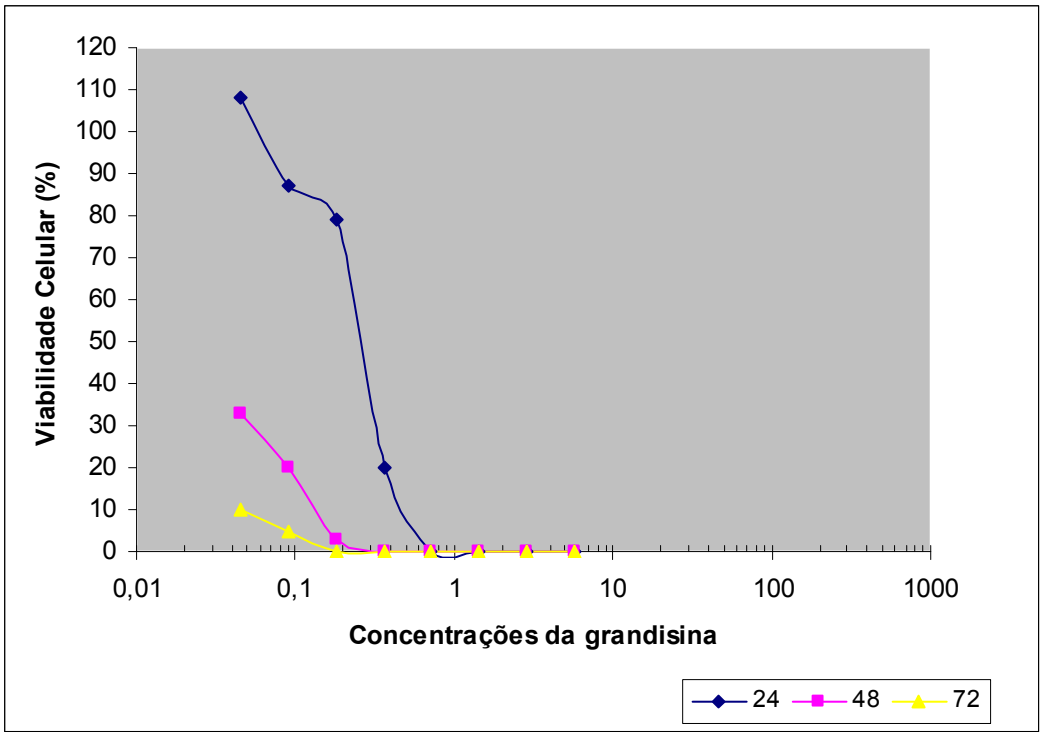


Figura 1: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina em escala logarítmica na base 10 pelo método de coloração com Azul de Tripano: 24, 48 e 72 horas.

	Viabilidade Celular (%)		
Concentrações da grandisina	24 h	48 h	72 h
5,78 µmol/mL	0	0	0
2,89 µmol/mL	0	0	0
1,44 µmol/mL	0	0	0
0,72 µmol/mL	0	0	0
0,36 µmol/mL	20,83	0	0
0,18 µmol/mL	79,16	3,33	0
0,09 µmol/mL	87,5	20	5,11
0,045 µmol/mL	108,33	33,33	10

Tabela 1: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina pelo método de Azul de Tripano: 24, 48 e 72 horas.

A partir da análise dos resultados da figura 1 e tabela 1 observa-se que há uma queda da viabilidade celular de forma concentração-dependente. A concentração inibitória que mata provavelmente 50% das células (CI_{50}) foi determinada através das equações da reta da curva de 24 horas e foi de 0,48 µmol/mL. Não foi calculado o CI_{50} das curvas de 48 e 72 horas porque a menor

concentração matou mais de 50% das células, impossibilitando o cálculo do CI_{50} nestes tempos de incubação. Estes dados revelam o potencial citotóxico da grandisina.

A figura 2 e a tabela 2 mostram a viabilidade celular pelo método de redução do tetrazolium (MTT) em 24, 48 e 72 horas de incubação *in – vitro* das células do TAE com a grandisina.

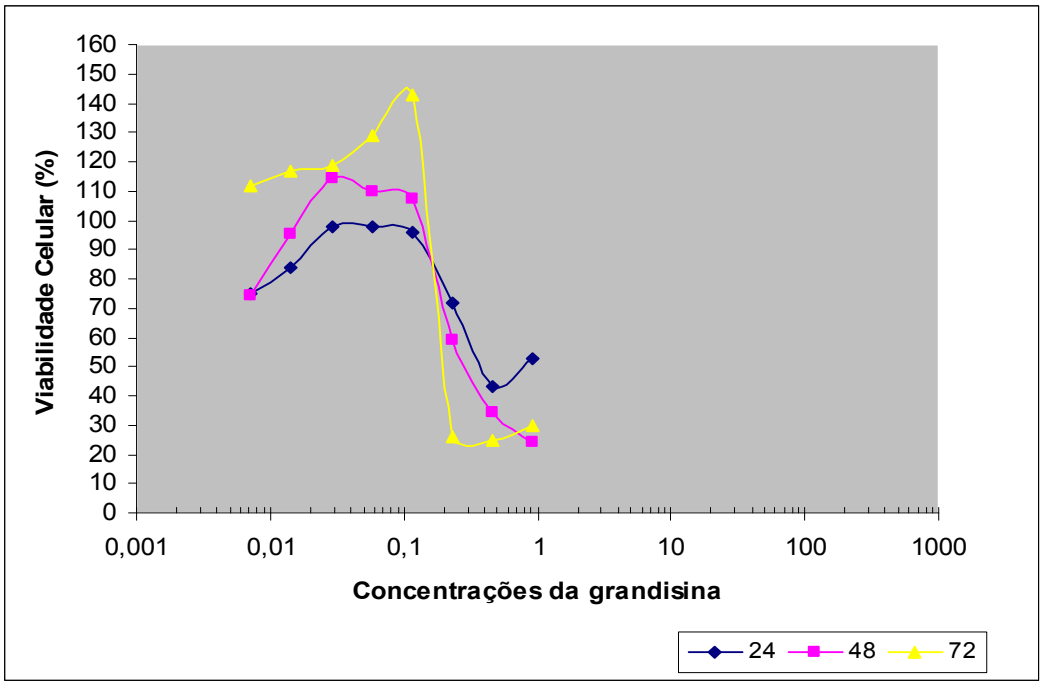


Figura 2: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina em escala logarítmica na base 10 pelo método de redução do tetrazolium (MTT): 24, 48 e 72 horas.

	Viabilidade Celular (%)		
Concentrações da grandisina	24 h	48 h	72 h
0,925 µmol/mL	53	24	30
0,462 µmol/mL	43	34	25
0,231 µmol/mL	72	59	26
0,115 µmol/mL	96	107	143
0,058 µmol/mL	98	110	129
0,029 µmol/mL	98	114	119
0,014 µmol/mL	84	95	117
0,007 µmol/mL	75	74	112

Tabela 2: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina pelo método de redução do tetrazolium (MTT): 24, 48 e 72 horas.

A partir da análise dos resultados da figura 2 e tabela 2 observa-se que também há uma queda da viabilidade celular de forma concentração-dependente. A CI_{50} de 24 horas foi de 0,78 µmol/mL, a de 48 horas foi de 0,52 µmol/mL e a de 72 horas foi de 0,54 µmol/mL. Foi realizada a análise de variância (ANOVA) destes resultados, no nível de significância 0, 005, entre os três períodos de incubação e os mesmos se apresentaram significativamente diferentes, o que pode ter ocorrido devido o método de avaliação da citotoxicidade ser colorimétrico e poder sofrer interferências, como é explicado posteriormente.

A figura 3 e a tabela 3 mostram a viabilidade celular pelo método de incorporação do Vermelho Neutro em 24, 48 e 72 horas de incubação *in – vitro* das células do TAE com a grandisina.

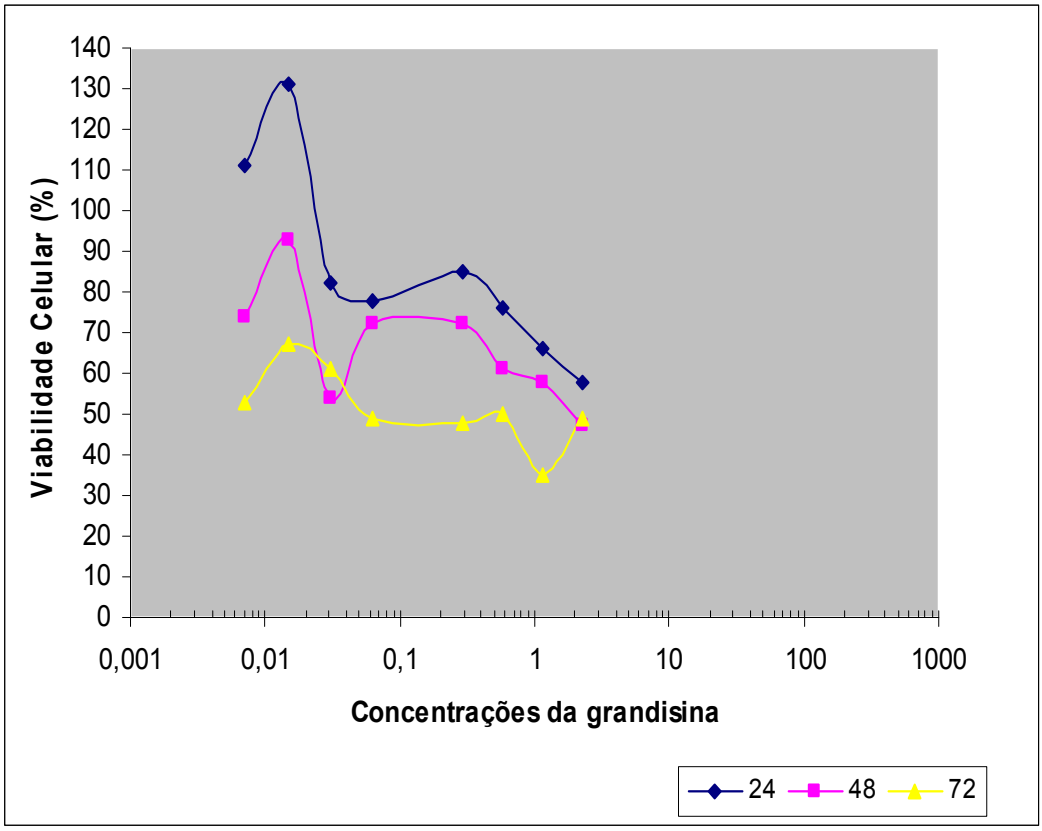


Figura 3: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina em escala logarítmica na base 10 pelo método de incorporação do Vermelho Neutro: 24, 48 e 72 horas

	Viabilidade Celular (%)		
Concentrações da grandisina	24 h	48 h	72 h
0,925 µmol/mL	111	74	53
0,462 µmol/mL	131	93	67
0,231 µmol/mL	82	54	61
0,115 µmol/mL	78	72	49
0,058 µmol/mL	85	72	48
0,029 µmol/mL	76	61	50
0,014 µmol/mL	66	58	35
0,007 µmol/mL	58	47	49

Tabela 3: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina pelo método de incorporação do Vermelho Neutro: 24, 48 e 72 horas

A partir da análise dos resultados da figura 3 e tabela 3 observa-se que também há uma queda da viabilidade celular de forma concentração-dependente.

Os resultados para análise do método de incorporação do vermelho neutro não se mostraram satisfatórios. Assim o cálculo da CI_{50} não seria possível, uma vez que esses resultados levariam uma subestimação dos valores de CI_{50}.

5.0 DISCUSSÃO

Os resultados para avaliação da citotoxicidade da grandisina pelo método de coloração com o Azul de Tripano mostraram-se bastante satisfatórios e factíveis. Vale ressaltar, porém, que foram utilizadas concentrações diferentes para os três testes e que a concentração utilizada pelo método de coloração por Azul de Tripano era maior que a concentração utilizada nos demais testes, o que favoreceu os resultados mais positivos para este teste.

Os resultados para avaliação da citotoxicidade da grandisina pelo método de MTT também se mostraram satisfatórios. Vale ressaltar também que, por se tratar de um teste que avalia a atividade enzimática, este pode subestimar a toxicidade de determinadas substâncias. Como o MTT sofre conversão enzimática em células viáveis, pode ser inibido por compostos inibidores enzimáticos, fazendo com que a droga utilizada pareça menos tóxica do que realmente é (SMEE et al. 2002).

O método da redução do tetrazolium (MTT) e da incorporação do Vermelho Neutro são métodos colorimétricos, e podem sofrer interferências com compostos naturalmente coloridos. Por isso é importante o uso de mais de um método para avaliação da citotoxicidade.

O método de incorporação com o Vermelho Neutro necessita de uma adequação maior na técnica para que se possa determinar o CI50.

Neste estudo observou-se que a grandisina possui potencial citotóxico de forma dependente das concentrações utilizadas nos testes.

6.0 CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho permitiram concluir que a grandisina possui atividade citotóxica concentração-dependente sobre as células do TAE pelas técnicas de coloração com Azul de Tripano e redução do tetrazolium. Os resultados também nos indicaram que a técnica de incorporação com o Vermelho Neutro merece maior aprimoramento para a obtenção de melhores resultados e possível cálculo do CI_{50}.

Os resultados encontrados neste trabalho foram bastante positivos e merecem maiores estudos.

7.0 REFERÊNCIAS

ANDRIGHETT-FROHNER, C.R et al. Citotoxicity and potential antiviral evaluation of violacein produced by *Chromobacterium violaceum***.** *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. v. 98, n. 6, p. 843 -848, set. 2003.

AYRES, D.C.; LOIKE, J.D., Cambridge University Press, Cambridge 1990

BARATA LE, SANTOS LS, FERRI PH, PHILLIPSON JD, PAINE A, CROFT SL. Phytochemistry, 55, 589-95, 2000

BEDOWS, E.; HATFIELD, G.M., J. Nat. Prod. 45, 725-729, 1982

BRASIL. **Instituto Nacional do Câncer**, Estimativa da incidência de câncer para 2008 no Brasil e nas cinco regiões. 2007. Disponível em: **<http://www.inca.gov.br/conteudo >**. Acesso em 26.nov.2007.

CASTRO A, del Corral JM, GORDALIZA M, GRANDE C, GOMEZ-Zurita A, GARCIA-Gravalos D, San Feliciano A. Eur J Med Chem, 38, 65-74, 2003

CASTRO MA, MIGUEL del Corral JM, GORDALIZA M, GARCIA PA, GOMEZ-Zurita MA, GARCIA-Gravalos MD, de la Iglesia-Vicente J, Gajate C, An F, Mollinedo F, San Feliciano A. J Med Chem. 26, 1214-22, 2004

EICH, E.; PERTZ, H.; KALOGA, M.; SCHUTZ, J.; FESEM, M.R.; MAZUMDER, A.; POMMIER, Y. J. Med. Chem. 39, 86-95, 1996.

SALLEEM M, KIM HJ, ALI MS, LEE YS. Nat Prod Rep. 22, 696-716, 2005

GORDALIZA M, CASTRO MA, del Corral JM, FELICIANO AS. Curr Pharm Des 18, 1811-39, 2000

GORDALIZA M, GARCIA PA, del Corral JM, CASTRO MA, GOMEZ-Zurita MA. Toxicon, 15, 441-59, 2004

GORDALIZA M, MIGUEL del Corral JM, ANGELES Castro M, GARCIA-Garcia PA, San Feliciano A. Fármaco, 56, 297-304, 2001

HARA, H.; FUJIHASHI, T.; SAKATA, T.; KAJI, A.; KAJI, H. Aids Res. Hum. Retroviruses 13, 695-705, 1997

LEANDER, K.; ROSEN, B.; US patent 4.788.216, 1988.

LERNDAL, T.; SVENSSON, B. Rheumatology (Oxford) 39, 316-320, 2000.

LIU, K.C.S.C.; LEE, S.S.; LIN, M.T.; CHANG, C.W.; LIU, C.L.; LIN, J.Y.; HSU, F.I.; REN, S.; LIEN, E.J., Med. Chem. Res, 7, 168-179, 1997

LOPES, N.P., CHICARO, P., KATO, M.J., ALBUQUERQUE, S., YOSHIDA, M. Planta Méd. 64, 667-668, 1998.

LOPES NP, KATP MJ, ANDRADE EH, MAIA JG, YOSHIDA M, PLANCHART AR, KATZIN AM. J Ethnopharmacol, 67, 313-9, 1999

LOPES, N.P., KATO, M. J., ANDRADE, E.H., MAIA, J. G.S., YOSHIDA, M., PLANCHART, A.R., MAZIER, C.,JAUEN, M., SARI M. A., BUISSON, D. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 14, 5423-5426, 2004.

MOLINARI A, Oliva A, REINOSO P, del Corral JM, CASTRO MA, GORDALIZA M, GUPTA MP, Solis P, San Feliciano A. Eur J Med Chem, 2, 177-82, 2002

PARVEEN, S., SAHOO, SK.,.Polymeric nanoparticles for cancer therapy. J Drug Target. 2008 Feb;16(2):108-23. Review.

RANTAPPA-Dahlqvist, S.; LANDBERG, G.; ROOS, G.; NORBERG, B. Br. J. Reumatol. 33, 327-331, 1994.

RODRIGUES, W.A., Acta Amazonica 10, 1-127, 1980.

ROW R**,.** Andhra University Press: Waltair, India, 1978.

SMEE DF, MORRISON AC, BARNARD DL, SIDWELL RW 2002. Comparison of colorimetric, fluorometric, and visual methods for determining anti-influenza (H1N1 and H3N2) virus activities and toxicities of compounds. *J Virol Meth 106*: 71-79.

SRIVASTAVA V, NEGI AS, KUMAR JK, GUPTA MM, KHANUJA SP. Bioorg Med Chem. 13, 5892-908, 2005

VALADARES MC, KLEIN SI, GUARALDO AM, QUEIROZ ML. Eur J Pharmacol, 473, 191-6, 2003

VALADARES MC, KLEIN SI, QUEIROZ ML. Eur J Pharmacol., 25, 203-8, 2004

VALADARES MC, RAMOS AL, REHMANN FJ, SWEENEY NJ, STROHFELDT K, TACKE M, QUEIROZ ML. Eur J Pharmacol., 18, 264-70, 2006

VALADARES, M.C., KLEIN, S.I., ZYNGIER, S. e QUEIROZ, M.L.S. Int. J. Immunopharmacol. , 20, 10, 573, 1998.

ZACCHINO, S., RODRIGUES, G., PEZZENATI, G., ORELLANA, G. J. Nat. Prod, 60, 659-562, 1997.

Estudo da arquitetura cortical do cerebelo do macaco *Cebus libidinosus* (macaco-prego) (RYLANDS et al. 2000) (PRIMATES, CEBIDAE)

Natácia Evangelista de **Lima**, Advaldo Carlos de **Souza Neto**, Cristyene Gonçalves **Benício**, Tales Alexandre **Aversi-Ferreira**

Universidade Federal de Goiás (UFG); Instituto de Ciências Biológicas (ICB); Departamento de Morfologia (DMORF); Laboratório de Neurociências e Comportamento de Primatas (NECOP). e-mail: aversiferreira@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: *Cebus, córtex cerebelar, histologia, sistema neural*

INTRODUÇÃO

Há nítida associação entre a evolução cognitiva e habilidades manuais. Os *Cebus* são muito cognitivos e apresentam grande habilidade motora, demonstram alta capacidade de manuseio de ferramentas para a obtenção de alimentos e diversão, e tais atividades são observadas tanto em cativeiro como em vida livre (Breseida e Ottoni, 2001; Resende e Ottoni, 2002).

Byrne (2004) cita que a habilidade manual associada ao uso de ferramentas é um importante aspecto da existência humana e assume um papel central na causa da origem evolucionária dos homens.

Os *Cebus* são capazes de manusear objetos como ferramentas de pedras para abrir cocos, usar palitos para pegar alimentos de um tubo ou extrair melado através dos orifícios de uma caixa (Ottoni e Mannu, 2001; Perondi *et al.,* 1995; Visalberghi *et al*., 1995; Westergaard e Fragaszy; 1987).

O uso das mãos requer habilidade de equilíbrio e certa assimetria nos movimentos, pois enquanto uma mão exerce a função de segurar um objeto a outra estará efetuando uma ação, sendo essas atividades funções próprias do cerebelo.

O cerebelo é uma estrutura cortical cheia de convoluções, situado na fossa craniana posterior dorsalmente ao bulbo e à ponte (Voogd e Glickstein, 1998).

Ele é um modulador e regulador da função motora do organismo. Os principais sinais de disfunção cerebelar incluem instabilidade postural

(vestibulocerebelo), falta de controle motor durante a execução de atividades motoras (espinocerebelo) e perda do sincronismo e do planejamento apropriado das ações motoras (cerebrocerebelo). Essas disfunções podem ocorrer separadamente ou combinadas, refletindo a região ou regiões específicas do cérebro afetadas (Barco et al., 2001).

O córtex cerebelar de mamíferos, incluindo humanos, possui uma citoarquitetura caracterizada por três camadas: a camada molecular, a camada das células de Purkinje e a camada granular (Voogd, 2003). O cerebelo é alvo de muitos estudos devido à regularidade de seus neurônios, sua organização e seus circuitos (Palkovits et al., 1971; Bravin et al., 1999).

A camada molecular contém células estreladas localizadas superficialmente e dendritos de células de Purkinje. A camada de células de Purkinje contém células em forma de cesto, chamadas de células piriformes do cerebelo ou células de Purkinje, que ocorrem exclusivamente no cerebelo.

As células de Purkinje são os elementos dominantes no processamento da informação cerebelar (Apfel et al., 2002) e são os únicos neurônios que enviam seus axônios para fora do córtex cerebelar (Hirano et al., 1986) e utilizam o GABA como neurotransmissor (Sanna et al., 2004).

A camada granular contém pequenas células granulares e glomérulos em ratos adultos. Os neurônios granulares correspondem a aproximadamente 95% das células do cerebelo maduro.

O córtex cerebelar é compartimentado em uma série de agrupamentos bilaterais simétricos ao longo do eixo mediolateral (M-L) (Voogd e Glickstein, 1998; Hashimoto e Mikoshiba, 2003) durante a embriogênese.

O conhecimento da estrutura do cerebelo de *Cebus* permitirá o conhecimento mais pormenorizado das habilidades motoras associadas aos *Cebus*, principalmente sobre as conexões, quantitativas e qualitativas das células de camada granular do cerebelo, a camada mais rica em células.

OBJETIVOS

Estudar a arquitetura cortical cerebelar do *Cebus libidinosus* adulto em termos quantitativos e estruturais.

METODOLOGIA

1. Histologia

Das várias técnicas utilizadas para marcação não radioativas de neurônios, a técnica de Golgi-Cox é a que apresenta mais versatilidade para a preparação histológica de neurônios, pois evidencia em coloração marrom escuro o corpo dos neurônios e seus prolongamentos, permitindo a contagem das células, verificação do tamanho do corpo celular e de seus prolongamentos, e permite a nítida separação entre as camadas corticais.

Os encéfalos dos macacos-prego foram obtidos a partir de exemplares que sofreram acidentes nas imediações do campus Samambaia da Universidade federal de Goiás por atropelamento ou por choque elétrico nos fios de alta tensão.

Os encéfalos foram retirados do crânio por dissecação cuidadosa e cortados com lâmina de barbear para separação dos lobos correspondentes, tendo como referência os principais sulcos e giros correspondentes aos humanos. Em seguida, as partes do encéfalo foram mergulhadas em solução fixadora e contrastante confeccionada segundo os métodos de Golgi-Cox.

As peças são envolvidas por gaze ou algodão. A solução foi trocada após cinco dias e após 3 semanas foi iniciada a verificação da contrastação pela observação de cortes feitos com auxílio de lâminas de barbear. Os cortes foram umedecidos com amônia a 60% e observados se os prolongamentos mais finos dos neurônios estão bem evidenciados e com granulações, tais dados evidenciam o momento de iniciar a inclusão do material.

Procedeu-se à inclusão em parafina após a desidratação do material em álcool, éter e acetona. Os cortes foram feitos em micrótomo (Leica – RM 2155) com espessura de 50μm e analisados, via microscópio de luz Leica DM 2000 acoplado a uma câmera Canon PowerShot S80.

A análise morfométrica foi realizada utilizando os softwares ImageJ 1.40 e Leica Aplication Suíte. Foram avaliados os seguintes aspectos: forma, localização dos tipos de neurônios nas camadas corticais, prolongamentos e número de neurônios.

RESULTADOS

Foram realizados cortes seriados do material blocado em parafina e cada lâmina recebeu três cortes. As fotomicrografias dos cortes foram realizas após sorteio de dois cortes por lâminas de um total de 30 lâminas. A área das fotomicrografias foram fixadas em 610200μm^2 para a contagem dos neurônios. Para

o macaco *Cebus* na região da camada granular do córtex do cerebelo (fig. 1), foram observados 17,70 neurônios em média com um desvio padrão de (±7,70).

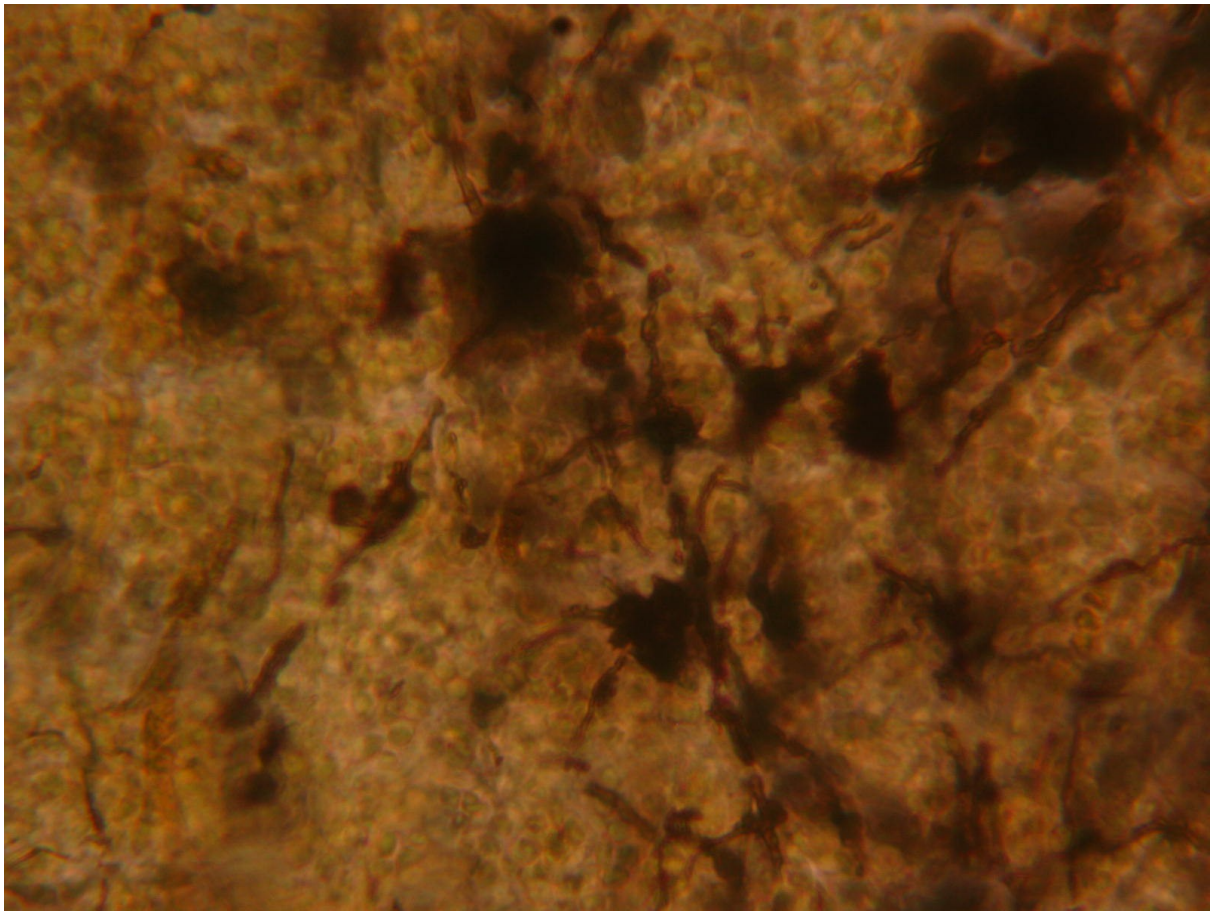


Figura 1. Fotomicrografia de neurônios granulares da camada granular do cerebelo com várias sinapses (1000X).

DISCUSSÃO

Existe uma estreita relação entre o tipo de córtex definido por sua microestrutura e suas funções (Felipe et al., 2003), e nossos dados demonstram que a camada granular do cerebelo de *Cebus* apresenta os mesmos tipos celulares e a mesma estrutura geral desta mesma região em humanos e outros primatas.

Os neurônios granulares são essencialmente associativos nos córtices, inclusive no cerebelo, sendo a camada granular a estação receptora do cerebelo com várias relações sinápticas entre as células (fig. 1).

Esses dados indicam que o *Cebus* apresenta a mesma organização da camada granular do cerebelo de humanos e dos outros primatas, no entanto, faltam dados na literatura para a comparação entre o número de neurônios por área do

cerebelo, inclusive com a mesma técnica para relacioná-lo com outros primatas, mas evidências recentes indicam que o *Cebus* deve ter o número de neurônios entre humanos e chimpanzés devido ao seu coeficiente de encefalização considerado ser entre 2.4 e 4.8, enquanto de humanos está entre 7.4 e 7.8 e em chimpanzés está entre 2.2 e 2.5 (Roth e Dicke, 2005).

Jalles-Filho (2001) considerou que, ao contrário da maioria dos pesquisadores (Aversi-Ferreira *et al.*, 2005a, b; Aversi-Ferreira *et al.* 2006; Aversi-Ferreira *et al.* 2007a, b, c; Lima *et al.*, 2003; Lopes, 2004; Breseida e Ottoni, 2001; Resende e Ottoni, 2002 e Antinucci e Visalberghi, 1986; Tavares e Tomaz, 2002) que trabalham com comportamento e anatomia de *Cebus*, que esses animais não poderiam ser utilizados como modelo para estudos antropológicos, pois o uso de ferramentas pelos *Cebus* não inclui o transporte das mesmas.

Dessas duas hipóteses pode-se gerar uma pergunta: - O *Cebus* não carrega ferramentas por ter comportamento menos complexo que chimpanzés ou porque pode escolher com facilidade outras ferramentas em outro local, tendo então um comportamento muito complexo.

A resposta requer maior número de investigação das estruturas anatômicas e fisiológicas dos *Cebus* para embasamento das hipóteses comportamentais, no entanto, nossos dados associados com o índice de encefalização desses animais (Roth e Dicke, 2005), estão em acordo com a possibilidade de o *Cebus* ser usado como modelo para estudos comportamentais e antropológicos devido principalmente à presença de uma rica e evidente rede sináptica na camada granular do cerebelo.

CONCLUSÕES

A falta de dados literários sobre a quantificação de neurônios em outros primatas para a técnica utilizada neste trabalho não permite a comparação quantitativa entre os mesmos, no entanto, em termos estruturais, o córtex cerebelar de *Cebus* adultos é semelhante ao de humanos e ao de outros primatas do Velho Mundo, devido, principalmente à presença de uma rica rede sináptica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APFEL, M.I.R.; ÉSBERAD, C.A.; RODRIGUES, F.K.P.; BAHAMAD, F.M.J.R.; SILLERO, R.O. Estudo estereológico das células de Purkinje cerebelares submetidas à intoxicação alcoólica em ratos Wistar. Arquivos de Neuro-psiquiatria. v. 60, n. 2A, p. 258-263, 2002.

ANTINUCCI, F. e VISALBERGHI, E. Tool use in *Cebus apella*: a case study. International Journal of Primatology, New York, v.7, p. 351-363, 1986.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; FERREIRA, R. N.; MORAIS, J. O. R. e PENHA-SILVA, N. Effects of acute prenatal exposure to ethanol on the postnatal morphology of the prefrontal córtex in wistar rats. Brasilian Journal of Morphologycal Science, Campinas, v. 21, n. 2, p. 97-101, 2004.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; LIMA-E-SILVA, M. S.; PEREIRA-DE-PAULA, J.; GOUVÊA-E-SILVA, L. F. e PENHA-SILVA, N. Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitroclear. Acta Scientiarum, v. 27, n. 3, p. 291-296, 2005a.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; AVERSI-FERREIRA, R. A. G. M. F.; SILVA, Z.; GOUVÊA-E-SILVA, L. F. e PENHA-SILVA, N. Estudo anatômico de músculos profundos do antebraço de *Cebus apella* (Linnaeus, 1766). Acta Scientiarum , v. 27, n. 3, p. 297-301, 2005b.

AVERSI-FERREIRA, T. A. ; VIEIRA, L. G.; PIRES, R. M. ; SILVA, Z.; PENHA-SILVA, N. Estudo comparativo entre os músculos flexores superficiais do antebraço do macaco Cebus e do homem. Bioscience Journal (UFU), v. 22, n. 1, p. 139-144, 2006.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J. ; LIMA-E-SILVA, M. S.; Prado, Y. C. L. ; SILVA, Z. Estudo anatômico das artérias do ombro de Cebus libidinosus (Rylands, 2000) (Primates-Cebidae). Ciência Animal Brasileira (UFG), v. 8, p. 273-284, 2007.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J. ; LIMA-E-SILVA, M. S.; SILVA, Z. Anatomy of the arteries of the arm of Cebus libidinosus (RYLANDS et al. 2000) monkeys.. Acta Scientiarum, v. 29, 2007(prelo).

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J. ; LIMA-E-SILVA, M. S.; Prado, Y. C. L. ; MATA, J. R. ANATOMY OF THE SHOULDER AND ARM MUSCLES OF *Cebus Libidinosus*. Brazilian Journal of Morphological Sciences, v. 24, n. 1, 2007 (prelo).

BARCO, A. N.; ENGEBY, T. W.; RIBAL, J.B. Cerebelo y procesos cognitivos. Anales de Psicologia. v. 20, p. 205-221, dec, 2001.

BRAVIN, M.; MORANDO, L.; VERCELLI, A.; ROSSI, F.;STRATA, P. Control of spine formation by electrical activity in the adult rat cerebellum. Proceedings of the National

Academy of Sciences of the United States of Americ.v. 96, n. 4, p. 1704-1709, feb, 1999.

BRESEIDA, D. R. e OTTONI, E. B. Observational learning in the manipulation of a problem-box by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). Revista de Etologia, v. 3, n. 2, p. 3-13, 2001.

BUSH, E. C.; ALLMAN, J. M. The scaling of frontal cortex in primates and carnivores. Proceedings of the National Academy of Sciences. Melville, v. 101, n. 11, p. 3962-3966, 2004.

BYRNE, R. W. Evolution of primate cognition. Cognitive Science, Austin, v. 24, n. 3, p. 543-570, 2000.

FELIPE, J.; ALONSO-NANCLARES, L.; ARELLANO, J. I.; Microstructure of the neocortex: Comparative aspects. Journal of Neurocytology.31:299–316; 2002

HASHIMOTO, M.; Mikoshiba, K. Mediolateral compartmentalization of the cerebellum is determined on the "Birth Date" of Purkinje cells. The Journal of Neuroscience. v. 23, n. 36, p. 11342–11351, dec, 2003.

HIRANO, T.; KUBO, Y.; WU M.M. (1986). Cerebellar granule cells in culture: Monosynaptic connections with Purkinje cells and ionic currents. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. v. 83, n. 13, p. 4957-4961, jul, 1986.

JALLES-FILHO, E.; CUNHA, R. G. T.; SALM, R. A. Transport of tools and mental representation: is capuchin monkey tool behaviour a useful model of Plio-Pleistocene hominid technology? Journal of Human Evolution, v. 40, p. 365-377, 2001.

KUMBO, H.; DUNBAR, R. I. M. Neocortex size and social network size in primates. Animal Behaviour. Sawston, v. 62, p. 711-722, 2001.

LIMA, B.; FIORANI, L. e GATTASS, R. Modulation by context of a scene in monkey anterior infratemporal cortex a sacadic eye movement task. Anais Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 75**,** n**.** 1, p. 71-76, 2003.

LOPES, R. J. Gênio da selva. Scientific American Brasil. São Paulo, v. 27, p. 25-32, ago. 2004.

OTTONI, E. B.; MANNU, M. Semifree-ranging tufted capuchins (*Cebus apella*) spontaneously use tools to crack open nuts. International Journal of Primatology, v. 22, p. 347-358, 2001.

PALKOVITS, M.; MAGYAR P.; SZENTÁGOTHAI, J. Quantitative histological analysis of the cerebellar cortex in the cat. II. Cell numbers and densities in the granular layer. Brain Research.v. 32, n. 1, p. 15-30, sep, 1971.

PERONDI, M. A. M.; IZAR, P.; OTTONI, E. B. Uso de ferramentas por macacos prego (*Cebus apella*) em condições de semi-cativeiro: observações preliminares. Anais de Etologia, v. 13, 416, 1995.

PREUSS, T. M. Do rats have prefrontal cortex? The Rose-Woosley-Akert program reconsidered. J. Cognit. Neurosci., Cambridge, v. 7, p. 1-24, 1995.

RESENDE, B. D. e OTTONI, E. B. Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*)**.** Estudos em Psicologia, Natal, v. 7, n.1, p. 173-180, 2002.

SANNA, A.; CONGEDDU, E.; SABA, L.; PORCELLA, A.; MARCHESE, G.; RUIU, S.; CASTI, P.; SABA, P.; PANI, L. The cerebellar GABAA alpha6 subunit is differentially modulated by chronic ethanol exposure in normal (R100R) and mutated (Q100Q) sNP rats. Brain Research. v. 998, n. 2, p. 148-54, feb, 2004.

TAVARES, M. C. H. e TOMAZ, C. A. B. Working memory in Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). Behavioral Brain Research, Amsterdam, v. 131, n. 1-2, p. 131-137, 2002.

TORREY, T. W. El sistema nervioso y los órganos de los sentidos. In: *Morfogénesis de los vertebrados*. pp. 457-533. Editorial Limusa: Arcos de Belén, 1978.

VISALBERGHI, E.; FRAGASZY, D.; SAVAGE-RUMBAUGH, S. Performance in a tool using task by common chimpanzees (*Pan troglodytes*), bonobos (*Pan paniscus*), an orangutan (*Pongo pygmaeus*) and capuchin monkeys (*Cebus apella*). Journal of Comparative Psychology, v.109, p. 52-60, 1995.

VOOGD, J.; GLICKSTEIN M. The anatomy of the cerebellum. Trends in Neurosciences. v. 21, n. 9, p. 370-375, sep, 1998.

VOOGD, J. The human cerebellum. Journal of Chemical Neuroanatomy. v. 26, n. 4 , p. 243-252, dec, 2003.

WESTERGAARD, G. C.; FRAGASZY, D. M. The manufacture and use of tools by capuchin monkeys (*Cebus apella*). Journal of Comparative Psychology, v. 101, p. 159-168, 1987.

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE APLICAÇÃO DO CHAPISCO COLANTE DESEMPENADO

Nikaelle Moraes de Oliveira (1); Oswaldo Cascudo (2); Helena Carasek (3)

(1) Aluna/PIVIC – EEC – Escola de Engenharia Civil – e-mail: nikaelle@hotmail.com
(2) Orientador – EEC – Escola de Engenharia Civil – e-mail: ocascudo@eec.ufg.br
(3) Co-orientadora – EEC – Escola de Engenharia Civil – e-mail: hcarasek@gmail.com

Palavras-chave: chapisco, desempenadeira, revestimento.

INTRODUÇÃO

A utilização de argamassa para unir e revestir os blocos que formam as paredes e muros das edificações remonta desde a época do Império Romano, quando originaram as primeiras argamassas obtidas a partir da mistura de um material aglomerante (pozolanas de origem vulcânica e cal) e materiais inertes (MARTINELLI, 1989).

Juntamente com a argamassa, veio a necessidade de fixá-la. A fixação dos revestimentos depende da sua aderência ao substrato; a falta ou perda de aderência geralmente vem acompanhada por prejuízos econômicos e comprometimento da estrutura física da construção, bem como pode colocar em risco a vida das pessoas que de alguma maneira convivem com a edificação. Casos como a queda de revestimentos de fachada sobre carros e até pessoas (Figura 1), apesar de pouco divulgados, são freqüentemente encontrados nos meios de comunicação.



FOLHAONLINE
www.folha.com.br

13/01/2008 - 08h53

Médica ferida por queda de reboco no HC permanece internada; equipe investiga acidente

Depois de ser atingida por um pedaço de reboco da parede no complexo do Hospital das Clínicas de São Paulo e passar por cirurgia, o estado de saúde da médica Beatriz Betzer será reavaliado segunda-feira (14). Também amanhã, um grupo de engenheiros deve fazer uma avaliação do local para descobrir as causas do acidente.

A médica foi atingida na quarta-feira (9), quando atravessava um jardim ao lado do prédio dos residentes, na Rua Ovídio Pires de Campos. Ela foi operada na sexta, para limpeza e drenagem de traumatismo craniano. Segundo a assessoria de imprensa do hospital, Betzer passa bem e permanece internada no Instituto Central.

O pedaço de reboco se descolou da parede na altura do oitavo andar. O espaço é usado como atalho por alguns funcionários, de acordo a assessoria de imprensa do HC.

Figura 1 – Notícia de acidente ocasionado por queda de revestimento

As principais manifestações patológicas em edificações de 10 e 20 anos de uso são fissuras, corrosão, bolor, descolamento, desagregação de tijolos, eflorescência, defeitos em instalações elétricas, problemas de pintura e outros. Dentre todos estes, o descolamento de revestimentos de argamassa aparece com um valor médio de 9,6% de incidências patológicas nas edificações. (PADARATZ *et al*. 2002 *apud* CARVALHO, 2004).

Com a necessidade de otimizar o sistema de revestimento, foram surgindo novas técnicas que trouxeram melhorias, mas também em algumas situações novas manifestações patológicas, dentre essas técnicas está o chapisco. De acordo com Cândia (1998), o chapisco tem a função de melhorar tanto as características superficiais da base, regularizando a absorção e a porosidade, quanto a resistência de aderência, aumentando a rugosidade.

As rugosidades são pontos de ancoragem do revestimento, por sua vez, geram maior área de contato com a argamassa aplicada, melhorando potencialmente as condições de aderência. Substratos lisos, como as estruturas de concreto, apresentam, além de pouca rugosidade, baixa sucção, resultando na obrigatoriedade da utilização do chapisco (BAUER, 2005).

Existem várias técnicas de aplicação do chapisco, para diferentes condições de superfície. O método mais conhecido é o denominado tradicional ou convencional (de cimento e areia grossa), aplicado manualmente com a colher de pedreiro sobre estruturas de concreto e alvenaria. Apesar de ser o método mais popular, ele gera muito desperdício e requer disponibilidade considerável de mão-de-obra, devido à baixa produtividade. No ano de 2000, a revista CONSTRUÇÃO mostrou que os custos com mão-de-obra, em revestimento, representaram aproximadamente 5% do custo total da obra.

Para reduzir esse custo, diminuir o desperdício e aumentar a eficiência do sistema de chapisco desenvolveu-se o chapisco rolado, o industrializado e alguns outros processos não usuais e que ainda encontram-se em estudo, como o emprego de soluções compostas com aglomerantes minerais. O chapisco rolado é uma argamassa preparada com cimento, polímero (com função adesiva), areia média e água, aplicado com rolo de pintura sobre blocos ou elementos estruturais, já o chapisco industrializado (também denominado de chapisco colante ou chapisco desempenado) é aplicado sobre substratos de baixa capacidade de absorção, como o concreto, por meio de desempenadeiras denteadas.

O chapisco industrializado tem mostrado que gera resultados de aderência melhores que o método tradicional, no entanto foi observado por Carvalho (2004) que o revestimento aplicado tem levado à formação de bolhas de ar entre o chapisco e o revestimento, conforme mostrado na Figura 2.



(a) **(b)**

Figura 2 – Bolha de ar entre a argamassa de revestimento e a superfície do chapisco.(a) CARVALHO, 2004; (b) Primeira etapa da pesquisa (OLIVEIRA *et al.* ,2007)

Esse fenômeno se deve ao preenchimento inadequado dos cordões gerados pela desempenadeira, já que esses são quadrados e muito altos, com difícil preenchimento pela argamassa de revestimento, posteriormente aplicada ao chapisco já endurecido.

Essa constatação está diretamente relacionada com o formato da desempenadeira, pois a desempenadeira denteada empregada foi criada inicialmente para a aplicação de argamassa colante no assentamento de revestimento cerâmico, situação em que estes cordões são amassados ainda no estado fresco.

Pelo fato da argamassa industrializada apresentar formulação e consistência semelhante à argamassa colante optou-se nas obras por utilizar o mesmo tipo de ferramenta para a formação dos cordões do chapisco, ou seja, houve uma transferência automática de tecnologia. No entanto, o que seria uma solução aparentemente viável pode trazer resultados não tão satisfatórios, como comentados e visualizados na Figura 2, já que nos revestimentos cerâmicos os cordões são desfeitos (amassados), enquanto que no chapisco industrializado os cordões são preservados e posteriormente preenchidos após o endurecimento da argamassa de chapisco.

O primeiro e único tipo de desempenadeira utilizado quando da entrada das argamassas colantes no mercado era constituído por uma chapa de aço nº 26 (cerca de 0,5 mm de espessura) e com dimensões de 4 1/8" (cerca de 10,5 cm) por 11" (cerca de 28 cm) munida de um cabo preso no centro da chapa, para facilitar sua utilização, com os dentes conforme Figura 3 (FIORITO, 1994). Segundo Fiorito (1994), a espessura da chapa de aço exerce função significativa na formação dos cordões de argamassa, pois sendo a argamassa muito viscosa, adere lateralmente à parede dos dentes (espessura da chapa), provocando um arrastamento do cordão de argamassa, diminuindo sua altura até cerca de 0,3 mm. Feito essa análise chegou-se aos ideais 0,5 mm de espessura.

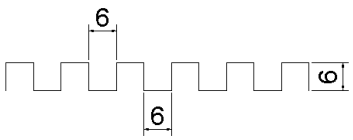


Figura 3 – Desempenadeira com dentes 6 mm x 6 mm

Sendo assim, nota-se que é possível encontrar uma ferramenta mais adequada para a aplicação dos chapiscos colantes, visando, fundamentalmente, melhorar as características de aderência entre chapisco e argamassa de revestimento.

Essa ferramenta deve possuir dimensões que garantam a otimização da execução do chapisco, redução do volume de argamassa consumido e maior extensão de aderência, pois esses requisitos vão garantir um processo mais econômico e melhores resultados de resistência de aderência à tração, o que implica na utilização mais ampla e eficiente do chapisco desempenado, além de redução nos custos sociais associados.

1. OBJETIVOS

A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver uma nova ferramenta (desempenadeira denteada) para execução do chapisco colante industrializado, de modo a reduzir falhas advindas do preenchimento inadequado dos cordões, aumentar a área superficial gerada pela desempenadeira e conseqüentemente a extensão de aderência e a resistência de aderência à tração.

Além disso, aliar essa tecnologia à redução de consumo de material, de maneira a reduzir o custo associado a este tipo de técnica de chapisco.

2. METODOLOGIA

Os formatos testados foram escolhidos baseados na experiência adquirida da etapa anterior da pesquisa (OLIVEIRA *et al.,* 2007), na geração de maior área superficial e na melhor acomodação pela argamassa de revestimento nos cordões, gerando melhor travamento mecânico e conseqüentemente melhor aderência.

Foram confeccionados sete tipos de desempenadeiras (Figuras 4 a 10) que terão seu desempenho comparado à convencionalmente utilizada em obra (Figura 11).

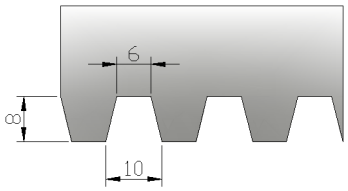


Figura 4
Trapezoidal 6x10

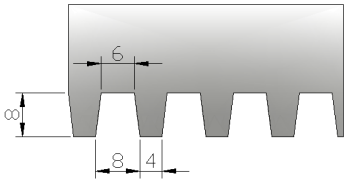


Figura 5
Trapezoidal 4x8

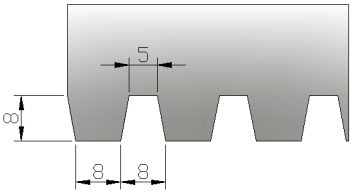


Figura 6
Trapezoidal 8x8

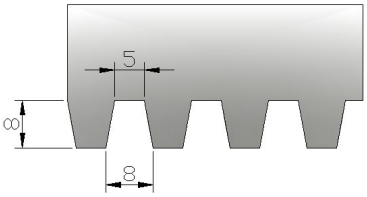


Figura 7
Trapezoidal 5x8

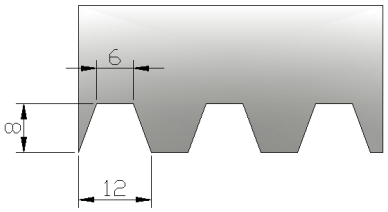


Figura 8
Trapezoidal 12 mm

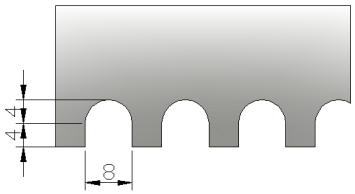


Figura 9
Semi-circular

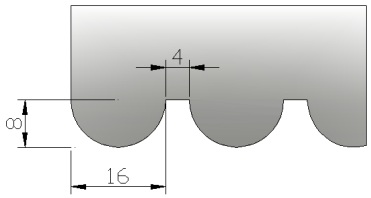


Figura 10 Circular de 4 mm

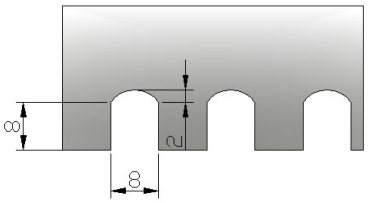


Figura 11 Convencional

Todas as desempenadeiras foram fabricadas em lâmina de aço inox com espessura de 0,6 mm, por meio de corte a laser, que garante às dimensões dos dentes precisão de 0,1 mm. O tamanho das desempenadeiras segue as especificações da NBR 13754 (ABNT, 1996), que estabelece um formato retangular de aproximadamente 28 cm x 11 cm.

Para execução do sistema de revestimento foi utilizado substrato padrão retangular de 25 cm x 50 cm, com espessura de 2 cm, caracterizados pelo fabricante segundo NBR 14082 (ABNT, 2004) quanto à absorção capilar e resistência de aderência à tração superficial. Foi ainda realizado o ensaio de absorção de água inicial (AAI), através de uma adaptação da NBR 15270-3 (ABNT, 2005) utilizada na caracterização de blocos cerâmicos.

Antes de receber o chapisco, as placas foram imersas em água até saturação e só então lavadas com esponja e sabão neutro. Este procedimento foi adotado para não haver penetração do sabão nos poros do substrato e para garantir total remoção de impurezas que pudessem interferir na aderência, principalmente desmoldantes.

O chapisco foi preparado com argamassa industrializada para chapisco colante, em argamassadeira com capacidade para 20 litros, misturado por 5 min com 3600 g de água. Para melhor visualização da extensão de aderência entre o chapisco e o revestimento foram acrescidas 500 g de pigmento em pó azul à mistura.

A aplicação do chapisco se deu na horizontal, sob uma bancada. Para formação dos cordões a desempenadeira foi mantida a um ângulo de aproximadamente 60°, o que provoca redução da altura dos dentes formados. Este fato foi contabilizado no caçulo teórico do consumo e da área superficial gerada por cada tipo de desempenadeira.

Antes da execução do revestimento, os cordões de chapisco (argamassa endurecida) foram limpos com pano úmido e as placas posicionadas em painéis metálicos, de forma que não houvessem duas placas executadas com o mesmo tipo de desempenadeira em um mesmo painel ou em posições iguais, mesmo em painéis diferentes (Figura 12). Este procedimento foi adotado para garantir a aleatoriedade das placas de maneira que não houvesse influência nem da betonada utilizada para o revestimento nem da energia de aplicação devido aos diferentes posicionamentos de altura das placas. Costa (2007) mostra que na faixa central há uma tendência de se a ter resistência maiores que nas extremidades.

Por se ter maior controle do tipo de revestimento produzido e por conseguir melhores resultados de aderência optou-se pelo uso de argamassa industrializada de revestimento interno e externo, do mesmo lote, para execução do revestimento, com tempo de mistura fixo em 5 min ± 30 s e 7900 g de água.

Painel 1	Painel 2	Painel 3	Painel 4
9B	4B	Referência	8B
1A	6A	7A	8A
5A	2A	3A	4A
3B	9A	5B	Referência
7B	1B	2B	6B

* Nas placas "Referência" não foi aplicado chapisco

Legenda:

1. Desempenadeira semi-circular
2. Desempenadeira trapezoidal 8x8
3. Desempenadeira trapezoidal 12 mm
4. Desempenadeira trapezoidal 4x8
5. Desempenadeira trapezoidal 5x8
6. Desempenadeira circula 4 mm
7. Desempenadeira convencional
8. Nova técnica de aplicação
9. Desempenadeira trapezoidal 6x10

Figura 12 – Disposição das placas nos painéis

O revestimento de argamassa foi executado na vertical, dois dias após a aplicação do chapisco, por meio de dois tipos de aplicação manual, a convencional, em que o pedreiro lança diretamente a argamassa sobre o chapisco e a realizada em duas etapas. Esta segunda técnica, ainda nova, foi empregada em obras de Porto Alegre (RS) e consiste no preenchimento dos cordões de chapisco endurecido com a argamassa de revestimento empregando inicialmente o lado liso de uma desempenadeira imediatamente antes do lançamento convencional do restante da argamassa de revestimento, não ocorrendo alterações nas fases de sarrafeamento e desempeno.

Nas fases de aplicação e desempeno foram observadas a umidade da argamassa, além das condições climáticas de temperatura e umidade. As placas já revestidas foram separadas do painel de projeção ainda no estado fresco, por meio de espátula, curadas em tanque com água e cal por sete dias e ao ar por mais sete dias, sendo então ensaiadas com os revestimentos apresentando 14 dias de idade.

As argamassas de chapisco e de revestimento foram caracterizadas no estado fresco quanto ao teor de ar incorporado pelo método pressiométrico - NBR 13278 (ABNT, 2005) e à consistência por meio da penetração do cone (adaptação da ASTM C-780), que consiste no preenchimento de um recipiente com três camadas de argamassa submetidas a 20 golpes cada e na medição da penetração do cone na argamassa após 30 segundos. No estado endurecido, as argamassas foram caracterizadas quanto à resistência à compressão - NBR 13279 (ABNT, 2005) com determinação aos 28 dias em corpos-de-prova cilíndricos 5 cm x 10 cm e que passaram por processo de cura úmida.

Para o ensaio de resistência de aderência à tração - NBR 13528 (ABNT, 1995) foi utilizado o corte com água realizado dois dias antes da execução do ensaio por meio de serra copo diamantada de 5 cm. Conforme comprovado por Costa

(2007), o corte com água (jato d'água) apesar de provocar redução nos valores de resistência de aderência, diminui a perda de corpos-de-prova e o coeficiente de variação, além de garantir menor abalo e proporcionar um processo de corte menos árduo para quem o executa.

Os cortes gerados foram medidos antes de serem coladas as pastilhas, no entanto, não se observou variação significativa nos diâmetros que viessem a interferir nos resultados de aderência devido a uma área maior ou menor de contato.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Substrato

Cada lote do substrato foi caracterizado pelo fabricante. Pela média dos laudos, a resistência de aderência à tração superficial foi de 2,14 MPa.

As placas foram também analisadas quanto ao AAI (Índice de Absorção de Água), para o qual obteve-se um valor de 4,07 g/193,55 cm²/min. A média de decréscimo da coluna d'água, na proveta de ensaio em um período de 4 horas, foi igual a 0,24 cm³.

Os índices físicos de absorção obtidos comprovam a baixa sucção das bases de concreto, o que leva à necessidade do desenvolvimento de sistemas que maximizem a capacidade de aderência da argamassa de revestimento ao substrato.

3.2. Chapisco

Para avaliar a importância do chapisco, foi testado também uma situação com o revestimento de argamassa aplicado diretamente sobre substrato, ou seja, sem chapisco. No entanto, este desplacou totalmente na execução do corte, o que mostra a importância e eficiência do chapisco no preparo da base.

A caracterização da argamassa de chapisco nos estados fresco e endurecido é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da argamassa de chapisco

Condições climáticas		Teor de ar incorporado (%)	Índice de penetração do cone (mm)	Resistência à compressão (MPa)
Temperatura (°C)	Umidade (%)			
29	49	22	62	3,75

Toda argamassa usada para execução do chapisco foi proveniente de uma mesma mistura. Sendo assim, os índices físicos indicados na Tabela 1, são valores

individuais, exceto o ensaio de resistência à compressão, que é média de duas determinações.

Os cordões formados pelo chapisco estão ilustrados nas Figuras 13.

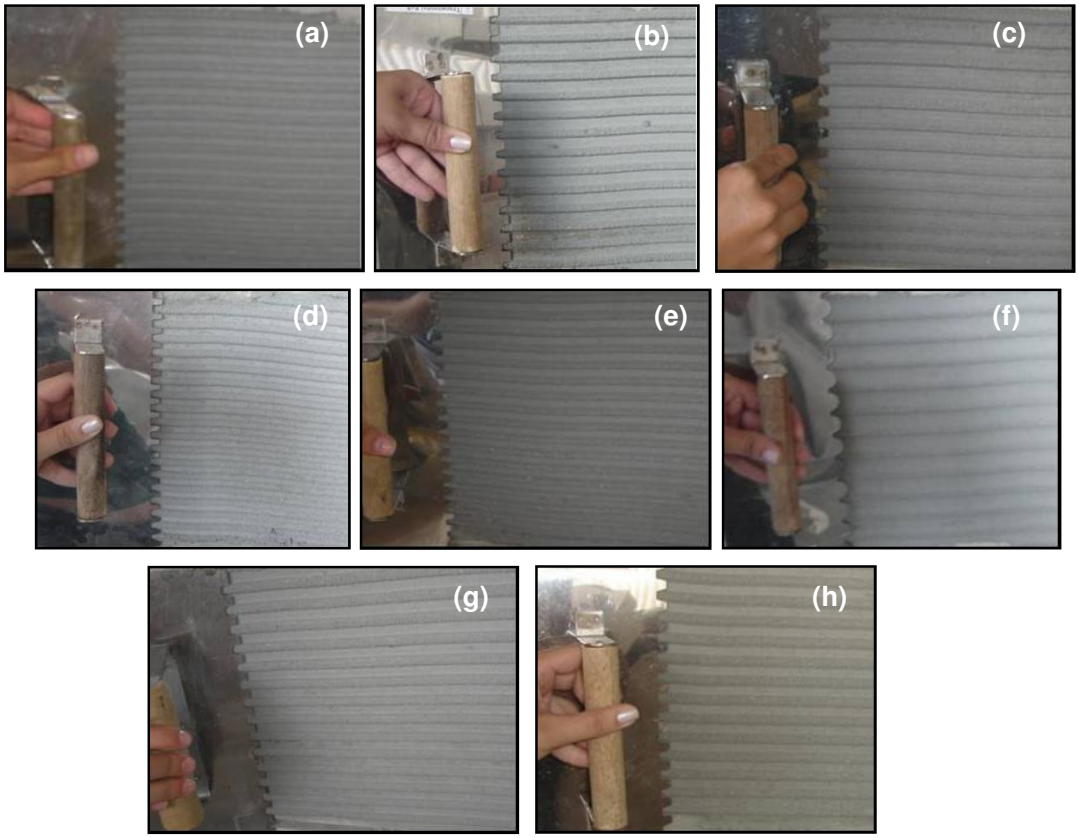


Figura 13 – Desempenadeiras: (a) Semi-circular; (b) Trapezoidal 8x8; (c) Trapezoidal 12 mm; (d) Trapezoidal 4x8; (e) Trapezoidal 5x8; (f) Circular 4 mm; (g) Convencional; (h) Trapezoidal 6x10

3.3. Revestimento

Para caracterizar a argamassa de revestimento e verificar se houve variação nos parâmetros medidos, analisou-se em cada betonada a consistência, através do índice de penetração do cone, o teor de ar incorporado pressiométrico, além do teor de umidade na aplicação e sarrafeamento. Como não houve diferença significativa entre os valores medidos, a média desses valores caracteriza a argamassa utilizada em todas as etapas do processo e encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização da argamassa de revestimento

Teor de ar incorporado (%)	Índice de penetração do cone (mm)	Resistência à compressão (MPa)	Teor de umidade	
			Aplicação (%)	Sarrafeamento (%)
19	38	1,0	19,6	15,6

3.4. Resistência de aderência à tração

Os resultados de resistência de aderência à tração foram tratados, quanto aos espúrios, pelo Teste de Dixon, prescrito na ASTM E 178-02 (ASTM, 2002). O teste se destina a verificar se os maiores e menores valores são espúrios a partir do número de eventos e do intervalo de confiança desejado.

Daí partiu-se para a determinação da influência do posicionamento das placas. Por meio da análise de variância verificou-se que a diferença entre os substratos tipo A e B não foi significativa nos resultados de resistência de aderência à tração. Assim, constatou-se que a metodologia adotada para distribuição das placas nos painéis foi eficiente na eliminação das diferenças dos resultados devido à energia de lançamento.

Foi realizada a análise de resíduos (Figura 21), a partir da qual se pode notar que os valores referentes a cada desempenadeira tendem a uma média e que o desvio em relação a esta média tende a zero e tem comportamento normal.

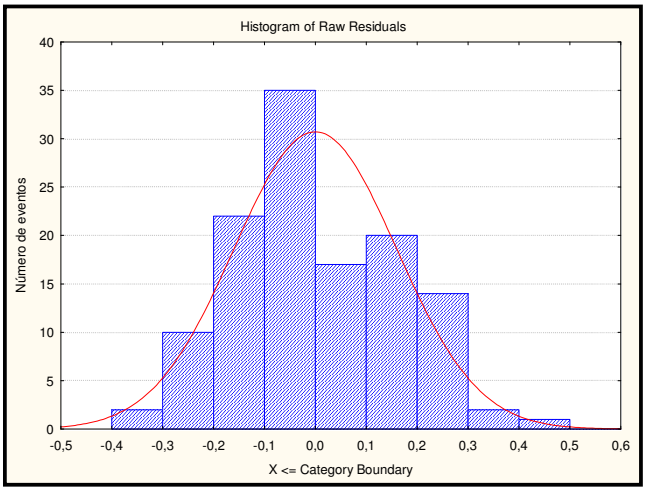


Figura 21 – Análise de resíduos

★ **A ferramenta**

A Figura 22 apresenta os resultados de resistência de aderência bem como as porcentagens de ruptura na interface Chapisco/Argamassa e Substrato/Chapisco.

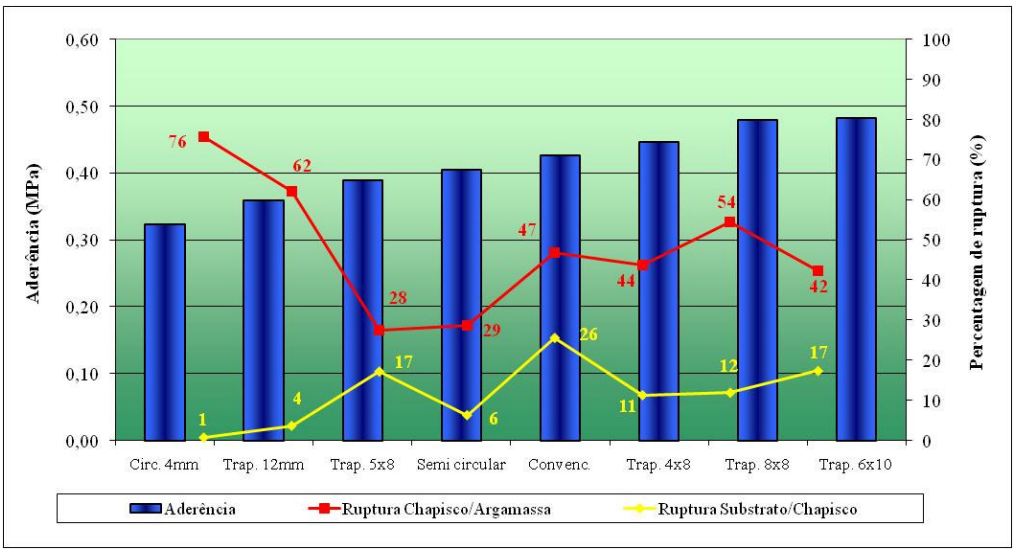
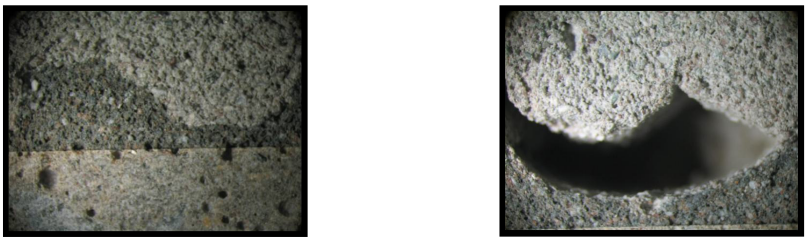


Figura 22 – Aderência x Tipo de ruptura

Pelo gráfico pode-se observar a tendência de redução do percentual de ruptura na interface Chapisco/Argamassa à medida que aumenta o valor da resistência de aderência, isto indica melhoria nesta zona e aumento do travamento mecânico. Houve melhor acomodação da argamassa de revestimento, reduzindo as falhas advindas da formação de vazios. Isto pode ser observado na Figura 23 que ilustra, por meio de fotos em lupa estereoscópica, com ampliação de 25 vezes, a interface entre argamassa de revestimento e chapisco obtida com as desempenadeiras que tiveram o maior e o menor desempenho.



(a) (b)

Figura 23 – Desempenadeiras: (a) Trapezoidal 6x10, (b) Circular 4 mm

Pela Tabela 3 pode-se observar a porcentagem de ruptura na argamassa em cada situação, além do coeficiente de variação e o desvio padrão. Partindo destes parâmetros pode-se constatar que existem três desempenadeiras com desempenho superior à convencionalmente utilizada em obra. Dentre estas, pode-se destacar a desempenadeira trapezoidal de 6x10 que, além de fornecer, juntamente com a desempenadeira trapezoidal 8x8, o melhor resultado de resistência de aderência, forneceu os menores desvio padrão e coeficiente de variação.

Tabela 3 – Parâmetros analisados

	Trap. 6x10	Trap. 8x8	Trap. 4x8	Convencional	Semi-circular	Trap. 5x8	Trap. 12mm	Circ. 4mm
Desvio Padrão	0,11	0,18	0,19	0,12	0,20	0,19	0,14	0,18
Coef. de variação (%)	23	37	43	29	50	47	39	56
Ruptura Argamassa	34	28	43	28	49	48	19	24

★ **Nova técnica de aplicação**

Para o teste com a nova técnica de aplicação, foi utilizada a desempenadeira convencionalmente utilizada em obra; as placas foram posicionadas no mesmo painel uma acima da outra.

Por meio da análise de variância observou-se que as placas eram homogêneas e não exerceram influência no resultado de resistência de aderência à tração. No entanto, na Figura 25 é possível verificar que o mesmo não ocorreu em relação à técnica de aplicação, pois ela foi significativa nos resultados de resistência de aderência.

O novo método de execução proporcionou redução representativa no coeficiente de variação e no percentual de ruptura na interface chapisco/argamassa (47% na aplicação convencional e 5% na nova aplicação). Esta redução se deve à formação de uma segunda camada quando da aplicação. Cria-se então, uma nova zona frágil, uma espécie de película de argamassa sobre os cordões do chapisco (Figura 26). No entanto, mais resistente que a interface chapisco/argamassa existente quando utilizado aplicação manual convencional.

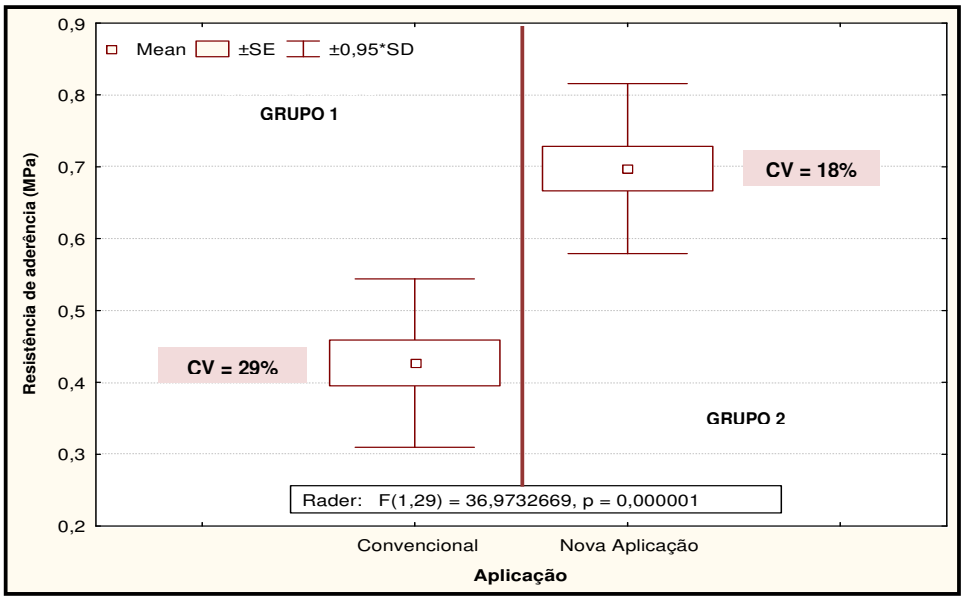


Figura 25 – Resultados de resistência de aderência

Esta nova zona de transição teve sua classificação, quanto ao tipo de ruptura, enquadrada na argamassa, o que levou a aumento significativo de ruptura nesta camada, 28% na aplicação convencional e 74% na nova aplicação.

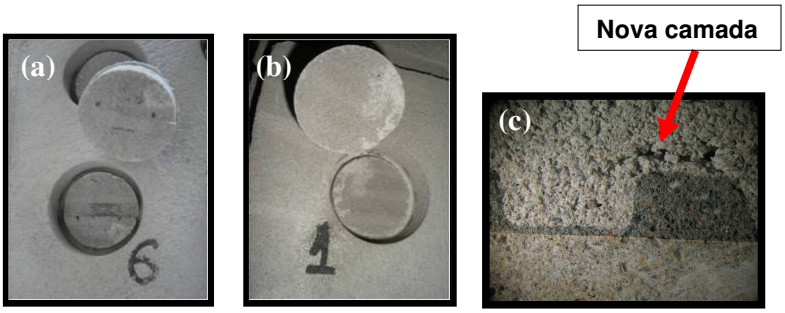


Figura 26 – (a) e (b) Ruptura na nova interface, (c) Foto na lupa

3.5. Área superficial x Consumo

Cada formato de desempenadeira gera uma superfície com extensão de aderência que lhe é própria. Segundo Carasek (1996), a resistência de aderência é proporcional à área de contato do revestimento, quanto maior essa extensão, maior é a fixação da argamassa à superfície do chapisco. Sendo assim, as desempenadeiras com maior área superficial têm potencial de fornecer melhores resultados de resistência de aderência à tração.

No entanto, essa conclusão não pode ser tão imediata, pois além da superfície gerada pela desempenadeira ter máxima extensão é necessário que a argamassa de revestimento tenha possibilidade de adentrar os cordões, aumentando o travamento mecânico. A Tabela 4 mostra a área superficial gerada por cada desempenadeira, bem como o consumo de material que cada uma gera, pois para a escolha de uma desempenadeira que otimize o sistema é necessário levar em conta também a redução de custo que ela proporciona ao revestimento.

Tabela 4 – Área superficial x Consumo

Para 1 m²		
Desempenadeira	**Área superficial (m²)**	**Consumo x 10^{-3} (m³)**
Trapezoidal 6x10	1,70	4,50
Trapezoidal 8x8	1,74	3,84
Trapezoidal 4x8	2,04	4,98
Convencional	1,88	4,87
Semi-circular	1,78	4,63
Trapezoidal 5x8	1,92	4,41
Trapezoidal 12 mm	1,54	4,84
Circular 4 mm	1,35	3,75

Na Tabela 4 nota-se que as desempenadeiras que geraram maiores áreas superficiais foram as trapezoidal 4x8 e trapezoidal 6x10, já no que diz respeito ao consumo de material a circular de 4 mm aparece como a mais econômica, ficando a desempenadeira 6x10 em estágio intermediário e a desempenadeira 4x8 como a que consome mais material.

4. CONCLUSÃO

A otimização do processo de aplicação do chapisco colante desempenado depende de vários fatores, dentre eles, o processo de preparo da base, o tipo de desempenadeira utilizada, o processo de aplicação e o custo associado.

Levando em conta estes aspectos, observa-se que as desempenadeiras trapezoidal 6x10, trapezoidal 8x8 e trapezoidal 4x8 são as que apresentam melhor desempenho no que diz respeito à resistência de aderência, enquanto as desempenadeiras circular 4 mm, trapezoidal 8x8 e trapezoidal 5x8 se destacam no critério economia gerada. Não obstante, as desempenadeiras trapezoidal 4x8 e trapezoidal 6x10 também são apontadas como potencializadoras da área superficial de contato do revestimento.

Aliando estes parâmetros de modo a gerar revestimentos com boa aderência e redução de custo para a obra, chega-se à desempenadeira trapezoidal 6x10 como a que apresentou melhor desempenho no sistema de revestimento com chapisco industrializado, pois além de gerar economia quando comparada à desempenadeira convencional, gera boa extensão de aderência e conseqüentemente melhores resultados de resistência de aderência à tração.

Quanto à nova técnica de aplicação, foi verificado que o novo método maximiza a resistência de aderência. No entanto, gera uma zona de transição dentro da argamassa, além de uma nova etapa na obra, o que dificulta sua implantação, correta execução e adequado controle.

5. REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E-178**: Standard practice for dealing with outlying observations. West Conshohocken, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13277.** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: determinação da retenção de água. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 13278.** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005

_____. **NBR 13279.** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos: determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 13528**. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas: determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 13754**. Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 14082.** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica. Execução do substrato: padrão e aplicação de argamassas para ensaio. Rio de Janeiro, 2004.

BAUER, Elton. **Revestimentos de argamassa: características e peculiaridades.** 1ºed. Brasília: LEM – UNB; Sinduscon, 2005. 92 p.

CÂNDIA, M.C. **Contribuição ao estudo das técnicas de preparo da base no desempenho de revestimentos de argamassa**. 1998. 198 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

CARASEK, H.; CASCUDO, O.; SCARTEZINI, L. M. Importância dos materiais na aderência dos revestimentos de argamassa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 4º, Brasília, 23 a 25 de maio de 2001. **Anais.** Brasília, PECC/ANTAC, 2001. p. 43-67.

CARASEK, H. **Aderência de argamassa à base de cimento Portland a substratos porosos – avaliação dos fatores intervenientes e contribuição ao estudo do mecanismo da ligação**. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado) - EPUSP - Universidade de São Paulo.

CARVALHO, A. **Avaliação em obra da permeabilidade e absorção e da resistência de aderência de revestimentos de argamassa aplicados em estruturas de concreto armado.** 2004. 255 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2004.

CONSTRUÇÃO. **Índices e custos da construção.** São Paulo n.2739, 07 de agosto de 2000.

COSTA, E. B. C. **Investigação do método de ensaio de determinação da resistência de aderência de revestimento de argamassa**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

FIORITO, A.J.S.I. **Manual de argamassa e revestimentos: estudo e procedimento de execução**. 4° ed. São Paulo : Editora PINI, 1994. 223 p.

MARTINELLI, F. A. **Contribuição ao estudo de dosagem das argamassas mistas destinadas ao assentamento e revestimento de alvenarias.** 1989. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

OLIVEIRA, N. M.; MACEDO, D. C. B.; COSTA, D. B.; SILVA, G. M.; COSTA, E. B. C; CARASEK, H.; CASCUDO, O.. Otimização do processo de aplicação do chapisco colante desempenado. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 6. Campus Samambaia, 08 a 11 de outrubro de 2007. **Anais**. Goiânia, CONPEEX, 2007. p. 967-971.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório Carlos Campos, à Furnas Centrais Elétricas S.A., ao CONSITRA e aos demais parceiros, como a Votomassa, pelos materiais doados.

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE CÉLULAS BCL-2 POSITIVAS EM LEUCOPLASIAS BUCAIS COM E SEM DISPLASIA EPITELIAL, CARCINOMA VERRUCOSO, CARCIMOMA ESPINOCELULAR E MUCOSA BUCAL CLINICAMENTE SAUDÁVEL

Marília Oliveira Morais*
Stéfano de Florenzano
Aline Carvalho Batista
Elismauro Francisco de Mendonça**

Departamento de ciências estomatológicas - Disciplina de patologia geral e bucal - da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (FO/UFG)

*Aluno PIVIC – marilia-morais@bol.com.br

**Orientador – elismaur@odonto.ufg.br

Palavras chaves: BCL-2, carcinomas bucais, leucoplasia

INTRODUÇÃO

Atualmente, o câncer se configura como um significante problema de saúde pública (SCULLY; NEWMAN; BAGAN, 2005), constituindo uma importante causa de morbidade e mortalidade em todo mundo. No Brasil, estima-se que em 2008, segundo dados do Instituto Nacional do Câncer (INCA), ocorrerão 466.730 novos casos de câncer . A boca se destaca como uma das localizações primárias da doença, com uma estimativa de 14.160 novos casos. Para a região Goiás são estimados 330 casos por ano (INCA, 2008).

Estudos epidemiológicos indicam uma forte associação entre câncer oral e o abuso do álcool e tabaco (RAO et al., 1994). Associados ou não, esses fatores propiciam a formação de lesões com pontencial para malignização, conhecidas como lesões cancerizáveis (NEVILLE; DAY, 2002). Dentre as lesões cancerizáveis, a Leucoplasia é sem dúvida a lesão mais prevalente (FREITAS, 2006; MITHANI, 2007).

Uma das formas de se investigar o comportamento biológico e possíveis alterações na proliferação e inibição celular ocorridas nas leucoplasias e carcinomas bucais é através da utilização de marcadores imunoistoquímicos (TUMULURI; THOMAS; FRASER, 2002). A expressividade destes marcadores ou inibidores nos

tecidos investigados pode indicar o comportamento menos ou mais agressivo de uma lesão. Recentes estudos têm demonstrado, que através da utilização destes marcadores de proteínas ou genes que estão envolvidas no processo de carcinogênese pode ser observado não apenas o aumento de proliferação celular, mas também a redução do índice apoptótico (morte celular programada) ou aumento da sobrevida da célula (CARSON; RIBEIRO, 1993). Diante disto há inúmeros trabalhos científicos investigando o papel dos agentes inibidores da apoptose que facilitam o desenvolvimento do câncer e uma das frentes de investigação é a oncoproteina BCL-2.

A família do gene BCL-2 tem um importante papel na regulação da apoptose (TSUJIMOTO; SHIMIZU, 2000) e na modulação das proteínas que regulam o ciclo celular (GUO; HAY, 1999). A oncoproteína BCL-2 que é uma das proteínas codificadas pelo gene BCL-2, é um bloqueador de morte celular por apoptose em determinadas condições fisiológicas e patológicas (LU,1999; REED,1994).

A overexpressão de BCL-2 ou de qualquer outro fator regulador de apoptose pode ser um fator de risco no tratamento de carcinoma espinocelular (XIE et al.,1999) e tem sido associado com a pobre resposta a terapia em algumas formas de câncer como leucemia aguda e câncer de próstata (MCDONNEL et al., 1992). Em células B, conduzem ao aumento sobrevida da célula e sua subseqüente malignização (TSUJIMOTO; CROCE, 1986) em linfoma (MCDONNELL; KORSMEYER, 1991) . Nos casos de displasias epiteliais severas SINGH observou uma maior hiper-reatividade da proteína BCL-2 quando comparada as displasias brandas, moderadas e com o próprio carcinoma.

Investigações da expressão de BCL-2 em lesões cancerizáveis, carcinomas orais e epitélio oral normal ainda são poucas e insuficientes para estabelecer o possível papel desta oncoproteína na progressão e malignização de tumores orais. Dessa forma, o nosso estudo propõe conduzir uma investigação adicional do papel da oncoproteina BCL-2 em mucosa normal (MN) , leucoplasias sem e com displasias (LSD E LCD) e nos carcinomas espinocelular convencional (CEC) e na variante de baixo grau do carcinoma espinocelular o carcinoma verrucoso (CV). Nossa hipótese foi que esta oncoproteína estaria proporcionalmente aumentada de acordo com a severidade das lesões investigadas e que através de avaliação quantitativa percentual pudéssemos estabelecer relação com o prognóstico das mesmas.

OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo principal quantificar a expressão de BCL-2 em epitélio oral normal, leucoplasia sem displasia, leucoplasia com displasia, carcinoma verrucoso e carcinoma espinocelular com o intuito de estabelecer correlação dos resultados da mucosa normal com a severidade das lesões . Outro objetivo secundário foi realizar uma avaliação qualitativa da expressividade da oncoproteina BCL-2 de acordo com a estratificação celular do epitélio.

METODOLOGIA

Seleção das amostras

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (Universidade Federal de Goiás), protocolado sob o número 081/2005.

Para análise quantitativa de células BCL-2 positivas foram selecionadas 8 amostras MN (controle - microscopicamente com ausência ou escasso infiltrado inflamatório), 8 amostras de LSD, 9 amostras de LCD, 6 amostras de CV e 18 amostras de CEC dos arquivos de blocos do Laboratório de Patologia Bucal da FO/UFG provenientes de pacientes atendidos e biopsiados no Centro Goiano de Doenças da Boca (CGDB) da FO/UFG. Todas as amostras controle MN foram de pacientes não fumantes e não etilistas.

Imunoistoquímica

A partir dos casos selecionados, em blocos de parafina, realizou-se cortes seriados com aproximadamente 3μm de espessura, em micrótomo (Leica); em seguida, estes foram montados em lâminas silanizadas. Os cortes sobre as lâminas silanizadas foram submetidos à técnica imunohistoquímica do tipo Imunoperoxidase (Avidina-Biotina-Peroxidase) para identificação da expressão do marcador BCL-2 em todas as amostras selecionadas. O anticorpo primário utilizado foi o anticorpo monoclonal de camundongo anti-oncoproteína BCL-2 Humana Dako (clone 124 – M0887) a uma diluição de 1:500. Amostras de líquem-plano e hiperplasia fibrosa inflamatória foram usadas como controle positivo, pois apresentam hiper reatividade para a oncopoteína BCL-2. Linfócitos normais que estavam no tecido conjuntivo das amostras de LSD, LCD, CV E CEC representaram controle positivo interno.

Análise Qualitativa

As células epiteliais positivas para a oncoproteína BCL-2 exibem marcação na membrana e/ou citoplasma. Todas as amostras foram previamente analisadas por um profissional da área para verificar se houve marcação e coloração de fundo (proveniente da própria técnica utilizada) em cada amostra.

Análise quantitativa

O número de células BCL-2 positivas foram quantificado por meio de análise morfométrica, utilizando microscópio óptico contendo um retículo de integração em rede quadriculada (CARL ZEISS, Germany). Foi utilizada uma objetiva de 40x em que a área do retículo nesse aumento corresponde a 0,0961 mm^2. Para cada amostra, a quantidade mínima de células avaliadas foi no mínimo de 1000 células na região epitelial, desde a superfície até os limites interteciduais e ou fronte de invasão nas neoplasias, registrando-se o número total de células positivas e negativas. A partir desse resultado, foi feito uma graduação (score) que variou de negativa a positiva sendo que negativo quando nenhuma célula apresentou expressividade, quando positiva foram considerados os seguintes scores 1+ (<20% de células positivas), 2+ (21% a 50% de células positivas) e 3+ (>50% de células positivas). Esses scores foram feitos de acordo com Drachenberg (1997) e colaboradores.

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados utilizando o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

Na tabela 1 é apresentado o score quantitavivo de células positivas e negativas de acordo com o grupo de lesões investigadas.

Tabela 1- Número de amostras de cada grupo e seus respectivos scores. MN = Mucosa normal; LSD = Leucoplasia sem displasia; LCV = Leucoplasia com displasia; CV = Carcinoma verrucoso; CEC = Carcinoma Espinocelular; Negativo= células sem marcação; 1+para < 20% das células positivas; 2+ para 21% a 50% de células positivas; 3+ para > 50% de células positivas; n= número de amostras de cada grupo.

Grupo	Negativo	1+	2+	3+
MN (n=8)	-	5	3	-
LSD (n=8)	-	5	3	-
LCD (n=9)	-	7	2	-
CV (n=6)	4	2	-	-
CEC (n=19)	-	-	1	18

Na tabela 2 são apresentados os resultados porcentuais dos grupos investigados.

Tabela 2-Porcentagens de cada grupo. MN = Mucosa normal; LSD = Leucoplasia sem displasia; LCV = Leucoplasia com displasia; CV = Carcinoma verrucoso; CEC = Carcinoma Espinocelular.

Grupo	Mediana	Mínimo-máximo	Agrupamento*
CV	0	0 - 11,43	A
LSD	10,78	2,72 – 40,15	B
MN	13,86	4,15 – 37,89	B
LCD	17,19	1.89 – 25,55	B
CEC	99,70	34.35 – 100	C

*Teste de kruskall-Wallis

A figura 1 ilustra a marcação das células BCL- 2 + (A a F). Na MN (A), LSD (C) e LCD (D) as células positivas estavam localizadas na camada basal do epitélio sendo a expressividade mais forte na mucosa normal e por último na LCD. Raramente nas LSD e LCD as células positivas estavam localizadas na camada intermediaria do epitélio. No CV as células apresentam imunoreatividade é fraca e quando positiva mais restrito a camada basal (B). Já no CEC a expressivade é tanto nas células das camadas basal e suprabasal quanto nas células intermediárias (E e F).

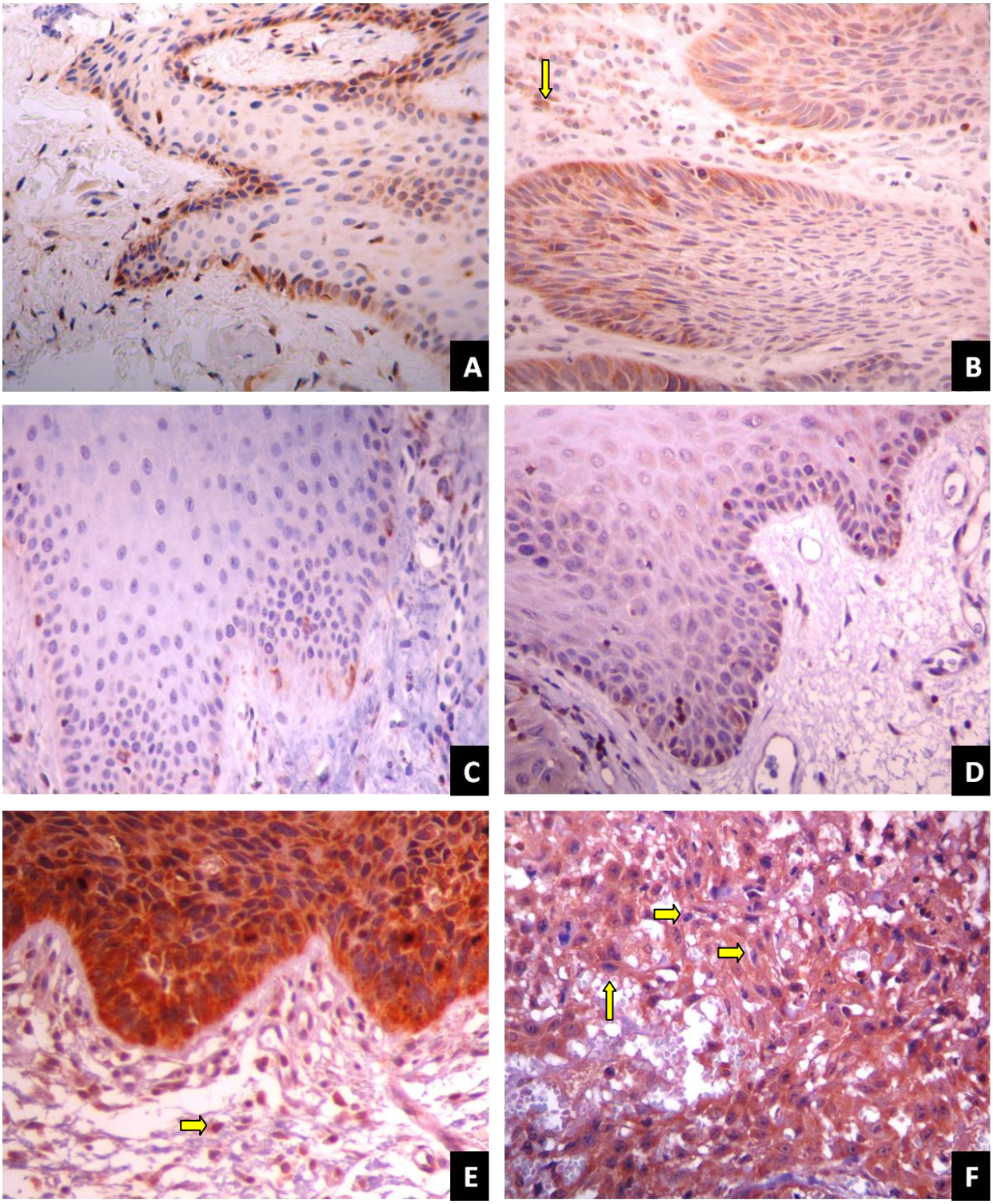


Figura 1– As fotomicroscopias ilustram a expressão de células BCL-2 positivas em: (A) Mucosa oral normal, (B) Carcinoma verrucoso, (C) Leucoplasia sem displasia, (D) Leucoplasia com displasia, (E) e (F) Carcinoma espinocelular--(E) Células epiteliais com núcleo e citoplasma positivo; (F) Algumas células com citoplasma positivo e núcleo negativo (eusinofílico) — Setas amarela. Em (E) e (B) tem-se células inflamatórias positivas Setas amarela) para BCL-2 no parênquima tumoral. Imunoistoquímica, aumento original de 40x.

Na figura 2 mostra o gráfico com a média de porcentagem de células positivas para a oncoproteína BCL-2.

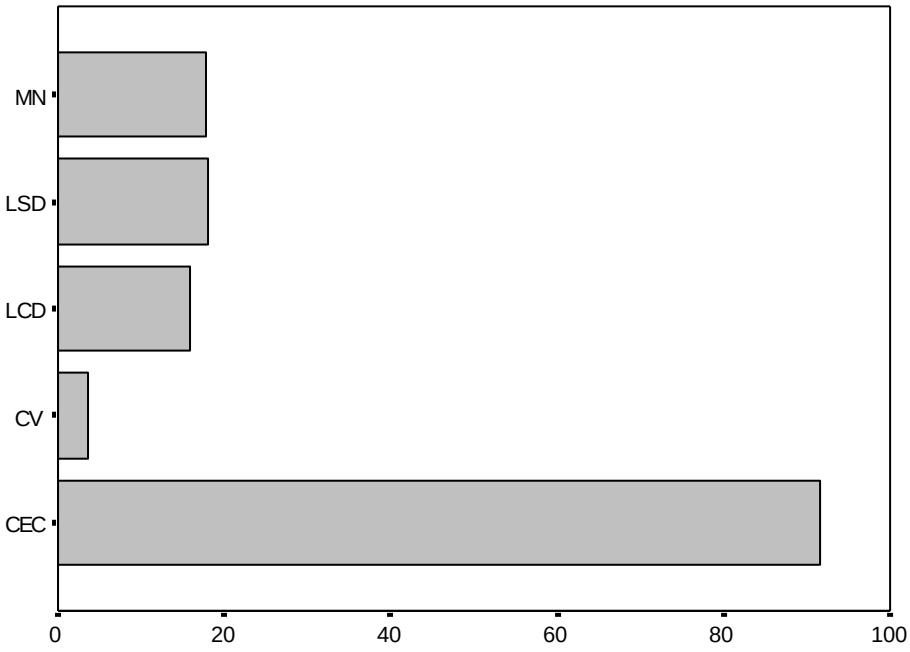


Figura 2 - Gráfico demonstrando a porcentagem de células positivas para BCL-2 nos grupos: MN (mucosa oral normal), CV (carcinoma verrucoso), LSD (leucoplasia sem displasia), LCD (leucoplasia com displasia) e CEC (carcinoma espinocelular).

DISCUSSÃO

Este trabalho é interessante pois foi investigado o percentual de células BCL-2 positivo em mucosa normal, lesões leucoplásicas sem e com displasia, carcinoma verrucoso e espinocelular invasivo. Há escassos estudos reportados na literatura investigando lesões cancerizáveis e neoplasia maligna já estabelecida como o carcinoma utilizando um marcardor anti-apoptótico como no caso específico utilizando a oncoproteína BCL-2. Todavia é importante enfatizar que no nosso estudo o número de amostras foi irregular e considerado pequeno para o estudo, portanto, acreditamos que mais estudos devem ser conduzidos para serem confrontados com os nossos resultados.

Em nosso estudo MN apresentou marcação citoplasmática granular predominantemente localizada na camada basal. Como para quantificar as células positivas foi avaliada toda a estratificação do tecido epitelial para todos os grupos investigados, a marcação da MN foi em termos quantitativos menor em relação aos outros grupos. Das 8 amostras analisadas, 5 apresentaram score 1+ e 3 score 2+, ou seja, a maioria (62,5%) dos casos tiveram expressividade menor que 5%. A

média do grupo foi de 187 células positivas por amostra. Nossos achados são condizentes com outros investigadores que também consideraram toda a extensão do tecido epitelial para suas análises. (RAVI, 1996; DAWSON, 1995; JORDAN, 1996).

Tanto no grupo LSD quanto no grupo LCD, as células positivas estavam distribuídas em todo epitélio e mais especificamente na camada basal, as quais estavam ora isoladas e ora agrupadas. No LSD 18,65% eram positivas. No LCD, das 9 amostras, 77,77% tiveram células imunorreativas menor que 5%. Os resultados percentuais e scores de ambos os grupos foram semelhantes, não havendo, portanto, níveis de variância significativos de acordo com o teste de kruskal-wallis, isto é, para P<0,05 entre esses 2 grupos. Esses resultados foram condizentes com os trabalhos de Piattelli et al em 2002 e Loro e colaboradores em 1999.

No CV foram observadas poucas células positivas para o BCl-2, sendo que 66.66% das nossas amostras foram negativas. É interessante ressaltar que embora as células epiteliais apresentassem pouca expressivade, no conjuntivo subjacente as células inflamatórias apresentavam forte imunomarcação. Esses resultados também são condizentes aos relatados por Drachemberg (1997).

No grupo de CEC houve uma expressiva imunoreatividade para a proteína BCL-2, o índice de células positivas foi extremamente alto no grupo de CEC com score predominantemente 3 +. As células ceratinizadas apresentaram pouco ou nenhuma imunorreatividade. Quando comparados o CEC com os outros grupos foi evidente a significância quando considerado p< 5% em relação aos outros grupos investigados. Nossos achados são similares aos encontrados Lo Muzio et al (2003), Singh et al (1998), Piattelli et al (2002) entre outros.

Diante do exposto acima foi verificado que a expressão de BCL-2 entre os grupos LSD, LCD E MN, apresentavam uma proporcionalidade muito próxima e não indicando nível de significância quando P<5%. O CV apresentou valores muito próximos à LCD E LSD, o que pode reforçar o comportamento menos agressivo desta neoplasia maligna. Para o CEC foi significante a proporção de células positivas, indicando que o fenômeno da apoptose é extremamente baixo, confirmando o potencial agressivo desta lesão e o seu potencial proliferativo. Esses resultados também foram observados por outros autores (RAVI, 1996; LORO, 2002; KORNER, 1997).

CONCLUSÃO

O CEC foi o grupo que teve uma hiperexpressão de BCL-2, porém o CV foi o grupo que teve menor expressividade desta oncoproteína e diante disto pode se pensar que no CV as células apresentem um maior potencial de apoptose o que pode contribuir no entendimento do comportamento biológico desta lesão que apresenta um índice proliferativo e de invasividade muito baixo quando comparado com o CEC. Todavia acredita-se que mais trabalhos devem ser realizados pois devido a raridade do CV, nossas amostras foram consideradas muito pequenas para estabelecer conclusões definitivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARSON, D. A., RIBEIRO, J. M: Apoptosis and disease. Lancet, v. 341, p. 1251-1254, 1993.

DAWSON, C. W.; ELIOPOULOS, A. G.; DAWSON, J.; YOUNG, L. S. BHRFI, a viral homologue of the BCL-2 oncogene, disturbs epithelial cell differentiation. Oncogene, v. 10, p. 69 -77, 1995.

DRACHEMBERG, C. B.; BLANCHAERT, R.; IOFFE, O. B.; et al. Comparative study of invasive squamous cell carcinoma and verrucous carcinoma of the cavity: expression of BCL-2, p53, and Her/2neu, and indexes of cell turnover. Cancer Detection and Prevetion, v. 21, p. 483-489, 1997.

FREITAS, M. D. et al. Clinicopathologic aspects of oral leukoplakia in smokers and nonsmokers. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics, v. 102, p. 199-203, 2006.

GUO, M., HAY, A. B. Cell proliferation and apoptosis. Current Opinion in Cell Biology, v. 11, p. 745–752, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Estimativa 2008: Incidência do câncer no Brasil. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/>. Acesso em: 5 Maio. 2008.

LO MUZIO,L.; MIGNOGNA, MD; PANNONE, G; et al. Expression of BCL-2 in oral squamous cell carcinoma: an immunohistochemical study of 90 cases with clinico-pathological correlations. Oncology Reports, v. 10, p. 285-291, 2003.

LORO, L. L.; VINTERMYR, O. K.; LIAVAAG, P. G., et al. Oral Squamous Cell Carcinoma Is Associated With Decreased bcl-2/bax. Human Pathology, v. 30, p. 1097-1105, 1999.

LORO, L. L.; JOHANNESSEN, A.C.; VINTERMYR, O.K. Decreased expression of BCL-2 in moderate and severe oral epithelia dysplasias. Oral Oncology, v. 38, p. 691–698, 2002.

LU, Q-L, ABEL, P., FOSTER, C. F., LALANI, E-N. BCL-2: role in the epithelial differentiation and oncogenesis. Human Pathology, v. 27, p. 102-110, 1996.

JORDAN, R. C.; CATZAVELOS, G. C.; BARRETT, A. W.; SPEIGHT, P. M. Differential expression of BCL-2 and bax in squamous cell carcinomas of the oral cavity. European Journal of Cancer Biology Oral Oncololy, v. 32, p. 394–400, 1996.

KORNER, I.; WEBER-NORDT, R.; PFAFF, P., FINKE, J. Analysis of a regulatory element in the 50-untranslated region of the BCL-2 gene. FEBS Letter, v. 406, p. 31–32, 1997.

MCDONNELL, T. J., KORSMEYER, S. J. Progression from lymphoid hyperplasia to high-grade malignant lymphoma in mice transgenic for the t (14;18). Nature; v. 349, p. 254-256, 1991.

MCDONNEL, T. J., TRONCOSCO, P; BRIBAY, S.M. et al. Expression of the protoncogene BCL-2 in the prostateand its association with emerge of androgen-independent protate cancer. Cancer Research, v.52, p. 6940-6944, 1992.

MITHANI, S. K. et al. Molecular genetics of premalignant oral lesions. Oral Diseases, v. 13, p. 126-133, 2007.

NEVILLE, B.W.; DAY, T.A. Oral Cancer and Precancerous Lesions. CA Cancer J Clin, v. 52, p. 195-215, 2002.

PIATTELLI, A; RUBINI, C.; FIORONI, M et al. Prevalence of p53, BCL-2, and Ki-67 Immunoreactivity and of Apoptosis in Normal Oral Epithelium and in Premalignant and Malignant Lesions of the Oral Cavity. Journal Oral Maxillofacial Surg, v. 60, p. 532-540, 2002.

RAO, D.N.; GANESH B.; RAO R. S.; DESAI, P. B. Risk assessment of tobacco alcohol and diet in oral cancerÐa case-control study. International Journal of Cancer, v. 58, p. 469-473, 1994.

RAVI, D; NALINAKUMARIB. K.R., RAJARAMC, R.S. Expression of programmed cell death regulatory p53 and BCL-2 proteins in oral lesions. Cancer Letters, v. 105, p. 139-146, 1996.

SCULLY, C.; NEWMAN, L.; BAGAN, JV. The role of the dental team in preventing and diagnosing cancer: 2. Oral Cancer risk factors. Dental Update, v. 32, p. 261-270, 2005.

SINGH, B.B.; CHANDLER, F.W. Jr; WHITAKER, S. B.; FORBES-NELSON, A.E. Immunohistochemical Evaluation of BCL-2 oncoprotein in oral dysplasia and carcinoma. Human Pathology, v.30, p. 1097-1105, 1999.

TSUJIMOTO, Y.; CROCE, C., Analysis of the structure, transcripts, and protein products of BCL-2, the gene involved in human follicular lymphoma. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, v. 83, p. 5214-5218, 1986.

TSUJIMOTO Y; SHIMIZU, S. BCL-2 family: life-or-death switch. FEBS Letter; v. 466, p.6–10, 2000.

TUMULURI, V.; THOMAS, G.A.; FRASER, I.S. Analysis of the Ki-67 antigen at the invasive tumour front of human oral squamous cell carcinoma. Journal Oral Pathology Medicine, v. 31, p.598-604, 2002.

XIE, X.; CLAUSEN, O. P.; DE ANGELIS, P.; BOYSEN, M. The prognostic value of spontaneous apoptosis, Bax, BCL-2, p53 in oral squamous cell carcinoma of tongue. Cancer, v. 86, p. 913–920, 1999.

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO EXTRATO DO *Amaranthus* SOBRE O CRESCIMENTO *in vitro* do *Paracoccidioides brasiliensis*

SAMPAIO, Thiago Henrique Silva[1]; VIEIRA, Wenia Fernandes[1]; CASSIANO, Kênia Cristina[1]; SILVA, Adélia Maria Lima[2]; SPEHAR, Carlos Roberto[3]; MOLINARI-MADLUM, Eugênia Emília Walquíria Inês[1]

1- Laboratório de Imunopatologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás

2- Departamento de Matemática, Física e Química, Universidade Católica de Goiás.

3- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Cerrados

RESUMO

Paracoccidioides brasiliensis é um fungo termodimórfico, agente causal da paracoccidioidomiocose (PCM), uma micose sistêmica prevalente em vários países da América Latina e especialmente no Brasil. A PCM acomete principalmente as vias aéreas superiores do hospedeiro. O tratamento da PCM apresenta grandes limitações devido à alta toxicidade dos antifúngicos utilizados sendo necessários estudos buscando novos compostos com atividade antifúngica. O amaranto é um pseudocereal de importância para os antigos povos pré-colombianos astecas com altos valores nutritivos, cuja resistência ao ataque de bactérias e fungos tem sido relatada. Peptídeos antifúngicos foram isolados das sementes de diferentes espécies de amaranto, entretanto, não existem estudos sobre as propriedades antifúngicas da espécie que está sendo adaptada ao cultivo no cerrado. O objetivo do presente estudo foi avaliar a ação antifúngica do extrato do *Amaranthus cruentus*, var. BRS alegria sobre o crescimento de *P. brasiliensis in vitro*. O extrato bruto foi aplicado em diferentes diluições em meio de cultura contendo células leveduriformes de *P. brasiliensis*. Efeito inibitório considerável foi detectado em todas as diluições do extrato do *Amaranthus cruentus*, var. brs alegria testadas.

Palavras chave: *Amaranthus cruentus*, paracoccidioidiomicose, antifúngico

E-mail: molinari@iptsp.ufg.br
Órgão Financiador: PRPPG – UFG

INTRODUÇÃO

A Paracoccidioidomicose ocorre no continente americano desde o México até a Argentina, constituindo-se na micose profunda de maior relevância desta região. O Brasil abriga cerca de 80% dos casos de Paracoccidioidomicose.[1]

O *P. brasiliensis*, agente etiológico da paracoccidioidomicose (PCM), é um fungo termodimórfico que se apresenta sob a forma miceliana à temperatura ambiente (23 a 28º C) e de levedura a 37º C.[2]

A infecção pelo patógeno ocorre, principalmente, através das vias aéreas superiores do hospedeiro, pela inalação de conídios ou propágulos do *P. brasiliensis*, que se instalam, inicialmente, nos pulmões. A partir dos pulmões, o fungo pode disseminar causando lesões nos órgãos internos e regiões muco-cutâneas.[3]

Se cultivado a temperatura ambiente, o *P. brasiliensis* desenvolve-se sob a forma de colônias brancas, pequenas e de contornos irregulares, cobertas por um curto micélio aéreo; esta é provavelmente, a forma como o fungo ocorre no ambiente natural. Nos tecidos animais infectados apresenta-se como levedura.[1,4]

O amaranto é um grão considerado de extrema importância alimentar para os antigos povos pré-colombianos astecas. Ele é classificado como um pseudocereal da família Amaranthacea originado dos Andes e do planalto mexicano. Em função dos seus inúmeros valores nutritivos e funcionais, da forte tolerância às condições estressantes e da alta rentabilidade de biomassa, tem despertado grande interesse dos pesquisadores.[5]

O *Amaranthus cruentus BRS Alegria* originou-se da linhagem de *A. cruentus* AM 5189, procedente dos Estados Unidos e vem sendo desenvolvido pela Universidade de Brasília, em cooperação com a Embrapa Cerrados. A espécie mostra excelente adaptação às condições climáticas e pode apresentar grande importância econômica em função da sua multiplicidade de usos. Algumas das vantagens em produzir o amaranto são: tolerância ao déficit hídrico, grande produção de biomassa, ciclagem de nutrientes e seu uso como alimento humano e animal.[5]

Por se tratar de uma planta nova no sistema produtivo dos cerrados, cujo clima é bastante distinto da região onde inicialmente foi cultivada, ainda não apresenta as pragas e doenças típicas da espécie numa quantidade que possa causar prejuízo econômico. O amaranto BRS Alegria pode ser cultivado em qualquer época do ano para a produção de grãos, semeaduras de safrinha (outono) e de entressafra (inverno). As semeaduras de verão atrasadas também podem ser úteis na produção de grãos, por permitirem que a maturação ocorra no período seco[5].

Não existem estudos sobre as propriedades antifúngicas ou imunomoduladoras do *Amaranthus cruentus BRS Alegria* que está sendo adaptada ao cultivo no Estado de Goiás e portanto, o objetivo do presente trabalho é avaliar os efeitos *in vitro* do extrato do amaranto sobre o fungo dimórfico *Paracoccidioides brasiliensis.*

METODOLOGIA

Extrato do *Amaranthus cruentus* BRS alegria

Para obtenção do extrato foram utilizadas sementes de amaranto produzidas no Brasil (EMBRAPA-Planaltina-DF), da espécie *Amaranthus cruentus* variedade BRS alegria.

As sementes foram trituradas em moinho de facas (Fritsch, Pulverisette 14, Alemmar), a 6000 rpm e peneira de 0,5 mm para atingir granulometria baixa e uniforme. A extração foi realizada com álcool etílico em Extrator de Soxhlet seguida pela condensação a 90 ºC por 6 horas. Após a extração, a separação do solvente foi realizada por evaporação simples.

Fungo e condições de cultura

Foi utilizado o isolado Pb 01 (ATCC MYA 826) mantido em meio sólido Fava-Netto à 35ºC. Células leveduriformes obtidas após 7 dias de cultivo, foram lavadas em solução salina tamponada com fosfatos e a concentração foi ajustada

para $1x10^6$ células por mL. A viabilidade celular foi avaliada pela exclusão do corante vital Verde Janus B.

Teste de susceptibilidade antifúngica

O extrato bruto do amaranto (EBA) foi diluído a 1:20,1:60; 1:600; 1:6.000; 1:60.000; e 1:600.000 em solução salina tamponada fosfatada estéril. Itraconazol (Janssen Pharmacêutica) foi diluído em água destilada estéril para uma concentração final de 2,5 mg/mL. Para o teste de susceptibilidade o EBA concentrado, cada uma das diluições EBA, e o itraconazol, foram adicionados na proporção de 1:4 ao meio Sabouraud líquido contendo $1x10^6$ células viáveis de *P. brasiliensis* por mL. O meio foi mantido a 35ºC e o número de células leveduriformes foi contado em câmara hemocitométrica 24 e 72 horas após o tratamento.

Paralelamente efetuou-se o teste de susceptibilidade em placas, para tal, 100 µL do EBA puro ou diluído (DEBA.) e itracoconazol foram acrescentados ao meio de cultura, BHI – Agar suplementado. Em seguida foram acrescentados 100 µL da suspensão de $1x10^6$ células de leveduriforme de *P. brasiliensis* em cada placa. As placas de cultura foram mantidas a 35 ºC e o crescimento de colônias de *P. brasiliensis* foi acompanhado diariamente e seu número registrado.

Analise Estatística

O teste t de *Student* não pareado foi aplicado para analisar os dados obtidos nos experimentos quando as médias de dois grupos amostrais foram comparadas. O nível de significância adotado foi $p<0,05$.

RESULTADOS

Nas 24 horas após o início do tratamento do meio de cultura contendo o *P. brasiliensis* com o extrato do *Amaranthus* foi detectada inibição do desenvolvimento das células do fungo em todas as diluições testadas; as quais apresentaram uma diferença estatisticamente significativa do controle não tratado.

Aqui nota-se pouca variação do número de células entre os tratamentos com as DEBA 1:600, 1/6000, 1/6000, 1/60000, 1/600000 e o extrato puro. Sendo portanto, possível, inferir que uma pequena concentração do extrato atue inibindo o crescimento do fungo. (Figura 1)

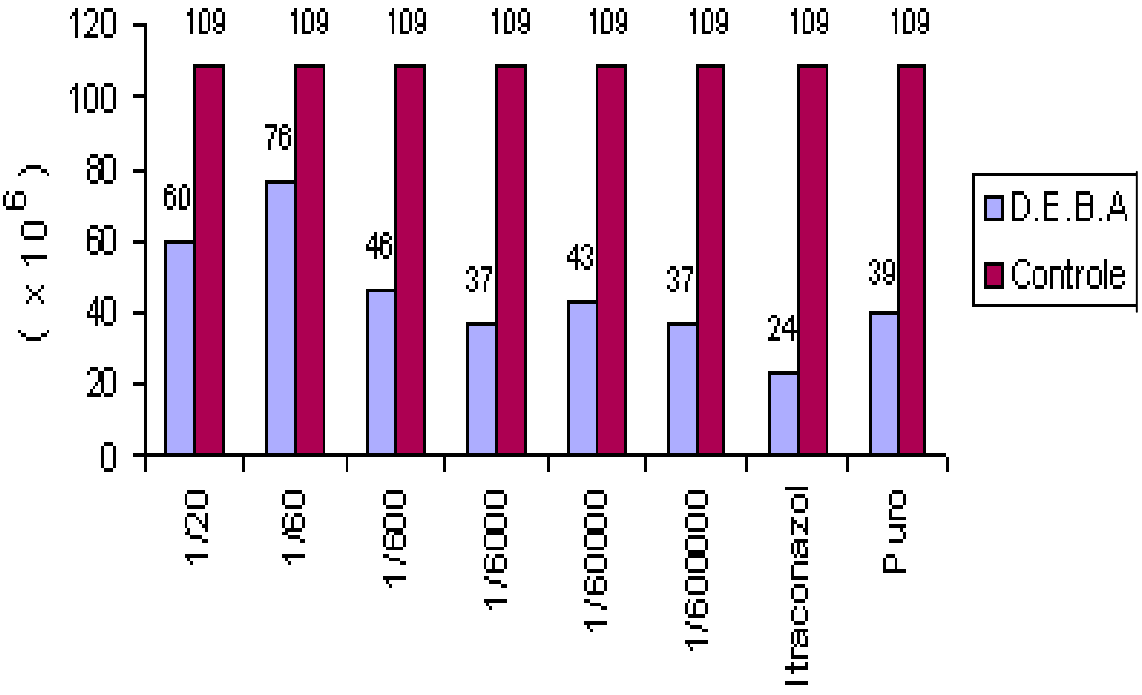


Figura 1 – Efeito do extrato bruto do *Amaranthus cruenthus BRS Alegria* sobre o crescimento *in vitro* da forma leveduriforme do *P. brasiliensis* 24 horas após o início do tratamento. DEBA - Diluição do extrato bruto do amaranto.

Na 2º leitura, após 72 horas, em todas as diluições, observamos também a inibição do desenvolvimento do fungo tanto no tratamento com itraconazol quanto com o extrato puro houve uma redução do número de células.

Ao microscópio as células leveduriformes tratadas apresentaram a mesma morfologia das do controle, a exceção das tratadas com o itraconazol, as quais tiveram sua parede rompida.

O extrato puro do *Amaranthus cruenthus BRS Alegria*, inibiu significativamente o desenvolvimento das células fúngicas. Após 72 horas

praticamente não houve atividade reprodutiva por parte das células leveduriformes de *P. brasiliensis*.

Com relação às placas com meio BHI, em apenas duas foi observado o aparecimento de colônias; uma para a DEBA 1/60 e uma para a DEBA 1/60000. Nas demais houve a inibição total do crescimento das células fúngicas.

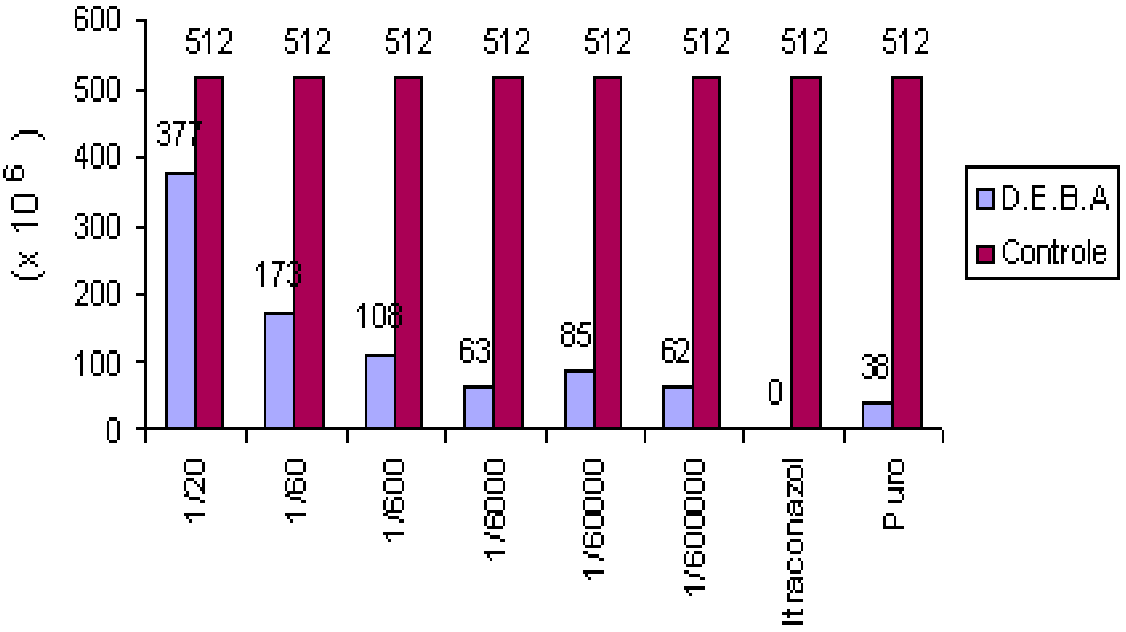


Figura 2 – Efeito do extrato bruto do *Amaranthus cruenthus BRS Alegria* sobre o crescimento *in vitro* da forma leveduriforme do *P. brasiliensis* 72 horas após o início do tratamento. DEBA – Diluição do extrato bruto do amaranto.

DISCUSSÃO

Os resultados aqui obtidos mostram pela primeira vez que o extrato bruto do amaranto, diluído ou não, apresentou resultados positivos em relação à inibição da multiplicação das células fúngicas, como acontece com extratos brutos obtidos a partir de outras plantas medicinais como o cravo-da-índia (*Sizygium aromaticum),*[14] *Cordia curassavica*[15] - os quais têm indicado o potencial destas no controle de fitopatógenos.[5,6,7,8]

Devido aos diferentes tipos de *stress* a que estão expostos na natureza, algumas espécies desenvolveram ao longo do processo evolutivo, mecanismos que permitem a planta, sobreviver e se proteger das infecções e ataques por patógenos.[9,10,11]

Agentes antifúngicos foram detectados nas sementes de diferentes espécies de amaranto, como é o caso de dois peptídeos antifúngicos isolados das sementes de *Amaranthus caudatus* [12]. Estudo realizado com a espécie mexicana *Amaranthus hypochondriacus,* demonstrou que esta espécie apresenta alta resistência ao ataque de bactérias e fungos, sugerindo que esta espécie possui uma classe de compostos que permitem tal atividade. [13]

Com relação ao *Amaranthus cruenthus BRS Alegria,* ainda não há na literatura estudos sobre as suas propriedades antifúngicas, podendo ser este um dos primeiros realizados com esta finalidade. Os resultados aqui obtidos somados aos citados acima sugerem que a ação inibitória pode ser uma característica deste gênero.

O prolongado tratamento da PCM, empregando doses elevadas de derivados poliênicos, azólicos e/ou sulfamídicos, demonstra a dificuldade de eliminação do patógeno dos tecidos. As recidivas são freqüentes e, muitas vezes não há uma boa adesão do paciente à terapêutica, sendo comum a descontinuação da medicação.

O tratamento da PCM vem apresentando grandes limitações devido à alta toxicidade. Dentre os antifúngicos, o itraconazol é sugerido como a opção terapêutica que permite o controle das formas leves e moderadas da doença em menor período de tempo. O itraconazol vem sendo administrado à pacientes com paracoccidiodiomicose[16]. Entretanto, o medicamento não está disponível na rede pública da maioria dos Estados, a combinação de sulfametoxazol-trimetropim é a alternativa mais utilizada na terapêutica ambulatorial dos pacientes com PCM.[17]

O tratamento com itraconazol foi utilizado no presente estudo para comparação do efeito inibitório do crescimento do *P. brasiliensis in vitro* nas condições experimentais aqui estabelecidas. Nas 24 horas iniciais, quando foi realizada a primeira leitura, o tratamento com o itraconazol, inibiu o crescimento

do fungo em cultura diferindo significativamente do número de células leveduriformes encontradas no controle não tratado. O itraconazol promoveu intensa lise das células leveduriformes de *P. brasiliensis* presentes no meio de cultura. Acredita-se que o itraconazol atue diretamente na parede celular, alterando os esteróis da membrana citoplasmática das células fúngicas.[18]

Interessante que quando as culturas foram tratadas com o extrato puro do amaranto o número de células do *P. brasiliensis* presentes foi muito próximo do observado nas culturas tratadas com o itraconazol, entretanto não foram observados fragmentos celulares como ocorreu com o itraconazol. Com 72 h de tratamento ocorreu lise total das células fúngicas no meio tratado com itraconazol não sendo detectadas células intactas. Com este mesmo tempo de incubação o tratamento com o extrato puro do amaranto inibiu totalmente o crescimento *do P. brasiliensis* fato detectado pela manutenção do número de células contadas no tempo anterior.

CONCLUSÕES

Em conjunto os resultados aqui obtidos evidenciam um efeito inibitório do extrato bruto do *Amaranthus cruenthus BRS Alegria* sobre o crescimento *in vitro* da forma leveduriforme do *P. brasiliensis*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação da Universidade Federal de Goiás - PRPPG pelo apoio financeiro a este projeto e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Brasília -EMBRAPA Cerrados e ao agrônomo Sebastião Conrado de Andrade, pelo fornecimento dos grãos do *Amaranthus cruentus* BRS Alegria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- BRUMMER, E.; CASTANEDA, E.; RESTREPO, A. Paracoccidioidomycosis: an update. **Clinical microbiology reviews.** v. 6, n. 2, p. 89-117, abr. 1993.

2 - LACAZ, C. S. et al. *Paracoccidioides brasiliensis:* Morphology, evolutionary cicle, maintenance during saprophytic life, biology, virulence, taxonomy. Paracoccidioidomycosis. **CRC Press, Boca Raton**, p. 13-22, 1994 b.

3- FRANCO, M. Host-parasite relationship in Paracoccidioidomycosis. **Journal of medical and veterinary mycology,** v. 25, n. 1, p. 5-18. fev.1986

4- SHIKANAI-YASUDA, M. A.; TELLES FILHO, F. Q.; MENDES, R. P; COLOMBO, A. L.; MORETTI M. L. Consenso em paracoccidioidomicose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** v. 39, n. 3, p. 297-310, mai-jun. 2006.

5- SPEHAR, C.; TEIXEIRA, D. L.; LARA CABEZAS, W. A. R.; ERASMO, E.A.L. Amaranto BRS Alegria: alternativa para diversificar os sistemas de produção. **Pesquisa agropecuária brasileira,** v. 38, n. 5, p. 659-63. 2003.

6- BAUTISTA-BAÑOS, S.; HERMANDEZ L., M.; BOSQUEZ-MOLINA, E.; WILSON, C. L.. Effects of chitosan and plant extracts on growth of Colletotrichum gloeosporioides, anthracnose levels and quality of papaya fruit. **Crop Protection**, v. 22, n. 9, p. 1087-92. nov 2003.

7- CUNICO, M. M.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D.; CARVALHO,J. L .S.; PEITZ, C.; STANGARLIN, J. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S.; NOZAKI, M. H. Plantas Medicinais e Controle Alternativo de Fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 2, n. 11, p. 16 -21. set 1999.

8- MYTLE N., ANDERSON G. L., DOYLE M. P., SMITH M. A. Antimicrobial activity of clove (*Syzgium aromaticum*) oil in inhibiting *Listeria monocytogenes* on chicken frankfurters. **Food Control.**v. 17, p. 102-107. feb 2004.

9- MOREIRA M. R. , PONCE A. G., DEL VALLE C. E., ROURA S. I. Inhibitory parameters of essential Oils to reduce a food borne pathogen. **LWT**, v. 38, n. 5, p. 565-570, aug. 2004.

10- PEUMANS, W. J.; VAN DAMME, E. J. M. The role of lectins in plant defense. **Histochemical Journal,** v. 27, n. 4, p.235-71, fev. 1995.

11- MALECK, K.; DIETRICH, R.A. Defense on multiple fronts: How do plants COPE with diverse enemies? **Trends in plant science**, v. 4, n. 6, p. 215-9, 1995.

12- VALUEVA, T. A.; MOSOLOV, V. V. Role of inhibitors of proteolytic enzymes in plant defense against phytopathogenic microorganisms. **Biochemistry,** v. 69, n. 11, p.1305-09, 2004.

13- BROEKAERT, W. F.; MARIËN, W.; TERRAS, F.R.; DE BOLLE, M. F.; PROOST, P.; VAN DAMME, J. DILLEN, L.; CLAEYS, M.; REES, S. B.; VANDERLEYDEN, J.; CAMMUE, B. Antimicrobial peptides from *Amaranthus caudatus* seeds with sequence homology to the cysteine/glycine-rich domain of chitin-binding proteins. **Biochemistry**, v.31, n. 17, p.4308-14, nov. 1991.

14- ACEVEDO, L. A. R.; GARCIA, M. S. Péptidos Antifúngicos Novedosos Aislados de las Semillas de Amaranthus hypochondriacus: Estratégia Emergente. In: VII CONGRESO NACIONAL DE CIÊNCIA DE LOS ALIMENTOS Y III FORO DE CIÊNCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Guanajuato, Gto, 2005, p. 346-50.

15- AMARAL, M. F. Z. J.; BARA, M. T. F. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de plantas sobre o crescimento de fitopatógenos. **Revista Eletrônica de Farmácia,** v. 2, n. 2, p. 5-8, 2005.

16- HERNANDEZ, T.; CANALES, M.; TERAN, B.; AVILA, O.; DURAN, A.; GARCIA, A. M.; HERNANDEZ, H.; ANGELES-LOPEZ, O.; FERNANDEZ-ARAIZA, M.; AVILA, G. Antimicrobial activity of the essential oil and extracts of *Cordia curassavica* (Boraginaceae). **Journal of Ethnopharmacology,** v. 111, p. 137-41, nov. 2007.

17- HEINS-VACCARI, E. M.; MELO, N. T. de; LACAZ, C. S.; PEREIRA, A. D.; DEL NEGRO, G. Ação in vitro do itraconazol (R-51211) sobre *Paracoccidioides brasiliensis*, *Histoplasma capsulatum var. Capsulatum* e *Histoplasma capsulatum var. Duboisii*. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 63, n. 3, p. 299-302, 1988.

18- RESTREPO, A.; GOMEZ, I.; ROBLEDO, J.; PATINO M.M.; CANO, L. E. Itraconazol in the treatment of paracoccidioidomycosis: a preliminary report. **Rev infect Dis**, v. 1, n. 9, p 51-6, 1987.

Banco de dados de sondagens como subsídio ao planejamento urbano - região de Goiânia - GO.

Robson Martins de Oliveira; Patrícia de Araújo Romão
Instituto de Estudos Sócio-Ambientais
robson10@geografia.grad.ufg.br ; patricia1@iesa.ufg.br

Palavras-Chave: Banco de Dados, Descrição de Solos, Planejamento Urbano.

1. Introdução

Diante da crescente impermeabilização do solo pelo processo de urbanização das grandes cidades, faltam exposições naturais dos perfis de solo, dificultando seu conhecimento e sua caracterização. Guerra & Cunha (1998), ressaltam que os crescentes e rápidos processos de urbanização nas grandes cidades tornam urgente um aumento na quantidade e na qualidade dos estudos realizados, visando um melhor entendimento do solo urbano e sua dinâmica.

A falta de exposições naturais de perfis de solo, devido à urbanização e conseqüente impermeabilização do mesmo, dificulta o conhecimento do solo e seus atributos. Muitas áreas se encontram hoje totalmente ocupadas, sendo as sondagens realizadas nestes locais, a única maneira de se obter informações sobre os solos aí presentes. Assim, o uso de um banco de dados de sondagens, onde os atributos do solo sejam registrados, se torna de grande importância, devido à escassez de dados que ofereçam esse tipo de informação.

Devido as suas propriedades físicas, como textura, estrutura, propriedades mineralógicas, entre outras, o solo influencia e sofre a ação dos processos erosivos, conferindo maior ou menor resistência aos mesmos, constituindo o principal fator natural relacionado à erosão (Salomão, 1994).

Um banco de dados georreferenciados, elaborado a partir de amostras coletadas por sondagens de simples reconhecimento, pode auxiliar os profissionais envolvidos com o uso do solo urbano de Goiânia na definição de melhores práticas de manejo do mesmo. Romão (2006) reafirma a necessidade de prover planejadores, engenheiros e projetistas com informações que os auxiliem a minimizar os impactos decorrentes da

implantação de obras de engenharia, bem como de outras formas de ocupação e desenvolvimento regional.

Para o presente trabalho, foram selecionados três setores de Goiânia, com o objetivo de se detalhar os atributos dos solos nos mesmos. São eles: Setor Central, Oeste e Bueno. O motivo dessa seleção foi que os mesmos são setores altamente urbanizados, com impermeabilização total do solo, onde são inexistentes áreas com exposição dos perfis de solo, para que se possa fazer um estudo detalhado sobre os atributos do mesmo.

2. Objetivos

O presente projeto de banco de dados visou ampliar o banco de dados iniciado por Romão em 2006, tendo em vista a escassez de dados que possam gerar conhecimentos relativos ao comportamento do solo na referida região, que se encontra densamente ocupada, auxiliando para implantação de práticas que visem à conservação do solo, fornecendo aos profissionais que lidam com o solo, informações detalhadas sobre o mesmo e ainda, contribuir com futuras pesquisas que tenham como objeto de análise os dados relacionados ao solo.

3. Materiais e Métodos

A presente pesquisa obedeceu duas etapas: seleção de amostras da área escolhida e disposição das mesmas no banco de dados. Foram selecionados 30(trinta) boletins de sondagens à percussão (ensaio de penetração padronizado – SPT), dos setores selecionados. Empresas de engenharia da região disponibilizaram informações para o trabalho iniciado por ROMÂO (2006). São amostras colhidas nos anos de 1979, 1980 e 1981.

Os furos foram georreferenciados utilizando-se o aplicativo SIGGO v2. 0/COMDATA (1999). Utilizou-se a base cartográfica digital, também disponibilizada pela COMDATA, o MUBDG, v.21, por meio do programa ArcGIS 9.2 da *ESRI*.

O segundo passo foi a disposição dos dados contidos nesses boletins em um banco de dados. O programa utilizado para tal procedimento foi o Access, da *Microsoft*. Esse programa permite a realização de consultas aos

dados coletados e inseridos, permitindo a busca de informações sobre qualquer atributo específico, contido no banco de dados.

Para a inserção dos dados, foi utilizado um formulário idealizado a partir de Talamini Neto & Celestino (2001). O objetivo maior da utilização desse formulário é a agilidade para a entrada de dados. Neste formulário, foram inseridos os dados relativos à localização geográfica de cada furo, a data da sondagem, a profundidade do nível d'água, o limite da sondagem, atributos de cada camada de solo naquele local como a cor, a consistência, a textura, entre outros. O objetivo maior desse procedimento foi coletar o maior número de informações possíveis sobre o solo pesquisado. Assim, foi possível a realização de consultas sobre atributos do solo citados acima, facilitando o conhecimento do mesmo em áreas hoje muito densamente ocupadas, como é o caso dos setores selecionados. Abaixo o modelo de formulário utilizado.

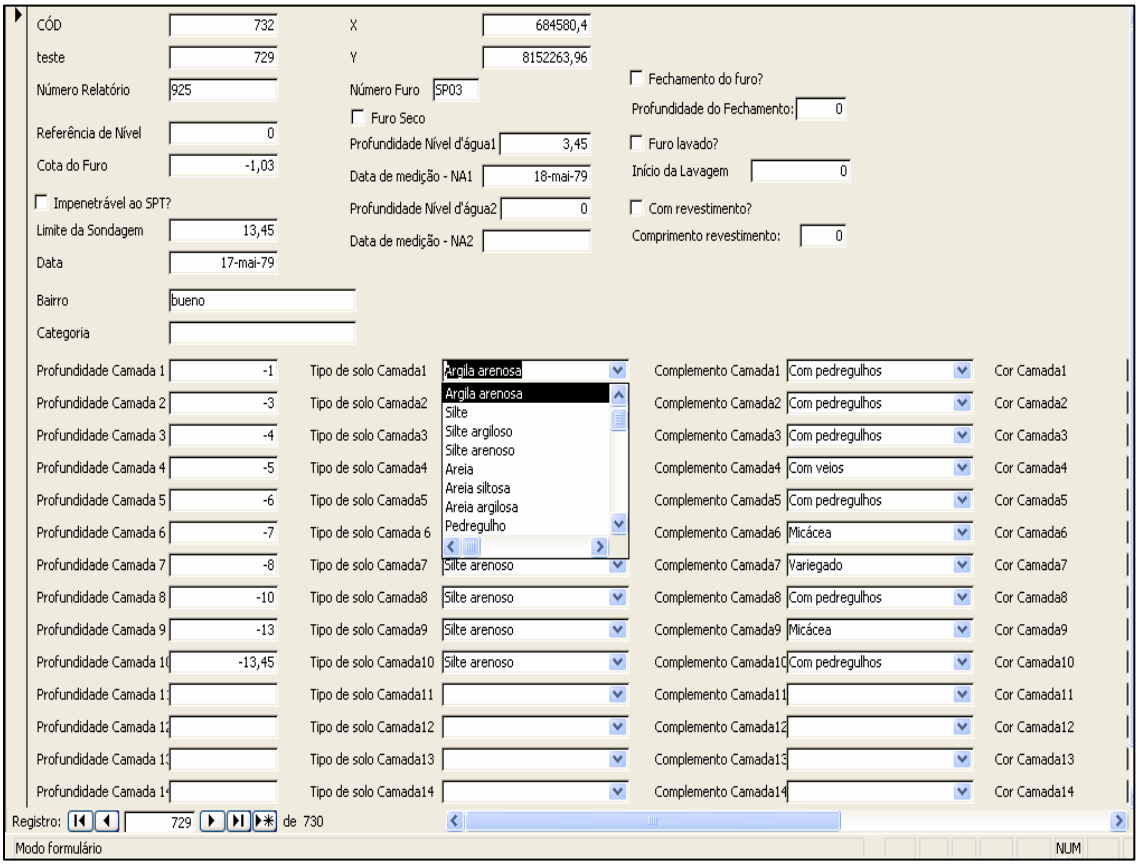


Figura 1. Formulário utilizado para a entrada dos dados no banco de dados de sondagens SPT, relativo às descrições do solo, contidas nos boletins de sondagens.

4. Resultados e Discussões

Os resultados alcançados pelo presente trabalho foram: ampliação do banco de dados georreferenciados sobre o solo urbano em Goiânia, iniciado por Romão em 2006, a partir dos boletins de sondagens de reconhecimento do solo, onde os atributos do solo da região selecionada se evidenciaram. Assim, foi possível gerar mapas sobre a espacialização desses atributos na área pesquisada (Figura 2).

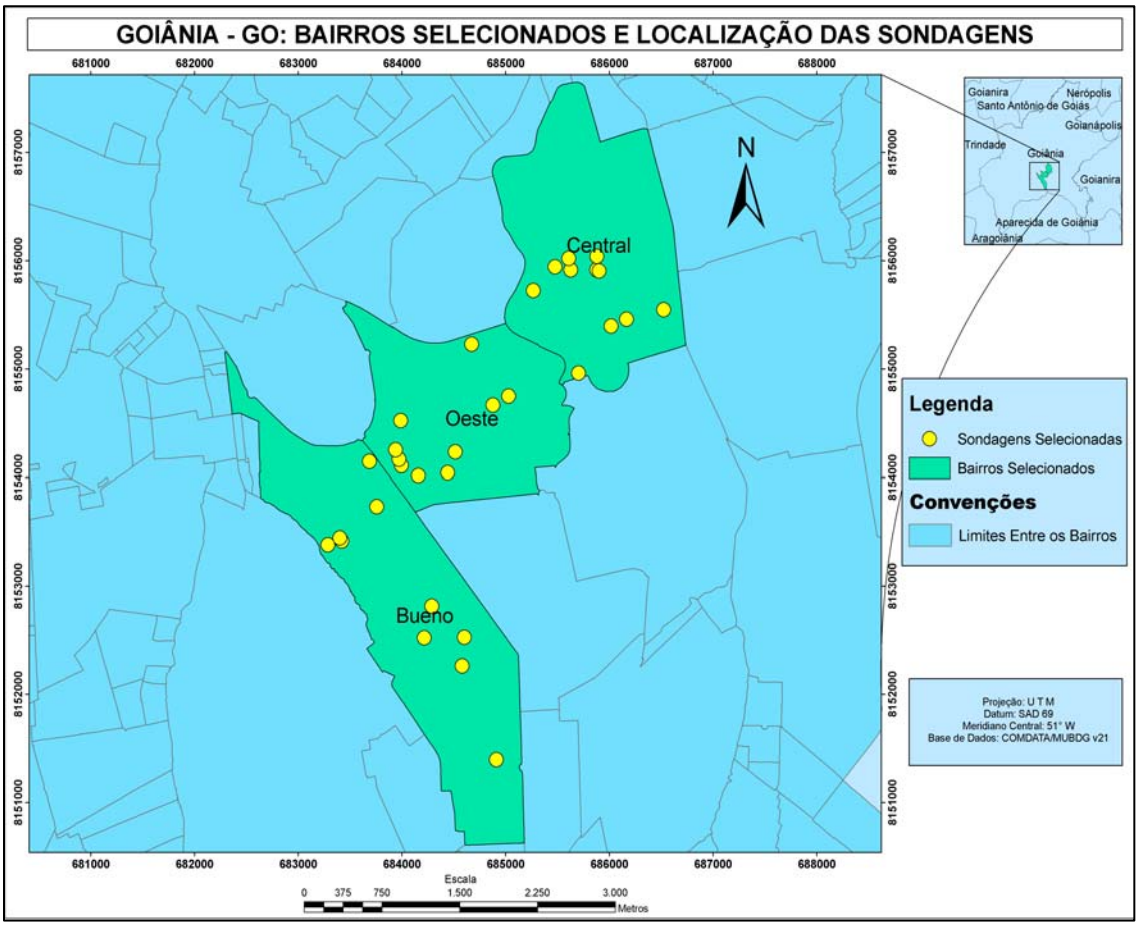


Figura 2: Bairros selecionados e localização das sondagens.

O trabalho com o banco de dados também permitiu um conhecimento de seu funcionamento, de suas inúmeras possibilidades. Esse conhecimento sobre a inserção de dados, consulta aos mesmos, preenchimento e construção de tabelas, bem como a representação espacial dos dados coletados, utilizando-se softwares de geoprocessamento (o ArcGIS 9.2, na presente pesquisa), contribuiu sobremaneira para o desenvolvimento da pesquisa e do bolsista.

Em Goiânia, predominam os Latossolos. Esses Latossolos se diferenciam pelo teor de óxido de ferro e alumínio. São eles: o Latossolo Roxo, o Latossolo Vermelho-Escuro e o Latossolo Vermelho-Amarelo (Nascimento, 1994). Os Latossolos, que são solos profundos (normalmente superiores a 2 metros), apresentam uma coloração que varia de vermelha muito escura a amarelada.

A cor do solo é um dos principais atributos utilizados na sua identificação. Pode ser uniforme ou apresentar padrões mosqueados ou variegados. A cor do solo se deve, principalmente, a presença de óxidos de ferro (Fe) e matéria orgânica, além de outros fatores como umidade e a distribuição do tamanho de partículas.

No presente estudo, analisou-se as cores que predominaram nas amostras coletadas, relativas à primeira camada de solo. Prevaleceu a coloração marrom, a vermelha e a amarela (Figura 3).

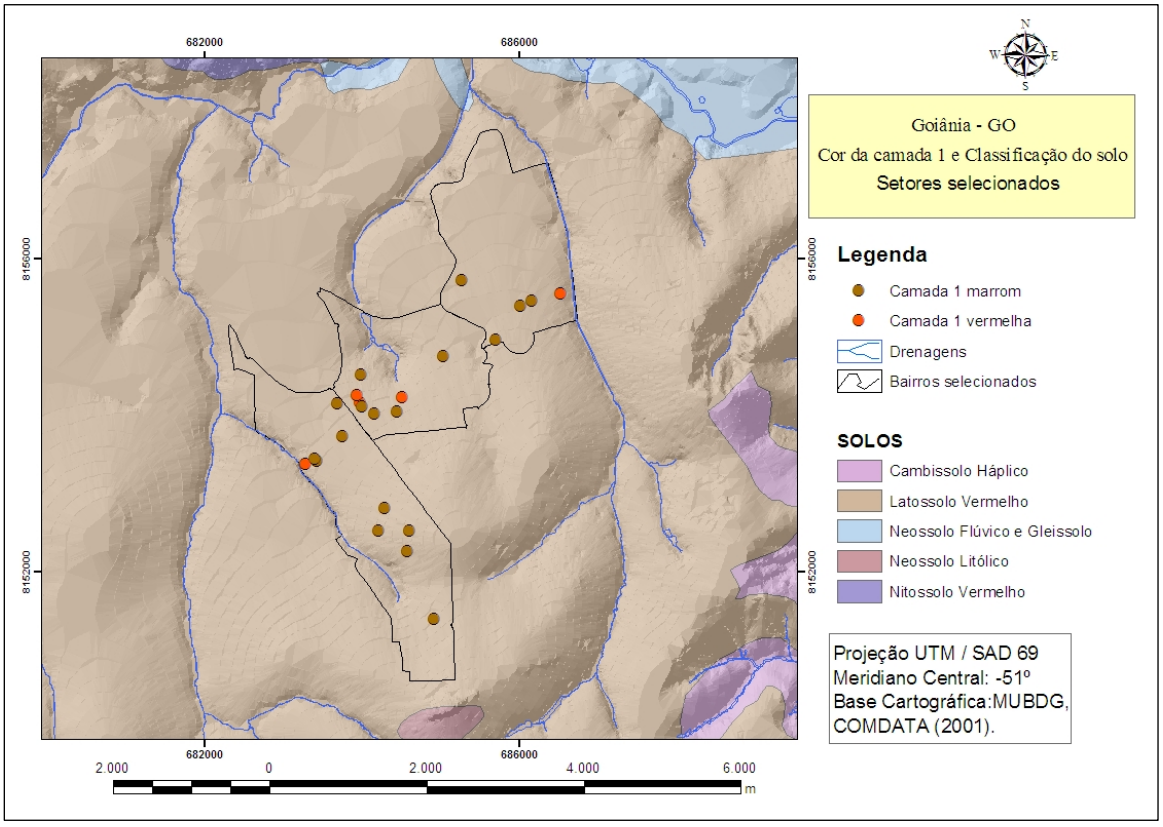


Figura 3: Cor da camada 1 do solo.

Ao se analisar a profundidade da primeira camada de solos, das amostras coletadas, nota-se que em grande parte da área selecionada, possui

a primeira camada com espessura variando de 1(um) a 2(dois) metros. Esse fato ocorre principalmente, devido à declividade do terreno.

A maior parte da área selecionada possuiu uma baixa declividade, com relevo suave, porém, nas porções com maiores declividades os solos se desenvolvem com menor facilidade. Por sua vez, notamos que as maiores espessuras encontradas na primeira camada se solo se localizam nas porções mais baixas da área, geralmente próximas às drenagens (Figura 4).

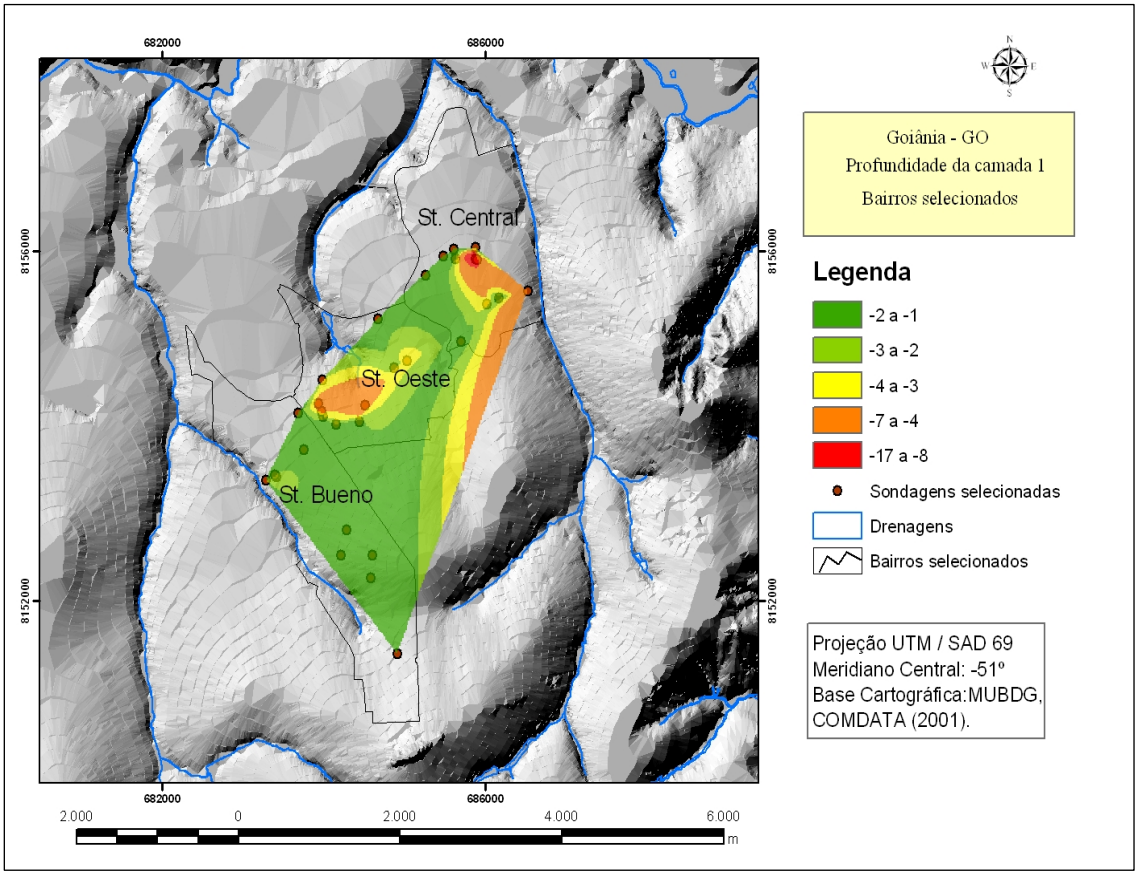


Figura 4: Profundidade da camada 1.

Quanto à textura dos solos, demonstradas pelas sondagens, há um predomínio da textura Argilo-arenosa e também Argilo-siltosa.

Em pedologia, diferentemente da geologia, o termo "textura" refere-se à proporção reletiva das frações areia, silte e argila em um material do solo(em geologia refere-se mais ao tipo de arranjo de cristais dentro de uma rocha(Lepsch,2002).

No Setor central, predomina, até a quarta camada do solo, a textura Argilo- arenosa. Essa textura prevalece, no referido setor, em profundidades que variam de 3 (três) á 7(sete) metros. Nas camadas posteriores, é

predominante, entre as amostras coletadas, a textura Silto-argilosa, atingindo profundidades que variam entre 4(quatro) e 16(dezesseis) metros. Essas texturas apresentam uma consistência que oscila entre mole e mole à média (Figura 5).

É importante destacar que esses perfis vão apresentar também composições micáceas, geralmente entre as profundidades de 8(oito) e 15(quinze) metros, o que evidencia as rochas que deram origem a esse solo, como os micaxistos, os xistos, correspondendo portanto à descrição do substrato rochoso existente na área em questão.

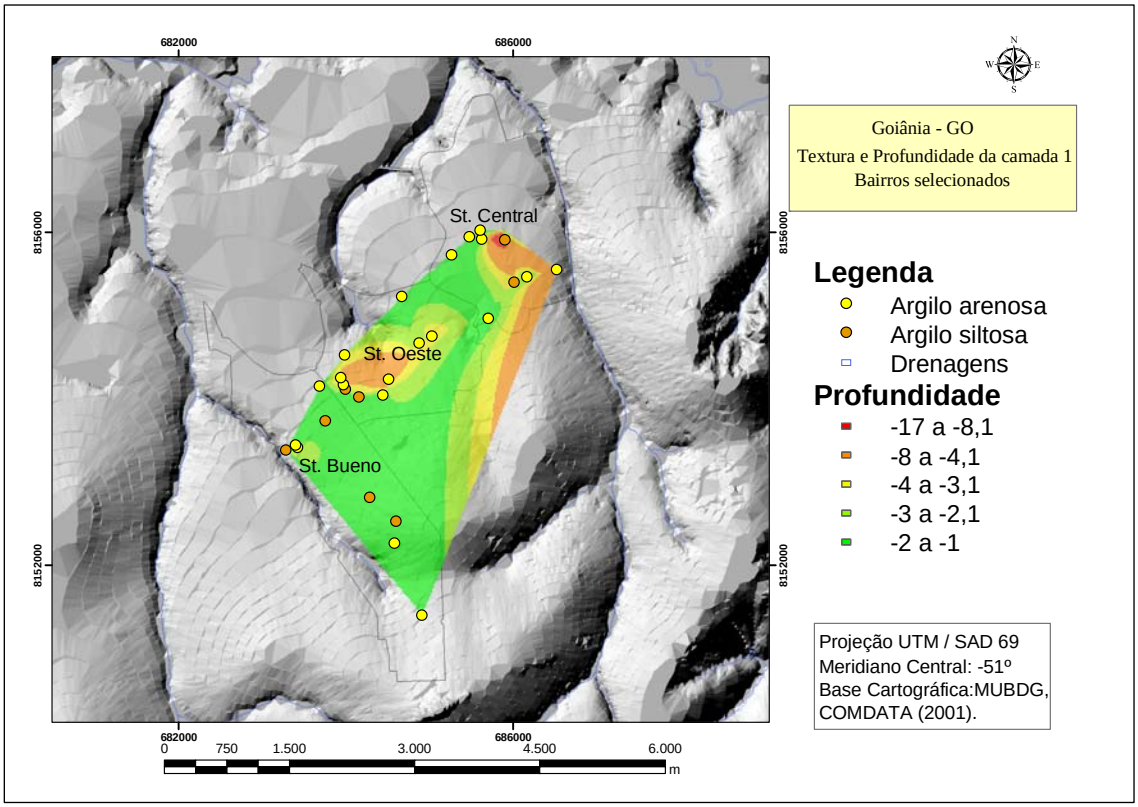


Figura 5: Textura e profundidade da camada 1.

No Setor Oeste, a primeira camada das amostras coletadas apresentou intercalações entre as texturas Argilo-siltosa e Argilo-arenosa. Diferentemente do Setor Central, a profundidade das texturas Argilo-arenosas foram menores (geralmente entre 1 e 3 metros).Por sua vez, a textura Argilo-siltosa atingiu profundidades entre 7 e 15 metros.

No Setor Bueno, predomina a textura Argilo-arenosa nas 2 (duas) primeiras camadas de solo. Essa textura varia, quanto a sua espessura, de 1 a 5 metros. Quando é seguida por textura Silto-Argilosa em maiores

profundidades, essa última atinge espessuras mais consideráveis (entre 5 e 16 metros).

Nota-se também a presença da textura Areno-argilosa e Areno-siltosa e Silto-arenosa micácea, em algumas sondagens, localizadas entre profundidades que variam de 7(sete) a 13(treze) metros. Essa camada contém em abundância pedregulhos e veios.

Em relação a consistência do solo aí presente, notou-se que o mesmo vai apresentar camadas rija, dura ou até compactas, em profundidades entre 8 e 13 metros, entre as terceiras e quintas camadas do solo. Esse resultado pode ser explicado observando-se que nessas mesmas camadas, vão surgir em abundância, os veios e os pedregulhos de quartzo (mineral este muito resistente ao intemperísmo).

Outro atributo do solo analisado no presente trabalho foi a consistência da primeira camada das amostras colhidas nas sondagens. Predominam na primeira camada do solo a consistência mole, seguido de amostras com essa mesma camada variando entre mole e mole à média, em locais onde a primeira camada apresenta-se mais profunda (Figura 6).

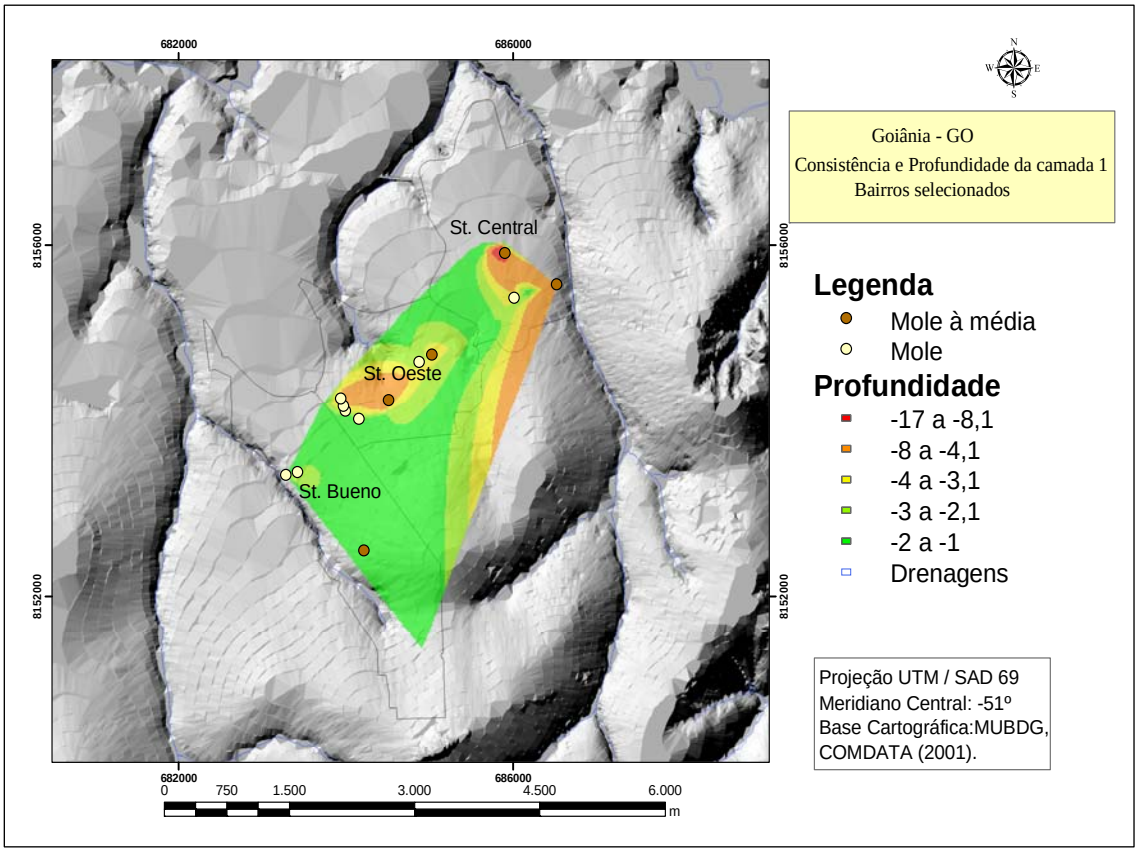


Figura 6: Consistência e Profundidade da camada 1.

5. Considerações Finais

O uso dos bancos de dados tem sido cada vez mais freqüentes para o trabalho com os mais variados tipos de informações. As inúmeras possibilidades por eles oferecidas, a facilidade para inserção e localização das informações contidas no mesmo, têm sido responsável pelo seu crescente uso por empresas, profissionais das mais variadas áreas do conhecimento, entre outros usuários.

Por ser o solo um recurso natural de suma importância para o homem, seja para a produção de alimentos, seja para servir de sustentação às suas construções (casas, rodovias, etc.), a disposição dos atributos ou qualidades do mesmo, de forma descritiva, detalhada em um banco de dados assume uma grande importância, principalmente quando se trata de áreas altamente urbanizadas, impermeabilizadas, onde as exposições naturas dos perfis de solo são raras ou inexistentes. Dessa maneira, um banco de dados de sondagens de reconhecimento de solo se mostra de extrema importância, sendo a única forma de se conhecer melhor o solo de áreas urbanas como é o caso da presente pesquisa.

Nas cidades, o entendimento do solo e de seus atributos se torna indispensável para o planejamento urbano, principalmente quando ocorrem problemas como a erosão interna, relacionada a fluxos de água naturais ou até mesmo vazamentos de rede de água e esgoto, originando muitas vezes subsidências em superfície. Tal conhecimento pode evitar ou auxiliar na resolução de problemas como as erosões oriundas de uma ocupação inadequada do mesmo, subsidências em áreas densamente ocupadas, os quais podem implicar em alto risco econômico e social.

Referências bibliográficas:

Fernandes, R. B. A. et al. 2004. Quantificação de óxidos de ferro de latossolos brasileiros por espectroscopia de refletância difusa. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 28, n. 2.

Guerra, A.J. T; Cunha, S.B. (1998). Geomorfologia e meio ambiente. 2.ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Lepsch, I.F. Formação e Conservação dos Solos. - São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

Nascimento, Maria Amélia L. S. Erosões Urbanas em Goiânia. Boletim Goiano de geografia. 14(1): 77-101, jan./dez. 1994.

Romão, P.A. (2006). Modelagem de terreno com base na morfometria e em sondagens geotécnicas- região de Goiânia- GO. Tese de Doutorado, Publicação G.TD-034/06, Departamento de Engenharia Civil e ambiental, Universidade de Brasília, DF, 166p.

Salomão, F.X.T. (1994). Processos erosivos lineares em Bauru (SP): regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural. São Paulo, 200p. (Tese de doutoramento FFLCH-USP. Departamento de Geografia).

Talamini Neto, E. & Celestino, T. B.(2001). Utilização de SIG e geoestatística no mapeamento geotécnico do subsolo de Curitiba: aplicação ao planejamento de uso do espaço subterrâneo. INFOGEO 2001: Simpósio Brasileiro de Aplicações de Informática em Geotecnia, ABMS/UFPR, Curitiba, PR, Anais em CD.

Contribuições vibracionais para a primeira hiperpolarizabilidade da molécula de água

Rafael Mendonça Gonçalves e Marcos Antônio de Castro

Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás

email: rafaelm@fisica.grad.ufg.br

Palavras-chaves: molécula de água, hiperpolarizabilidade, correções vibracionais

RESUMO

Neste trabalho apresentamos a polarizabilidade e a primeira hiperpolarizabilidade da molécula de água incluindo correções vibracionais. Os resultados obtidos mostram que no limite estático a correção vibracional pura é da ordem de grandeza da correção *zpva* para ambas as propriedades, mas decresce mais rapidamente quando a frequência aumenta, sendo desprezível para a polarizabilidade na faixa do visível. Nessa faixa de frequências, a correção *pv* para a hiperpolarizabilidade não é desprezível embora menor que a *zpva*. Nossos resultados indicam também que pode-se obter valores razoáveis para ambas as propriedades incluindo-se apenas a aproximação duplo harmônica.

1 INTRODUÇÃO

Polarizabilidades e hiperpolaizabilidades desempenham papéis importantes em muitos fenômenos ópticos lineares e não lineares [1-3]. A importância destas propriedades, aliada à dificuldade experimental na realização das medidas, justifica o esforço para obtenção de resultados teóricos confiáveis. Nos últimos anos têm sido publicados vários trabalhos que mostram que a inclusão dos efeitos do movimento vibracional é um fator essencial para se obter resultados teóricos de alta precisão [4-7].

De acordo com uma metodologia desenvolvida por Bishop [3], as correções vibracionais são divididas em duas partes chamadas correção da média vibracional de ponto zero (zpva) e correção vibracional pura (pv). A contribuição zpva para a molécula da água foi calculada em nosso grupo pelo então estudante de graduação Adriano da Silva Dutra

[8]. Calculamos a contribuição pv para a polarizabilidade anteriormente, e agora damos continuidade ao trabalho com o cálculo de ambas as correções para a primeira hiperpolarizabilidade. A fim de se obter dados uniformes refizemos os cálculos anteriores para a polarizabilidade, assim resultados obtidos com o mesmo conjunto de funções base para a polarizabilidade e hiperpolarizabilidade são apresentados juntamente neste trabalho.

2 METODOLOGIA

Quando uma molécula é submetida à presença de um campo elétrico dinâmico do tipo

$$\overrightarrow{F} = \overrightarrow{F}_0 + \overrightarrow{F}_\omega \cos(\omega t) \tag{1}$$

surge nela um momento de dipolo induzido dado por [9]

$$\begin{aligned}\mu_\alpha^T &= \mu_\alpha + \sum_\beta \alpha_{\alpha\beta}(0;0)F_{0\beta} + \sum_\beta \alpha_{\alpha\beta}(-\omega;\omega)F_{\omega\beta}\cos(\omega t) \\ &+\frac{1}{2}\sum_{\beta\gamma}\beta_{\alpha\beta\gamma}(0;0,0)F_{0\beta}F_{0\gamma} + \frac{1}{4}\sum_{\beta\gamma}\beta_{\alpha\beta\gamma}(0;\omega,-\omega)F_{\omega\beta}F_{\omega\gamma} \\ &+\sum_{\beta\gamma}\beta_{\alpha\beta\gamma}(-\omega;0,\omega)F_{\omega\beta}F_{\omega\gamma}\cos(\omega t) \\ &+\frac{1}{4}\sum_{\beta\gamma}\beta_{\alpha\beta\gamma}(-2\omega;\omega,\omega)F_{\omega\beta}F_{\omega\gamma}\cos(2\omega t) + ...\end{aligned} \tag{2}$$

onde os índices α, β e γ representam as coordenadas cartesianas x, y ou z, e μ é o momento de dipolo permanente. Os termos sem dependência em ω são as propriedades estáticas e aqueles com dependência representam as propriedades dinâmicas. O termo $\beta_{\alpha\beta\gamma}(0;\omega,-\omega)$ é a componente $\alpha\beta\gamma$ da hiperpolarizabilidade dinâmica relacionada ao fenômeno de retificação óptica, o termo $\beta_{\alpha\beta\gamma}(-\omega;0,\omega)$ está relacionado ao efeito eletro-óptico Pockels, e o termo $\beta_{\alpha\beta\gamma}(-2\omega;\omega,\omega)$ à geração de segundo harmônico (SHG). As reticências representam a possibilidade de incluir termos associados às segundas hiperpolarizabilidades. Neste trabalho, calculamos a hiperpolarizabilidade associada à geração de segundo harmônico.

Normalmente, os valores da propriedade elétrica P são escritos como uma soma de três termos do tipo

$$P^{tot} = P^{el} + P^{zpva} + P^{pv} \tag{3}$$

onde P^{el} corresponde à contribuição eletrônica para a propriedade (calculada na geometria de equilíbrio molecular), P^{zpva} é chamada correção da média vibracional de ponto zero e P^{pv} correção vibracional pura [3].

A contribuição eletrônica foi calculada em nosso trabalho através do programa Gaussian [10] utilizando o método CPHF [9], com o conjunto de funções base aug-cc-pvdz.

De acordo com o método de perturbação teórica, introduzido por Bishop e colaboradores [3,11], a correção *zpva* para a propriedade P é dada por

$$P^{zpva} = [P]^{1,0} + [P]^{0,1} \tag{4}$$

onde

$$[P]^{1,0} = \frac{1}{4}\sum_a \frac{1}{\omega_a}\frac{\partial^2 P}{\partial Q_a^2} \tag{5}$$

$$[P]^{0,1} = -\sum_a \frac{1}{\omega_a^2}\frac{\partial E^{zp}}{\partial Q_a}\frac{\partial P}{\partial Q_a} \tag{6}$$

sendo E^{zp} a energia vibracional de ponto zero. Q_a indica a coordenada normal associada ao modo normal de vibração a e ω_a é a frequência de vibração deste modo.

A correção pv para a polarizabilidade pode ser escrita como [3,11]

$$\alpha^{pv}_{\alpha\beta}(-\omega;\omega) = [\mu^2]^{0,0} + [\mu^2]^{2,0} + [\mu^2]^{1,1} + [\mu^2]^{0,2} \tag{7}$$

onde

$$[\mu^2]^{0,0} = \sum_a \frac{\partial \mu_\alpha}{\partial Q_a}\frac{\partial \mu_\beta}{\partial Q_a}\frac{1}{(\omega_a^2-\omega^2)} \tag{8}$$

$$\begin{aligned}[\mu^2]^{2,0} \;=\; & \frac{1}{4}\sum_{a,b}\left[\frac{\partial^2\mu_\alpha}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial^2\mu_\beta}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\left(\omega_a^{-1}+\omega_b^{-1}\right)}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega^2}\right. \\ & \left.+\frac{\partial^3\mu_\alpha}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\beta}{\partial Q_b}\frac{1}{\omega_a\left(\omega_b^2-\omega^2\right)}+\frac{\partial^3\mu_\beta}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_b}\frac{1}{\omega_a\left(\omega_b^2-\omega^2\right)}\right]\end{aligned} \tag{9}$$

$$\begin{aligned}[\mu^2]^{1,1} \;=\; & -\frac{1}{4}\sum_{a,b,c}\left[\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\frac{\partial^2\mu_\alpha}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\beta}{\partial Q_c}\frac{\left(\omega_a^{-1}+\omega_b^{-1}\right)}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega^2}\frac{1}{\omega_c^2-\omega^2}+\right. \\ & \left.\frac{\partial^3 V}{\partial Q_b\partial Q_c^2}\frac{\partial^2\mu_\alpha}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\beta}{\partial Q_a}\frac{1}{\omega_b^2\omega_c\left(\omega_a^2-\omega^2\right)}\right] \\ & -\frac{1}{4}\sum_{a,b,c}\left[\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\frac{\partial^2\mu_\beta}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_c}\frac{\left(\omega_a^{-1}+\omega_b^{-1}\right)}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega^2}\frac{1}{\omega_c^2-\omega^2}+\right. \\ & \left.\frac{\partial^3 V}{\partial Q_b\partial Q_c^2}\frac{\partial^2\mu_\beta}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_a}\frac{1}{\omega_b^2\omega_c\left(\omega_a^2-\omega^2\right)}\right]\end{aligned} \tag{10}$$

$$
\begin{aligned}
[\mu^2]^{0,2} &= \frac{1}{8}\sum_{a,b,c,d}\frac{1}{\omega_a}\left[\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_b\partial Q_c\partial Q_d}\frac{\partial \mu_\alpha}{\partial Q_c}\frac{\partial \mu_\beta}{\partial Q_d}\frac{1}{\omega_b^2\left(\omega_c^2-\omega^2\right)\left(\omega_d^2-\omega^2\right)}+\right.\\
&2\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_d}\frac{\partial \mu_\alpha}{\partial Q_c}\frac{\partial \mu_\beta}{\partial Q_d}\\
&\left.\times\frac{1}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega^2}\frac{1}{\left(\omega_c^2-\omega^2\right)\left(\omega_d^2-\omega^2\right)}\right]\\
&+\frac{1}{8}\sum_{a,b,c,d}\frac{1}{\omega_a}\left[\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_b\partial Q_c\partial Q_d}\frac{\partial \mu_\beta}{\partial Q_c}\frac{\partial \mu_\alpha}{\partial Q_d}\frac{1}{\omega_b^2\left(\omega_c^2-\omega^2\right)\left(\omega_d^2-\omega^2\right)}+\right.\\
&2\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_d}\frac{\partial \mu_\beta}{\partial Q_c}\frac{\partial \mu_\alpha}{\partial Q_d}\\
&\left.\times\frac{1}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega^2}\frac{1}{\left(\omega_c^2-\omega^2\right)\left(\omega_d^2-\omega^2\right)}\right]. \qquad (11)
\end{aligned}
$$

Por sua vez, a correção pv para a hiperpolarizabilidade é dada por [3,11]

$$\beta^{pv}_{\alpha\beta\gamma}(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2)=[\mu\alpha]^{0,0}+[\mu^3]^{1,0}+[\mu^3]^{0,1}+[\mu\alpha]^{2,0}+[\mu\alpha]^{1,1}+[\mu\alpha]^{0,2} \qquad (12)$$

onde

$$[\mu\alpha]^{0,0}=\frac{1}{2}P_{\alpha\beta\gamma}\sum_a\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_a}\frac{\partial\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_a}\frac{1}{\left(\omega_a^2-\omega_\sigma^2\right)} \qquad (13)$$

$$[\mu^3]^{1,0}=\frac{1}{2}P_{\alpha\beta\gamma}\sum_{a,b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_a}\frac{\partial^2\mu_\beta}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\gamma}{\partial Q_b}\frac{1}{\left(\omega_a^2-\omega_\sigma^2\right)}\frac{1}{\left(\omega_b^2-\omega_2^2\right)} \qquad (14)$$

$$[\mu^3]^{0,1}=-\frac{1}{6}P_{\alpha\beta\gamma}\sum_{a,b,c}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_a}\frac{\partial\mu_\beta}{\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\gamma}{\partial Q_c}\frac{1}{\left(\omega_a^2-\omega_\sigma^2\right)}\frac{1}{\left(\omega_b^2-\omega_1^2\right)}\frac{1}{\left(\omega_c^2-\omega_2^2\right)} \qquad (15)$$

$$
\begin{aligned}
[\mu\alpha]^{2,0} &= \frac{1}{8}P_{\alpha\beta\gamma}\sum_{a,b}\left[\frac{\partial^2\mu_\alpha}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial^2\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\left(\omega_a^{-1}+\omega_b^{-1}\right)}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega_\sigma^2}\right.\\
&\left.+\frac{\partial^3\mu_\alpha}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_b}\frac{1}{\omega_a\left(\omega_b^2-\omega_\sigma^2\right)}+\frac{\partial^3\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_b}\frac{1}{\omega_a\left(\omega_b^2-\omega_\sigma^2\right)}\right] \qquad (16)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
[\mu\alpha]^{1,1} &= -\frac{1}{8}P_{\alpha\beta\gamma}\sum_{a,b,c}\left[\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\left(\frac{\partial^2\mu_\alpha}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_c}+\frac{\partial^2\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_c}\right)\right.\\
&\times\frac{\left(\omega_a^{-1}+\omega_b^{-1}\right)}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega_\sigma^2}\frac{1}{\omega_c^2-\omega_\sigma^2}\\
&\left.+\frac{\partial^3 V}{\partial Q_b\partial Q_c^2}\left(\frac{\partial^2\mu_\alpha}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_a}+\frac{\partial^2\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_a\partial Q_b}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_a}\right)\frac{1}{\omega_b^2\omega_c\left(\omega_a^2-\omega_\sigma^2\right)}\right] \qquad (17)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
[\mu^2]^{0,2} &= \frac{1}{8}P_{\alpha\beta\gamma}\sum_{a,b,c,d}\frac{1}{\omega_a}\left[\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a^2\partial Q_b}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_b\partial Q_c\partial Q_d}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_c}\frac{\partial\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_d}\frac{1}{\omega_b^2\left(\omega_c^2-\omega_\sigma^2\right)}\right.\\
&\times\frac{1}{\left(\omega_d^2-\omega_\sigma^2\right)}+2\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_c}\frac{\partial^3 V}{\partial Q_a\partial Q_b\partial Q_d}\frac{\partial\mu_\alpha}{\partial Q_c}\frac{\partial\alpha_{\beta\gamma}}{\partial Q_d}\\
&\left.\times\frac{1}{\left(\omega_a+\omega_b\right)^2-\omega_\sigma^2}\frac{1}{\left(\omega_c^2-\omega_\sigma^2\right)\left(\omega_d^2-\omega_\sigma^2\right)}\right]. \qquad (18)
\end{aligned}
$$

Nestas expresões μ_α indica a componente α do momento de dipolo, $\alpha_{\beta\gamma}$ a componente $\beta\gamma$ da polarizabilidade e V representa a energia eletrônica, que faz o papel de energia potencial na equação de Schrödinger vibracional da molécula. Nesta formulação [3,11] aparecem termos envolvendo derivadas de quarta ordem da energia nas equações (11) e (18), mas por motivos de simplicidade estes termos foram excluídos em nosso trabalho.

Neste trabalho calculamos as componentes diagonais da polarizabilidade porque é a partir delas que calculamos a polarizabilidade média, definida como

$$\overline{\alpha} = (\alpha_{xx} + \alpha_{yy} + \alpha_{zz})/3, \tag{19}$$

que é a quantidade medida nos experimentos de óptica [8].

No caso da hiperpolarizabilidade, definindo o eixo z ao longo da direção do momento de dipolo da molécula, a quantidade medida em experimentos de geração de segundo harmônico é [2,3]

$$\overline{\beta} = (3\beta_{zzz} + \beta_{zxx} + 2\beta_{xxz} + \beta_{zyy} + 2\beta_{yyz})/5. \tag{20}$$

4 DETALHES COMPUTACIONAIS

No desenvolvimento deste trabalho fizemos um programa em linguagem FORTRAN para implementar as fórmulas da seção anterior e assim calcular as correções *pv* e *zpva* para a polarizabilidade e primeira hiperpolarizabilidade da molécula da água. Primeiramente fizemos um calculo de otimização de geometria da molécula no nível Hartree-Fock (HF) [12], em seguida calculamos as freqüências vibracionais na geometria de equilíbrio, obtendo a partir daí as coordenadas normais em termos de coordenadas cartesianas. Estes dois cálculos foram realizados utilizando o programa Gaussian [10]. Foram feitos cálculos da energia, do momento de dipolo, da polarizabilidade e da primeira hiperpolarizabilidade na geometria de equilíbrio e em geometrias vizinhas, obtidas a partir de pequenos deslocamentos nas direções das coordenadas normais, seguindo uma metodologia desenvolvida em nosso grupo pelo estudante Eudes Eterno Fileti [13]. Os resultados destes cálculos foram usados como dados de entrada no programa FORTRAN, que basicamente calcula as derivadas primeiras, segundas e terceiras das propriedades em relação às coordenadas normais e depois calcula as correções vibracionais a partir dessas derivadas através das fórmulas apresentadas na seção anterior.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cálculos foram feitos para frequência zero (campos estáticos) e para duas frequências de laser comumente usadas em experimentos de óptica não linear: 0,0239 e 0,0656 hartree. Estes valores correspondem a 1906 e 694 nm, respectivamente. A primeira encontra-se na faixa do infravermelho e a segunda corresponde a luz visível de cor vermelha. O sistema de coordenadas cartesianas adotado dispõe a molécula no plano yz, com o eixo z representando o eixo c_2 da molécula, portanto o momento de dipolo fica orientado ao longo do eixo z.

As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos para a contribuição eletrônica da polarizabilidade e da hiperpolarizabilidade. Pode-se observar um pequeno crescimento de α com o aumento da frequência. Por exemplo, o valor de $\overline{\alpha}$ para $\omega = 0,0239$ hartree é apenas 0,1% maior que o correspondente valor estático. Para $\omega = 0,0656$ hartree a diferença cresce para 1%. No caso do β esse crecimento é um pouco maior, sendo essas diferenças de 1% e 11% , respectivamente.

Tabela 1. Contribuição eletrônica para a polarizabilidade do H_2O em unidades atômicas.

ω	α_{xx}	α_{yy}	α_{zz}	$\overline{\alpha}$
0	7,2592	8,7986	7,8554	7,9711
0,0239	7,2726	8,8092	7,8668	7,9828
0,0656	7,3629	8,8792	7,9422	8,0614

Tabela 2. Contribuição eletrônica para a hiperpolarizabilidade do H_2O em unidades atômicas.

ω	β_{zxx}	β_{zyy}	β_{xxz}	β_{yyz}	β_{zzz}	$\overline{\beta}$
0	−0,1080	−11,2303	−0,1080	−11,2303	−4,3696	−9,4247
0,0239	−0,2050	−11,3779	−0,0252	−11,3728	−4,4506	−9,5461
0,0656	−1,0430	−12,4244	0,6136	−12,4032	−5,0647	−10,4481

A contribuição *zpva* para α é mostrada na Tabela 3. Nota-se que para a componente α_{xx} a contribuição $[\alpha]^{0,1}$ é aproximadamente 8 vezes maior que a contribuição $[\alpha]^{1,0}$, e que

para as outras duas componentes essa razão é um pouco maior que 3. Considerando o valor médio, pode-se ver que a contribuição *zpva* total ($[\alpha]^{1,0}$+$[\alpha]^{0,1}$) representa em torno de 5% da contribuição eletrônica. Os dados também mostram que a contribuição *zpva* cresce um pouco mais rápido com a frequência do que a eletrônica. Por exemplo, para $\overline{\alpha}$ a contribuição *zpva* total em $\omega = 0,0656$ hartree é aproximadamente 3% maior que o valor estático, enquanto que para a contribuição eletrônica esse aumento é de 1%.

Tabela 3. Contribuição zpva para a polarizabilidade do H_2O em unidades atômicas.

	$\omega = 0$		
	$[\alpha]^{1,0}$	$[\alpha]^{0,1}$	*total*
α_{xx}	0,0141	0,1181	0,1323
α_{yy}	0,1415	0,4625	0,6040
α_{zz}	0,0906	0,3231	0,4136
$\bar{\alpha}$	0,0821	0,3012	0,3833
	$\omega = 0,0239$		
	$[\alpha]^{1,0}$	$[\alpha]^{0,1}$	*total*
α_{xx}	0,0141	0,1185	0,1326
α_{yy}	0,1424	0,4637	0,6061
α_{zz}	0,0910	0,3240	0,4150
$\bar{\alpha}$	0,0825	0,3021	0,3846
	$\omega = 0,0656$		
	$[\alpha]^{1,0}$	$[\alpha]^{0,1}$	*total*
α_{xx}	0,0152	0,1212	0,1363
α_{yy}	0,1472	0,4722	0,6194
α_{zz}	0,0943	0,3301	0,4244
$\bar{\alpha}$	0,0855	0,3078	0,3934

A Tabela 4 apresenta a contribuição *zpva* para β. Percebe-se que para todas as componentes a contribuição $[\beta]^{0,1}$ tem magnitude maior que a contribuição $[\beta]^{1,0}$. Comparando valores médios, observa-se que a contribuição *zpva* total representa aproximadamente 23% da contribuição eletrônica. Nota-se ainda que a contribuição *zpva* total para $\omega = 0,0656$ hartree é cerca de 18% maior que o valor estático, mostrando assim que esta contribuição

cresce com o aumento da frequência mais rapidamente que a contribuição eletrônica, onde esse aumento foi de 11%.

Tabela 4. Contribuição zpva para a hiperpolarizabilidade do H_2O em unidades atômicas.

	$\omega = 0$		
	$[\beta]^{1,0}$	$[\beta]^{0,1}$	$total$
β_{zxx}	$-0,0609$	$0,0972$	$0,0363$
β_{zyy}	$-0,6109$	$-1,6284$	$-2,2394$
β_{xxz}	$-0,0609$	$0,0972$	$0,0363$
β_{yyz}	$-0,6109$	$-1,6284$	$-2,2394$
β_{zzz}	$-0,4782$	$-0,9439$	$-1,4221$
$\bar{\beta}$	$-0,6900$	$-1,4850$	$-2,1751$
	$\omega = 0,0239$		
	$[\beta]^{1,0}$	$[\beta]^{0,1}$	$total$
β_{zxx}	$-0,0621$	$0,0959$	$0,0338$
β_{zyy}	$-0,6272$	$-1,6580$	$-2,2852$
β_{xxz}	$-0,0604$	$0,1033$	$0,0429$
β_{yyz}	$-0,6313$	$-1,6591$	$-2,2904$
β_{zzz}	$-0,4895$	$-0,9619$	$-1,4514$
$\bar{\beta}$	$-0,7083$	$-1,5118$	$-2,2201$
	$\omega = 0,0656$		
	$[\beta]^{1,0}$	$[\beta]^{0,1}$	$total$
β_{zxx}	$-0,0778$	$0,0728$	$-0,0051$
β_{zyy}	$-0,7680$	$-1,8726$	$-2,6407$
β_{xxz}	$-0,0533$	$0,1529$	$0,0996$
β_{yyz}	$-0,7849$	$-1,8852$	$-2,6701$
β_{zzz}	$-0,5782$	$-1,0969$	$-1,6751$
$\bar{\beta}$	$-0,8514$	$-1,7110$	$-2,5624$

A tabela 5 mostra a contribuição pv para a polarizabilidade. A componente α_{xx} não foi apresentada devido a todos os valores serem zero, característica atribuída ao fato de se tratar da direção perpendicular ao plano da molécula ($\mu_x = 0$). Em geral pode-se

observar um decréscimo rápido desta contribuição com o aumento da frequência. Ela é da ordem de grandeza da contribuição *zpva*, embora menor, para a frequência zero mas é desprezível para $\omega = 0,0656$ hartree. Alguns termos têm magnitude maior para $\omega = 0,0239$ hartree que para $\omega = 0$. Isto ocorre por causa dos modos normais de vibração 2 e 3, que possuem frequências vibracionais $\omega_2 = 0,0188$ e $\omega_3 = 0,0193$ hartree. Como estes valores são próximos ao valor de ω, os termos $(\omega_2^2 - \omega^2)$ e $(\omega_3^2 - \omega^2)$ que aparecem nos denominadores das equações (8)-(11) tornam-se pequenos, levando a grandes contribuições para α^{pv}. Observa-se também que a contribuição mais importante é a $[\mu^2]^{0,0}$ (conhecida como aproximação duplo harmônica). Em particular, para $\overline{\alpha}$ em $\omega = 0$, esta contribuição difere da contribuição total em 0,5%. Para $\omega = 0,0239$ hartree, apesar da contribuição $[\mu^2]^{0,0}$ ser a parcela maior, pode-se notar que a contribuição $[\mu^2]^{0,2}$ é significativa para α_{zz}, representando 25% desta componente. Juntas as contribuições $[\mu^2]^{0,0}$ e $[\mu^2]^{0,2}$ correspondem a praticamente 100% do valor total de $\overline{\alpha}$.

Tabela 5. Contribuição pv para a polarizabilidade do H_2O em unidades atômicas.

			$\omega = 0$		
	$[\mu^2]^{0,0}$	$[\mu^2]^{2,0}$	$[\mu^2]^{1,1}$	$[\mu^2]^{0,2}$	*total*
α_{yy}	$0,1326$	$0,0092$	$-0,0170$	0.1239	0.2488
α_{zz}	$0,8538$	$0,0299$	$-0,0256$	-0.1160	0.7421
$\bar{\alpha}$	$0,3288$	$0,0130$	$-0,0142$	0.0026	0.3303
			$\omega = 0.0239$		
	$[\mu^2]^{0,0}$	$[\mu^2]^{2,0}$	$[\mu^2]^{1,1}$	$[\mu^2]^{0,2}$	*total*
α_{yy}	$-0,2494$	$-0,0040$	$0,0603$	0.5837	0.3907
α_{zz}	$-0,1407$	$-0,0083$	$0,0062$	0.0361	-0.1067
$\bar{\alpha}$	$-0,1300$	$-0,0041$	$0,0222$	0.2066	0.0947
			$\omega = 0.0656$		
	$[\mu^2]^{0,0}$	$[\mu^2]^{2,0}$	$[\mu^2]^{1,1}$	$[\mu^2]^{0,2}$	*total*
α_{yy}	$-0,0126$	$-0,0011$	$0,0006$	0.0003	-0.0127
α_{zz}	$-0,0144$	$-0,0008$	$0,0007$	$0,0000$	$-0,0145$
$\bar{\alpha}$	$-0,0090$	$-0,0006$	$0,0004$	$0,0001$	$-0,0091$

A contribuição *pv* para a hiperpolarizabilidade, objeto principal deste trabalho, é apresentada na Tabela 6. As componentes exibidas na tabela são aquelas que aparecem na

equação (20) e não foram mostradas as componentes que são sempre iguais a zero. Em geral é constatado um decréscimo da magnitude desta contribuição com o aumento da frequência, mas como ocorre com a polarizabilidade, alguns termos têm magnitudes maiores para $\omega = 0,0239$ hartree do que para $\omega = 0$. A explicação é novamente a proximidade entre este valor de ω e as frequências vibracionais dos modos 2 e 3. Comparando com a

Tabela 6. Contribuição pv para a hiperpolarizabilidade do H_2O em unidades atômicas.

	$\omega = 0$						
	$[\mu\alpha]^{0,0}$	$[\mu^3]^{1,0}$	$[\mu^3]^{0,1}$	$[\mu\alpha]^{2,0}$	$[\mu\alpha]^{1,1}$	$[\mu\alpha]^{0,2}$	$total$
β_{zxx}	−0.5416	0.0000	0.0000	−0.1095	−0.0192	−0.1952	−0.8656
β_{zyy}	−3.1695	0.5798	−0.4474	−0.4145	−0.3619	−4.4267	−8.2402
β_{xxz}	−0.5416	0.0000	0.0000	−0.1095	−0.0192	−0.1952	−0.8656
β_{yyz}	−3.1695	0.5798	−0.4474	−0.4145	−0.3619	−4.4267	−8.2402
β_{zzz}	−11.4780	2.4112	3.0109	−1.5182	−1.2156	−0.3351	−9.1248
$\bar{\beta}$	−9.1135	1.7946	1.5381	−1.2253	−0.9580	−2.9743	−10.9384
	$\omega = 0.0239$						
	$[\mu\alpha]^{0,0}$	$[\mu^3]^{1,0}$	$[\mu^3]^{0,1}$	$[\mu\alpha]^{2,0}$	$[\mu\alpha]^{1,1}$	$[\mu\alpha]^{0,2}$	$total$
β_{zxx}	0.0673	0.0000	0.0000	0.0075	−0.0024	0.0042	0.0766
β_{zyy}	6.7035	0.0056	0.1237	0.5422	0.4956	−15.1954	−7.3248
β_{xxz}	0.5722	0.0000	0.0000	0.0571	−0.0138	−0.5081	0.1074
β_{yyz}	5.6212	0.0926	0.1237	0.5044	0.4223	−9.6705	−2.9062
β_{zzz}	3.7715	0.0390	−0.0012	0.4437	0.2005	−2.5916	1.8619
$\bar{\beta}$	6.0944	0.0615	0.0735	0.6008	0.3823	−8.6647	−1.4521
	$\omega = 0.0656$						
	$[\mu\alpha]^{0,0}$	$[\mu^3]^{1,0}$	$[\mu^3]^{0,1}$	$[\mu\alpha]^{2,0}$	$[\mu\alpha]^{1,1}$	$[\mu\alpha]^{0,2}$	$total$
β_{zxx}	0.0078	0.0000	0.0000	0.0009	−0.0001	−0.0000	0.0085
β_{zyy}	0.3507	0.0002	0.0000	0.0150	0.0072	−0.0092	0.3640
β_{xxz}	0.0331	0.0000	0.0000	0.0037	−0.0007	−0.0000	0.0361
β_{yyz}	0.3007	0.0005	0.0000	0.0214	0.0048	−0.0052	0.3223
β_{zzz}	0.2708	0.0004	0.0000	0.0286	0.0134	0.0002	0.3134
$\bar{\beta}$	0.3677	0.0005	0.0000	0.0304	0.0111	−0.0038	0.4059

contribuição $zpva$, nota-se que a contribuição pv é cerca de 5 vezes maior para a frequência zero mas 6 vezes menor para $\omega = 0,0656$ hartree. Também é possivel observar que a contribuição $[\mu\alpha]^{0,0}$ continua sendo a mais importante, chegando a 80% da contribuição total para $\omega = 0$ e 90% para $\omega = 0,0656$ hartree. Nota-se ainda que a contribuição $[\mu\alpha]^{0,2}$ para β^{pv} é relativamente mais importante do que a contribuição $[\mu^2]^{0,2}$ para α^{pv}.

6 CONCLUSÃO

Neste trabalho calculamos a polarizabilidade e a primeira hiperpolarizabilidade da molécula de água incluindo correções vibracionais. Nossos resultados mostram que para $\omega = 0$ a correção pv para a polarizabilidade tem magnitude similar à da correção $zpva$, enquanto para a hiperpolarizabilidade a correção pv é aproximadamente 5 vezes maior. Para frequências na faixa do visível a contribuição pv torna-se menor que a $zpva$ no caso de β e pode ser completamente desprezada para α. Nossos resultados mostram também que pode-se obter valores razoáveis para ambas as propriedades incluindo-se apenas a aproximação duplo harmônica, mas resultados precisos só podem ser obtidos com a inclusão das contribuições $[\mu^2]^{0,2}$ para α e $[\mu\alpha]^{0,2}$ para β. Nenhum resultado experimental para as propriedades calculadas aqui foi encontrado na literatura.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] PRASAD, P. N.; WILLIAMS, D. J.. Introduction to Nonlinear Optical Effects in Molecules and polymers. New York: Wiley, 1991.

[2] BISHOP, D. M.. Advances in. Quantum Chemistry, v 25, p 1, 1994.

[3] BISHOP, D. M.. Advances in Chemical. Physics, v 104, p 1, 1998.

[4] CHAMPAGNE, B.; KIRTMAN, B.. Chemical Physics, v 245, p 213, 1999.

[5] INGAMELLS, V. E.; PAPADOPOULOS, M. G.; RAPTIS, S. G.. Chemical Physics Letters, v 307, p 484, 1999.

[6] ANDRADE, O. P.; ARAGAO, A.; AMARAL, O. A. V.; FONSECA, T. L.; CASTRO, M. A.. Chemical Physics Letters, v 392, p 270, 2004.

[7] PESSOA, R.; CASTRO, M. A.; AMARAL, O. A. V.; FFONSECA, T. L.. Chemical Physics, v 306, p 281, 2004.

[8] DUTRA, A S. Cálculo dos índices de refração do ar e da água. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Física) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

[9] RICE, J. E.; AMOS, R. D.; COLWELL, S. M.; HANDY, N. C.; SANZ, J. J.. Chemical Physics, v 93, p 8828, 1990.

[10] FRISCH, M. J..Gaussian 03, Revision B.04, Gaussian, Inc., Pittsburgh PA, 2003.

[11] BISHOP, D. M.; LUIS, J. M.; KIRTMAN, B. J.. Chem. Phys. v 108, p 10013, 1998.

[12] MORGON, N. H.; COUTINHO, K.. Métodos de Química Teórica e Modelagem Molecular. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

[13] FILETI, E F. Um estudo das propriedades elétricas e ópticas da molécula de O4. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Física) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1998.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

EFEITO DO EXTRATO AQUOSO DA *MATRICARIA CHAMOMILLA* SOBRE A SECREÇÃO ÁCIDA GÁSTRICA

CHAVES, L. R. L.[1]; PORTO, H. K. P.[2]; MENDES, E. P.[3]; FERREIRA, P. M.[4]

1, 2 – Acadêmicos de Iniciação Científica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

3, 4 – Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

Autor para correspondência: lorenna_rlchaves@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Camomila, *Matricaria chamomilla*, secreção ácida gástrica, plantas medicinais.

INTRODUÇÃO

A superfície da mucosa gástrica é recoberta pelas células epiteliais colunares que secretam muco e um líquido alcalino que protege o epitélio da injúria mecânica e do ácido gástrico. O líquido secretado no estômago é chamado suco gástrico e é uma mistura de ácido clorídrico (HCl), sais, água, pepsina, fator intrínseco, muco e bicarbonato (Berne et al., 2004).

A secreção gástrica de ácido pela estimulação da célula parietal é centralmente mediada pelas fibras parassimpáticas vagais e, perifericamente, pela liberação de Histamina pelas células "enterochromaffin-like" (ECL), de Acetilcolina (ACh) pelas terminações vagais e de Gastrina pelas células G do antro gástrico (Prinz et al., 1992). Estes secretagogos podem agir entre si modulando a secreção de ácido. Acredita-se que existam pelo menos dois mecanismos de interação entre os mesmos:

1. a membrana da célula parietal possuiria receptores somente para a Histamina. Assim, a Acetilcolina e a Gastrina estimulariam a secreção gástrica através da liberação de histamina armazenada nos mastócitos

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

e/ou nas células ECL (Soll, 1983) ligando-se a seus receptores específicos na membrana celular, que estão associados à sinalização intracelular por Ca^{2+} e por IP_3 (Inositol Trifosfato). A Histamina, por sua vez, estimularia os receptores H_2 nas células parietais produzindo o aumento da adenosina 3'-5'-monofosfato cíclico ($_c$AMP) intracelular o que ativaria a bomba H^+, K^+ -ATPase.

2. a célula parietal possuiria receptores específicos para a Histamina liberada, Acetilcolina e Gastrina, podendo haver uma interação entre estes agonistas. A Acetilcolina e a Gastrina ao se ligarem a seus receptores promoveriam o aumento do Ca^{++} intracelular e a ativação da H^+, K^+ -ATPase (Soll, 1983; Brunton, 1991).

A estimulação da secreção ácida acentua a secreção de muco e de bicarbonato, que servem para proteger a mucosa gástrica (Brunton, 1991). Essa função citoprotetora é, em grande parte, mediada pela liberação de prostaglandinas, especialmente E_2 e I_2. Estas prostaglandinas também participam da regulação da secreção gástrica de H^+ inibindo tanto a atividade da adenilato-ciclase, quanto a liberação de gastrina.

Evidentemente que qualquer substância que interfira com a liberação e/ou com os receptores dos secretagogos também afetará a secreção gástrica de ácido e, consequentemente, provocará distúrbios gástricos.

Estudos realizados com várias espécies de plantas (*Scoparia dulcis*, *Maytenus ilicifolia*, *Solanum lycocarpum*, dentre outras) utilizadas na medicina popular brasileira, demonstraram suas atividades gástricas (Hayashi et al., 1990; Ferreira et al., 2004; Ferreira et al., 2002). Triterpenóides, flavonóides e alcalóides são exemplos de substâncias encontradas nessas plantas, dotadas de atividades antiinflamatórias, antioxidantes e analgésicas (Castilhos, 2007). A presença de flavonóides é descrita em partes aéreas de *Scoparia dulcis* e em folhas de *Maytenus ilicifolia* e *Solanum lycocarpum* (Torres et al., 1994; Ferreira, 2004; Silva et al., 2003); já os alcalóides estão presentes no extrato bruto de *Solanum lycocarpum* e *Maytenus ilicifolia* (Güntner, 1997; Ferreira, 2004) e os triterpenóides na *Scoparia dulcis* (Freire, 1991).

A *Matricaria chamomilla* (conhecida popularmente como Camomila), espécie pertencente à família das Asteraceae, é uma das plantas medicinais mais conhecidas e versáteis. No Brasil, sua produção é mais expressiva no Estado do

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Paraná, representando 56,9% da produção de espécies medicinais, aromáticas e condimentares do Estado (Corrêa, Jr. et al., 2004).

A *M. chamomilla é* também a planta medicinal mais cultivada no mundo, tendo sido usada por suas propriedades antiinflamatórias, analgésicas, antimicrobianas, antiespasmódicas, antimutagênicas e sedativas, além de reduzir o colesterol (Al-Hindawi et al., 1989; Lahijani et al., 2006; McKay e Blumberg, 2006).

As flores da *Matricaria chamomilla* contêm óleos essenciais (0,3 - 1,5%) (compostos de sesquiterpenos cíclicos como α-bisabolol, camazuleno e matricina), flavonóides (apigenina), aminoácidos, ácidos graxos, sais minerais, cumarinas como herniarina e umbeliferona, mucilagens, ácidos orgânicos (Teske & Trentini, 1997; Silva, Jr., 2003).

A atividade terapêutica da Camomila é determinada pelos princípios ativos lipofílicos e hidrofílicos. Esta atividade predominante do extrato aquoso é espasmolítica, devido à presença de princípios ativos como os flavonóides e as cumarinas, sendo que a estas últimas se atribui o efeito inibitório do crescimento de certos microorganismos (Teske & Trentini, 1997). O camazuleno possui reconhecida atividade antiinflamatória, que é reforçada pela presença de matricina e α-bisabolol. O α-bisabolol possui propriedades antiflogísticas, antibacterianas, antimicóticas e protetora de mucosas, agindo assim, como antiulcerogênicas (Teske & Trentini, 1997).

Apesar da reconhecida atividade terapêutica de substâncias isoladas do extrato bruto aquoso de *M. chamomilla* (Teske & Trentini, 1997), os mecanismos pelos quais a mesma exerce seus efeitos ainda são pouco estudados.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito do extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla* (Camomila) sobre a secreção ácida gástrica basal e estimulada pela Histamina e Acetilcolina, utilizando como modelo a mucosa gástrica de rãs. Visto que esta planta é utilizada para o tratamento de distúrbios gastrointestinais, ela pode reduzir a liberação de H^+ basal interferindo com os principais receptores dos secretagogos (Histamina e Acetilcolina), podendo possuir um efeito gastroprotetor sobre a mucosa gástrica.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

METODOLOGIA

***Método da preparação do extrato bruto aquoso de** Matricaria chamomilla*

As flores de *Matricaria chamomilla* foram obtidas de Flores e Ervas, sob a responsabilidade das farmacêuticas Selma Guidorizzi Pacheco e Paula Mariana Pezzatti. Para a obtenção do extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla*, 150mL de água destilada fervente foram vertidos sobre 3g de flores previamente moídas, sendo o recipiente envolto em papel alumínio e em tecido flanelado, para se evitar a ação direta da luz e resfriamento rápido. Após o resfriamento à temperatura ambiente, a infusão foi filtrada em papel de filtro e a solução resultante congelada em frascos com capacidade para 20mL para posterior liofilização. O extrato bruto aquoso liofilizado foi armazenado em frasco âmbar em baixa temperatura (congelador) (Ferreira et al., 2004).

Animais experimentais

Rãs do gênero *Rana catesbeiana* pesando 200 – 250g, foram obtidas de um fornecedor em Senador Canedo ou em Abadia de Goiás. Os animais foram mantidos em condições controladas de luz, temperatura e umidade.

Método de preparação da mucosa isolada de rã para o estudo da secreção gástrica de H^+

Neste modelo, foi utilizado o método descrito por Ferreira et al. (2004) modificado de Villegas e Sananes (1968).

Após a destruição do sistema nervoso central das rãs, o abdômen foi aberto longitudinalmente e o estômago removido. Por divulsão, a camada muscular foi completamente separada da mucosa. Após lavagem da mucosa, esta foi aberta longitudinalmente pela pequena curvatura e colocada sobre um papel de filtro com o lado luminal voltado para cima. A mucosa foi, então, adaptada à câmara de Ussing, sendo o lado luminal preenchido com solução de Ringer sem tampão e o lado seroso com Ringer tamponado. A oxigenação foi feita com oxigênio comercial por borbulhamento das soluções em contato com a mucosa. As substâncias testadas foram adicionadas ao Ringer em contato com o lado seroso após o período de estabilização.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

O pH da solução em contato com o lado luminal das mucosas incubadas na câmara de Ussing foi continuamente monitorado por meio de potenciômetro, cujo eletródio foi imerso na cubeta em contato com o Ringer sem tampão. O pH foi constantemente ajustado para 6,5 (pH inicial), com NaOH 0,001 N, ao longo de todo o experimento.

Os resultados foram expressos em microequivalentes grama de H^+ por grama de peso seco da mucosa e por período de incubação em minutos (µEq/g/min) (Ferreira et al., 2004).

Análise Estatística

Os resultados foram expressos como a Média ± Erro Padrão da Média (EPM), utilizando ANOVA seguido pelo Teste Dunnett's Multiple (não paramétrico) e teste "t" de Student, tomando-se o valor de $p < 0,05$ como nível máximo de aceitação de significância estatística.

RESULTADOS

Efeito da histamina sobre a secreção gástrica de H^+

Para verificar se as mucosas gástricas isoladas e incubadas na câmara de Ussing respondiam a agentes estimuladores clássicos da secreção gástrica, as mesmas foram incubadas com a Histamina.

Diferentes concentrações de Histamina aumentaram a secreção gástrica de H^+ de forma dose-dependente, sendo que a resposta máxima foi observada nas mucosas incubadas com 24×10^{-4} M (Fig. 1). Quando a Histamina (24×10^{-4} M) foi adicionada do lado seroso, a secreção gástrica de H^+ foi aumentada de 0,16 ± 0,017 µEq/g/15min (n = 3) para 0,94 ± 0,17 µEq/g/15min (n = 3).

Uma vez que as mucosas incubadas na câmara de Ussing são capazes de responder à Histamina, de forma dose-dependente, pode-se concluir que a utilização desta preparação é adequada ao estudo do efeito de outras substâncias que influenciam a secreção gástrica de ácido.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

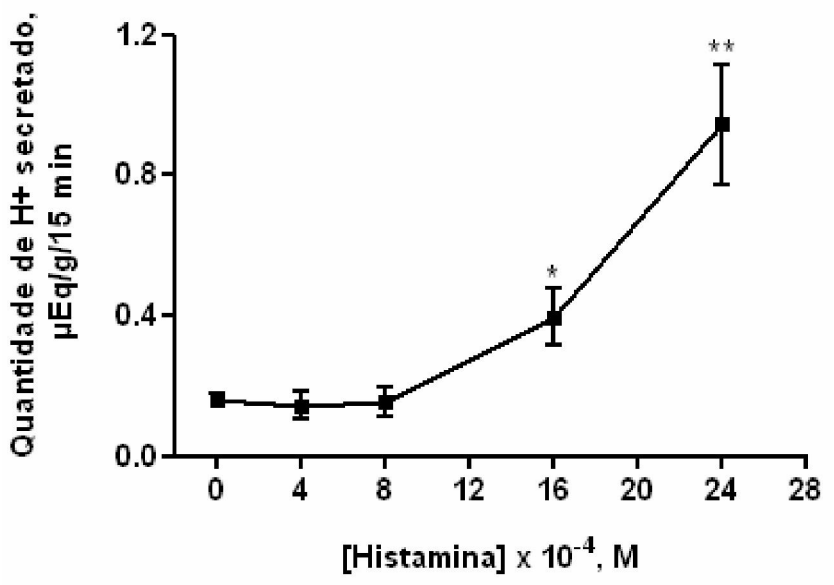


Figura 1. Efeito da Histamina sobre a secreção gástrica de H^+.
* p < 0,05 e ** p < 0,01 quando a quantidade de H^+ foi comparada à quantidade determinada na ausência de Histamina (controle).

Efeito do extrato bruto aquoso das flores de Matricaria chamomilla

Quando o extrato aquoso da *M. chamomilla* foi adicionado do lado seroso, a secreção gástrica de ácido aumentou do seu valor controle de 0,08 ± 0,007 (n=3) para 0,10 ± 0,015 µEq/g/15min (n=3) na concentração de 48 mg%,, não sendo observado nenhum efeito nas concentrações de 6, 12 e 24 mg% (0,083 ± 0,012 (n=3); 0,057 ± 0,007 (n=3); 0,07 ± 0,015 µEq/g/15min (n=3), respectivamente) (Fig. 2).

Com isso verificamos que, possivelmente, o extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla* não exerce efeito inibitório sobre a secreção gástrica de ácido do mesmo lado em que a histamina é eficaz para estimular tal secreção.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

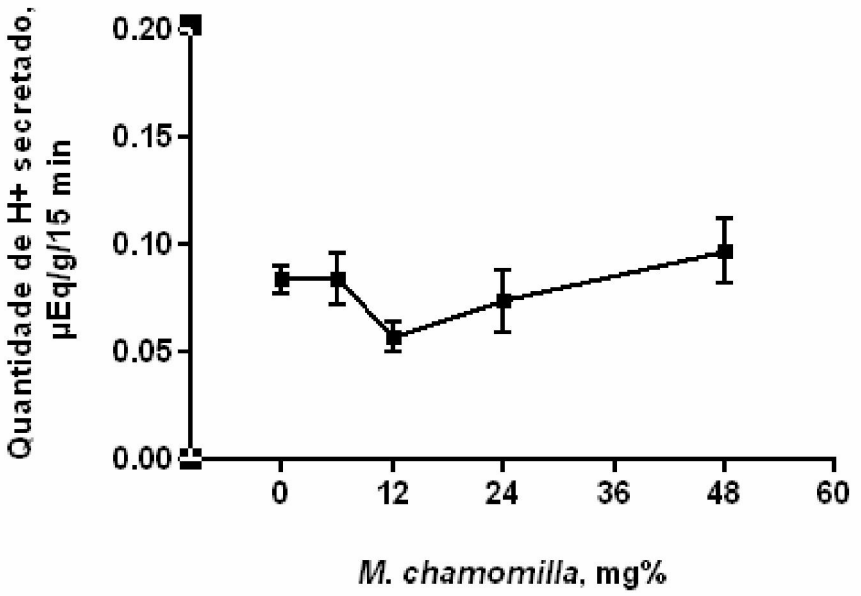


Figura 2. Efeito do extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla* sobre a secreção gástrica de H^+ em mucosas incubadas em câmara de Ussing. O extrato bruto foi adicionado em concentrações crescentes conforme indicadas no gráfico.

DISCUSSÃO

Neste trabalho foi estudado o efeito do extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla* sobre a secreção de ácido, utilizando mucosas gástricas isoladas de rãs incubadas em câmara de Ussing. As mucosas isoladas de rãs foram utilizadas principalmente, pela ausência de influências hormonais, neurais e vasculares sobre a secreção gástrica de H^+, como ocorre com experimentos "in vivo" (Parsons e Bunce, 1978). Além disso, por se tratar de animais pecilotérmicos, não há necessidade do controle da temperatura corporal. A incubação na câmara de Ussing permite que uma mesma mucosa seja utilizada para estudar o efeito de substâncias em diferentes concentrações. Além do mais, nesta câmara, a secreção de H^+ pode ser constantemente determinada pelo acompanhamento contínuo das alterações do pH do líquido em contato com o lado luminal da mucosa.

A viabilidade das mucosas gástricas, incubadas na câmara de Ussing, foi avaliada quanto à capacidade de secretar ácido em resposta à Histamina, que é um agonista clássico da secreção de ácido.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

A Histamina aumentou a secreção de H^+ quando em contato com o lado seroso das mucosas como demonstrado em estudos anteriores (Ferreira et al, 2004). Esses resultados estão de acordo com a observação de alguns autores, os quais observaram aumentos nos níveis de Histamina no líquido em contato com o lado seroso das mucosas de rãs (Kasbekar et al., 1969; Rangachari, 1975a; Rangachari, 1975b) e humanos (Caridis et al., 1968), após diferentes estímulos como injeção de Gastrina e administração de Carbacol. Estes estudos reforçam a idéia de que a Histamina é o mediador final da secreção de H^+. Em rãs, o aumento da liberação de Histamina para o líquido seroso, em resposta a estimulantes da secreção gástrica, resulta em aumento da secreção de ácido (Rangachari, 1975a).

Com relação ao extrato bruto aquoso de *Matricaria chamomilla*, não se observou diminuição significativa na secreção gástrica basal de ácido nas concentrações utilizadas. Extratos brutos de plantas com atividades terapêuticas podem conter substâncias atuando na estimulação e ou inibição da produção de ácido (Ferreira, 1995). Assim, a concentração elevada de substâncias que aumentem a secreção de ácido no extrato aquoso da Camomila pode ter mascarado os resultados.

Devido à especificidade do método utilizado, não é necessário um número grande de animais para a realização da metodologia, porém esse é um fator que pode ter contribuído para a diminuição não significativa da secreção ácida na concentração de 12 mg%.

Neste trabalho o extrato foi adicionado ao lado seroso da mucosa, sendo que estudos anteriores demonstraram que a ação de plantas medicinais seria deste lado (Ferreira, 1995). A determinação do lado preferencial de ação das substâncias, se do lado seroso, luminal ou ambos, é muito importante visto que determinadas substâncias possuem receptores específicos em diferentes locais.

Ferreira et al. (2004) mostrou que a Acetilcolina adicionada ao lado seroso de mucosas gástricas de rãs incubadas na câmara de Ussing, não aumenta a secreção de H^+, apenas quando adicionada ao lado luminal. No entanto, em mucosas incubadas na câmara hiperbárica, a Acetilcolina estimulou a secreção gástrica de ácido quando adicionada, tanto ao lado luminal como ao lado seroso da mucosa. Talvez essa seja uma possível explicação para os resultados obtidos com o extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla*, visto que este não exerceu efeitos

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

significativos quando adicionada ao lado seroso da mucosa, podendo assim exercer seus efeitos somente quando adicionada ao lado luminal.

Com relação aos resultados observados, sabe-se que existem fatores que podem auxiliar na proteção da mucosa gástrica sem interferir, no entanto, na secreção ácida. Assim, possivelmente, a *Matricaria chamomilla* possa conferir sua ação gástrica por estimular a produção de fatores de proteção da mucosa, como por exemplo, a produção de muco e/ou bicarbonato. Além disso, o α-bisabolol e as cumarinas presentes na *M. chamomilla* possuem atividades antimicrobianas (Teske & Trentini, 1997) que podem agir sobre a *Helicobacter pylori*, exercendo assim sua atividade antiulcerogênica.

CONCLUSÕES

O extrato bruto aquoso das flores de *Matricaria chamomilla* (Camomila) possivelmente não inibe a secreção de ácido em mucosas gástricas isoladas de rãs quando adicionado do lado seroso da mucosa, podendo exercer seus efeitos através da estimulação de fatores protetores gástricos.

REFERÊNCIAS

AL-HINDAWI, M. K.; AL-DEEN, I. H.; NABI, M. H.; ISMAIL, M. A. Anti-inflammatory activity of some Iraqi plants using intact rats. **J. Ethnopharmacol.** 26 (2): 163-8, 1989.

BERNE, R. M.; CLOUTIER, M.; GENUTH, S. M.; KOEPPEN, B. M.; KUTCHAI, H. C.; LEVY, M. N.; STANTON, B. A.; WATRAS, J. M.; WILLIS, Jr., W. D. *Fisiologia*, Tradução de: Physiology 5th ed., 32: 605, 2004.

BRUNETON, J. *Elementos de fitoquímica e farmacognosia*. Zaragoza: Acriba, 594p, 1991.

BRUNTON, L. L. Fármacos que controlam a acidez gástrica e o tratamento das úlceras pépticas. In: *As Bases Farmacológicas da Terapêutica*. Gilman, A. G.; Rall, T. W.; Nies, A. S. and Taylor, P. 8. Ed. Seção VIII (37) p. 591-602, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1991.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

CARIDIS, D. T.; PORTER, J. F. and SMITH, G. Detection of histamine in venous blood from the stomach during acid secretion evoked by intravenous pentagastrin. *Lancet, 1*: 1281-1282, 1968.

CASTILHOS, T. S.; GIORDANI, R. B.; HENRIQUES, A. T.; MENEZES, F. S.; ZUANAZZI, J. A. S. Avaliação *in vitro* das atividades antiinflamatória, antioxidante e antimicrobiana do alcalóide montanina. **Rev. bras. farmacogn**. vol.17 no.2 João Pessoa, Apr./June 2007.

CORRÊA, Jr., C.; GRAÇA, L. R.; SCHFFER, M. C. Complexo agroindustrial das Plantas Medicinais, aromáticas e Condimentares no Estado do Paraná – Diagnóstico e Perspectivas. Curitiba: Sociedade Paranaense e Plantas Medicinais: EMATER-PR; EMBRAPA FLORESTAS, 272 p, 2004.

FERREIRA, Patrícia Maria. **Mecanismo de ação do extrato bruto da Maytenus ilicifolia e efeito das substâncias isoladas sobre a secreção gástrica de ácido.** 1995. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

FERREIRA, P. M.; MATOS, L. G.; NOGUEIRA, D. C. F.; COSTA, E. A. Ação gastroprotetora do extrato etanólico das folhas de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Lobeira). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 4(2): 60-64, 2002.

FERREIRA P. M., DE OLIVEIRA C. N., DE OLIVEIRA A. B., LOPES M. J., ALZAMORA F., VIEIRA M. A. A liophilized aqueous extract of *Maytenus ilicifolia* leaves inhibits histamine-mediated acid secretion in isolated frog gastric mucosa. **Planta** 219 (2): 319-24, 2004.

FREIRE, S.M.; TORRES, L.M.; ROQUE, N.F.; SOUCCAR, C.; LAPA, A.J. Analgesic activity of a triterpene isolated from *Scoparia dulcis L*. (Vassourinha). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v.86 (Suppl 2), p.149-51, 1991.

GÜNTNER, C., GONZALES, A., REIS, R., GONZALES, G., VAZQUEZ, A., FERREIRA, A., MOYNA, P. Effect of *Solanum* glicoalkaloids on potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae*. *Journal of Chemical Ecology*, 23(6): 1651-1659, 1997.

HAYASHI, T; OKAMURA, K; KAKEMI, M; ASANO, S; MIZUTANI, M; TAKEGUCHI, N; KAWASAKI, M; TEZUKA, Y; KIKUSHI, T; MORITA, N. Scopadulcic acid B, a new tetraciclic diterpenoid from *Scoparia dulcis L*. its structure, H+, K+-Adenosine triphosphatase inhibitory activity and pharmacokinetic behaviour in rats. **Chem. Pharm. Bull**. 38 (10): 2740-2745, 1990.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

KASBEKAR, D. K.; RIDLEY, H. A. and FORTE, J. G. Pentagastrin and acetylcholine relation to histamine in H^+ secretion by gastric mucosa. *American Journal of Physiology, 216* (4): 961-967, 1969.

LAHIJANI, M. S. S.; KATEB, H. R. R.; HEADY, R. & YAZDANI, D. The effect of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) extract and tea tree (*Melaleuca alternifolia* L.) oil used as irrigants on removal of smear layer: a scanning electron microscopy study. **International Endodontic Journal** 39, 190-195, 2006.

MCKAY D. L.; BLUMBERG J. B. A review of bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). **Phytother Res**. 20 (7): 519-30, 2006.

PARSONS, M. E. and BUNCE, K. T. Gastric H^+ - ion secretion in the isolated whole rat stomach – the effects of agonists and antagonists. *Acta Physiologica Scandinavica* (*Special Suppl*.): 141-142, 1978.

PRINZ, C.; Kajimura, M.; Scott, D.; Helander, H.; Shin, J.; Besancon, M.; Bamberg, K.; Hersey, S. and Sachs, G. Acid secretion and the H, K ATPase of stomach. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 65: 577-596, 1992.

RANGACHARI, P. K. Histamine release by gastric stimulants. *Nature, 253*: 53-55, 1975a.

RANGACHARI, P. K. Ba^{++} as a gastric stimulant: release of histamine. *American Journal of Physiology, 229* (3): 627-631, 1975b.

SILVA, Jr., A. A. **Essentia Herba: Plantas Bioativas**. Vol.i. Florianópolis: Epagri, 441p, 2003.

SILVA, T.M.S., CARVALHO, M.G., BRAZ-FILHO, R. Ocorrência de flavonas, flavonóis e seus glicosídeos em espécies do gênero *Solanum* (Solanaceae). *Química Nova*, 26 (4):517-522, 2003.

SOLL, A. H. Histamina e secreção gástrica. In: *Conceitos básicos em gastroenterologia*. Editora Smith Kline & French Intern. Co., 3: 01-52, 1983.

TESKE, M.; TRENTINI. A. M.M. **Herbarium compêndio de fitoterapia**. Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, p. 69 – 71, 1997.

TORRES, L. M. B. O.; SOBRINHO, J. W. B.; MARQUES, K. R. S.; CAMPO, R. J. G.; FREIRE, S. M. F.; ROQUE, N. F. Compostos polares de *Scoparia dulcis* (Scrophulariaceae). In: REUNIÃO ANUAL, 7. SIMPÓSIO NACIONAL DE QUÍMICA INORGÂNICA, 7., 1994. *Livro de resumos*. SBQ, PN-91, 1994.

VILLEGAS, L.; SANANES, L. Independence between ionic transport and net water flux in frog gastric mucosa. **Am. J. Physiol**. 214 (5): 997-1000, 1968.

Instabilidade e Tensão superficial de Gotas Magnéticas

F. M. Faria Filho, A. F. Bakuzis

Universidade Federal de Goiás, Instituto de Física, 74001-970, Goiânia-GO, Brazil

www.if.ufg.br/nanodots

Resumo

Neste trabalho desenvolvemos uma montagem experimental que possibilitou o estudo da deformação de uma gota de colóide magnético sob a ação de um campo magnético, e ainda, a captação de imagens do mesmo. Utilizando o modelo de Flament et al. [Phys. Rev. E 53, 4801 (1996)] associado ao modelo de Langevin obtivemos informação sobre o número de nanopartículas formando aglomerados ($\overline{Q} = 1{,}25 \pm 0{,}03$) e a tensão superficial da gota ($0{,}911 \cdot 10^{-3} N/m$). Finalmente discutimos a aplicação desse trabalho para liberação controlada de fármacos, por meio de campo magnético, em magnetolipossomas.

Palavras-chave: Ferrohidrodinâmica; Ferrofluido; Nanopartículas Magnéticas.

I. Introdução

Fluidos magnéticos (FM) são colóides estáveis constituídos de nanopartículas magnéticas dispersas em um solvente. Nas últimas três décadas este material tem oferecido muitas opções para aplicações tecnológicas, e hoje, é uma promessa para o diagnóstico e terapia de câncer [1]. FM podem ser utilizados como lubrificante e tendo aplicações como dispositivos de transferência de calor [2].

Dentre vários experimentos interessantes com esses sistemas o comportamento de gotas de fluidos magnéticos foi bastante investigado, já que, pode-se, dependendo do campo magnético aplicado na gota de FM, acima de certos valores de campo magnético, observar estruturas do tipo labirinto, sendo resultantes de uma instabilidade hidrodinâmica proveniente da competição entre forças magnéticas

e capilares [3,4]. Antes que esta instabilidade ocorra, a gota sofre um alongamento na direção do campo magnético aplicado. Neste trabalho nós investigamos este fenômeno, onde uma gota de fluido magnético foi colocada dentro de um recipiente de vidro contendo óleo vegetal. A amostra consiste de nanopartículas de magnetita recobertas com carboxildextran dispersas em água em pH fisiológico. Dados de microscopia eletrônica de transmissão (TEM) permitiram obter o diâmetro modal de 9,01 nm com uma dispersidade de 0,28, considerando uma função de distribuição de tamanho de partículas do tipo log-normal:

$$P(D) = \frac{\exp(-2\sigma^2)}{\overline{D}\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{\ln^2\left(\frac{D}{\overline{D}}\right)}{2\sigma^2}} \qquad (1)$$

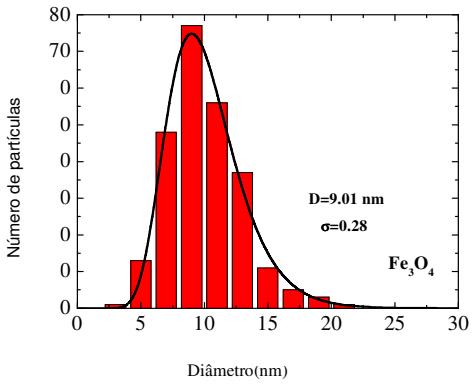


Fig. 1 Distribuição de tamanhos das nanopartículas. A linha sólida representa o melhor ajuste dos dados de TEM, pelo qual obtivemos o diâmetro modal e a dispersidade das nanopartículas magnéticas.

II. Objetivos

Os objetivos do projeto são:

i)Fazer uma montagem experimental para estudar a deformação da gota de fluido magnético sob a ação de campo magnético;

ii)Obter a tensão superficial da gota magnética.

III. Modelo Teórico

Inicialmente define-se o coeficiente de excentricidade (e) como uma relação entre o eixo maior(a) e menor(b) de uma elipse da seguinte maneira: $e^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2}$. (Vide figura abaixo)

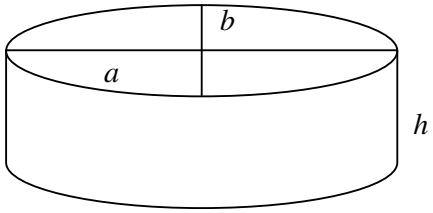


Fig. 2 Figura esquemática de um elipsóide de espessura (h), eixo maior (a) e eixo menor (b).

Recentemente Flament et al. [5] criou um modelo para estudar o alongamento de uma gota magnética sob a aplicação de um campo magnético. Os autores encontraram para o coeficiente de excentricidade (e):

$$e^2 \approx \frac{2}{3} \frac{3 + 2(B^{-2} - 1)}{\chi\sqrt{B^{-2} - 1} + 2B^{-1}} B \frac{\mu_0 M^2 h}{2\sigma}, \qquad (1)$$

onde temos que $B^{-2} = 1 + (h/a)^2$, sendo h a espessura da gota, μ_0 a permeabilidade magnética no vácuo, M a magnetização do material e σ a tensão superficial do fluido magnético-líqüido carreador.

De acordo com o modelo de Langevin (modelo de nanopartículas não interagentes) pode-se calcular a magnetização de um colóide magnético. O momento magnético médio das nanopartículas é dado por:

$$\overline{\mu} = \langle \mu \cos\theta \rangle = \frac{\int_0^{\pi} \mu \cos\theta n(\theta) d\theta}{\int_0^{\pi} n(\theta) d\theta} \qquad (2)$$

Sendo $n(\theta)d\theta = \frac{N}{2} sen\theta d\theta$, onde $n(\theta)$ é a função de distribuição angular de um conjunto de momentos magnéticos ou nanopartículas independentes (N). A mecânica estatística ensina que na presença de um campo aplicado, e uma dada temperatura absoluta (T), a probabilidade de encontrar uma dada orientação torna-se proporcional ao fator de Boltzmann $\left(e^{\frac{-w}{k_B T}} \right)$. Portanto,

$$n(\theta)d\theta \propto \frac{N}{2} e^{\frac{-w}{k_B T}} sen\theta d\theta, \qquad (3)$$

sendo w o trabalho realizado e k_B a constante de Boltzmann. O trabalho é igual a integral do torque em θ,

$$w = \int_0^{\theta} \tau d\theta, \qquad (4)$$

onde $\tau = V\mu_0 MHsen\theta$, sendo V o volume da partícula, H o campo magnético aplicado. O momento magnético pode ser escrito como o produto entre a magnetização de saturação e o volume da nanopartícula. Portanto, $\tau = \mu_0 \mu H sen\theta$. Voltando na equação (4), temos

$$w = \int_0^{\theta} \mu_0 \mu H sen\theta d\theta = -\mu_0 \mu H (\cos\theta - 1).$$

A partir da equação (3), encontramos

$$n(\theta)d\theta = \frac{N}{2} e^{\frac{\mu H \cos\theta - \mu H}{k_B T}} sen\theta.$$

Logo substituindo os resultados anteriores na equação (1), vemos que

$$\overline{\mu} = \frac{\frac{1}{e^{\frac{\mu H}{k_B T}}} \int_0^{\pi} \mu \cos\theta \exp\left(\frac{\mu_0 \mu H \cos\theta}{k_B T} \right) sen\theta d\theta}{\frac{1}{e^{\frac{\mu H}{k_B T}}} \int_0^{\pi} \exp\left(\frac{\mu_0 \mu H \cos\theta}{k_B T} \right) sen\theta d\theta}.$$

Chamando $\alpha = \frac{\mu_0 \mu H}{k_B T}$, sabendo que $d(\cos\theta) = -sen\theta d\theta$ e substituindo $\alpha \cos\alpha$ por x, encontramos que $\overline{\mu} = \frac{\mu}{\alpha} \frac{\int_{-\alpha}^{\alpha} x e^x dx}{\int_{-\alpha}^{\alpha} e^x dx}$, que integrando por partes fornece:

$$\overline{\mu} = \frac{\mu}{\alpha} \left[\frac{e^{2\alpha}\alpha - e^{2\alpha} + \alpha + 1}{e^{2\alpha} - 1} \right]. \qquad (5)$$

Dividindo a equação (5) por μ e trabalhando um pouco sobre ela é fácil ver que:

$$\frac{\overline{\mu}}{\mu} = \frac{e^{\alpha}+e^{-\alpha}}{e^{\alpha}-e^{-\alpha}} - \frac{1}{\alpha} = \coth\alpha - \frac{1}{\alpha} = L(\alpha) \qquad (6)$$

$L(\alpha)$ é conhecida como a função de Langevin. Note que expandindo a $\coth\alpha$ em série de Taylor, obtém-se, $\frac{e^{\alpha}+e^{-\alpha}}{e^{\alpha}-e^{-\alpha}} \approx \frac{1}{\alpha} + \frac{\alpha}{3} + \ldots$, ou seja, no limite de $\alpha << 1$ temos:

$$L(\alpha) \approx \frac{\alpha}{3} \qquad (7)$$

Lembrando que a susceptibilidade (χ) é a razão entre a magnetização e o campo aplicado, temos:

$$\chi = \frac{\pi}{18}\phi\mu_0 \frac{M_s^2 \langle D^3 \rangle}{k_B T} \qquad (8)$$

Note que a magnetização do fluido é o produto entre o momento magnético médio e o número de partículas por unidade de volume (n). Pode-se mostrar que a magnetização do fluido é então dada por:

$$M = \phi M_s L(\xi_{\overline{Q}}), \qquad (9)$$

onde $\xi_{\overline{Q}} = \frac{\overline{Q}\mu_0\mu H}{k_B T}$ e $\overline{Q}$ é o número médio de nanopartículas formando um aglomerado. Vários resultados experimentais e teóricos mostram que existem pequenos aglomerados (dímero, trímero,etc) no FM. Portanto, levando em conta a existência dessas estruturas mostra-se que a excentricidade pode ser representada pela seguinte equaçao:

$$e^2 = AL^2\left(\xi_{\overline{Q}}\right), \qquad (10)$$

com $A = \frac{3+2(B^{-2}-1)}{\chi\sqrt{B^{-2}-1}+2B^{-1}} \frac{B\mu_0 h\phi^2 M_s^2}{3\sigma}$.

Os parâmetros $\overline{Q}$ e A serão obtidos por meio do ajuste dos dados experimentais.

IV. Montagem Experimental

Para a captação da imagem da gota magnética foi desenvolvido um aparato instrumental que consiste em um eletromagneto, onde o campo é gerado, e uma câmera CCD (web câmera), na qual as imagens são registradas (vide Fig. 3).

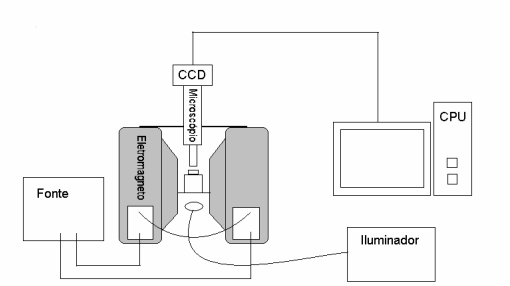


Fig. 3 Diagrama de bloco da montagem experimental. O arranjo consiste em um eletromagneto, uma câmera CCD acoplada a um computador e um iluminador. O sistema de lentes acoplado só é necessário nos experimentos realizados com magnetolipossomas.

Em uma montagem como esta procura-se minimizar ao máximo os erros experimentais. A câmera deve ficar fixada de maneira tal que todas as imagens sejam obtidas exatamente na mesma região. A amostra fica em um recipiente não magnético, onde a gota de FM é suspensa em óleo vegetal, e sujeita a um campo magnético uniforme. A uniformidade do campo foi constatada por meio de medidas do campo com o auxílio de um teslâmetro, em diferentes regiões. (Vide Fig.4)

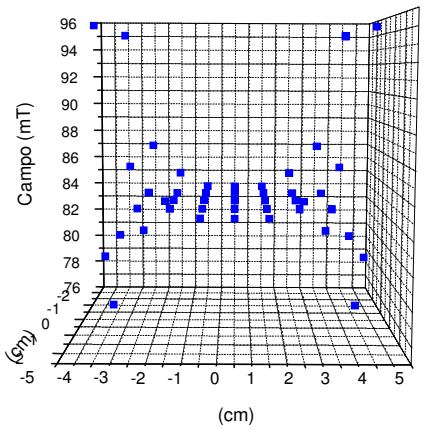
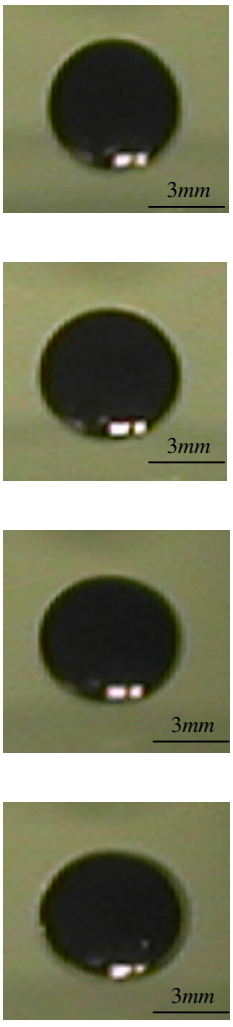


Fig. 4 Na região quadrada de dois centímetros que envolvem o centro, o campo é aproximadamente uniforme.

Na Fig.4 percebe-se que próximo ao centro, o campo se comporta de maneira uniforme, com um pequeno gradiente de campo, que levado em consideração com as demais forças do sistema torna-se desprezível, ou seja, é uma boa região para realização do experimento em condições de campo uniforme.

V. Resultados experimentais

As figuras abaixo apresentam o alongamento da gota magnética em função do campo aplicado.



$a/b = 1$
$H = 30Oe$

$a/b = 1.08$
$H = 300Oe$

$a/b = 1.15$
$H = 620Oe$

$a/b = 1.16$
$H = 820Oe$

Fig. 5 Fotos de uma gota de fluido magnético suspensa em óleo vegetal para diferentes intensidades de campo magnético (H). Note que a gota muda de uma forma circular para elipsoidal aumentando-se H.

Na Fig. 6 apresentamos o quadrado do coeficiente de excentricidade de uma gota magnética em função do quadrado do campo magnético aplicado. A linha sólida representa o melhor ajuste dos dados experimentais utilizando a equação (13). O tamanho médio de aglomerados foi de $1{,}25 \pm 0{,}03$, enquanto obtivemos $A = 0{,}35 \pm 0{,}02$. Finalmente utilizando os dados de TEM, o valor da magnetização de saturação ($M_s = 471G$), a fração volumétrica ($\phi = 7\%$) e A, encontramos para a tensão superficial o valor de $0{,}911 \cdot 10^{-3} N/m$, em boa concordância com outros dados da literatura [5].

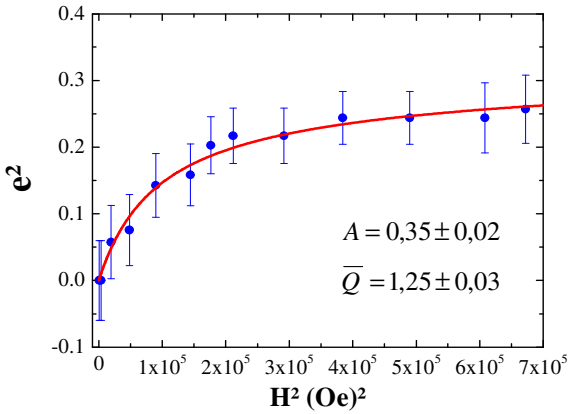


Fig. 6 Símbolos representam os dados experimentais enquanto a linha é o melhor ajuste usando o modelo teórico.

VI. Perspectivas

Este trabalho teve também sua importância por nos preparar e capacitar a efetuar um projeto mais elaborado. Reduzindo nossa escala do que é visível a olho nu para uma escala microscópica, podemos estudar os efeitos sofridos por magnetolipossomas sob a ação de um campo magnético. Os magnetolipossomas são estruturas esféricas ocas cuja superfície é formada por uma dupla camada lípidica e possuem nanopartículas magnéticas encapsuladas. Esses sistemas são biocompatíveis e possuem diversas aplicações na área de cosméticos, processos de liberação controlada de fármacos, e têm sido utilizados tanto no diagnóstico de doenças, como agentes de contraste no imageamento por ressonância magnética nuclear (RMNI), quanto no tratamento via o processo de magnetohipertermia (aquecimento local via ação de campo magnético ac), ou ainda, no carreamento de fármacos.

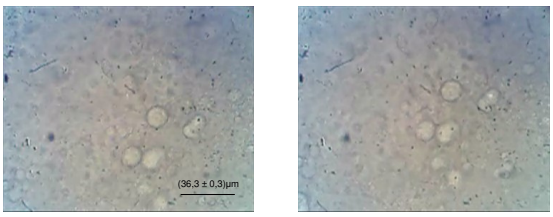


Fig. 7 A figura da esquerda mostra a imagem dos magnetolipossomas na ausência de campo e a figura da direita mostram essas estruturas sob um campo magnético. Note que não foi observada nenhuma alteração significativa da excentricidade dessas vesículas.

Na Fig.7 mostra-se resultados com magnetolipossomas gigantes antes e

durante aplicação de campo magnetico. Com a análise do efeito de magnetoforese foi possível encontrar o número de nanopartículas dentro de cada magnetolipossoma $((2,6 \pm 0,6)x10^5$ nanopartículas por lipossoma). Conhecendo este resultado, o volume médio das nanopartículas e o volume médio dos magnetolipossomas, encontramos para o sistema uma fração volumétrica de $0,02\%$. De acordo com dados da literatura a tensão superficial do magnetolipossoma é da ordem de $10mN/m$ [6]. Por meio destes dados conseguimos construir o gráfico da excentricidade ao quadrado em função do campo magnético aplicado ao quadrado (Fig. 8).

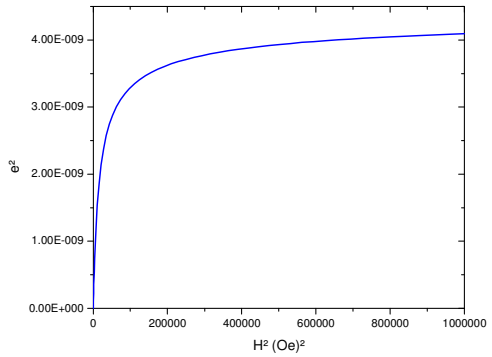


Fig. 8 Gráfico da excentricidade ao quadrado em função do campo magnético aplicado ao quadrado. Note que a excentricidade onde ocorre a saturação é muito pequena.

Analisando a Fig. 8, observamos que o valor da excentricidade onde ocorre a saturação é muito próximo do valor da mesma na ausência de campo, estando dentro da margem de erro, e não sendo possível visualizar o fenômeno para as condições experimentais utilizadas. Realizamos então estudos para verificar quais deveriam ser as condições ideais para que, em um aparato instrumental como o nosso, fosse possível ver o alongamento do magnetolipossoma, e posteriormente o rompimento do mesmo. Fizemos a simulação para $\sigma = 0,1mN/m$, $Q = 5$, diâmetro do lipossoma de 150nm e diferentes concentrações de nanopartículas.

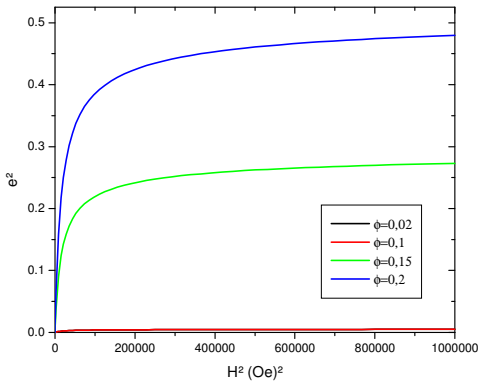


Fig. 9 Gráfico da excentricidade ao quadrado em função do campo magnético aplicado. Note que quanto maior a fração volumétrica, maior o alongamento do magnetolipossoma.

A Fig. 9 mostra que aumentando a concentração de nanopartícula ocorre um maior alongamento do magnetolipossoma. Entretanto encapsulá-lo apenas com

nanopartículas impede que utilizemos o sistema para liberação controlada de fármacos. Na Fig. 10 apresenta-se o resultado para $Q = 5$, $\phi = 20\%$, variando-se o valor da tensão superficial.

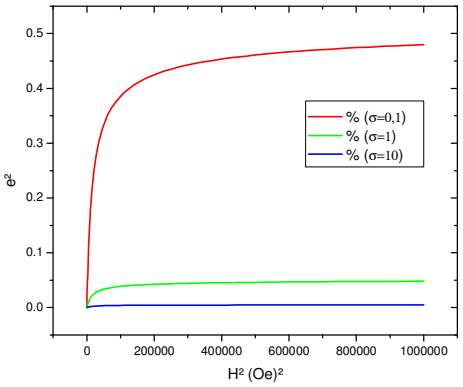


Fig. 10 Gráfico da excentricidade ao quadrado em função do campo magnético aplicado ao quadrado. Note que quanto maior a tensão superficial, menor o alongamento do magnetolipossoma.

Desta vez vemos que há uma variação da excentricidade ao diminuirmos a tensão superficial. Finalmente fixamos agora o $\sigma = 0{,}1 mN/m$, $\phi = 20\%$ e variamos o tamanho médio do aglomerado (Fig. 11). Note que quanto maior o tamanho médio do aglomerado, mais rápido ocorre o alongamento do magnetolipossoma.

Portanto para verificar este fenômeno com nosso aparato experimental é necessário alterar a superfície do magnetolipossoma, ou seja, alterar sua tensão superficial, e aumentar a eficiência de encapsulamento de nanopartículas dentro do mesmo.

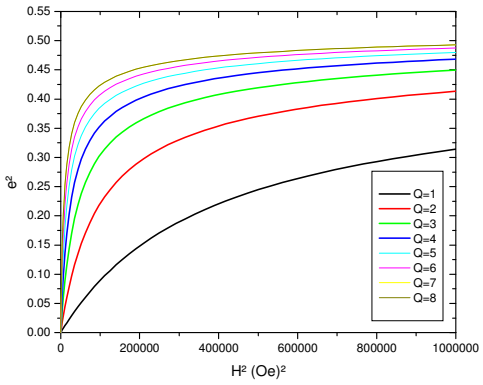


Fig. 11 Gráfico da excentricidade ao quadrado em função do campo magnético aplicado ao quadrado. Note que quanto maior o aglomerado menor o campo magnético necessário para obter valores significativos de alongamento do magnetolipossoma.

VII. Conclusão

Neste trabalho, investigou-se o alongamento da gota magnética em um óleo vegetal em função de um campo magnético aplicado. A partir de análise dos dados experimentais foi possível extrair informações sobre a formação de aglomerados no fluido magnético e o valor da tensão. Resultados preliminares com magnetolipossomas foram apresentados e sua utilização para liberação controlada de fármacos, sob a ação de campo magnético, foi discutida.

Portanto, conclui-se que os objetivos do projeto foram alcançados.

Agradecimentos

Ao Dr. Leandro Martin Socolovsky pelos dados de microscopia eletrônica de transmissão (TEM), ao LNLS onde foram realizadas tais medidas, ao Dr. Norbert Buske por ter fornecido as amostras de fluido magnético, ao Juracy L. Santos Junior e ao Gustavo R. Jordão pela ajuda na montagem experimental, à Fabrícia S. Ferreira, à Dra. Patrícia Satoratto e à Dra. Eliana M. Lima pelas amostras de magnetolipossomas, à FUNAPE, à FINEP, ao Instituto de Física e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

[1] A. Ito, M. Mondo, T.Kobayashi, *Cancer Immunol. Immunother.* **55** ,320 (2006).

[2] B. M. Berkovsky, V.F. Medvedev, M. S. Krakov, *Magnetic Fluids: Engineering Applications*, Oxford University Press, New Yprk (1993).

[3]R.E.Rosensweig, F*errohydrodynamics,* Cambridge Universiry Press, Cambridge, England, (1985).

[4] Andrejs O. Cebers, David P. Jackson, e Raymond Goldstein, *Phys. Rev. E* **50,** 298 (1994).

[5] C. Flament, S. Lacis, J.-C. Bacri,A. Cebers, S. Neveu, e R. Perzynski, *Phys. Rev. E* **53**, 4801 (1996).

[6] N. J. Wittenberg, L. Zheng, N. Winograd, A. G. Ewing, *Langmuir* 24, 2637 (2008).

A AGRICULTURA FAMILIAR: terra, trabalho e família

Sérgio Silva Idalino
Graduando do Curso de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. Núcleo de Estudos e Pesquisas Sócio-Ambientais (NEPSA). Bolsista PIVIC/CNPq. E-mail: sergiosilva007@gmail.com

Estevane de Paula Pontes Mendes
Professora Doutora do Curso de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. Núcleo de Estudos e Pesquisas Sócio-Ambientais (NEPSA).
E-mail: iemendes@ibest.com.br

Palavras-chave: Agricultura familiar. Características socioeconômicas. Catalão (GO).

1 Introdução

As unidades de produção rural, estruturados no trabalho familiar, têm sua origem histórica vinculada a história do regime colonial. Desenvolveram-se subordinada a uma estrutura concentrada da propriedade de terra e dos mercados no Brasil e não foram eliminadas pelas transformações dos processos produtivos, ocorridos a partir dos anos de 1960, como resultado da expansão do capitalismo no campo.

Com a expansão do sistema capitalista e conseqüentemente com a modernização tecnológica agravou a situação dos pequenos produtores devido a crescente monetarização das relações, como o mercado de insumos oligopolizado, elevando os custos de produção, mercado monipsônico, reduzindo os ganhos dos produtores; a saturação do mercado de trabalho (porém com remunerações mais elevada), dificultando a complementação dos rendimentos e a contratação temporária de ajudantes. Soma-se a isso, os critérios creditícios voltados para grandes produtores, especializados e o mercado de terras concentrado. A região Centro-oeste é a única em que o peso da agricultura patronal é preponderante sobre o número de estabelecimentos do tipo familiar. A singularidade dessa realidade sócioespacial é resultado das características do seu processo de povoamento e colonização. Em Goiás a primeira fase iniciou-se com sua incorporação ao sistema colonial (1726-1770), tendo como atividade principal a mineração. No início do século XIX, as migrações das populações decadentes de Minas Gerais e do

Nordeste brasileiro incrementaram o sistema agrícola e comercial da região. A economia agrícola surge como um regime de transição entre economia mineradora e economia de exportação pecuária.

Com a decadência do ciclo de mineração desencadeou fluxos e refluxos de correntes migratórias e de capital em escravos. O campo começa a ser povoado e as vilas despovoadas. Os colonizadores tinham consciência de que o ouro representava um bem finito e a terra era um bem permanente. Assim Silva (1995) faz o seguinte questionamento:

Como resultado da política de modernização agropecuária, viabilizado pela política de integração do território nacional, a agricultura goiana passou por transformações significativas, a partir da década de 1950, tendo como intuito estreitar as relações entre o setor agrícola e urbano industrial. Entretanto, tal objetivo começou a ser alcançado no final da década de 1970 e início da década de 1980. Vários setores foram sendo absorvidos por esse processo, tais como as relações sociais de trabalho, o padrão tecnológico, a distribuição espacial da produção, as relações intersetoriais, como a formação do complexo agroindustrial e inserção estatal.

Nesse sentido, propõe-se uma discussão sobre os principais paradigmas da agricultura familiar, procurando compreender suas características socioeconômicas e socioculturais, bem como as dificuldades enfrentadas por esses produtores, a partir de 1980. Para a realização da pesquisa foi feito uma revisão da literatura pertinente a temática – a agricultura familiar regional/nacional. As informações e os dados de fontes primárias e secundárias foram obtidos com os profissionais da Agência Rural Goiana (AGR), Secretaria Municipal da Agricultura e Secretaria Municipal de Saúde.

Assim, a pesquisa é relevante devido a viabilidade social e econômica da agricultura rural familiar, tendo que considerar as especificidades e perspectivas para o setor. Pela complexidade e magnitude desse objeto de estudo, suas potencialidades no âmbito do desenvolvimento rural devem ser inseridas nos lugares e no contexto em que esses processos tiveram condições de emergir e se desenvolverem, a partir da capacidade empreendedora dos produtores e das dinâmicas regionais.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

a) Propõe-se elaboração de uma discussão sobre os principais paradigmas da agricultura familiar, procurando compreender suas características socioeconômicas e socioculturais e as dificuldades enfrentadas por esses produtores, principalmente após 1980.

2.2 Objetivos específicos

a) Levantamento e revisão bibliográfica sobre a agricultura familiar;
b) Estudo da literatura regional/local sobre o processo de modernização da agricultura e suas conseqüências para a produção rural familiar;

3 Metodologia

Para a realização da pesquisa foi feito uma revisão da literatura pertinente a temática – a agricultura familiar regional/nacional, além do levantamento, sistematização, análise e representação de dados e informações de fontes primárias e secundárias.

As informações e os dados de fontes primárias e secundárias foram obtidos através do acompanhamento da equipe executora do projeto como os profissionais da Agência Rural Goiana (AGR), Secretaria Municipal da Agricultura e Secretaria Municipal de Saúde.

A leitura e a interpretação dos textos foram realizadas a partir de uma atitude filosófica perante o que está escrito, sendo radical, crítica e totalizante. Assim as leituras foram feitas mediante uma reflexão "radical (buscar a origem do problema), crítica (colocar o objeto do conhecimento em um ponto de crise) e total (inserir o objeto da nossa reflexão no contexto do qual é conteúdo)" (SPOSITO, 2004).

A partir das orientações para realização de estudos de natureza socioeconômica foram utilizados os seguintes procedimentos (SEABRA, 1997; LUNA, 2004):

a) **Compilação**: levantamento de referências (livros, artigos de periódicos, revistas especializadas, documentos, monografias, leis, *sites*). Elaboração de fichamentos para criação de um banco de informações sobre a temática da pesquisa;
b) **Correlativo**: refere-se à correlação entre dados de mesma natureza (procedimento técnico-metodológico) que permite conhecer a evolução de um dado conceito, destacando as principais divergências;
c) **Semântico**: refere-se ao ato de conhecer. Elaboração do referencial teórico básico da pesquisa que permite a interpretação e a elaboração dos resultados conclusivos. A discussão teórico-metodológica sobre a realidade permite aprender à representar para poder, num segundo momento, analisar: momento de descobrir leis; comprovar ou refutar hipóteses; conhecer os mecanismos de funcionamento de um determinado fenômeno; avaliar o grau de generalidade possível dos resultados obtidos; e
d) **Normativo**: transformação do produto da pesquisa em modelos representados através de gráficos e tabelas que possam traduzir de forma simples e visual os produtos obtidos com a pesquisa.

4 Discussão/ Resultados

No Brasil, a retomada das discussões do processo de desenvolvimento do capitalismo no campo, particularmente, no decorrer da década de 1990, é atribuída à conjugação de uma série de fatores, dentre eles destacam-se os problemas relacionados à grande concentração fundiária e à diversidade de situações apresentadas pelas regiões brasileiras, ao modelo de organização sócio-político e econômico imposto pelos colonizadores e, posteriormente, reforçados por segmentos governamentais comprometidos com os interesses dos grandes fazendeiros e com os interesses internacionais e ao fortalecimento do movimento dos trabalhadores que lutam pelo direito de reconquistar a terra.

A necessidade da redistribuição da propriedade fundiária e da renda fomentou a discussão sobre a questão da produção rural familiar, promovendo, também, a necessidade de compreender suas estratégias de reprodução, suas resistências e suas potencialidades. Diante desse contexto, as discussões sobre a importância socioeconômica da produção rural familiar na sociedade contemporânea

ganharam novo fôlego, propiciando o ambiente favorável ao reconhecimento da importância econômica e social dessas unidades produtivas.

O dinamismo da formação do espaço agrário goiano, as formas de propriedade da terra e das relações de trabalho que se estabeleceram no decorrer da expansão do sistema socioeconômico capitalista se deu pela expansão de grandes fazendas para a criação extensiva de gado bovino, com baixo aproveitamento econômico das terras, que foram sendo esfaceladas pela cadeia vintenária. Recentemente, com a implantação de inovações na base técnica da agricultura, ocorreu novamente a concentração das terras, agora nas mãos de grupos empresariais que cultivam a terra para a produção de grãos, visando a exportação, em um processo crescente de exploração dos recursos naturais e humanos e, ainda, contribuindo para a expulsão do homem da terra e, assim, eliminando as condições de desenvolvimento socioeconômico e sociocultural da agricultura familiar.

A partir da implantação de novos padrões tecnológicos de produção no estado goiano, assegurou-se a inserção dos solos ácidos e topografia plana dos Cerrados no circuito da produção nacional e internacional de produtos agropecuários. A 'abundância' de terra tornava-a um meio de produção relativamente barato, mas a 'construção' do solo, como 'limpeza' das propriedades, correção e fertilização para cultivos exigiam um investimento de capital considerável. Os financiamentos eram concedidos aos investimentos agropecuários de maior porte, como as lavouras comerciais de arroz, milho e soja. Essa política não interferiu de modo homogêneo nas unidades de produção no Estado de Goiás, assim, não houve as mudanças necessárias que viabilizassem a modernização das pequenas e médias propriedades (WWF, 1995; LABAIG, 1995; ARANTES e BASTOS, 2004).

Mendes (2005) aponta que as mudanças na base técnica da agricultura asseguram o aumento da produtividade do trabalho e a substituição gradual das relações de trabalho, como a parceria, o arrendamento pela utilização do trabalhador temporário, promovendo o agravamento dos problemas sociais que essa região enfrenta através do aumento da concentração das propriedades rurais. Em razão dos aspectos apresentados, destaca-se o caráter conservador, excludente e concentrador da modernização agrícola goiana, reproduzindo os aspectos gerais da política nacional. A tendência geral é a incorporação cada vez maior dos recursos

técnico-científicos na agricultura. O meio urbano, o mercado consumidor e de insumos agrícolas, as inovações tecnológicas orientam as condições da produção agropecuária, sugerindo uma crescente transferência setorial da renda agrícola para os setores urbanos.

Nesse sentido, acredita-se que as estratégias de produção da agricultura familiar surgem em reação às exigências de sua inserção na sociedade capitalista. Todos os indicativos levavam à suposição do enfraquecimento e ao provável desaparecimento da produção rural familiar, à medida que o modelo capitalista se expandisse. As teorias marxistas da questão agrária apresentaram um quadro fatalista a respeito das condições de existência e reprodução das explorações familiares. Hoje, os estudiosos da questão buscam compreender os diferenciados e diversificados mecanismos que interferem e/ou conduzem à viabilidade econômica e produtiva dessas unidades na agricultura brasileira. A compreensão dos fenômenos e processos sociais macroeconômicos permite reconhecer a influência e a determinação do desenvolvimento capitalista na agricultura. Nessa perspectiva, consideram-se as especificidades regionais, socioculturais, etnológicas e naturais como elementos importantes no estudo em questão.

Schneider (2003) pondera que essas noções – "exploração familiar", "agricultura familiar" - são recentes na literatura brasileira. No entanto, referem-se aos mesmos grupos sociais que a Sociologia e as demais Ciências Sociais brasileiras vêm estudando desde os anos cinqüenta. Pode-se indagar, ao analisar o curso histórico da produção científica no Brasil sobre o "campesinato" ou a "pequena produção", que o enfoque sobre a natureza das relações sociais de produção no campo - como o caráter capitalista, o caráter tradicional ou moderno e as relações sociais de produção predominantes na agricultura - marcaram a produção científica das últimas décadas.

Lamarche (1993) afirma que, em algumas economias, a "exploração familiar" é a ponta de lança do desenvolvimento da agricultura e de sua integração na economia de mercado. Em outras, permanece arcaica e fundada, essencialmente, sobre a economia de subsistência. No primeiro caso, é reconhecida como a única forma social de produção capaz de satisfazer as necessidades da sociedade como um todo. No segundo caso, é praticamente ignorada ou mesmo excluída das políticas agrícolas e agrárias.

Wanderley (2001) considera que sua inserção na sociedade moderna é favorecida pelas suas estratégias de produção que se baseiam na valorização dos recursos disponíveis no estabelecimento familiar e destinam-se a assegurar a sobrevivência da família e a de sua exploração no presente e no futuro. "[...] De uma certa forma, os agricultores familiares modernos **enfrentam** os novos desafios com as **armas** que possuem e que aprenderam a usar a partir de sua experiência." (WANDERLEY, 2001, p. 35, grifo do autor).

A determinação de suas decisões leva em conta as formas de vida local que revelam sua história, suas tradições, seus valores morais, suas ambições e sua luta para assegurar seu espaço produtivo na economia e na sociedade. A dinâmica de mercado incide diretamente sobre sua organização interna, revelando sua fragilidade socioeconômica ao longo da história.

O conhecimento desses eixos gerais permite evidenciar a complexidade das situações que estão envolvidas na questão agrária brasileira. Em razão disso, o que importa ressaltar é a grande diversidade de situações particulares que revelam a capacidade de adaptação da produção rural familiar no Brasil, refletindo as diferentes faces desse mesmo objeto.

Nesse sentido, Hespanhol (2000) acredita que a retomada das discussões sobre esse segmento da agricultura, refere-se à grande expectativa criada em torno dessas unidades produtivas, considerando seu potencial enquanto produtora de gêneros alimentícios para o mercado interno, geração de emprego e melhoria da renda no meio rural. Nos anos recentes, sua sobrevivência é vista como diagnóstico para a redução do êxodo rural e dos conflitos sociais, justificando a necessidade de estudos que viabilizem programas com o objetivo de potencializar sua produção/reprodução na sociedade contemporânea. Nesse contexto, emerge um dos principais programas governamentais direcionados para a agricultura familiar – Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Segundo Didonet (2003) a "agricultura familiar" ocupa 14 milhões de pessoas no país, equivalente a 60% dos trabalhadores na agricultura. Os pequenos estabelecimentos representam 75% das propriedades rurais, 25% das terras cultivadas e geram 35% da produção agrícola nacional. Uma diversidade de alimentos, em especial aqueles que são a base da dieta da população brasileira, originam-se das pequenas propriedades familiares. Seus estudos estimam que cerca de 31% do arroz, 70% do feijão e 49% do milho venha da "agricultura familiar".

Corbucci (1995) acrescenta, ainda, que nesse período ficaram mais evidentes as dificuldades e as disparidades estruturais da economia brasileira, mostrando que o elo mais frágil do sistema agrícola nacional era a "agricultura familiar", o que justificaria a quantidade e a diversidade de trabalhos realizados a partir desse período.

Lamarche (1993, p. 18) diz que [...] "o enfoque tipológico, no sentido clássico do termo, constitui, portanto, um elemento de análise essencial da exploração agrícola." Tedesco (2001, p. 11) ressalta que alguns elementos da generalidade do conceito conferem atributos comuns "[...] a família como proprietária dos meios de produção, o trabalho na terra, modalidades de produção e manifestações de valores e tradições (patrimônio sociocultural) em torno da e para a família."

Em razão da ampla diversidade de definições, ressalta-se o caráter aparente da uniformidade apresentada pela agricultura familiar. Assim, o uso do termo unidade de produção procura enfatizar a diversidade de situações que envolvem essas explorações. Essas unidades de produção se definem ao mesmo tempo em um modelo de funcionamento e em uma classe social no interior desse modelo. A análise de sua capacidade de reprodução deve considerar essa relação.

Destaca-se que a temática em questão apresenta um número considerável de trabalhos que retratam a problemática da produção rural familiar sob diversas variáveis e que cada 'lugar' apresenta condições diferenciadas que promovem ou dificultam o desenvolvimento deste segmento social na agricultura, tais como superfície; tamanho da família; incorporação de inovações tecnológicas; assistência técnica; capacidade financeira, gerenciamento e administração; inserção aos mercados, desenvolvimento de projetos de fomento e apoio (órgãos de pesquisa, organizações não governamentais, empresas e órgãos públicos), proximidade e intensidade do mercado, estratégias de reprodução, dentre outros fatores que podem interferir na sua reprodução (LAMARCHE, 1993). Dessa maneira, é através da forma como se dá sua inserção na sociedade que lhe atribui um caráter geral e específico no seio de uma sociedade.

O grau de intensidade dessas variáveis reflete a diferenciação regional. Alguns desses aspectos podem diferenciar até mesmo entre as unidades produtivas de uma mesma localidade, uma vez que a racionalidade dessas unidades de produção incorpora a sua organização interna e sua relação com a sociedade. No

entanto, existem grandes divergências quanto à definição dos critérios que delimitam o universo do que se pode chamar de produção rural familiar, pequena agricultura, exploração familiar, agricultura familiar e produção camponesa.

Utiliza-se o termo 'pequeno produtor' com base nos critérios estabelecidos pelo PRONAF – "deter, sob qualquer forma, no máximo quatro módulos fiscais de terra, quantificados conforme a legislação em vigor ou, no máximo seis módulos, quando se tratar de pecuária familiar." Os pequenos produtores do município de Catalão, pertencem ao **Grupo C** (possuem renda bruta até R$ 14 000,00 por ano) **e D** (renda bruta entre R$ 14 000,00 e R$ 40 000,00 por ano). No município de Catalão, o **Grupo D** não ultrapassa 20 mil reais de renda bruta por ano.

O **Grupo C** corresponde ao perfil de produtores que mais necessitam de crédito (custeio) no meio rural, porém é o grupo que menos encaminha a solicitação de crédito no município de Catalão (GO) devido a sua falta de tradição em recorrer a qualquer forma de empréstimo. (AGÊNCIA GOIANA RURAL, 2005). O Manual de Crédito Rural (MCR, 1997) classificava os produtores em miniprodutor (renda bruta inferior a R$ 7 500,00 por ano); pequeno produtor (renda bruta anual que fica entre R$ 7 500,00 e R$ 22 000,00); médio e grande produtor (renda bruta anual acima de R$ 22 000,00).

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) definem a agricultura familiar com base em três características: a gerência da propriedade rural é feita pela família; o trabalho é desempenhado na sua maior parte pela família; os fatores de produção pertencem à família (exceção, às vezes, da terra) e são passíveis de sucessão em caso de falecimento ou aposentadoria dos gerentes.

O grande desafio imposto a reprodução da pequena produção rural refere-se a possibilidade de assegurar-lhe rendimentos e melhoria na qualidade de vida. Pode-se considerar que sua reprodução em maior ou menor grau faz-se assentada sob técnicas tradicionais de produção. Sua integração cada vez mais intensa ao mercado impõe alterações nas técnicas de cultivo. Porém, deve-se buscar alternativas que agreguem valor sem aumentar o uso de insumos externos à propriedade, valorizando os recursos disponíveis na unidade produtiva. Assim, as várias competências exercidas pelos produtores e o emprego em atividades rurais e não rurais de membros da família são analisadas como estratégias de

sobrevivência. Essas discussões avigoram, ainda mais, a necessidade de conhecimento sobre as especificidades regionais e, principalmente locais, do desenvolvimento do setor agrícola.

5 Conclusão

As abordagens teóricas que emergiram com a crise da agricultura no final da década de 1980 deram um novo enfoque para a agricultura estruturada no trabalho familiar. Diante dessas questões, foi possível colocar em discussão o problema da concentração da propriedade da terra (e seu uso) e a necessidade de aumentar a produção destinada ao abastecimento satisfatório de toda população. Todavia foi reconhecida a importância do desenvolvimento da produção rural familiar, para a sociedade e para a agricultura como um todo.

As políticas agrícolas e agrárias adotadas pelos sucessivos governos conservadores, atreladas aos interesses das oligarquias nacionais e/ou internacionais, asseguraram a reprodução do latifúndio, das monoculturas e da exploração do trabalho rural. As transformações estruturais possibilitaram a reposição e a recriação das condições de expansão do sistema, enquanto modo capitalista de produção. Assim, o projeto de integração territorial das demais regiões do país, como a região Centro-Oeste, reproduziu, no espaço agrário, as características gerais das políticas em curso, a partir da expansão da fronteira agrícola.

Nas décadas de 1970 e 1980 foi implantado os projetos, de integração territorial da Amazônia e do Noroeste da região Centro-Oeste, através do Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO, 1975-1982) e o Programa Nipo-brasileiro de Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER, 1987), promovendo a formação de pastagens plantadas e formação de lavouras comerciais, tendo como resultado a expansão da fronteira agrícola. As maiores mudanças assentaram-se nas transformações das relações sociais de trabalho (elevado emprego de trabalho temporário assalariado), no padrão tecnológico adotado, na distribuição espacial da produção, nas relações intersetoriais e na política de subsídios.

A sobrevivência dos pequenos produtores rurais, seu modo de vida e suas representações defrontam-se com as novas exigências e padrões de produção, impondo a necessidade de estratégias reprodutivas. A vida simples das famílias

rurais revela um dos mundos manifestos como resultado de uma espacialidade construída por interesses divergentes. Nesse sentido, o estudo das comunidades rurais exige considerar as relações que interligam as famílias e os valores contidos nessa relação. A compreensão da reprodução das unidades de produção familiar é buscada através das relações de parentesco, a multifuncionalidade de tarefas, as formas de cooperação e solidariedade entre parentes e vizinhos e demais particularidades inerentes à sua própria estrutura.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Hucitec, 1992. 275 p. (Estudos Rurais, 12).

_____. Agricultura familiar e capitalismo no campo. In: STÉDILE, J. P. (Org.). **A questão agrária hoje**. 2. ed. Porto Alegre, UFRGS, 1994. p. 94-104.

_____. Agricultura familiar e novas oportunidades à terra. **Gazeta Mercantil**. São Paulo, p. A-3, 30 nov. 2000. (Série Trajetória).

AGUIAR, M. A. A. **Terras de Goiás**: estrutura fundiária (1850-1920). Goiânia: UFG, 2003. 237 p.

ALENCAR, M. A. G. **Estrutura fundiária em Goiás**: consolidação e mudanças (1850/1910). Goiânia: UCG, 1993. 180 p. (Teses Universitárias).

ALENTEJANO, P. R. R. O lugar da agricultura familiar no cenário agrícola brasileiro dos anos 90. **Cadernos do CEAS**, Salvador, n. 167, p. 21-31, jan./fev. 1997.

AMIN, S.; VERGOPOULOS, K. **A questão agrária e o capitalismo**. Tradução Beatriz Resende. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. 179 p. (Pensamento crítico, v. 15).

BERTRAN, P. **Uma introdução à história econômica do Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: CODEPLAN, Goiânia: UCG, 1988. 148 p.

BITTENCOURT, L. B. Agricultura familiar em Goiás: estratégias de sobrevivências. In: ENCONTRO REGIONAL DA ASSOCIAÇÃO PROJETO DE INTERCÂMBIO DE PESQUISA SOCIAL EM AGRICULTURA - APIPSA, 5. , 1995, Goiânia. **Anais**... Goiânia: APIPSA,UFG, 1995. p. 98-109.

BLUM, R. Agricultura familiar: estudo preliminar da definição, classificação e problemática. In: TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2001. cap. 2, p. 57-106.

BORGES, B. G. A expansão da fronteira agrícola em Goiás. **História Revista**, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 37-55, jan./jun. 1996.

BRUMER, A. et al. A exploração familiar no Brasil. In: LAMARCHE, H. (Coord.) **Agricultura familiar**. Tradução Ângela M. M. Tigiwa. Campinas: UNICAMP, 1993. p. 179-234. (Coleção Repertórios).

CAUME, D. J. **A agricultura familiar no estado de Goiás**. Goiânia: UFG, 1997. 71 p. (Quiron).

CHAYANOV, A. V. **La organización de la unidad económica campesina**. Tradução Rosa María Rússovich. Buenos Aires: Nueva Visión, 1974. 342 p.

CORBUCCI, R. Agricultura familiar e crise: quadro contemporâneo. In: ENCONTRO REGIONAL DA ASSOCIAÇÃO PROJETO DE INTERCÂMBIO DE PESQUISA SOCIAL EM AGRICULTURA – APIPSA, 5. , 1995, Goiânia. **Anais**... Goiânia: APIPSA, UFG, 1995. p. 39-43.

GONÇALVES, J. S. **Mudar para manter**: pseudomorfose da agricultura brasileira. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1999. 373 p.

GRAZIANO DA SILVA, J. **O que é questão agrária**. 16. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990. 115 p. (Primeiros Passos, 18).

_____. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 238 p.

GUIMARÃES, A. P. **Quatro séculos de latifúndio**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989. 255 p.

KAUTSKY, K. **A questão agrária**. Tradução João Antunes. Lisboa: Portucalense, 1972. 2 v.

LABAIG, H. C. Agricultura e cooperativismo em tempos de crise. In: ENCONTRO REGIONAL DA ASSOCIAÇÃO PROJETO DE INTERCÂMBIO DE PESQUISA SOCIAL EM AGRICULTURA – APIPSA, 5. , 1995, Goiânia. **Anais**... Goiânia: APIPSA, UFG, 1995. p. 44-63.

LAMARCHE, H. (Coord.). **Agricultura familiar**: comparação internacional. Tradução Ângela M. N. Tijiwa. Campinas: Unicamp, 1993. v. 1-2. (Coleção Repertórios).

LINHARES, M. Y.; SILVA, F. C. T. **História da agricultura brasileira**: combates e controvérsias. São Paulo: Brasiliense, 1981. 170 p.

LINHARES, M. Y.; SILVA, F. C. T. **Terra prometida**: uma história da questão agrária no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 263 p.

MENDES, E. de P. P. **A produção rural familiar em Goiás**: as comunidades rurais no município de Catalão. 2005. 294 f. Tese (Doutorado em Geografia – Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2005.

PEREIRA, A. A. (Org.). **Agricultura de Goiás**: análise e dinâmica. Goiânia: UCG, 2004. 970 p.

PESSOA, J. M. **A revanche camponesa**. Goiânia: UFG, 1999. 351 p.

PESSÔA, V. L. S. A agricultura familiar e as estratégias de sobrevivência na virada do milênio. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 2, n. 2, p. 36-41, set. 1999.

PRADO JÚNIOR, C. Contribuição para a análise da questão agrária no Brasil. In: _____. **A questão agrária**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981. p. 15-85. (1. ed. 1979).

_____. **História econômica do Brasil**. 39. ed. São Paulo: Brasiliense, 1992. 364 p.

QUEIROZ, M. I. P. **O campesinato brasileiro**. Ensaios sobre civilização e grupos rústicos no Brasil. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1976. 242 p.

SCHNEIDER, S. **Agricultura familiar e industrialização**: pluriatividade e descentralização industrial no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1999. cap. 1, 2 e 5. (Série Estudos Rurais).

SILVA, E. J. Ocupação/colonização de Goiás: sesmarias – 1726/1770. Uma proposta de estudo. In: ENCONTRO REGIONAL DA ASSOCIAÇÃO PROJETO DE INTERCÂMBIO DE PESQUISA SOCIAL EM AGRICULTURA – APIPSA, 5. , 1995, Goiânia. **Anais**... Goiânia: APIPSA, UFG, 1995. p. 185-202.

TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2001. 405 p.

VEIGA, J. E. Delimitando a agricultura familiar. **Reforma Agrária**, Campinas, v. 25, n. 2 e 3, p. 128-141, maio/dez. 1995.

WANDERLEY, M. N. B. A agricultura familiar no Brasil: um espaço em construção. **Reforma Agrária**, Campinas, v. 25, n. 2 e 3, p. 37-57, maio/dez. 1995

_____. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2001. cap. 1, p. 21-56.

WOORTHMANN, E. F.; WOORTHMANN, K. **O trabalho da terra**: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa. Brasília: EDUnB, 1997. 192 p.

WWF (World Wildlife Foundation). **De grão em grão o cerrado perde espaço**: Impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF/Fundação Pró-Cerrado, 1995. 66 p.

Desempenho, Rendimento de Carcaça e Composição Corporal de Híbridos de *Pseudoplatystoma coruscans* (pintado) x *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara) recebendo três diferentes rações comerciais

Poliana Fernandes da Silva[1], Josiane Borges Lima[1], Sílvio Luiz de Oliveira[2], Lázaro Wender Oliveira de Jesus[1], Samuel Mariano-da-Silva[2], Maria Raquel Isnard Moulin[3], Sueli Maria da Silva[4], Edismair Carvalho Garcia [3]

(1) Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas – UFG – Campus Jataí, e-mail: polianafbio@hotmail.com; (2) Docentes do Departamento de Ciências Biológicas – UFG – Campus Jataí; (3) Docentes do Departamento de Medicina Veterinária – UFG – Campus Jataí; (4) Técnica do Laboratório de Bioquímica – UFG – Campus Jataí.

Palavras-chave: piscicultura, surubim, rendimento de carcaça, composição corporal

INTRODUÇÃO

Em dietas para peixes, concentrações adequadas de proteína e energia são fundamentais para obtenção de resultados produtivos, econômicos e ambientalmente desejáveis. Por meio do alimento oferecido, os peixes suprem, primeiramente, as necessidades energéticas dos processos vitais de manutenção (respiração, circulação sanguínea, excreção, osmorregulação e natação) e somente depois o utilizam para o crescimento (Hepher, 1988).

Tendo em vista que qualquer desequilíbrio das fontes protéicas e não protéicas de energia na dieta, e/ou seus níveis de inclusão, podem ter efeito direto sobre o desempenho e composição corporal dos peixes (Erfanullah, 1998), torna-se fundamental o entendimento e a determinação da concentração energética mais adequada, bem como a melhor relação carboidrato:lipídio (CHO:L) e os níveis de proteínas e de aminoácidos para as diferentes espécies.

Os peixes carnívoros são muito apreciados em todo o mundo pela excelente qualidade de sua carne, o que resulta em alto valor de mercado. O Brasil apresenta grande diversidade de peixes carnívoros de excelente potencial para a piscicultura, que vem se desenvolvendo como um grande potencial econômico em nosso país, sobretudo no Estado de Goiás, e portanto necessita de estudos sobre a produtividade e o rendimento destes híbridos na produção de proteína de origem animal para as populações, visando viabilizar sua exploração comercial.

Dentre as espécies de bagres nativos mais valorizados temos os surubins

(*Pseudoplatystoma coruscans* e o *Pseudoplatystoma fasciatum*). Estas espécies foram introduzidas recentemente na piscicultura nacional e o seu cultivo tem trazido resultados bastante satisfatórios em sistemas semi-intensivos. Entretanto, para que o cultivo dos surubins se consolide é necessário que haja uma intensificação na produção desses animais a partir de dietas balanceadas e com manejo adequado. Segundo Pillay (1993), a aceitação pelo consumidor e a exigência de mercado para determinada espécie estão intimamente interligadas à economicidade de criação.

Para espécies consideradas "finas", a qualidade do produto é uma questão de cor, de sabor e de rendimento da carne, além do formato do corpo (Gjedrem, 1983). Huang e Liao (1990) afirmam que, sob o ponto de vista econômico, o parâmetro mais importante a ser melhorado em um programa de seleção é o crescimento, que tem como um dos componentes principais o estudo da forma do corpo, expresso por medidas ou índices morfométricos.

O principal interesse do produtor está relacionado com o peso do peixe a ser entregue à indústria. Contudo, para a indústria, é importante a carcaça de peixe, principalmente quanto à preparação do produto, aos tipos de cortes, à produção e rendimento de filé, enfim, aos processos que vão desde o abate até a industrialização e apresentação do produto ao consumidor (Santos et al., 1995).

Quanto ao rendimento de carcaça em peixes, Contreras-Guzmán (1994) apresenta valores do rendimento de partes comestíveis de 29 espécies marinhas e 13 fluviais, analisados por vários pesquisadores brasileiros. Segundo o autor, o corpo limpo representa em média 62,6% do peso dos peixes marinhos e de água doce.

Dessa forma, o híbrido de *Pseudoplatystoma coruscans* (pintado) x *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara) foi a espécie escolhida para este estudo, devido às perspectivas para a criação comercial e às limitadas informações na literatura científica sobre o seu desempenho, rendimento de carcaça e composição corporal quando submetidos a diferentes dietas, em regime confinado, pois ressalta-se a importância do estudo destas variáveis para conhecimento de suas vantagens e desvantagens produtivas sobre as raças puras de siluriformes.

O objetivo deste trabalho foi estudar alguns aspectos do crescimento e desenvolvimento corporal em alevinos de híbridos de *Pseudoplatystoma coruscans* (pintado) x *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara), expressos por índices de desempenho, rendimento de carcaça e composição corporal, quando criados em cativeiro no município de Jataí, estado de Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido nas instalações do Projeto Tambacu LTDA, localizado na Rodovia BR 060 km 462, e as análises realizadas nas dependências dos Laboratórios de Patologia Veterinária e de Bioquímica da Universidade Federal de Goiás (UFG)/Campus Jataí (CAJ). O presente experimento iniciou-se no mês de março de 2008 e foi conduzido até junho de 2008.

O início dos trabalhos experimentais foram prorrogados em função de vários problemas de viabilidade dos alevinos. Em maio de 2007 ocorreu a morte, por infecção bacteriana, de todo o lote de 120.000 alevinos de pintados híbridos, produzidos na última partida da reprodução do ano de 2006/07. Houve necessidade de aguardar até a próxima estação (2007/08) para a reprodução das matrizes e reprodutores, e em função de condições climáticas atípicas e de contaminação por ectoparasitas nestes reprodutores, o Projeto Tambacu não conseguiu produzir sequer um alevino na última safra. Devido a proximidade do tempo de conclusão para o estudo, no início do mês de abril foi realizado o contado com o Projeto Pacu LTDA, localizado em Terenos-MS, para o fornecimento de alevinos para a condução dos experimentos. Imediatamente após viabilização da aquisição deste alevinos, foi realizado o transporte de 360 peixes do Projeto Pacu LTDA até as instalações experimentais localizadas no Projeto Tambacu LTDA (Jataí-GO). Após três a cinco dias do transporte ocorreu a mortalidade de ± 100 exemplares desses alevinos. Amostras de exemplares mortos, e de alevinos vivos contendo as lesões, foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do CAJ/UFG para o devido diagnóstico, que segue em anexo. Somente após tratamento dos alevinos remanescentes com formaldeído, oxitetraciclina e banhos com sal é que se deu o início da experimentação (mês de abril 2008) com 180 alevinos.

Foram utilizados 180 exemplares de híbridos do cruzamento do pintado (*P. coruscans)* e do cachara *(Pseudoplatystoma fasciatum)* na fase juvenil, obtidos do Projeto Pacu LTDA. Esses animais foram criados sob regime confinado em três tanques–redes dentro de um grande tanque escavado de 800 m^2, durante 60 dias, e receberam, diariamente, rações comerciais extrusadas de três Empresas diferentes do segmento de Nutrição em AQÜICULTURA. As três empresas (A, B e C) forneceram as rações experimentais e o arraçoamento se deu em função das recomendações de fornecimento para cada estágio de desenvolvimento dos alevinos. Portanto, os tratamentos foram as três diferentes marcas de rações, sendo os animais distribuídos em três tanques-redes com 60 juvenis cada. Cada lote de animais receberam uma marca de ração comercial *ad*

libitum 02 vezes ao dia (05:00h e 20:00h). Diariamente foram monitorados os valores de temperatura da água, controle de oxigênio dissolvido e pH.

Durante os 60 dias de experimentação foram capturados mensalmente amostras de animais de cada tanque-rede. Estes peixes foram utilizados para a avaliação do desempenho produtivo, obtenção de índices morfométricos, avaliações de rendimento de carcaça e da composição corporal.

Foram realizadas análises bromatológicas das rações experimentais para a determinação dos níveis de umidade, proteína bruta e lipídeos, de acordo com procedimentos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000).

Desempenho Produtivo

Os 180 juvenis de híbrido de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans)* e cachara *(P. fasciatum),* com comprimento total inicial de 18 a 20 cm, foram acondicionados nos tanques-redes após serem treinados para receber ração comercial. Previamente ao início da experimentação, os animais passaram por um período de adaptação aos tanques e às rações experimentais. Nesse período, os peixes foram alimentados ad libitum 02 vezes ao dia com as rações comerciais experimentais e observados contra qualquer evento que viesse prejudicar a experimentação.

Os peixes foram pesados no início do experimento, e até aos 60 dias de experimentação duas pesagens foram realizadas, ou seja uma a cada 30 dias. Durante as pesagens, também foram coletados 03 animais de cada tanque para a realização de pesagens e biometrias para a avaliação do desempenho e das características morfométricas dos peixes, além de servir para o ajuste da quantidade de ração a ser fornecida aos alevinos. O peso total dos peixes foi medido em balança digital e anotado em gramas.

Foram obtidos as seguintes variáveis:

- Ganho de Peso (GP) = Peso final (g) – Peso inicial (g)
- Taxa de crescimento específico (TCE%/dia)

$$= \frac{(\ln \text{peso final} - \ln \text{inicial}) \times 100}{\text{Tempo (dias)}}$$

- Sobrevivência

$$= \frac{(\text{Nº peixes totais} - \text{Nº peixes mortos})}{\text{Nº peixes totais}} \times 100$$

Rendimento de Carcaça

Após a coleta de três exemplares de cada tratamento, os peixes foram sacrificados e eviscerados para a retirada e pesagem de fígado e baço e das nálises do rendimento de carcaça. De posse desses dados e do peso corporal, foi determinado a relação hepatosomática (RHS%) e a relação esplenossomática (RES%), segundo método descrito (Tavares-Dias *et al*., 2000b).

As pesagens foram realizadas com auxílio de balança digital, de precisão de quatro casas decimais após a vírgula. Levou-se em consideração o peso do peixe inteiro, do peixe eviscerado e do peixe decapitado.

Os peixes foram submetidos às aferições de comprimento sem cabeça, da largura e altura do corpo, com o auxílio de paquímetro e régua milimetrada.

Todos os dados de rendimento de carcaça foram calculados em gramas, em porcentagem e em relação ao peso total do exemplar.

Composição Corporal

Foram coletadas, mensalmente, duas amostras de peixes de cada tanque contendo as rações experimentais (03 alevinos/tratamento), para a determinação da composição corporal (umidade, proteína e lipídio) (AOAC, 2000). Os peixes foram sacrificados por hipotermia e armazenados (-20ºC) até realização das análises.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%), com auxílio do pacote computacional estatístico SISVAR 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a experimentação foram feitas algumas análises da água presente no tanque escavado, no qual estavam inseridos os tanques-redes com os peixes. Na Tabela 1 são apresentados os valores físico-químicos para temperatura, oxigênio dissolvido e de pH. Todos os parâmetros avaliados estavam em condições de normalidade durante os dois meses de experimento. Porém notou-se uma queda de temperatura de temperatura da água da ordem de aproximadamente 2 ^{o}C no segundo mês, fato explicado pelo início do inverno.

Tabela 1 – Valores médios das características físico-químicas da água do tanque de criação dos surubins híbridos de *P. coruscans* e *P. fasciatum,* criados em tanques redes no município de Jataí-GO e recebendo três diferentes rações comerciais.

	Parâmetros		
Coletas	**Temperatura (^{o}C)**	**O_2 dissolvido (mg/L)**	**pH**
1 (maio 2008)	25,65 ± 0,1	6,20 ± 0,28	7,35 ± 0,14
2 (junho 2008)	23,9 ± 21	6,17 ± 0,22	7,15 ±0 ,12

Na Tabela 2 são mostrados os resultados do desempenho produtivo dos alevinos híbridos de pintados recebendo as três rações comerciais. Verifica-se que não houve diferença estatística (P>0,05) para a utilização de rações comerciais para nenhuma das variáveis estudadas. Observam-se baixos índices de desempenho dos animais que não condizem com as características dessa espécie. A explicação para os baixos valores de ganho de peso e ganho de peso específico talvez seja explicado em função do período de convalescência destes peixes, uma vez que no período anterior à experimentação os alevinos foram acometidos por agentes infecciosos. Tal acometimento pode trazer prejuízos ao desenvolvimento normal dos peixes, principalmente quando a curto prazo, onde não há possibilidade para observação do efeito de ganho de peso compensatório nos animais.

Outro fator agravante para a baixa produtividade dos alevinos foi a queda da temperatura da água, em função das estações de outono e inverno. Os peixes são animais pecilotérmicos e influências na temperatura da água podem produzir alterações metabólicas. Assim a queda de temperatura da água promoveu uma redução na ingestão

de alimentos e, consequentemente, um pequeno ganho de peso dos peixes recebendo as rações comerciais.

Tabela 2 - Desempenho produtivo de alevinos híbridos de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans)* e cachara *(P. fasciatum)* tratados com três diferentes rações comerciais (A, B e C) e criados sob regime de tanque-rede, na cidade de Jataí-GO.

	RAÇÕES			COLETAS	
	A	**B**	**C**	**Mês Maio**	**Mês Junho**
Peso Médio (g)	53,150	53,450	53,977a	53,351	53,700
Ganho de Peso (g)	1,105	0,862	0,870a	1,543	0,348
Taxa Cresc. Especifico (%)	0,070	0,054	0,080a	0,098	0,039
Taxa de Sobrevivência (%)	92,372	84,372	82,952	85,875	87,256

Dietas contendo altos teores de lipídio podem influenciar o metabolismo animal e, por conseqüência, a composição da carcaça, com acúmulo indesejável de gordura. Em peixes, assim como em outras espécies de animais monogástricos a composição lipídica tecidual é reflexo direto da alimentação, portanto para um crescimento adequado, as dietas para peixes e crustáceos devem conter entre 24 e 57% de proteína, correspondendo de 30 a 70% da energia bruta da dieta sob a forma de proteína, que deve apresentar adequado balanço e disponibilidade de aminoácidos e uma adequada relação energia/proteína (Lovell, 1991; Steffens,1989; Tacon, 1990; Wilson, 1985; Wilson, 1998).

A Tabela 3 apresenta os valores médios encontrados para composição de lipídeos e proteínas das rações utilizadas no experimento. As rações para peixes são produzidas a partir de uma mistura de ingredientes, em diferentes proporções, e balanceadas para atender as exigências nutricionais. Zeiton et al. (1976) mostraram que é economicamente desejável atingir o ponto ótimo de crescimento do animal utilizando os menores níveis protéicos na dieta.

Tabela 3 - Composição bromatológica das dietas experimentais utilizadas para a alimentação dos alevinos híbridos de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e cachara (*P. fasciatum*) criados sob regime de tanques-redes, na cidade de Jataí-GO.

	RAÇÕES		
	A	**B**	**C**
Umidade (%)	9,15	10,09	11,50
Lipídeos (%)	3,41	4,11	2,79
Proteínas (%)	39,04	39,20	40,98

Os valores bromatológicos encontrados estão de acordo com as especificações do rótulo de cada ração utilizada nos experimentos.

Os valores médios e desvio padrão encontrados para análise das biometrias corporais e de rendimento de carcaça estão representados na Tabela 4. Ressalta-se que além avaliação do efeito das rações experimentais, também comparou-se as médias das variáveis para as duas coletas, sendo uma realizada no mês de maio e a segunda, realizada no mês de junho de 2008. Lembra-se que na última coleta a média de temperatura da água estava cerca de dois graus abaixo do primeiro mês de experimentação.

A dinâmica da utilização endógena de energia pode ser estimada monitorando-se os índices hepatossomáticos e gordura víscerossomática, sendo que as alterações nesses índices refletem a utilização de lipídio, proteína e glicogênio (Collins e Anderson, 1995).

Tabela 4 - Valores médios de biometrias corporais e de rendimento de carcaça, obtidos nas coletas dos meses de maio e junho para: peso total (PT), peso do fígado (PF), índice hepatossomático (IHS = peso do fígado/peso total X 100), peso do baço (PB), índice esplenossomático (IES = peso do baço/peso total X 100), peso eviscerado (PE), índice viscero somático (IVS), relação eviscerado/peso total (RC), peso da cabeça (PC), índice cabeça peso (ICP), peso do corpo eviscerado sem cabeça (PCEsC), peso do tórax (Tr), comprimento total (CT), comprimento da cabeça (CC) e índice cabeça comprimento (ICC), de alevinos híbridos de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e cachara (*P. fasciatum*) alimentados com três diferentes rações, criados sob regime de tanque-rede, em Jataí-GO.

	RAÇÕES*			Coletas**	
Variáveis	**A**	**B**	**C**	**Mês maio**	**Mês junho**
PT (g)	55,215a	61,526ª	52,751a	44,641B	68,354b
PF (g)	0,613ab	0,820b	0,503a	0,392B	0,899b
IHS (%)	1,118a	1,297ª	0,917a	0,907B	1,314b
PB(g)	0,115a	0,032ª	0,054a	0,093b	0,041b
IES (%)	0,259a	0,047ª	0,105a	0,214b	0,060b
PE (g)	47,625a	51,523ª	44,765a	38,533B	57,40b
IVS (%)	13,69a	15,797ª	15,110a	13,827b	15,91b
RC (%)	86,31a	84,202ª	84,896a	86,172b	84,10b
PC (g)	10,778a	13,331ª	11,770a	9,313B	14,606b
ICP (%)	19,550a	23,467ª	22,447a	21,072b	22,571b
PCEsC (g)	35,963a	39,438ª	34,190a	28,903B	44,157b
T (g)	32,756a	37,256ª	32,868a	26,287B	42,300b
CT (cm)	21,850a	22,500ª	21,700a	21,166B	22,866b
CC (cm)	6,741a	15,250b	14,383b	6,522B	17,727b
ICC (%)	30,823a	28,640ª	31,152a	30,804b	29,513b

*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).
**Médias seguidas de letras maiúsculas e minúsculas diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Não foi observada nenhuma influência das rações sobre os parâmetros avaliados (P>0,05). Em função do baixo desenvolvimento produtivo já destacado anteriormente, em função das enfermidades e/ou baixas temperaturas, acredita-se que não houve tempo

suficiente para alguma ração sobressair em relação às demais. Entretanto, houve acentuadas diferenças para muitas variáveis quando se comparou o efeito das duas coletas. Nitidamente, foi detectado que as amostras de peixes coletas no mês de junho apresentaram maiores índices de desenvolvimento e peso de suas vísceras. Mesmo com um baixo desempenho apresentado no período de experimentação, foi observado variações nos parâmetros de rendimento de carcaça destes animais após 60 dias de estudo.

Na Tabela 5 são evidenciados os valores médios encontrados para composição corporal (umidade, lipídeos e proteínas) dos alevinos híbridos de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e cachara (*P. fasciatum*) alimentados com três diferentes rações (A, B e C).

Tabela 5 - Composição corporal de alevinos híbridos de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) e cachara (*P. fasciatum*) alimentados com três diferentes rações, criados sob regime de tanque-rede, em Jataí-GO.

	RAÇÕES			**COLETAS**	
Composição CorporaL	**A**	**B**	**C**	**MÊS MAIO**	**MÊS JUNHO**
Umidade	74,837a	74,993a	75,943a	77,995a	72,520b
Lipídeos	7,672a	7,852a	4,887a	6,240a	7,367ª
Proteína	74,60a	76,32a	77,688a	79,153a	73,252b

Também não foi observado nenhuma diferença estatística (P>0,05) entre as variáveis estudadas, mostrando que as rações experimentais não proporcionaram deposição diferenciada de nutrientes na carcaça dos peixes. Porém foi observado diferenças na deposição de proteína (P<0,05) quando se comparou o momento das coletas do mês de maio e de junho. Os peixes na segunda coleta tiveram uma menor quantidade de proteína bruta depositada em sua carcaça, confirmando o que a literatura prediz que com o aumento da idade dos peixes ocorre uma maior deposição de lipídeos e menor deposição de tecido magro (proteína) no organismo.

CONCLUSÕES

O início do presente trabalho foi comprometido por várias vezes, devido infecções ocorridas nos alevinos a serem utilizados e por se tratar de uma espécie de peixe que exige maiores cuidados durante o manejo sanitário e alimentar. Mesmo após o início da condução do experimento observamos falhas ocorridas com a saúde dos peixes, o que inviabiliza tecermos conclusões sobre o uso e diferenças das rações tratamentos sobre o desempenho, o rendimento de carcaça e a composição corporal dos alevinos de híbridos de pintados (*Pseudoplatystoma coruscans*) e cachara (*P. fasciatum*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC), 2000. Official Methods of Analysis. 17th edn. **Association of Official Analytical Chemists**, Gaithersburg, MD, USA.

COLLINS, A.L.; ANDERSON, T.A. The regulation of endogeneous energy stores during starvation and refeeding in the somatic tissues of the golden perch. **J. Fish Biol**., London, v.47, p.1004-1015, 1995.

CONTRERAS- GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: Funep,. p. 409, 1994

GIEDREM, T. Genetic variation in quantitative traits on selective breading in fish and shellfish. **Aquaculture***,* v. 33, p. 51-72. 1983.

HEPHER, B.. **Nutrition of pond fishes**. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain. p. 388, 1988

HUANG, C. M.; LIAO, J.C. Response to mass selection for growth rate in *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture***,* v.85, p. 199-205, 1990.

LOVELL, R. T. Nutrition of aquaculture species. **Journal of Animal Science**, V. 69, n. 5, p. 4193-4200, 1991.

PILLAY, T. V. R. **Aquaculture principles and practices.** Oxford: Fishing New Books, 1993.

SANTOS, S. B.; MELO, J. F. B.; LOPES, P. R. S. Estado da carcaça do cascudo

Hypostomus commersonii na região de Uruguaiana – RS/ Brasil. **In**: ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3.; ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 6., 1995, Ibirubá. Anais ... Porto Alegre: [s.n.]. p. 70-76., 1995

STEFFENS, W. **Principles of fish nutrition**. Chichester: Ellis Horwood. p. 384, 1989

TACON, A. G. J. The essential nutrients. **In:** Tacon, A. G. J. Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. Redmond: Argent Laboratories Press. v.1, p. 1-117, 1900

WILSON, R. P. Amino acid and protein requirements of fish. **In**: COWEY, C. B.; MACHIE, A. M.; BELL, J. G. (Ed). Nutrition and feeding in fish London: Academic Press. p. 1-16 , 1985

WILSON, R. P. State of art of warmwater fish nutrition. **In:** Simpósio Brasileiro de Agricultura, 10., Recife, 1998. Anais. Recife: ABRAq; ABCC; LAC – Was. p. 375 – 380, 1998

ZEITOUN, I. H.; ULLREY, D. E.; MAGEE, W. T. Et al. Quantifying nutrient requirements of fish. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, v. 33, p. 167-172,1976.

DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES VALORES DE BALANÇO ELETROLÍTICO

Pedro Moraes Rezende[1], Uilcimar Martins Arantes[2], Maria Cristina de Oliveira[3], Nadja Susana Mogyca Leandro[4], José Henrique Stringhini[5]

[1] Aluno de graduação em Medicina Veterinária, EV/ UFG. pedromrgo@hotmail.com
[2] Zootecnista, Mestre em Ciência Animal – UFG/ GO. uilcimar@brturbo.com.br
[3] Universidade de Rio Verde. mcorv@yahoo.com.br
[4] Departamento de Produção Animal - EV/ UFG/ Goiânia/ GO. mogyca@vet.ufg.br
[5] Orientador, Departamento de Produção Animal - EV/ UFG/ Goiânia/ GO. henrique@vet.ufg.br

Palavras–chave: balanço eletrolítico, equilíbrio ácido-básico, desempenho, frangos de corte.

INTRODUÇÃO

A evolução da avicultura resultou em frangos de corte precoces e eficientes em converter alimentos em proteína animal. Entretanto, problemas metabólicos e de manejo têm surgido, destacando-se o equilíbrio ácido-básico que pode ser influenciado pela composição do alimento que o animal recebe e pela temperatura ambiente.

A manutenção do equilíbrio ácido-básico (EAB) é fundamental nos processos fisiológicos e bioquímicos do organismo animal, considerando-se que enzimas celulares, trocas eletrolíticas e o estado estrutural das proteínas do organismo são diretamente afetadas por pequenas variações no pH sangüíneo (MACARI et al., 1994).

O BE corporal é afetado principalmente por suplementos fornecidos na dieta, bem como por ácidos endógenos produzidos e pelas taxas de remoções renais. Enquanto as necessidades de elementos individuais estão sendo claramente definidos, há entendimento sobre a necessidade em alcançar o balanço ideal entre o fornecimento de cátions e ânions da dieta (OLIVEIRA et al., 2003).

As aves possuem exigências mínimas de sódio (Na+), de potássio (K+) e de cloro (Cl-) e estes eletrólitos monovalentes são provenientes de ingredientes naturais e de sais. São importantes na manutenção da homeostase ácido-base do corpo e sua proporção deve ser ideal para que se obtenha o máximo desempenho zootécnico.

O BE altera o equilíbrio ácido-básico, indicado pelo pH e pelas concentrações de bicarbonato (HCO_3^-) no sangue; em dietas ricas em ânions, tais como cloretos (Cl), sulfatos e fósforo (P), e tendem a causar acidemia. Entretanto, dietas enriquecidas com sódio (Na) e potássio (K) tendem a causar alcalemia (RUIZ-LÓPES & AUSTIC, 1993). O crescimento, o apetite, o desenvolvimento ósseo, a resposta ao estresse térmico, o metabolismo de aminoácidos, de minerais e de vitaminas (PATIENCE, 1990) e a imunidade das aves (PIMENTEL & COOK, 1986) podem ser influenciados pelo equilíbrio ácido-básico.

A regulação do balanço ácido-básico em frangos de corte pode ser economicamente significativa quando mecanismos compensatórios são ativados durante a exposição das aves a agentes estressores por longos períodos. Esses fatores estão associados com a ingestão excessiva de ácido ou base presente em dietas desbalanceadas em eletrólitos e em situações de estresse calórico (MACARI et al., 2002). De acordo com BORGES (1997), a adição de sais eletrolíticos na dieta de frangos de corte é recomendada para minimizar efeitos deletérios do estresse calórico.

Os principais minerais (Na^+, K^+, Cl^-), citados por MONGIN (1981) são considerados "íons fortes" e estão diretamente relacionados ao BE e são importantes no controle da absorção dos aminoácidos. O K^+ é o principal cátion do fluído intracelular enquanto que o Na^+ e o Cl^- são os principais íons do fluido extracelular. A osmorregulação é conseguida pela homeostasia destes íons nos meios intra e extracelular. Em condições ótimas, os conteúdos de água e de eletrólitos são mantidos dentro de limites estreitos, mas a perda de eletrólitos sem alteração no conteúdo de água do corpo, reduz a osmolalidade destes fluídos.

Tanto o meio ambiente quanto a dieta podem influenciar o EAB nas aves. Em ambientes de termoneutralidade, as aves exibem ótimo equilíbrio de eletrólitos o que permite máximo crescimento e utilização do alimento. Como o equilíbrio eletrolítico da dieta pode variar com a temperatura ambiente, alterações nesse equilíbrio podem ser medidas importantes para melhorar o desempenho de frangos criados sob altas temperaturas e superar efeitos danosos da alcalose respiratória decorrente do estresse calórico (BORGES et al., 2004b).

O estresse calórico espolia grande quantidade de ácido orgânico e pode estar associado às perdas de eletrólitos pelas membranas celulares (FISCHER DA SILVA et al., 1994). A prevenção do desequilíbrio eletrolítico pode ser obtida pela incorporação de cátions e ânions na dieta sendo expressa em mEq/kg (MONGIN, 1981). Entretanto, a disponibilidade dos eletrólitos pode ser influenciada pela regulação homeostática intestinal e renal e maior absorção de íons monovalentes (TEETER, 1997).

O entendimento do EAB é complexo, porém muito importante para a produção avícola. Distúrbios nesse equilíbrio afetam diretamente a produtividade da ave o que justifica a importância desse estudo.

OBJETIVOS

Avaliar a digestibilidade de rações com diferentes BE e o desempenho, o rendimento de carcaça e vísceras comestíveis e o desenvolvimento ósseo de frangos de corte submetidos a dietas com diferentes BE.

O aluno de PIVIC ficou responsável pela condução das atividades referentes ao experimento de desempenho. As atividades cumpridas no período de vigência da Iniciação Científica estarão relacionadas aos dados de desempenho, à avaliação morfológica dos ossos de aves colhidos com 21, 28 e 42 dias de idade. Serão efetuadas a preparação e leitura das amostras de sangue colhidas nas mesmas idades e realizadas as leituras de sódio, potássio e cloro das amostras.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Aviário Experimental da Empresa Super Frango Ltda., localizados na Fazenda São Roque, quilômetro 10 da estrada de Itaberaí – Itaguari, no município de Itaberaí/GO. Durante o período experimental a média da temperatura e da umidade relativa do ar variou de 28,3ºC e 79,80% respectivamente.

Foram utilizados dois experimentos com 960 pintos de corte cada, machos da linhagem Cobb com um dia de idade, provenientes de incubatório comercial. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições de 60 aves. Os tratamentos foram 200, 240, 280 e 320 mEq/kg.

Nos primeiros sete dias de alojamento foram disponibilizados dois bebedouros infantis do tipo copo de pressão e dois comedouros tubulares infantis com capacidade para 3kg de ração cada por boxe. Os equipamentos foram substituídos a partir do 5º dia, por bebedouros pendulares automáticos e comedouro tubular com capacidade para 18 kg de ração.

O manejo constituiu na limpeza diária dos bebedouros, abastecimento freqüente dos comedouros e retirada das aves mortas de cada boxe, as quais foram identificadas e pesadas para posterior correções do consumo médio de ração e conversão alimentar. No período experimental as aves receberam água e ração à vontade. As aves foram submetidas durante todo o período experimental a um programa de luz de 24 horas de luz/dia (luz natural + artificial), se utilizado lâmpadas fluorescentes de 40 W como fonte de luz artificial. Aos 14°, 28° e 42° dia, as aves e rações (fornecidas e sobras) foram pesadas para obtenção peso corporal, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar e determinação a taxa de mortalidade.

As rações experimentais foram misturadas na Fábrica de Ração do Abatedouro São Salvador e formulada para atender as sugestões nutricionais adotadas por ROSTAGNO et al. (2005), exceto para BE. O programa alimentar consistiu de duas rações sendo considerada a inicial de 1 a 7 dias, inicial de 8 a 21 dias e crescimento de 22 a 35 dias de idade.

Ao final do experimento, três aves de cada repetição foram submetidas a jejum alimentar de seis horas e, posteriormente, foram pesadas e abatidas. As carcaças foram pesadas e os rendimentos foram calculados em relação ao peso da ave antes do abate. Os pesos relativos das vísceras comestíveis e da gordura abdominal (gordura depositada na região próxima a Bursa de Fabricius e aquela aderida à moela e ao proventrículo) foram calculados em função do peso da carcaça limpa e eviscerada.

Para análise das tíbias, duas aves de cada repetição foram sacrificadas aos 14, 28 e 42 dias e suas tíbias foram removidas e limpas de tecidos aderentes, pesadas e medidas quanto ao seu comprimento e diâmetro com paquímetro manual. As tíbias direitas foram utilizadas para obtenção do peso relativo como proposto por JARDIM FILHO et al. (2005). O peso da tíbia sem músculos ou gorduras foram expressos em percentagem do peso vivo. A densidade da tíbia em álcool etílico hidratado calculado

pela fórmula: δ = η(Δ2 – Δ1), (onde: δ = densidade óssea, η = massa óssea em gramas, Δ2 = volume inicial e Δ1 = volume final); Cinzas ósseas totais. Metade das tíbias serão reservadas para montagem de lâminas longitudinais para avaliação da zona de crescimento ósseo, buscando avaliar os efeitos dos tratamentos experimentais sobre o desenvolvimento desses órgãos.

Os dados foram submetidos à ANOVA utilizando-se o programa SAEG (UFV, 2001). Foram aplicadas as análises de regressão polinomial para os balanços eletrolíticos testados (BANZATTO & KRONKA, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para desempenho de frangos de corte nos períodos de 7 a 14 e de 7 a 21 dias de idade estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1 - Peso corporal (PC), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), mortalidade (Mort) de frangos de corte recebendo dietas com diferentes valores de balanço eletrolítico ($Na^+ + K^+ - Cl^-$) de 7 a 14 dias de idade

mEq/kg	PC (g)	GP (g)	CR (g)	CA	Mort (%)[1]
200	499,5	298,5	385,7	1,296	0,4
240	509,3	308,0	398,6	1,287	0,9
280	508,8	310,0	401,0	1,307	2,6
320	512,9	315,5	410,9	1,309	1,3
CV %	4,56	7,56	5,51	3,44	8,96
P	0,86	0,77	0,47	0,88	0,22
Efeito	ns	ns	ns	ns	ns

CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; ns = não-significativo (P>0,05); [1] Mortalidade (%) para análise estatística foram transformados em Arc Seno= (Raiz((% da mortalidade/100)+0,05)))

Não houve efeito (P>0,05) do balanço eletrolítico para peso corporal, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, mortalidade no período dos sete aos 14

dias de idade. Estes resultados são semelhantes aos encontrado por BORGATTI et al. (2004) que observaram valores de balanço eletrolítico entre 290 e 330 mEq/kg para ganho de peso e conversão alimentar.

TABELA 2 - Peso corporal (PC), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), teor de matéria seca da cama (MS), mortalidade (Mort) de frangos de corte recebendo dietas com diferentes valores de balanço eletrolítico ($Na^+ + K^+ - Cl^-$) de 7 a 21 dias de idade

mEq/kg	PC (g)	GP (g)	CR (g)	CA	MS (%)	Mort. (%)[1]
200	965,9	764,9	1104,7	1,407	74,41	3,7
240	1027,6	826,3	1139,5	1,332	69,08	5,4
280	1010,9	812,1	1153,7	1,366	72,07	6,7
320	1013,2	815,8	1156,9	1,376	66,11	5,4
CV %	4,62	5,72	4,37	2,09	4,14	8,96
P	0,31	0,29	0,46	0,02	<0001	0,22
Efeito	ns	ns	ns	Q	L	ns

Variável	Equação	R^2	mEq/kg
CA	$Y = 2,2889 - 0,00712X + 0,00001340X^2$	0,37	265,0
MS (%)	$Y = 78,2015 - 0,00359X$	0,61	-

CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; ns = não-significativo (P>0,05); L = efeito linear (P≤0,05); Q = efeito quadrático (P≤0,05); [1] Mortalidade (%)para análise estatística foram transformados em Arc Seno= (Raiz((% da mortalidade/100)+0,05)))

Não houve efeito (P>0,05) do balanço eletrolítico para peso corporal, ganho de peso, consumo de ração e mortalidade. Sendo para teor de matéria seca da cama aumentou linearmente (P≤0,05) com aumento do balanço eletrolítico os resultados corroboram com aos encontrados por (OLIVEIRA et al., 2003; BORGES et al., 2004; VIEITES et al., 2004) que o aumento do balanço eletrolítico elevou a umidade de cama. Para conversão alimentar, ocorreu efeito quadrático (P≤0,05) com ponto de mínima de 265,0 mEq/kg. Estes resultados foram semelhantes ao encontrados por BORGES et al. (2002) que obtiveram melhor balanço eletrolítico atingindo 260 mEq/kg. Posteriormente,

FRANCO et al. (2004) observaram valores de 261 e 268 mEq/kg para peso aos 21 e consumo de ração.

MURAKAMI et al. (1999) trabalharam com dois experimentos e determinaram as exigências nutricionais de sódio e cloro para frangos de corte (1 a 21 dias de idade) e obtiveram balanço eletrolítico da dieta para máximo desempenho de 246 a 315 mEq/kg, valores próximos aos obtidos neste experimento. Posteriormente, BORGES et al. (2003) verificaram que o balanço eletrolítico ótimo para esta fase era de 186 e 197 mEq/kg para ganho de peso e conversão alimentar respectivamente. Estes resultados concordam com BORGES et al. (2003) que o balanço eletrolítico da dieta não influenciou a mortalidade até 21 dias de idade.

KARUNAJEEWA et al. (1986) relataram que o aumento do balanço eletrolítico de 150 a 30 mEq/kg em dietas iniciais (1-21 dias de idade) não afetou o crescimento e o desenvolvimento do esqueleto.

Não ocorreu diferença (P>0,05) do balanço eletrolítico da dieta na densidade óssea, cinzas totais e nos níveis séricos de Na^+, K^+ e Cl^- (Tabela 23). Níveis desses íons dentro dos considerados normais para a idade e espécie indicam que estas aves não demonstraram ação de nenhum agente estressor.

TABELA 3 - Densidade óssea (DO), cinzas totais (CT) e Na+, K+ e Cl- sérico de frangos de corte aos 21 dias de idade recebendo dietas com diferentes valores de balanço eletrolítico

mEq/kg	DO (g/80mL)	CT (%)	Na^+ mmol/L	K^+ mmol/L	Cl^- mmol/L
200	1,304	38,58	127,25	5,02	131,25
240	1,329	37,96	120,75	4,85	136,75
280	1,435	38,36	120,50	7,40	125,25
320	1,388	39,63	122,50	5,20	111,25
CV %	14,13	5,10	15,89	27,74	19,47
P	0,77	0,67	0,95	0,12	0,51
Efeito	ns	ns	ns	ns	ns

CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; ns = não-significativo (P>0,05).

De acordo com BORGES et al. (2004), o nível sérico de cloro aumentou para aves desafiadas pelo calor e a resposta está diretamente relacionada à sua presença na dieta, quanto menor a quantidade de cloro na dieta menor o nível plasmático. VIEITES et al. (2004) verificaram que ótimos valores de balanço eletrolítico para parâmetros sanguíneos aos 21 dias variaram de 168 a 245 mEq/kg e há efeito da manipulação do conteúdo mineral da dieta na capacidade tampão do sangue, o que pode afetar funções como a mineralização dos ossos.

O balanço ácido-base pode causar distúrbios no processo de ossificação e ou reabsorção óssea (MACARI et al., 2002). HOOGE (1995) observou que a concentração normal K^+ sérico era de 5 mmol/L, aumentando para 6 a 6,5 mmol/L durante estresse agudo, e diminuindo para 3,5 mmol/L durante estresse crônico. Estes resultados de Na^+ e K^+ estão de acordo com os de BORGES et al. (2003) que também não observaram efeito da relação ($Na^+ + K^+ - Cl^-$) da dieta nos níveis séricos de Na^+ e K^+. O desequilíbrio de cátions e ânions na dieta pode influenciar na incidência de problemas de pernas em pintos (MURAKAMI, 2000). O desequilíbrio de Na+ relativo ao K+ com excesso de Cl-, aumenta a incidência de discondroplasia tibial (RUÍZ LÓPEZ & AUSTIC, 1993).

Os níveis de Na^+, K^+ e Cl^- do plasma são afetados pela alcalose respiratória e em condições ótimas de criação (livres de estresse) o conteúdo de água e eletrólitos são mantidos dentro de limites estreitos. Mas, a perda de eletrólitos (Na+ ou K+) sem alteração no conteúdo de água do corpo e reduz a osmolalidade desses fluidos (MACARI et al., 2002).

Avaliando o desempenho de 22 a 37 dias de idade (Tabela 24), observou-se que não houve diferença ($P>0,05$) para peso corporal. Entretanto, houve efeito quadrático ($P\leq0,05$) para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar e as relações eletrolíticas estimadas foram 313, 240 e 271 mEq/kg, respectivamente. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por TEETER & BELAY (1995) com dietas purificadas e máximo crescimento durante 1 - 28 dias de idade foi alcançado com 250 – 350 mEq/kg e o desempenho foi reduzido fora desta faixa. OVIEDO-RONDÓN et al. (2001) recomendaram 246 a 315 mEq/kg para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar para frangos de 1 a 31 dias de idade. FIXTER et al. (1987) mencionaram que o balanço eletrolítico ótimo para frangos na fase de crescimento varia

com a temperatura ambiente, com 250 mEq/kg para temperaturas moderadas (18 a 26ºC) e 350 mEq/kg para altas temperaturas (25 a 35ºC). O teor de matéria seca da cama de frango aumentou linearmente (P≤0,05) com o balanço eletrolítico da dieta, corroborando com os resultados encontrados por BORGES et al. 2004; OLIVEIRA et al. 2003; VIEITES et al., 2004, que relataram que o aumento do balanço eletrolítico elevou a umidade de cama.

MURAKAMI et al. (1999) observaram que o balanço eletrolítico para frangos de corte na fase de crescimento está entre 250 e 261 mEq/kg. Com relação ao índice de eficiência produtiva, FLEMMING et al. (2001) compararam diferentes balanços eletrolíticos em frangos de corte machos no verão e verificaram que quanto menor o balanço eletrolítico menor o IEP.

TABELA 4 - Peso corporal (PC), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), teor de matéria seca da cama (MS), mortalidade (Mort) de frangos de corte recebendo dietas com diferentes valores de balanço eletrolítico ($Na^+ + K^+ - Cl^-$) na fase de crescimento (22 a 37 dias de idade)

mEq/kg	PC (g)	GP (g)	CR (g)	CA	MS (%)
200	2432,0	2,475	1490,7	1,659	58,99
240	2365,2	2,403	1423,8	1,669	61,52
280	2407,7	2,384	1466,4	1,627	57,39
320	2373,3	2,314	1431,9	1,625	49,18
CV(%)	2,79	2,25	4,54	3,50	5,17
P	0,06	0,03	0,04	0,01	<0001
Efeito	ns	Q	Q	Q	L
Variável	Equação				R^2
GP (g)	$Y = 354,98713 - 5,73773X + 0,00916X^2$				0,21
CR (g)	$Y = 1,05219 + 0,01186X - 0,00002465X^2$				0,51
CA	$Y = 0,16319 + 0,01093X - 0,00002012X^2$				0,16
MS (%)	$Y = - 31,5010 - 0,78872X$				0,99

CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; ns = não-significativo (P>0,05);); L = efeito linear (P≤0,05); Q = efeito quadrático (P≤0,05); [1] Mortalidade (%) para análise estatística foram transformados em Arc Seno= (Raiz((% da mortalidade/100)+0,05)))

BORGES et al. (2004) verificaram que o balanço eletrolítico afeta o desempenho de frangos para fase crescimento e o BE se encontra entre 202 a 235

mEq/kg, resultados compatíveis com os achados neste experimento. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por MURAKAMI et al. (2001) que obtiveram balanço eletrolítico entre 249 e 261mEq/kg para frangos de corte com 31 a 42 dias de idade alimentados com dietas a base de milho e soja.

BORGES et al. (2003) verificaram que o balanço eletrolítico não influenciou a mortalidade corroborando com os encontrados neste experimento. Porém, o melhor balanço variou de 207 a 236 mEq/kg para ganho de peso e conversão alimentar, respectivamente.

Não houve diferença (P>0,05) do balanço eletrolítico da dieta na densidade óssea, umidade do músculo da perna, cinzas totais e nos níveis séricos de Na^+, K^+ e Cl^- aos 37 dias de idade (Tabela 25). O balanço cátion e ânion afeta o crescimento das aves e a incidência de problemas de pernas (TEETER & BELAY, 1995). MOGHADDAM et al. (2005) verificaram o efeito do balanço eletrolítico sobre níveis sérico de eletrólitos e obtiveram 251 mEq/kg e neste nível observou-se que o valor da concentração de K^+ foi baixo com maior concentração de Cl^- ao aumentar o balanço eletrolítico.

TABELA 5 - Densidade óssea (DO), umidade do músculo da perna (UM), cinzas totais (CT) e Na+, K+ e Cl- séricos de frangos de corte aos 37 dias de idade recebendo dietas com diferentes valores de balanço eletrolítico na fase de crescimento (22 a 37 dias de idade)

mEq/kg	DO (g/80 mL)	UM (%)	CT (%)	Na^+ mmol/L	K^+ mmol/L	Cl^- mmol/L
200	1,197	56,81	41,58	119,50	3,87	100,75
240	1,201	56,62	43,29	131,50	3,72	109,75
280	1,224	57,43	39,40	105,75	4,25	122,25
320	1,196	55,67	41,27	133,50	3,42	129,25
CV %	6,06	4,75	7,18	14,78	31,92	21,27
P	0,94	0.83	0,36	0,16	0,81	0,39
Efeito	ns	ns	Ns	ns	ns	ns

CV = coeficiente de variação; P = probabilidade; ns = não-significativo (P>0,05)

O K^+ não é apenas importante para minimizar o antagonismo arginina-lisina, mas é essencial na síntese de proteínas teciduais, manutenção da homeostase intracelular, reações enzimáticas, balanço osmótico e equilíbrio ácido-base. Na+ e Cl- exercem papel importante no espaço extracelular e no equilíbrio ácido-base. Na^+, K^+ e Cl^- devem

se manter em proporção adequada para manter a homeostase ácido-base e máximo desempenho das aves, sendo que o animal regula a excreção de ácidos, ânions e cátions (BORGES et al., 2002). A interação entre eletrólitos e dos eletrólitos com outros nutrientes, associados com as diferentes condições ambientais, pode causar problemas no desenvolvimento ósseo, principalmente de aves jovens, levando ao aparecimento de problemas de pernas, ou seja, a discondroplasia tibial (MURAKAMI, 2000).

Os níveis de Na^+, K^+ e Cl do plasma são afetados pelo estresse calórico. A concentração de K^+ e Na^+ diminui à medida que a temperatura aumenta enquanto que o Cl^- aumenta (BORGES et al., 2003).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nos experimentos pode-se inferir que para fase pré-inicial o balanço eletrolítico varia de 212 a 250 mEq/kg para adequado balanço de nitrogênio e eletrólitos e para consumo e retenção na faixa de 260 mEq/kg. Para a fase inicial de criação o balanço eletrolítico obtido foi de 265 mEq/kg para conversão alimentar. O balanço eletrolítico para fase de crescimento foi de 200 a 300 mEq/kg.

REFERÊNCIAS

BORGES, S. A. **Suplementação de cloreto de potássio e bicarbonato de sódio para frangos de corte durante o verão**. 1997. 84p. Dissertação de mestrado. UNESP: Jaboticabal.

BORGATTI, L. M. O.; ALBUQUERQUE, R.; MEISSTER, N. C.; SOUZA, L. W. O.; LIMA, F. R.; TRINDADE NETO, M. A. Performance of broilers fed diets with different dietary electrolyte balance under summer conditions. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas v. 6, n.3, p. 153-157, 2004.

BORGES, S. A.; FISCHER DA SILVA, A. V.; MOURA, A. S. A. M. T.; MAIORKA, A.; OSTRENSKY, A. Electrolyte balance in broiler growing diets. **International Journal of Poultry Science**, Champaign, v. 3, n. 10, p. 623-628, 2004b.

FISCHER DA SILVA, A. V.; FLEMMING, J. S.; FRANCO, S. G. Utilização de diferentes sais na prevenção do estresse calórico de frangos de corte criados em clima quente. **Revista Setor de Ciências Agrárias**, v. 13, p. 287-292, 1994.

FLEMMING, J. S.; ARRUDA, J. S.; SOUZA, G. A; FEDALTA, L. M. FRANCO, S. G. FLEMMING, R.; ALMEIDA, R. PERON, I. Influence of dietary electrolyte balance on the performance traits of broilers. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 89-96, 2001.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. 296p.

MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZÁLES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. Cap. 4, 375p.

MONGIN, P. Recent advances in dietary cátion-anion balance: applications in poultry. **Proceedings of Nutrition Society**, Cambridge, v. 40, p. 285 -294, 1981.

MURAKAMI, A. E. Balanço eletrolítico da dieta e sua influência sobre o desenvolvimento dos ossos de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas, **Anais...** Campinas: FACTA, 2000, p. 33-61, 2000.

OLIVEIRA, E. C.; MURAKAMI, A. E.; FRANCO, J. R. G.; CELLA, P. S.; SOUZA, L. M. G. Efeito do balanço eletrolítico e subprodutos avícolas no desempenho de frangos de corte na fase inicial (1-21 dias de idade). **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 293-299, 2003.

PATIENCE, J. F. A review of the role of acid-base balance in amino acid nutrition. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 398-408, 1990.

PIMENTEL, J. L.; COOK, M. E. Suppressed humoral immunity in chicks fed diets deficient in sodium, chloride or both sodium and chloride. **Poultry Science**, Champaing, v. 66, p. 2005-2010, 1986.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos "composição de alimentos e exigências nutricionais"**. Viçosa:UFV – Imp. Univ., 6ª ed., 2005. 59p.

RUIZ-LÓPEZ, B.; AUSTIC, R. E. The effect of selected minerals on the acid-base balance of growing chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 72, p. 1054-1062, 1993.

TEETER, R. G.; BELAY, T. **Potassium's evolving role in poultry electrolyte nutrition**. Mundelein, Feed Ingredients-IMC Agrico, 50 p., 1995.

TEETER, R.G. The electrolyte: acid-base connection. **Feed mix**, v.5, n.4, p. 32-34, 1997.

VIEITES, F. M.; MORAES, G. H. K.; ALBINO, L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; RODRIGUES, A. C.; SILVA, F. A.; ATENCIO, A. Balanço eletrolítico e níveis de proteína bruta sobre parâmetros sanguíneos e ósseos de frangos de corte aos 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1520 – 1530, 2004.

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA ANALÍTICA PARA CONFIRMAÇÃO DE COTININA EM URINA UTILIZANDO CROMATOGRAFIA GASOSA ACOPLADO A ESPECTROMETRIA DE MASSAS (GC-MS)

Autores: SOUZA, Camila Gabriela de [1]; **BONFIM,** Ricardo Rodrigues [2]; **CUNHA**, Luiz Carlos da [3]

[1] Aluna de PIVIC/Faculdade de Farmácia/UFG, Núcleo de Estudos e Pesquisas Toxico-Farmacológicas- UFG kmila_1@hotmail.com; [2] Químico/Bolsista de extensão universitária -CNPq/Faculdade de Farmácia/UFG, Núcleo de Estudos e Pesquisas Toxico-Farmacológicas- UFG ricbonfim@yahoo.com.br; [3] Autor correspondente, Orientador/Faculdade de Farmácia/UFG, Núcleo de Estudos e Pesquisas Toxico-Farmacológicas- UFG lucacunha@gmail.com

Unidade Acadêmica: Faculdade de Farmácia
Endereço Eletrônico: http://www.farmacia.ufg.br
Palavras-chave: Cotinina, Cetamina, GC-MS, Urina

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação e o debate permanente sobre os efeitos nocivos do tabagismo no organismo humano, muita atenção tem sido dispensada às conseqüências médicas adversas do ato de fumar (COSTA e SILVA, 1990; SACHAR, GOEL e WEISS, 1998).

Em 1992, a Agência de Proteção Ambiental dos E.U.A, reconheceu o tabagismo como uma das principais causas de mortalidade e morbidade, quando a fumaça do tabaco foi encontrada como agente cancerígeno em pulmões humanos (KIM, DARWIN e HUESTIS, 2005).

O Instituto Nacional do Câncer (INCA) estima que um terço dos brasileiros adultos fumam, e aproximadamente 11,2 milhões deles, são mulheres. Noventa por cento delas tornam-se dependentes em idade jovem, e a taxa de incidência de fumantes é alta nas idades entre 20 e 49 anos (CABAR e CARVALHO, 2003).

Mais de 4.000 elementos e substâncias químicas já foram identificados na fumaça do cigarro, e muitos são farmacologicamente ativos, mutagênicos e carcinogênicos (BYRD, 1992); o que torna difícil a caracterização da fumaça do cigarro no que diz respeito à composição química, aos níveis de exposição e toxicidade dos componentes (KIM, DARWIN e HUESTIS, 2005).

A nicotina é o principal componente vasoativo da fumaça do tabaco, inodora e incolor, e quando inalada ou injetada pode liberar catecolaminas e resultar em vasoconstrição e diminuição da perfusão tecidual (FRICK e SEALS, 1994); é difundida rapidamente para o cérebro, quando então seus níveis neste órgão caem de maneira abrupta e a mesma é distribuída para outros tecidos corporais (BENOWITZ, 1986).

A nicotina é metabolizada pelo fígado, pulmões e rins; sua meia-vida é de duas horas e seus principais metabólitos são a cotinina e o 1-Nóxido de nicotina, sendo que nenhum destes parece ser farmacologicamente ativo. Tanto a nicotina quanto seus metabólitos são eliminados de maneira rápida pelos rins (GOODMAN e GILMAN, 1987).

Cotinina é um dos principais metabólitos da nicotina, sendo de grande importância como padrão para biomarcadores do fumo do tabaco. Em comparação com a própria nicotina e seus outros metabólitos, a cotinina é superior como um biomarcador em termos de longa meia vida biológica e menores interferências na determinação da análise (contaminação, matriz de fundo, eficiência na extração) (HENRICH-RAMM, WEGNER, GARDE, e BAUR, 2002).

Vários métodos têm sido propostos para a determinação de nicotina e cotinina na urina humana, plasma e saliva. Esses métodos utilizam rádio imunoensaio, cromatografia líquida de alta performance, e de cromatografia em fase gasosa por captura de elétros, ou nitrogênio-fósforo detectores. Para a determinação de ng/l de concentração de nicotina e cotinina em amostras biológicas, o método mais frequentemente utilizado é cromatografia em fase gasosa acoplado à espectrometria de massa (GC-MS) (SHIN; KIM; SHIN e JEED, 2001).

Assim a análise toxicológica é recurso indispensável para confirmar a exposição a drogas de abuso e no controle e prevenção ao uso de drogas lícitas, como o tabaco (ODO e cols, 2000; SILVA, 1999; HARTWELL e cols, 1998; FRASER e cols, 2001).

2. OBJETIVOS

Desenvolvimento de método de extração de cotinina em amostras de urina e confirmação por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa – GC/MS.

3. METODOLOGIA

3.1 Amostras

Para desenvolver a técnica de extração de cotinina em urina, amostras de urina de referência negativa foram obtidas de voluntários não fumantes.

3.2 Material

1- Equipamento de cromatografia em fase gasosa acoplado à espectrometria de massa GC/MS (GC-2010) de marca SHIMATZU.
2- Coluna Rtx-5 (30m, 0.25mm ID, 0.25 μm DF) de marca RESTEK.
3- Seringa para injeção de amostras no cromatógrafo 10 μL de marca HAMILTON.
4- Centrífuga ROTINA 38R de marca HETTICH.
5- Secador de amostras modelo T3- 019 e marca TECNAL.
6- Bomba de vácuo modelo 089-CAL e marca MERSE.
7- Solução padrão de Cetamina (10 μ/mL).
8- NH_4OH de marca CRQ.
9- MTBE marca TEDIA.
10- Diclorometano de marca ISOFAR.
11- Acetato de Etila de marca BIOTEC.

3.3 Treinamento em cromatografia gasosa

Foi feito treinamento em operação básica em sistema de cromatografia gasosa GC-2010AF; FID; FTD; SPL1 e 2; AOC-5000; HEADSPACE e Software GC-

Solution Ver 2.3; com carga horária de 16 horas, ministrado pelo Engenheiro Químico JOSEPH WILLIAN SCHENDEL, pela SINC do Brasil. Certificado em anexo.

3.4 Procedimento

Inicialmente a urina branca (isenta de cotinina) foi centrifugada a 3000 rpm por 5 minutos. Em seguida, a 250 μL desta urina foi adicionado 50 μL de padrão de cotinina (1,0 μg/mL), 50 μL de padrão interno de cetamina (10 μg/mL) e 50 μL de NH_4OH 10%. Seguiu-se agitação por 5 segundos. Após agitação, 2000 μL da mistura de MTBE/Diclorometano/Acetato de etila (30: 30: 40%) foram adicionados. Agitou-se novamente por 60 segundos. Após centrifugação por 4 minutos a 3000 rpm, foram transferidos 1600 μL para um tubo limpo. Seguiu-se então a etapa de secagem a 50 ^{o} C em fluxo de ar.

As amostras foram ressuspensas com 200 μL Metanol 100%, agitadas por 60 segundos e centrifugada por 4 minutos a 3000 rpm; transferiu-se 200 μL para insert e 3μL foram injetados no GC-MS.

3.5 Condições Cromatográficas

A técnica cromatográfico para análise de cotinina em urina foi desenvolvida em cromatógrafo em fase gasosa acoplado a espectrômetro de massas GC/MS (GC-2010) da marca SHIMATZU. Foi utilizada a coluna Rtx-5 de 30 m de comprimento, 0.25 mm de diâmetro interno e 0.25 μm de espessura de filme de fase estacionária.

A programação do forno para esta coluna iniciou em 120^{o} C, sendo aquecido à 10^{o} C.min $^{-1}$ até 300 ^{o} C e, permanecendo nesta temperatura por 5 min. O tempo total de análise foi de 23 minutos.

As temperaturas do injetor, interface e da câmera de ionização permaneceram em 300ºC.

O modo de ionização foi o SIM, sendo selecionado para a cotinina m/z 176 e para a cetamina m/z 182.

Foi utilizado o Hélio como gás de arraste na velocidade linear de 40 cm.s^{-1} .

O volume de injeção foi de 3μL.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desenvolvimento do método cromatográfico

Para desenvolver a técnica para análise de cotinina em urina no GC/MS foi feita, inicialmente, à otimização das condições cromatográficas. Para isso, foi injetado no cromatógrafo uma solução de cotinina a 1,0 μg/mL. Assim, foi feita a variação sistemática da programação de temperatura do forno, volume de injeção e modo de aquisição dos dados (SCAN e SIM) até obter as melhores condições, que são as descritas em metodologia (Condições Cromatográficas).

A Figura 1 apresenta o cromatograma obtido de uma amostra de padrão de cotinina a 1,0 μg/mL, no modo de aquisição SCAN, após a otimização das temperaturas do injetor, interface e câmara de ionização.

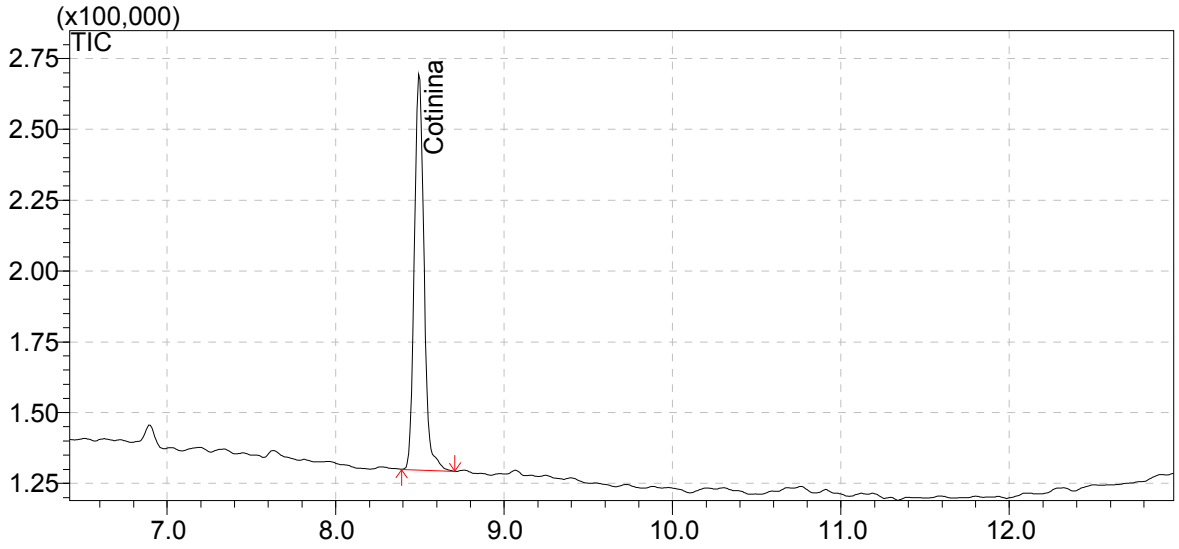


Figura1. Cromatograma de Cotinina a 1,0μg/mL

Como observado na Figura 1, o tempo de retenção para a cotinina foi de 8,45 minutos, a qual apresentou também um formato de pico bastante simétrico.

Já na Figura 2, podemos observar o espectro de massas da cotinina (referente ao cromatograma da Figura 1), onde o íon com razão m/z 98 apresenta-se como íon base, ou seja, com maior intensidade. O segundo íon de maior intensidade é o m/z 176, que corresponde ao íon molecular.

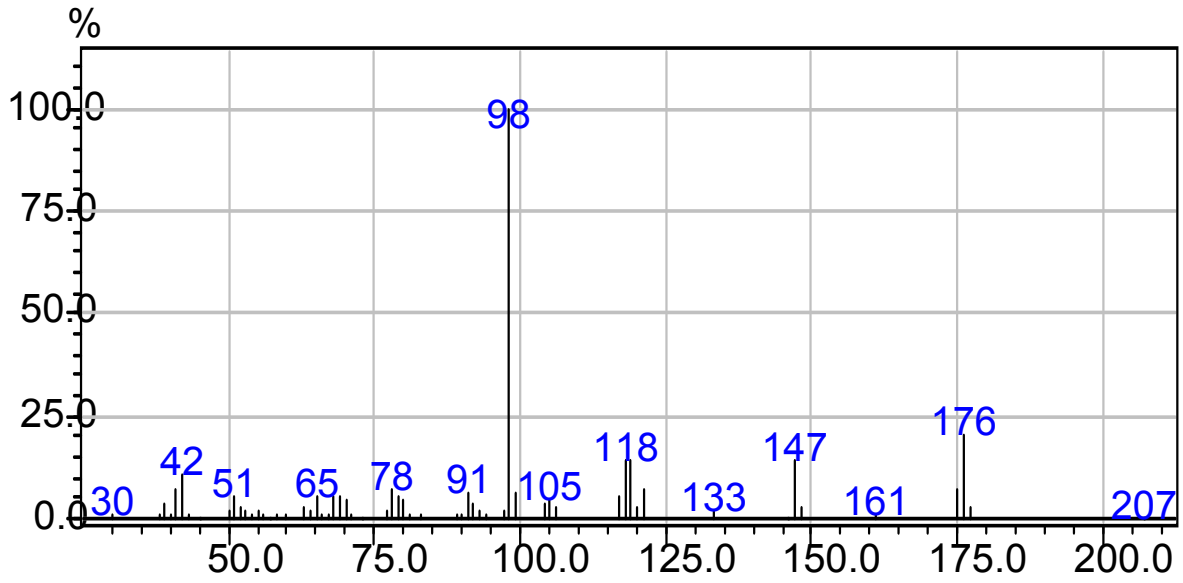


Figura 2. Espectro de massa Cotinina a 1,0 μg/mL

Em seguida, na busca de uma substância para ser utilizada como padrão interno, foi injetado no cromatógrafo uma solução de cetamina a 10 μg/mL.

A tentativa da cetamina como padrão interno pode ser justificada devida sua utilização em outros trabalhos na literatura. (HENRICH-RAMM ET AL, 2002).

A Figura 3 apresenta o cromatograma obtido para a cetamina (padrão interno) a 10 μg/mL (obtido nas mesmas condições cromatográficas da cotinina).

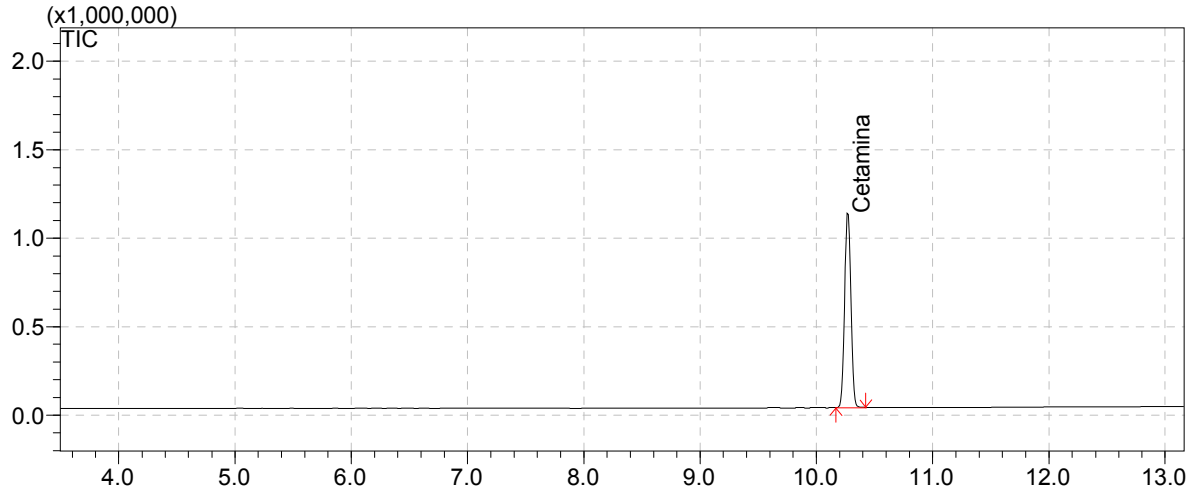


Figura 03. Cromatograma da cetamina a 10 μg/mL.

Na Figura 3, observamos que o pico da cetamina apresentou, nestas condições de análise, ótimo perfil cromatográfico no tempo de retenção de 10,2

minutos.

Abaixo, na Figura 4, pode-se observar o espectro de massas referente à cetamina. Como esperado (dados da literatura), o íon de razão m/z 180 é o íon base.

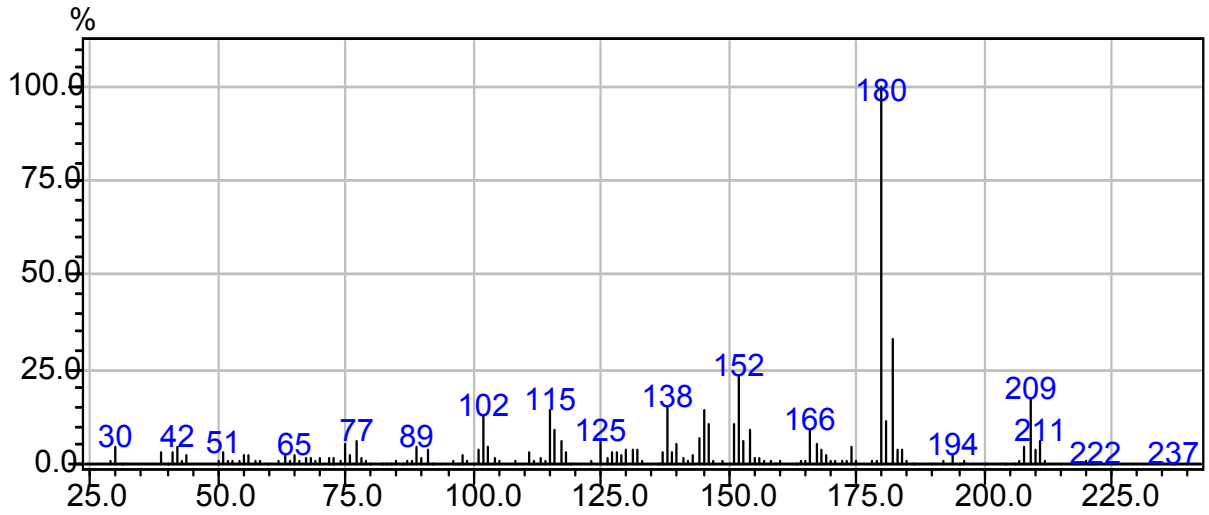


Figura 4. Espectro de massas da cetamina a 10 μg/mL

A seguir, é apresentado na Figura 5 o cromatograma obtido a partir da análise de uma solução contendo cotinina e cetamina.

Assim, foi obtida uma ótima resolução cromatográfica entre os picos, que também apresentaram bom perfil cromatográfico, ou seja, picos bem definidos.

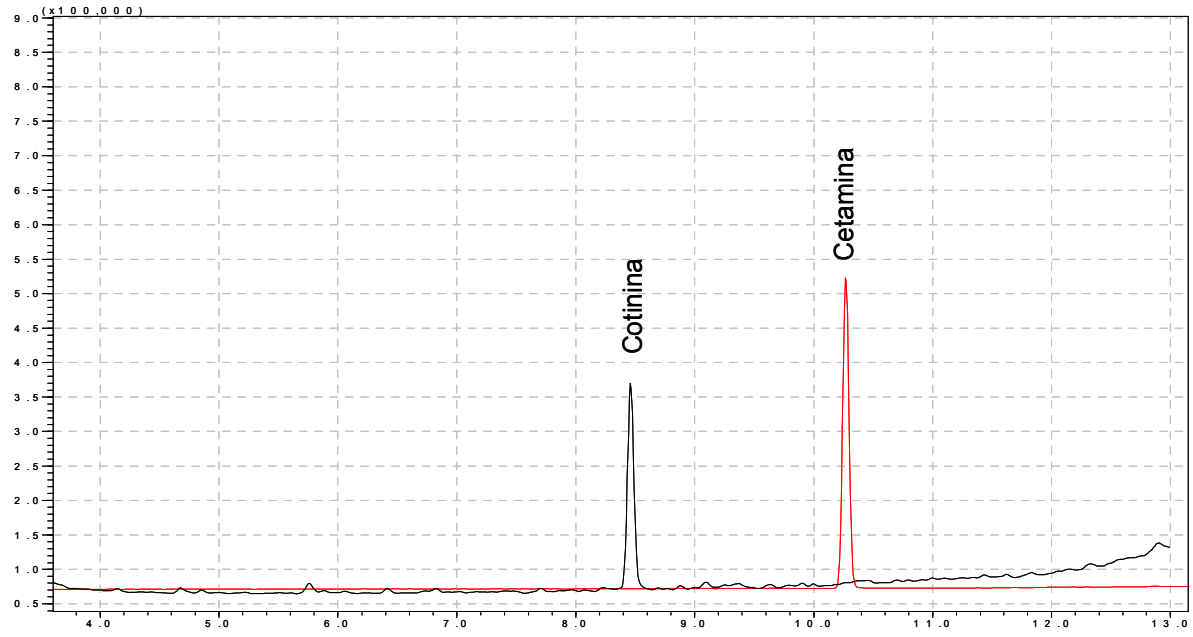


Figura 05. Cromatograma obtido a partir de uma solução de cotinina e cetamina

Uma vez pré-estabelecidas às condições cromatográficas da técnica, o próximo passo foi determinar o limite inferior de quantificação. Concentrações decrescentes de cotinina foram analisadas (de 10,0μg/mL a 0,100μg/mL).

A forma de aquisição no MS, até então utilizada, era o SCAN, ou seja, todos os fragmentos gerados na ionização da cotinina eram detectados. No entanto, esta forma de aquisição, geralmente, é menos sensível quando comparada com a forma de aquisição em que são monitorados apenas alguns íons de m/z selecionados (SIM).

Nas Figuras 6 e 7 podemos verificar esta comparação. A primeira foi obtida no modo SCAN, onde praticamente não se verificam picos, apenas ruídos.

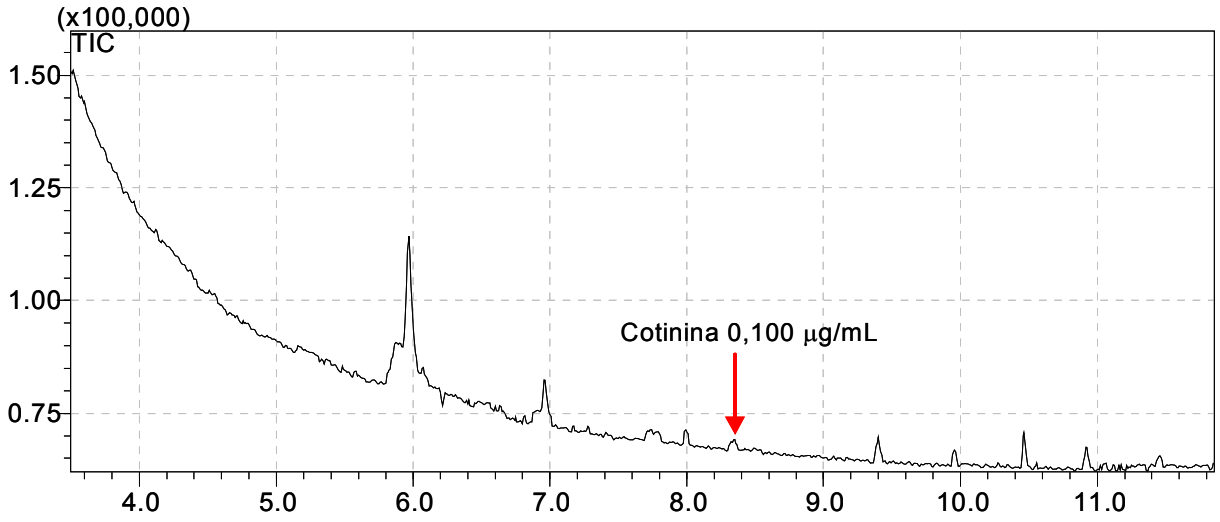


Figura 6. Cromatograma de Cotinina 0,100 μg/mL no modo SCAN (sinal pouco intenso)

Já a mesma amostra injetada na forma de aquisição SIM, em que os íons monitorados foram o m/z 98 e m/z 176, gerou um cromatograma com um pico referente à cotinina bem definido e com intensidade de sinal bem mais alta. Assim, está foi à forma de aquisição escolhida para a técnica e o limite inferior de quantificação estabelecido ficou em 0,100 μg/mL.

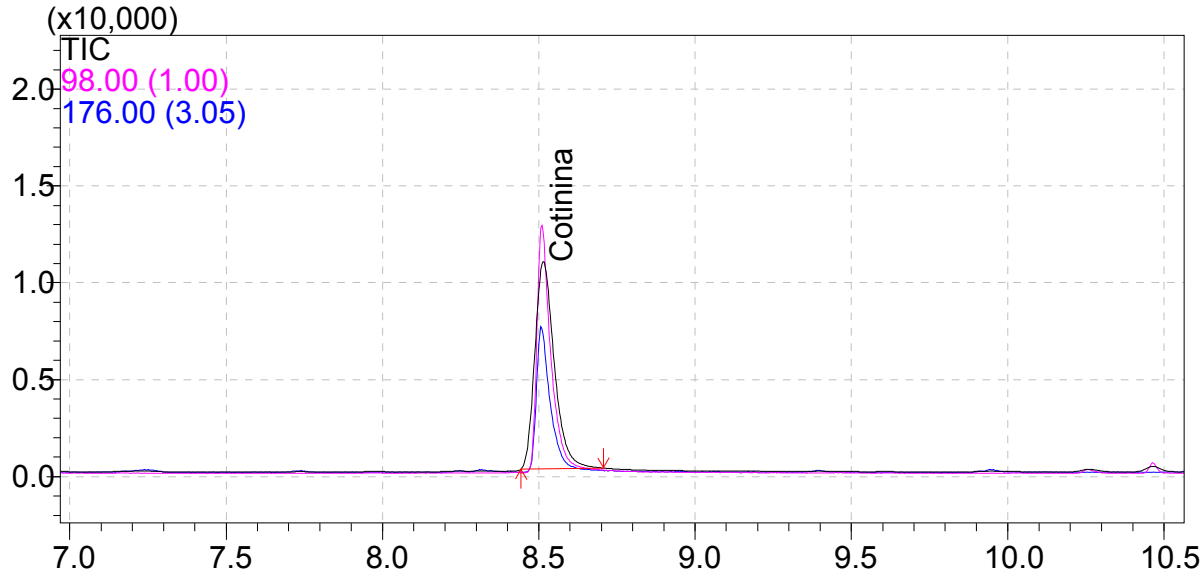


Figura 7. Cotinina a 0,100μg/mL (Modo SIM, íons monitorados 98 e 176)

4.2 Desenvolvimento da técnica de extração

Após otimizar as melhores condições instrumentais para análise de cotinina no GC-MS, a próxima etapa do trabalho foi desenvolver uma técnica de extração da cotinina e cetamina (padrão interno) em urina.

Inicialmente, foi testada a extração por precipitação. Esta extração consiste na adição de um agente (solvente, ácido ou base, calor, agitação...) para promover a precipitação de proteínas presentes na urina e liberação do princípio ativo de interesse.

Foram testados alguns agentes precipitantes, sendo a acetonitrila em meio básico (com adição de NH4OH 10%) o mais adequado.

No entanto, a extração apresentou problemas, pois a amostra extraída ficava um pouco "suja", devido à presença de interferentes, que co-eluiam com a cotinina e cetamina, como observado no cromatograma da Figura 8.

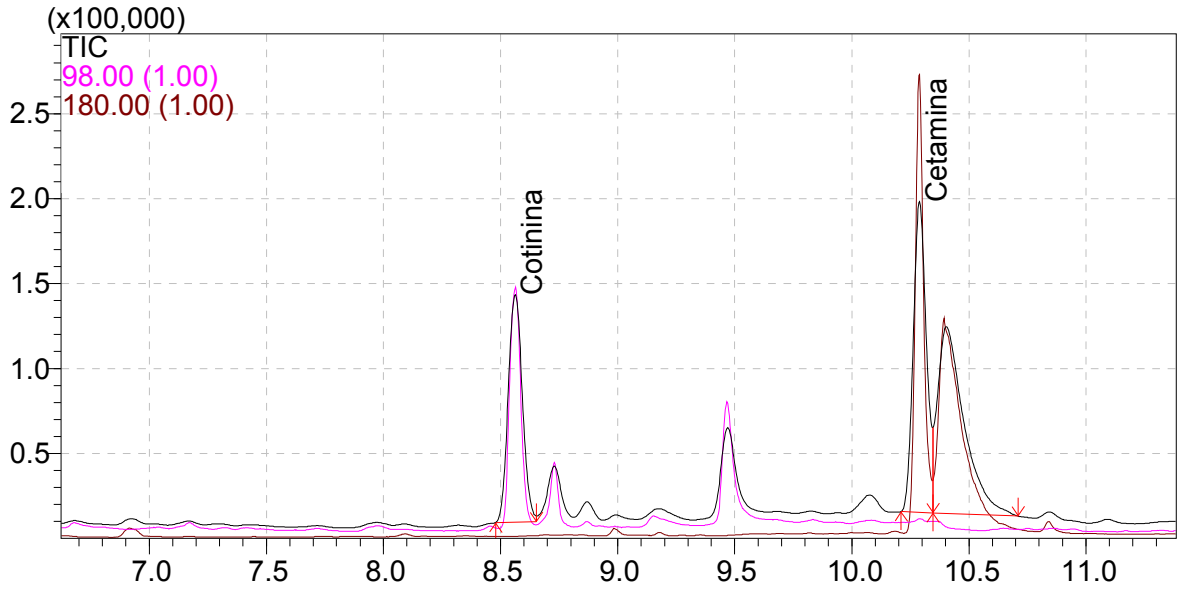


Figura 8. Amostra de urina extraída por precipitação (cotinina a 1,0 μg/mL Modo SIM, íons monitorados: m/z 98 para a cotinina e m/z 180 para cetamina).

Em seguida, a extração Liquida - Líquida foi testada. Neste tipo de extração, um solvente ou mistura de solventes (desde que sejam imiscíveis com a matriz da amostra) é adicionada e, após a agitação contínua por tempo determinado, ocorre à migração dos analitos da matriz para o solvente extrator (processo de partição líquido/líquido).

Em nosso trabalho foram testados alguns solventes extratores, tais como hexano, diclorometano, MTBE (Metil Terc-Butil Éter) e acetato de etila. Dentre estes, a maior eficiência na extração foi alcançada com a mistura de MTBE/diclorometano/acetato de etila na proporção de 30: 30: 40%, onde foi obtido rendimento de extração de 50%.

Após extraída, a amostra apresentava aspecto límpido, entretanto, ao ser analisada continuava apresentando um pouco de interferente para os íons 98 (cotinina) e 180 (cetamina). Isso se deve, provavelmente, a fragmentos de proteínas que também possuem estas razões massa/carga. A Figura 9 apresenta um cromatograma obtido nestas condições, onde pode-se verificar a presença de interferentes, principalmente no tempo de retenção da cetamina.

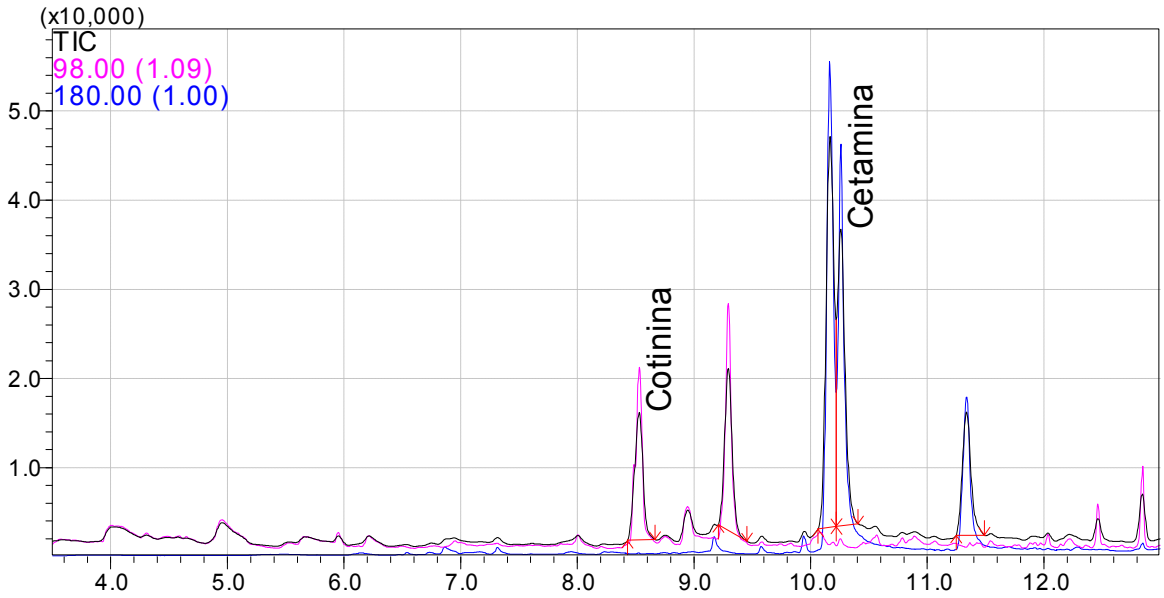


Figura 9. Amostra de urina extraída por líquida-líquida (cotinina a 1,0μg/mL, aquisição em SIM, íons monitorados: m/z 98 para a cotinina e m/z 180 para cetamina).

Na tentativa de minimizar a detecção de interferentes, foram monitorados na cotinina e cetamina outros íons. Os melhores resultados foram alcançados com o íon m/z 176 para a cotinina e m/z 182 para cetamina. A Figura 10 apresenta um cromatograma obtido nestas condições.

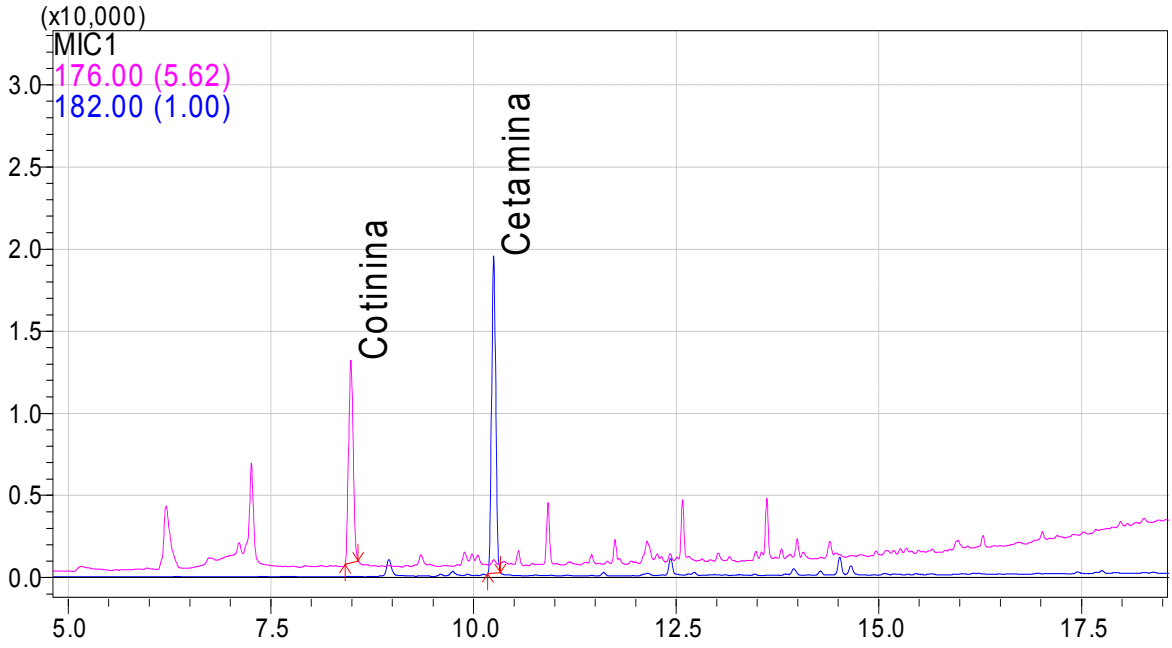


Figura 10. Amostra de urina extraída por líquida-líquida (cotinina a 1,0μg/mL, aquisição em SIM, íons monitorados: m/z 176 para a cotinina e m/z 182 para cetamina).

5. CONCLUSÕES

A técnica cromatográfica para análise de cotinina em urina mostrou-se específica e o limite de quantificação obtido foi de 0,100 μg/mL.

A técnica de extração estabelecida foi à extração líquida-líquida com recuperação (rendimento da extração) de 50%.

A partir desta metodologia desenvolvida (técnica cromatográfica e extração) pode-se determinar quantitativamente cotinina em urina em concentrações iguais ou superiores a 0,100 μg/mL.

Portanto, pode-se concluir que os objetivos deste trabalho foram alcançados. No entanto, para certificar esta metodologia seria necessário a validação da mesma. Esta etapa de validação e análise de amostras reais (voluntários fumantes e não fumantes) estará sendo realizada junto ao projeto: "PREVALÊNCIA DE DESCARGA MAMILAR EM PACIENTES TABAGISTAS E NÃO-TABAGISTAS" já aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da UFG (CEPMHA/HC/UFG). Projeto Financiado pelo CnPq, sob a coordenação do Prof. Dr. RUFFO DE FREITAS JUNIOR.

6. REFERÊNCIAS

BENOWITZ, N. Clinical pharmacology of nicotine. **Ann. Ver. Med.**, Palo Alto, v. 37, p. 21-33, 1986.

BYRD, J. C. Environmental tobacco smoke. Medical and legal issues. **Med. Clin. North Am.**, v. 76, n. 2, p. 377-398, 1992.

CABAR, F. R.; CARVALHO, F. R. C.; CARVALHO, J. P. Efeitos do tabagismo na saúde da mulher. **Femina**, v. 31, n. 4, p. 373-375, 2003.

COSTA e SILVA, V. L. Tabagismo, um problema de saúde pública no Brasil. **J.B.M.**,Rio de Janeiro, v. 59, n. 1, p. 14-24, 1990.

FRICK, W. G.; SEALS JR, R. R. Smoking and wound healing: a review. **Tex. Dent. J.**, Austin, v. 111, n. 6, p. 21-23, 1994.

HENRICH-RAMM, R; WEGNER, R; GARDE, A. H; BAUR, X. Cotinine excretion (tabaco smoke biomarker) of smokers and non-smokers: comparison of GC/ MS and RIA results. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, Germany, n.205, p.493-499, jan. 2002.

KIM, I; DARWIN, W. D; HUESTIS, M. A. Simultaneous determination of nicotine, cotinene, norcotinine, and trans-3'- hydroxycotinine in human oral fluid using solid phase extraction and gas chromatography - mass spectrometry. **Journal of crhomatografphy B**, Amsterdam, n.814, p. 233-240, nov. 2005.

GOODMAN, L. S.; GILMAN, A.; CIMASONI, G. **As bases farmacológicas da terapêutica.** 7 ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1987. p. 142-143.

ODO, S.A.; ARAÚJO, A.C.; SANTOS, A.F.; TOLEDO, F.C.P.; YONAMINE, M.; SILVA. O.A.; LEITE, M.C. Indicações e limites das análises toxicológicas para substâncias psicoativas. *Rev. Psiquiatr. Clin*. (São Paulo), 27(1) art. 27(50), 2000.

SACHAR, K.; GOEL, R.; WEISS, A. P. Acute and chronic effects of nicotine anastomotic patency following ischemia/reperfusion. **J. Reconstr. Microsurg.**, New York, v. 14, n. 3, p. 179-184, 1998.

SHIN, HO-SANG; KIM, JIN-GU; SHIN, YOON-JEONG; JEED, SUN HA. Sensitive and simple method for the determination of nicotine and cotinine in human urine, plasma and saliva by gas chromatography–mass spectrometry. **Journal of crhomatografphy B**, Amsterdam, n.769, p. 177-183, dez. 2001.

TIPTON, D. A.; DABBOUS, M. K. Effects of nicotina on proliferation and extracellular matriz production of human gingival fibroblasts in Vitro. **J. Periodontol.**, Chicago,v. 66, n. 12, p. 1056-1064, 1995.

ANEXO



SCIENTIFIC INSTRUMENTS CO. DO BRASIL
INSTRUMENTAÇÃO CIENTÍFICA LTDA.

Nº 0379/08

CERTIFICADO

Certificamos que o(a) Sr.(a) CAMILA GABRIELA DE SOUZA concluiu o treinamento em:

Operação básica em sistema de cromatografia gasosa GC-2010AF; FID; FTD; SPL1 e 2; AOC-5000; HEADSPACE e Software GC-Solution Ver 2.3.

Carga horária: 16 horas

Goiânia, 31 de Janeiro de 2008.

CAMILA GABRIELA DE SOUZA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

JOSEPH WILLIAM SCHENDEL
Engenheiro Químico

Avaliação da dinâmica do epitélio germinativo da geração F1 obtida de ratos Wistar tratados Cheiloclinium cognatum (Miers.) A. C. Sm.

NASSER NAVES, Letícia[1]; **MAZARO E COSTA**, Renata[2]
leticianasser@hotmail.com

[1] Bolsista de iniciação científica (PIVIC). DCIF, Instituto de Ciências Biológicas, 2007/2008
[2] Orientadora/Instituto Ciências Biológicas /DICF, UFG, mazaro@hotmail.com

Palavras-chave: Reprodução Masculina, Contracepção, Geração F1, *Cheiloclinium cognatum*

1. INTRODUÇÃO

Uma das áreas de estudo dentro da farmacologia da reprodução é a avaliação de substâncias com ação contraceptivas, sendo que a maior parte dos resultados envolvem o controle reprodutivo feminino. Contudo, nas últimas décadas houve incentivos para o desenvolvimento de estudos visando o controle da reprodução masculina.

O estudo de métodos contraceptivos baseia-se na necessidade do controle de natalidade. O crescimento populacional sem planejamento é um problema mundial que gera diversas dificuldades sócio-econômicas, tais como o aumento da taxa de desempregos, subempregos e analfabetismo, a elevação dos índices de doenças causadas por desnutrição ou subnutrição, assim como os de doenças venéreas e epidemiológicas e a exploração inadequada dos recursos naturais não-renováveis (RIBEIRO & LAGO, 1992). Sendo assim, com base nesses dados, a reprodução masculina se torna um alvo para o desenvolvimento de contraceptivos químicos.

Neste contexto, o uso de plantas medicinais para o estudo de contracepção masculina é incentivado pela OMS desde 1990 (PEI GEN & NAI-GONG, 1991). Assim, muitos estudos já foram realizados com esta finalidade. Uma das famílias botânicas que mais se destacam no controle reprodutivo masculino é a família Celastraceae. com as espécies *Tripterygium wilfordii.*(QIAN et al., 1986 e 1995; MALTLIN et al., 1993; LAN, 1992; WEISAN et al., 1993; KUTNEY et al., 1992; HIKIM et al, 2000; HUYNH et al., 2000)*, Catha edulis* (QURESHI et al., 1989; KALIX, 1992)*,*

Austroplenckia populnea (MAZARO et al., 2000 e 2002)*, Celastrus paniculatus* Willd. (BIDWAI & WANGOO, 1988; BIDWAI et al., 1990) *e Maytenus ilicifolia* (MONTANARI et al., 1998). Os efeitos inibitórios na maioria dos estudos são atribuídos aos triterpenos presentes nos extratos dessas plantas.

Neste estudo, priorizou-se o princípio da seleção quimiotaxônomica para selecionar espécie vegetal. A seleção quimiotaxônomica estabelece subsídios científicos para estudar a família Celastraceae como fonte potencial de plantas para o estudo de contracepção masculino.

Em alguns sistemas de classificação, a família Hippocrateaceae é incluída na família Celastraceae, como subfamília Hippocrateoideae (LOMBARDI & TEMPONI, 2000). Sendo assim, para este estudo o bacupari (*Cheiloclinium cognatum* - Hippocrateaceae), se torna uma espécie selecionada baseado pelo princípio quimiotaxônomico.

Estudos realizados anteriormente mostraram um efeito deletério do bacupari sobre a atividade reprodutiva masculina de ratos *Wistar* adultos. Os animais foram tratados por 35 dias com *C. cognatum*, e registrou-se uma redução de 35% na produção espermática diária (PED) em comparação com o grupo controle (SOUSA et al., 2005). Ao analisar a dinâmica do epitélio germinativo notou-se uma diminuição na freqüência dos estágios VII – VIII (estágios de espermiação) e o aumento na freqüência nos estágios IX – XIV esses resultados foram capazes de indicar uma aceleração do processo de espermiação, sendo assim a liberação das espermátides pode ter ocorrido antes da maturação testicular total. A provável causa desse efeito é a desregulação de diversos mecanismos controladores da espermiação, devido à ação do bacupari sobre as células de Sertoli (LAVERS et al, 2006).

Contudo, necessitou-se de avaliar parâmetros de fertilidade, pois o efeito contraceptivo não pode ser garantido com redução de 35% da PED. Dessa forma, foi observado que o tratamento com *C. cognatum* provocou um aumento do número de perdas pré-implantação, provando a ação negativa do bacupari sobre a fertilidade dos animais tratados.

Esse efeito negativo sobre a fertilidade liga-se às alterações na dinâmica da espermatogênese, causadas pelo extrato diclorometânico de bacupari (LAVERS et al, 2006). Contudo, os animais foram capazes de produzir prole viável, apesar da ineficiência da maturação espermática testicular, que produziu espermatozóides com capacidade fértil reduzida.

Os resultados anteriores instigaram estudos para a avaliação dos efeitos de *C. cognatum* sobre a primeira geração (GF1) dos ratos machos tratados, partindo do princípio que todos os efeitos resultantes da exposição maternal ou paternal são considerados disfunção reprodutiva e que a mesma pode atuar na concepção, desenvolvimento, nascimento e maturação da prole. O objetivo foi detectar se as alterações presentes nas células germinativas masculinas poderiam ser transmitidas para a GF1.

Assim, foi realizado um estudo para avaliar o desenvolvimento sensório-motor da prole obtida de ratos tratados com o extrato diclorometânico de folhas de bacupari, e demonstrou-se que o tratamento da geração parental promoveu danos no desenvolvimento e maturação do SNC evidenciado por aceleração no desenvolvimento somático e motor dos machos e fêmeas da GF1 (MARTINS et al., 2006).

Além da alteração na atividade espermatogênica da geração parental, o extrato de *C. cognatum* parece interferir na regulação do desenvolvimento somático e neural da GF1, atuando em fatores gênicos. Contudo, ainda não se sabe se essa interferência pode persistir até a maturidade promovendo modificações no aparelho reprodutor masculino da GF1.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do tratamento com extrato diclorometânico de folhas de *C. cognatum* em ratos machos (geração paternal) sobre a dinâmica espermatogênica e o número de células de Sertoli na geração F1.

3. METODOLOGIA

3.1. Obtenção do extrato

Para a preparação do extrato diclorometânico (ED) foram utilizadas folhas de *Cheiloclinium cognatum* (Hippocrateaceae) coletadas no bosque Auguste de Saint Hilaire da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Estado de Goiás, Brasil (S 16º 36;11; W 49º 15; 39; 695 m), em Junho de 2006. O espécime foi identificado pelo Dr. Júlio Antônio Lombardi (Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Minas Gerais) em junho de 2000. A exsicata

encontra-se depositada sob o número de identificação 19797 no Herbário do Instituto de Ciências Biológicas (UFG), Goiás.

O material vegetal foi seco em estufa de ventilação forçada a 40 °C e triturado em moinho de facas. Após secagem e pulverização, o material foi extraído por percolação a frio em diclorometano, ao abrigo da luz e sob agitação (5 x 24 h). A evaporação do solvente conduziu ao extrato diclorometânico, que posteriormente foi diluído em veículo apolar (Ex: óleo de soja) para ser administrado nos animais. O extrato foi produzido pelo Prof. Dr. Luciano Morais Lião do Instituto de Química – UFG.

O extrato diclorometânico prioriza substâncias de caráter apolar, dentre elas os terpenos, importante para o estudo em farmacologia da reprodução.

3.2 Animais – Geração F1

A geração paternal foi constituída por ratos tratados (n=10) durante 30 dias com ED de folhas de bacupari, 500 $mg.kg^{-1}$dia; v.o., e por animais controles (n=10) que receberam óleo de soja como veículo. Após o tratamento os ratos foram submetidos ao acasalamento com fêmeas nulíparas sem tratamento. Após 21 dias do nascimento, os filhotes machos foram separados e mantidos vivos até 90 dias de vida formando a geração F1. Foram compostos dois grupos: F1 controle, proveniente de ratos controle (n=10) e F1 tratada, cuja geração paterna foi tratada com ED de *C. cognatum* (n=10).

3.3 Avaliação Testicular

O controle da fisiologia reprodutiva masculina pode ocorrer em vários locais do sistema reprodutor. Um alvo importante para estudo em contracepção masculina é o testículo.

Aos 90 dias de idades os machos da GF1 tratado e controle foram mortos por decapitação e as gônadas retiradas para processamento histológico.

a) Coleta e fixação dos testículos

Os testículos do lado esquerdo foram pesados em balança de precisão e pré-fixados durante 4 h na solução fixadora de Alfac (85% de álcool 80%, 10% de formol e 5% de ácido acético). Em seguida, foram secos em papel filtro, recortados e retornaram ao fixador até completar 24 h de fixação, quando a solução fixadora foi substituída por álcool 80%, onde as peças permaneceram até o momento do processamento de rotina para inclusão em parafina. Após este processamento, os testículos foram seccionados a 5 μm e corados pela hematoxilina e eosina (HE), para posterior avaliação histopatológica.

b) Avaliação do Processo Espermatogênico (Dinâmica da espermatogênese)

O epitélio germinativo de ratos é classificado em 14 estágios histologicamente bem definidos (I a XIV) e cada secção transversal de um túbulo seminífero apresenta somente um estágio (LEBLOND & CLERMONT, 1952). Neste estudo foram avaliadas 100 secções transversais de túbulos seminíferos por animal, nas quais foram contadas as freqüências de aparecimento dos estágios do ciclo do epitélio germinativo, agrupados da seguinte maneira: estágios I-IV; V e VI; VII e VIII; IX-X; XI-XIII e XIV.

c) Testículo: Células de Sertoli

As células de Sertoli são somáticas e associadas às células da linhagem germinativa formam o epitélio que reveste os túbulos seminíferos. Devido às diversas funções desempenhadas por elas, fundamentais para o funcionamento correto da dinâmica testicular, as células de Sertoli constituem um alvo importante para o controle reprodutivo, pois o número dessas células representa um limite para o número de células germinativas (BARDIN et al. 1994).

A contagem de células de Sertoli foi realizada quando o nucléolo estava evidente em túbulos seminíferos no estágio XIX do ciclo espermatogênico. Foram contados um total de 20 túbulos por animal. A condição de nucléolo evidente foi adotada para restrição às células em atividade, contribuindo também para a correta diferenciação destas células das espermatogônias, que se apresentam na mesma altura do epitélio germinativo.

3.4. Análise Estatística

Para comparação entre os resultados obtidos nos grupos controle e tratado utilizou-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney (SIEGEL, 1975), $p<0,05$. Os valores estão expressos em média ± erro padrão da média (EPM).

4. RESULTADOS

A avaliação da dinâmica espermatogênica não mostrou alterações decorrentes do tratamento parental com bacupari, pois as freqüências dos estágios foram semelhantes entre os grupos (tabela 01), não evidenciando desta forma, modificações nos parâmetros de espermiação como observado na geração parental. Da mesma forma, a contagem de células de Sertoli não apresentou diferença entre os grupos da geração F1 obtida dos animais tratados com extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum* (Controle: 14,0 ± 0,2; Tratado: 13,0 ± 0,4, média ± EPM).

Tabela 1. Dinâmica do epitélio germinativo da geração F1 obtida de ratos *Wistar* tratados com extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum*, v.o. 500 $mg.kg^{-1}$dia, durante 30 dias em comparação com a prole de animais controles que receberam óleo de soja como veículo. Teste de Mann-Whitney, valores expressos em Média ± EPM.

	Estágios				
Grupo	I-VI	VII–VIII	IX–X	XI–XIII	XIV
Controle	16,2±0,6	20,6±1,2	28,0±0,5	25,4±1,0	9,8±1,0
Tratado	15,6±1,6	18,2±1,2	28,0±1,1	29,0±1,6	9,2±1,1

5. DISCUSSÃO

A GF1 obtida de ratos tratados com extrato diclorometânico de bacupari não apresentou alterações significativas na dinâmica espermatogênica e na contagem das células de Sertoli observadas na geração parental (GP). Na GP o tratamento com bacupari induziu um déficit da produção espermática diária, com redução do número de células de Sertoli e aceleração da espermiação, o que acarretou déficit

na fertilidade. Contudo, os animais da geração parental foram capazes de obter prole viável, e a GF1 apresentou aceleração no desenvolvimento somático e motor dos machos e das fêmeas e também um retardo do desenvolvimento sensorial (MARTINS, 2007).

Agentes tóxicos podem causar mudanças comportamentais sem, entretanto, causar alterações funcionais ou estruturais grosseiras, e déficits nos processos intelectuais, na função sensorial, no controle motor e nas respostas emocionais são relevantes na integração de um organismo com seu meio ambiente (CHIAVEGATTO & BERNARDI, 1992). Observou-se então na GF1, uma alteração somato-sensorial contudo, sem modificações na dinâmica espermatogênica como observado neste estudo.

O testículo é formado por células somáticas e germinativas. Nestas, a meiose é a fase mais susceptível a ações de compostos químicos, porém as células de maneira geral exibem um maquinário para reparo de DNA, que fornece um mecanismo de proteção contra compostos químicos. As espermátides em espermiogênese e os espermatozóides em maturação são menos capazes de reparar danos no DNA resultantes de agentes químicos, isso ocorre devido às modificações ocorridas no núcleo e no citoplasma, que as tornam praticamente desprovidas do maquinário de reparo de DNA (THOMAS & THOMAS, 2001). Alguma modificação gênica aconteceu com a geração parental, percebido nas alterações reflexológicas na GF1, mas não parece substancial o suficiente para comprometer outros padrões comportamentais ou neuromediados, principalmente relacionados com o sistema reprodutor.

Sabe-se que mutações gênicas causadas por compostos químicos são substituições de bases, *frameshifts* e pequenas deleções. Grande parte dessas mutações é produzida durante a replicação (fase S da mitose ou meiose) devido aos moldes danificados. Assim, a freqüência de mutações será decorrente da corrida entre reparo e replicação: quanto maior o tempo de reparo na célula, menor a freqüência de mutações Todo dano no DNA ocorrido na gametogênese permanecerá até o zigoto. As células germinativas pós-meióticas são particularmente sensíveis a mutações causadas por compostos químicos. Defeitos no DNA das células germinativas podem, portanto, acarretar em defeitos no desenvolvimento gestacional e pós-natal (PRESTON & HOFFMANN, 2001).

No rato, durante um ciclo espermatogênico completo – um total de 53 a 54 dias, a espermatogônia B passa por três replicações (fase S da meiose) até se tornar uma espermátide madura. Assim, a probabilidade de haver reparo no DNA das células do ciclo espermatogênico antes da replicação é alta, tanto para tratamentos agudos e crônicos (THOMAS & THOMAS, 2001). Observa-se que mesmo ocorrendo alterações na dinâmica dos túbulos seminíferos na geração paternal, causadas pelo bacupari, essas modificações não foram severas o suficiente para comprometer o desenvolvimento e a dinâmica reprodutiva na GF1, ou tiveram a oportunidade de serem corrigidas.

Além das células germinativas, os túbulos seminíferos também são compostos por células de Sertoli. O desenvolvimento das células germinativas ocorre em íntima associação das células de Sertoli, que provêem suporte estrutural, nutrição e regulação através de fatores parácrinos de regulação, e essa interação é indispensável para a que a espermatogênese ocorra de forma normal. Muitos compostos afetam espermatogênese agindo indiretamente através de efeitos nas células de Sertoli, em vez de agir diretamente nas células germinativas (THOMAS & THOMAS, 2001).

O fato de não ocorrer na GF1 modificações na dinâmica do epitélio germinativo nem no número de células de Sertoli garante ao processo espermatogênico uma continuidade de produção de células germinativas, assim como a normalidade na maturação testicular. Esses resultados confirmar aqueles obtidos na GF1 sobre a produção espermática e aspectos histométricos epididimários que não foram modificadas pelo tratamento paternal (MAIA et al, 2008)

6. CONCLUSÃO

Apesar do bacupari promover alterações negativas em parâmetros reprodutivos masculinos da geração parental e causar modificações no desenvolvimento sensório motor da prole, a atividade reprodutiva masculina da geração F1 não foi afetada, assim mostra-se que os danos reprodutivos causados pelo bacupari não são herdáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIDWAI, P. P.; WANGOO, D.; BHULLAR, N. Antispermatogenic action of *Celastrus paniculatus* seed extract in the rat with reversible changes in the liver. Journal Ethnopharmacology; v.28, p.293-303, 1990.

BARDIN, C.W.; et al. The Sertoli Cell. In: KNOBIL, E. & NEILL, J.D. The Physiology of Reproduction, 2.ed. New York: Raven Press, 1994. Cap. 20, p.1291-1362.

BIDWAI, P.P; WANGOO, D., Antispermatogenic effects of *Celastrus paniculatus* seed extract on the testes of albino rats. Fitoterapia, v.59, p.377-82, 1988.

CHIAVEGATTO, S.; BERNARDI, M.M. Uma contribuição acerca de estudos sobre teratologia comportamental. Biotemas, v. 5, p. 55-63, 1992.

GRISWOLD, M.D. Interactions between Germ Cells and Sertoli Cells in the Testis. Biology of Reproduction, v.52, p.211-216, 1995

HIKIM, A.P.; et al. Posttesticular antifertility action of triptolide in the male rat: evidence for severe impairment of cauda epididymal sperm ultrastructure. Journal of Andrology, v.21(3), p.431-7,2000.

HUYNH, P.N; ET AL. Long-term effects of triptolide on spermatogenesis, epididymal sperm function, and fertility in male rats. Journal of Andrology, V.21, P.689-99, 2000.

KALIX, P. Cathinone, a natural amphetamine. Pharmacology & Toxicology, v.70, p.77-86, 1992.

KUTNEY, J.P.; et al. Studies with tissue cultures of the Chinese herbal plant, *Tripterygium wilfordii*, isolation of metabolites of interest in rheumatoid arthritis, imunosuppression, and male contraceptive activity. Canadian Journal Chemistry, v.70, p.1455-69, 1992.

LAN, Z.J.; et al. Effects of multiglycosides of *Tripterygium wilfordii* (GTW) on rat fertility and Leydig and Sertoli cells. Contraception, v.45, p.249-261,1992.

LAVERS, Marina Perillo Navarrete. Efeito do tratamento com extrato diclorometânico de folhas de bacupari (*Cheiloclinium cognatum* (MIERS.) A. C. SM.) sobre o comportamento sexual e a fertilidade de ratos Wistar. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

LAVERS, M.P.N.et al. Avaliações do desenvolvimento ponderal e da dinâmica do epitélio germinativo de ratos Wistar tratados com extrato diclorometânico de folhas de bacupari (*Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm).. In: III Conpeex, 2006, Goiânia. Anais do III Compeex, 2006.

LEBLOND, C.P.; CLERMONT, Y. Definition of the stages of the cycle of the seminiferous epithelium in the rat. Annals of the New York Academy of Sciences, v.55, p.548-573, 1952.

LOMBARDI, J.A.; TEMPONI, L.G. Hippocrateacea. In: RIZZO, J.A. (coord.). Flora dos estados de Goiás e Tocantins, Goiânia: Editora UFG, 2000, v.25, p.9 – 14.

MAIA, L. O.; Naves, L N; Rizzi, D M; Grangeiro, M; Lavers, M. P. N.; Martins, J. S.; Sousa, P. V.; Costa, M. F. O.; Rocha TL; Mazaro e Costa, R. Histometria epididimária da geração F1 obtida de ratos tratados com Bacupari.", aceito para o XX Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil & X Congresso Internacional de Etnofarmacologia., 2008.

MALTLIN, S.A.; et al. Male antifertility compounds from *Tripterigyum wilfordii* Hook. f. Contraception, v.47, p.387-400, 1993.

MARTINS, Jaqueline dos Santos. Avaliação da toxicidade do extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm. (Hippocrateaceae) sobre a prole de ratos Wistar machos. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

MARTINS, J. S et al., Avaliação morfológica dos espermatozóides de ratos Wistar tratados com extrato diclorometânico de folhas de Bacupari (*Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm. In: III CONPEEX 2006. Goiânia. Anais do III Compeex, 2006.

MAZARO R.; DI STASI L.C.; FILHO S.A.; KEMPINAS W.G. Decrease in sperm number after treatment of rats with *Austroplenckia populnea*. Contraception, v.62(1), p.45-50, 2000.

MAZARO R.; DI STASI L.C.; KEMPINAS W.G. Effects of the hydromethanolic extract of *Austroplenckia populnea* (Celastraceae) on reproductive parameters of male rats. Contraception, v.66(3), p.205-9, 2002.
MONTANARI, T.; CARVALHO, J.E.; DOLDER, H. Effect of *Maytenus ilicifolia* Mart. Ex. Reiss on spermatogenesis. Contraception, v.57, p.335-9, 1998.

PEI-GEN, X.; NAI-GONG, W. Can the ethnopharmacology contribute to the development of anti-fertility drugs? Journal Ethnopharmacology, v.32, p.167-77, 1991.

PRESTON, R.J. & HOFFMANN, G.R. Genetic Toxicology. In KLAASSEN, C.D (editor). Casarett & Doull's Toxicology – The basic science of poisons. MacGraw – Hill Companies, p. 321-350, 2001.

QIAN, S.Z.; XU, Y.; ZHANG, J. W. Recent progress in research on *Tripterigyum*: a male anitifertility plant. Contraception, v.51, p.121-9, 1995

QIAN, S.Z.; ZHONG, C.Q.; XU, Y. Effect of *Tripterigyum wilfordii* Hook. f. on the fertility of rats. Contraception, v.33, p.105-10, 1986

QURESHI, S.; AL-MESHAL, I. A.; TARIQ, M.; AGEEL, A. M.; SHAH, A. H. Effect of khat on spermatozoa from the different stages of spermatogenic cycle in mice. Fitoterapia, v.60, p.257-9, 1989.

RIBEIRO, L.C.; LAGO, L. Crise e mudança nas metrópoles brasileiras: a periferização em questão In: LEAL, M.C. Saúde, Ambiente e Desenvolvimento; uma análise interdisciplinar. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1992.

SIEGEL, S. O caso de duas amostras independentes. In:___.Estatística não-paramétrica: para ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. P.106-78.

SOUSA, Patrícia Vieira de. Efeitos do tratamento com extrato diclorometânico de folhas de Bacupari *(Cheiloclinium cognatum (Miers.) A. C. Sm.)* sobre parâmetros reprodutivos masculinos de ratos. 2007. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

SOUSA, P.V., et al. Efeito Antiespermatogênico do extrato de folhas de Bacupari EM ratos. In: Fesbe, XX, 2005, Águas de Lindóia.Anais da Fesbe, 2005.

THOMAS, J.T., THOMAS, J.A. Toxic Responses of the Reproductive System. In KLAASSEN, C.D (editor). Casarett & Doull's Toxicology – The basic science of poisons. MacGraw –Hill Companies, p. 673-709, 2001.

WEISAN, Y.; YANCHUN, D.; YULING, H.; SHEPU, X. Antispermatogenic effect of *Tripterygium wilfordii* and tripchlorolide (T4) on rat gametogenesis and spermatozoa. Chinese Medical Science Journal, v.9; p.110 - 113, 1993.

Biologia da polinização de *Butia purpurascens* (Arecaceae): uma palmeira monóica e endêmica do sudoeste goiano.

Nayra Thaís Ferreira Batista[1] & Frederico Augusto Guimarães Guilherme[2]

Título Resumido: Biologia da polinização da palmeira *Butia purpurascens*

Palavras-chave: biologia floral, cerrado, conservação, melitofilia

1. Graduação em Ciências Biológicas e Voluntária PIVIC. Universidade Federal de Goiás. Campus de Jataí / Unidade Jatobá BR 364, Km 192, Setor Industrial, 75800-000 Jataí, GO, Brasil (nayrabio10@yahoo.com.br)

2. Professor Adjunto I. Universidade Federal de Goiás. Campus de Jataí / Unidade Jatobá BR 364, Km 192, Setor Industrial, 75800-000 Jataí, GO, Brasil (fredericoagg@gmail.com)

Introdução

A polinização pelo vento foi considerada, por muito tempo, como a principal síndrome de polinização das palmeiras (Gottsberger 1990), por dois motivos. Primeiro porque as palmeiras apresentam características que supostamente são típicas de anemofilia como flores pequenas, numerosas, cores opacas, aroma suave e pólen monosulcado (Schmid 1970). Segundo porque botânicos europeus eram familiares com palmeiras tipicamente anemófilas, e desconheciam os demais representantes tropicais da família (Anderson *et al*. 1988).

Atualmente inúmeros trabalhos abordam a biologia floral de palmeiras, mostrando que a entomofilia é predominante no grupo. Mora-Urpí & Solís (1980) indicam para *Bactris gasipaes* a cantarofilia e a anemofilia como principais mecanismos de polinização. Os pesquisadores sugerem que o odor tem sido enfatizado como o recurso floral responsável pela atração de coleópteros, sendo produzido pela termogênese das inflorescências. A cantarofilia também predomina nas espécies de palmeiras como *Acrocomia aculeata* (Scariot *et al*. 1991), *Bactris bifida*, *B. monticola* e *B. gasipaes* (Listabarth 1996), *Phytelephas seemannii* (Bernal e Ervik 1996) e *Euterpe oleracea* (Jardim 1996). Já a miofilia predomina nas espécies *Asterogine martiana* (Schmid 1970), *Prestoea schultzeana* (Ervik & Feil 1997) e em *Geonoma irena* e *G. cuneata* (Borchsenius 1997). A melitofilia se destaca em estudo da polinização de *Euterpe edulis,* conduzido por Reis *et al*. (1993).

Outros grupos de espécies de palmeiras estudados não apresentam um modo de polinização que se destaque, sendo polinizadas por insetos em geral. Segundo Gottsberger (1990) as flores de palmeiras são relativamente abertas e facilmente acessíveis para os insetos. Portanto, em muitos representantes da família Arecaceae a polinização é um processo não especializado, tendo sido encontrada uma grande diversidade nos modos de polinização.

Espécies vegetais monóicas produzem flores unissexuais no mesmo indivíduo e possuem algumas características ecológicas e história de vida que parecem ser adaptativas em espécies dióicas (Barrett 2002). Estudos filogenéticos moleculares têm revelado evidencias de múltiplas origens da dioecia por meio da monoecia (Renner & Won 2001), embora os mecanismos seletivos responsáveis por isso ainda sejam

obscuros. *Butia purpurascens* Glassman, conhecida localmente como palmeira-jataí ou coquinho-azedo, é uma planta monóica, apresentando flores masculinas e femininas. A espécie é endêmica do cerrado do sudoeste goiano, apresenta pequeno porte, e tem as folhas extraídas e usadas na confecção de vassouras. Embora nos últimos anos, esta palmeira tem sido usada pela população local, não há informações sobre a história de vida da mesma ou qualquer outra informação sobre seu status de conservação.

Assim o atual estudo teve como objetivo investigar a biologia reprodutiva de *Butia purpurascens*, abordando aspectos da biologia floral, tais como morfologia de flores masculinas e femininas, padrões de antese floral, visitantes florais e potenciais polinizadores.

Material e métodos

O estudo foi realizado entre agosto de 2007 a janeiro de 2008 e desenvolvido em um fragmento de cerrado sentido restrito nas dependências da Universidade Federal de Goiás (Campus Jataí / Unidade Jatobá), município de Jataí (17º53' S - 51º43' W) no sudoeste goiano, em altitude aproximada de 670m. O clima é tropical mesotérmico, com duas estações bem definidas pelo regime sazonal de chuvas, que ocorrem de outubro a abril. O período de seca ocorre de maio a setembro. Portanto, as chuvas são mal distribuídas ao longo do ano, com médias pluviométricas anuais de aproximadamente 1.800 mm. A temperatura máxima oscila de 35º a 37ºC, e a mínima de 12º a 15ºC, podendo chegar a 5ºC no inverno. O relevo é plano a suavemente ondulado, com a presença de formas tabulares em superfícies dissecadas, a leste e nordeste. Há ocorrência de solos minerais, profundos e muito profundos, argilosos ou de textura média. A cobertura vegetal é dominada por diferentes fitofisionomias típicas do bioma cerrado, compreendendo as formações campestres, savânicas e florestais. O município de Jataí situa-se próximo na Serra do Caiapó, que faz divisa entre as bacias do Araguaia e do Paranaíba. Sua rede hidrográfica pertence à bacia do Paraná, sendo constituída de afluentes da margem direita do Paranaíba, tendo destaque o Rio Claro, que passa nos fundos da UFG.

Embora pequeno, o fragmento estudado apresenta uma densidade populacional de *Butia purpurascens* satisfatória para as condições do estudo. Material testemunho da

espécie foi herborizado e incorporado no Herbário Jataiense da UFG. Amostras de inflorescências masculinas e femininas foram fixadas em álcool 70%, para caracterização morfológica. Esta caracterização foi realizada sob o auxilio de estereoscópio. Foram determinados o diâmetro das flores, o número, a disposição e a cor de cada um dos verticilos florais. Para a determinação do período de antese foram observadas inflorescências masculinas e femininas, sendo que foram marcadas quatro inflorescências de cada, em ráquilas previamente marcadas com fios coloridos. As flores, tanto masculinas quanto femininas, foram consideradas abertas quando os verticilos reprodutivos (anteras e estigmas) estavam expostos. A receptividade estigmática das flores femininas foi determinada com o uso de H_2O_2 a 1% e analise em lupa.

Foram realizadas observações visuais diretas dos visitantes nas flores masculinas e femininas das 6:00 da manhã às 19:00 da noite, ao longo de três dias, totalizando 39 horas de observação. Verificou-se o comportamento dos insetos visitantes nas inflorescências de *Butia purpurascens*, especialmente o modo e a freqüência das visitas. Alguns espécimes dos insetos foram capturados e fixados a seco para posterior identificação.

Resultados

A palmeira *Butia purpurascens* apresenta estipe único, podendo chegar até 4 m de altura. Suas folhas são fortemente arqueadas e as raques não apresentam espinhos. A planta é monóica com flores estaminadas e pistiladas na mesma inflorescência, porém em momentos distintos. Portanto, a espécie apresenta dicogamia do tipo protandria. Os frutos são ovóides, de cor amarelada ou arroxeada com mesocarpo suculento e aromático, muito apreciado pela fauna regional e pelo homem (Lorenzi 1996).

No período da floração há diminuição do desenvolvimento de novas folhas (ver Relatório Final PIBIC do aluno Eridani). O desenvolvimento maciço das inflorescências iniciou-se em maio de 2007 e as primeiras flores começaram a se abrir no mês de junho, com um pico de floração em julho/agosto, prolongando-se até janeiro de 2008.

As inflorescências possuem em média 100,6 ± 6,2 cm de comprimento (n=10) e as ráquilas possuem em média 16,3 ± 3,9 cm de comprimento (n=10). São produzidas uma média de 3440 ± 3202 (n=80) flores estaminadas por inflorescência, enquanto as flores pistiladas atingem uma média 351 ± 60 (n=80) flores por inflorescência, constituindo uma razão de 10:1. As inflorescências apresentam desenvolvimento e antese floral das extremidades para o centro das ráquilas, sendo que as flores estaminadas encontram-se no ápice e abrem-se primeiro, ao passo que as flores pistiladas encontram-se na base e abrem-se após a senescência das flores estaminadas.

Morfologicamente, as flores estaminadas diferem-se das flores pistiladas (Figura 1). As flores estaminadas são cíclicas diclamídeas, heteroclamídeas, cálice trímero imbricado, a corola é trímera, actinomorfa valvar simples. Possuem coloração variada do perianto que pode ser amarelado (Figura 1-b) ou arroxeado (Figura 1-c). Apresenta seis estames livres sendo que três deles estão posicionados dentro das pétalas, enquanto os outros três estão alternos as pétalas. A antese ocorre quando o perianto floral está aberto e os estames são expostos. As flores pistiladas são cíclicas e diclamídeas, seus verticilos são apiculados e não abrem no momento de antese, cobrindo apenas o ovário. O estigma é trifurcado e abre-se no momento de antese, tornando-se receptivo. Como nas flores estaminadas, as flores pistiladas possuem variação na coloração dos verticilos florais (Figura 1-a, d). Tais padrões de diferenciação da cor ainda serão investigados ao longo deste ano, no sentido de averiguar a verdadeira identidade taxonômica da espécie.

A antese floral ocorreu pela manhã, quando as inflorescências foram intensamente visitadas por abelhas. São gastos 01h30min no período de antese floral, tanto das flores masculinas como femininas. Durante a abertura das flores estaminadas, três estames se expõem primeiro para fora do verticilo floral e os outros três, os quais ficam cada um sobre uma das pétalas, tornam-se visíveis no final da antese. Esses três estames ficam apoiados nas pétalas ao longo de toda a liberação do pólen e, portanto, não são pendentes como os três primeiros. As anteras são sustentadas por filetes eretos, deixando-as visíveis nas flores. A tonalidade das anteras varia do amarelo ao creme, conforme os dias subseqüentes à abertura floral. Não foi sentido qualquer odor

emitido pelas flores. As flores não produzem néctar, sendo o pólen o único recurso oferecido aos visitantes. O pólen, de coloração amarela, pode ser liberado das anteras apenas com a movimentação dos ramos, que é proporcionada pelos visitantes. Na pré-antese, as flores pistiladas têm um gineceu ainda em maturação não trifurcado. No momento da abertura o gineceu expõe o estima trifurcado, tornando-se receptivo. Isso foi constatado pela formação de bolhas de ar com o uso de H_2O_2. No inicio do período receptivo da flor, a tonalidade do estigma é branca e torna-se marrom (oxidada) quando a flor já foi polinizada. Neste momento, não houve formação de bolhas de ar.

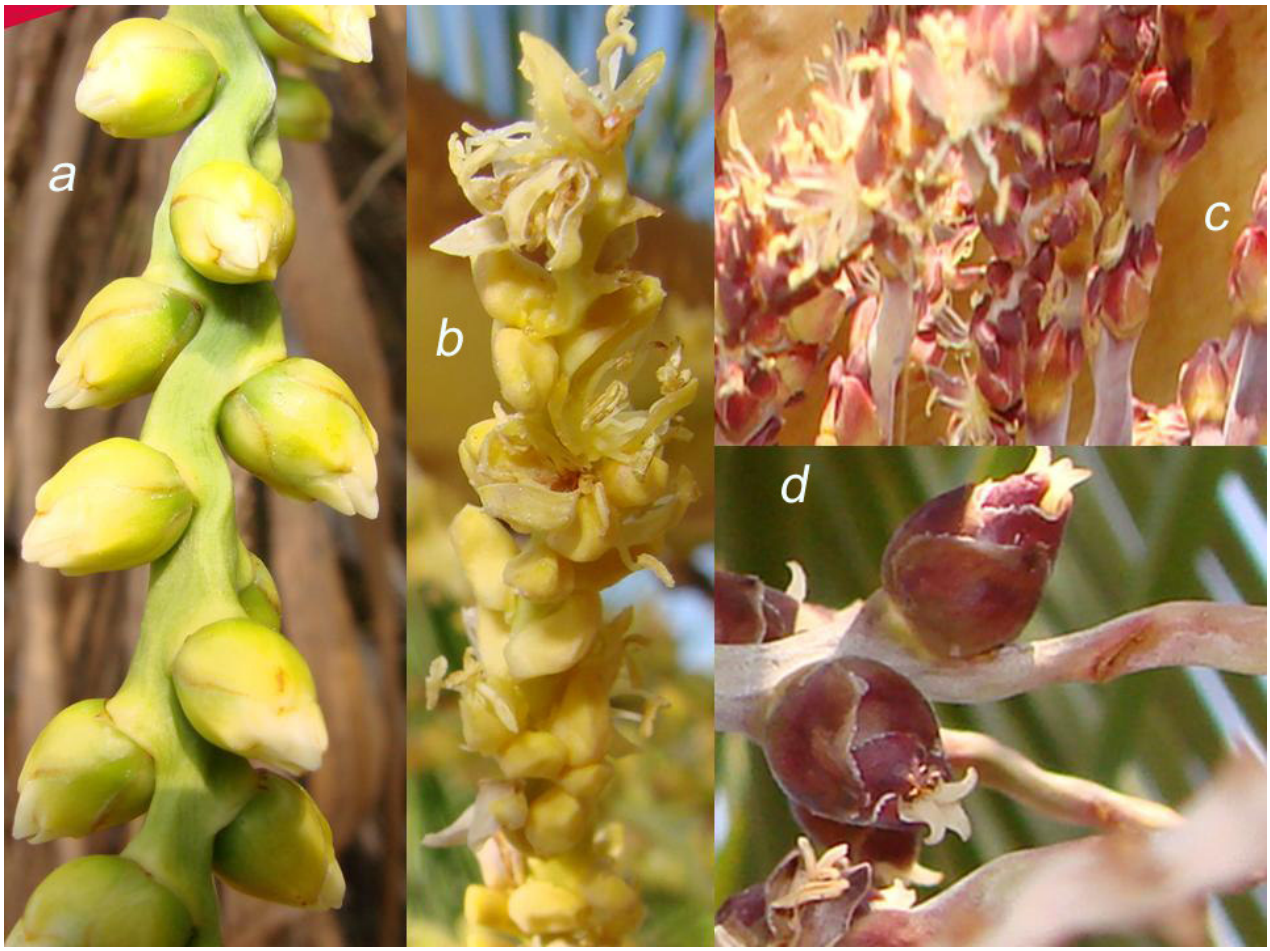


Figura 1: Morfologia floral de *Butia purpurascens*. Botões florais pistilados (A) e flores estaminadas em antese (B) com coloração do perianto amarelo-esverdeada. Flores estaminadas em antese com coloração arroxeada (C) e flores pistiladas em antese com estigma tripartido receptivo e coloração arroxeada (D).

Durante o período de observação dos visitantes florais de *Butia purpurascens* as espécies Apidae sp1, *Apis sp* e *Trigona sp* foram mais freqüentes (Tabela 1), ocorrendo durante todo o período de observações e em todos os horários avaliados, mesmo nos dias mais frios e nublados. Apidae sp1 correspondeu a 7,6% das visitas em inflorescências femininas e 6,1% nas inflorescências masculinas. Enquanto *Apis sp* compreendeu 2,3% nas femininas e 6,7% masculinas. Por fim, a espécie *Trigona* sp apresentou as maiores porcentagens de visita, com 27,7% nas flores pistiladas e 49,6% nas flores estaminadas. Em todas as ocasiões, as espécies de abelha *Apis* sp e *Trigona* sp apresentaram pólen no terceiro par de pernas, contudo a última apresentou maior permanência, tanto nas flores pistiladas quanto nas estaminadas. As duas espécies mostraram comportamento similar, agarrando-se em várias anteras de uma ou mais flores concomitantemente e realizando um movimento vibratório, promovendo a liberação do pólen, o qual era coletado pelas mesmas. Não foi observado pólen no terceiro ar de pernas de Apidae sp devido seu tamanho diminuto. Esta abelha apresentou grande velocidade dificultando a observação de seu comportamento, mas mesmo assim notou-se que as pernas e o abdome tocavam as estruturas reprodutivas das flores. Outros visitantes como, Formicidae sp1, sp2 e sp3 foram vistos eventualmente tendo comportamento pilhador. Diptera sp3, sp4, *Drosophilla* sp, Apidae sp2 e sp3 foram observadas apenas em flores estaminadas, enquanto Diptera sp2 foi observada apenas em flores pistiladas (Tabela 1).

Com relação à dinâmica de visitação em flores estaminadas e pistiladas de *Butia purpurascens*, de modo geral as visitas foram mais freqüentes no período matutino e o intervalo de maior intensidade de visitas ocorreu entre 8:00 e 10:00 horas (Figura 2). O pico de visitas nas inflorescências masculinas ocorreu nesse intervalo, ao passo que entre 13:00 e 19:00 horas os visitantes foram mais freqüentes nas inflorescências femininas (Figura 3).

Tabela 1. Insetos visitantes das flores estaminadas e pistiladas de *Butia purpurascens*.

Ordem/Espécies	Flor estaminada	Flor pistilada
COLEOPTERA		
Coleoptera sp	3	2
DIPTERA		
Diptera sp1	4	4
Diptera sp2	0	1
Diptera sp3	1	0
Diptera sp4	1	0
Drosophilla sp	11	0
HIMENOPTERA		
Apidae sp1	54	67
Apidae sp2	1	0
Apidae sp3	1	0
Apidae sp4	4	10
Apis sp	59	20
Formicidae sp1	6	24
Formicidae sp3	14	14
Formicidae sp2	3	12
Trigona sp	437	244
Vespidae sp	2	4
TOTAL	601	402

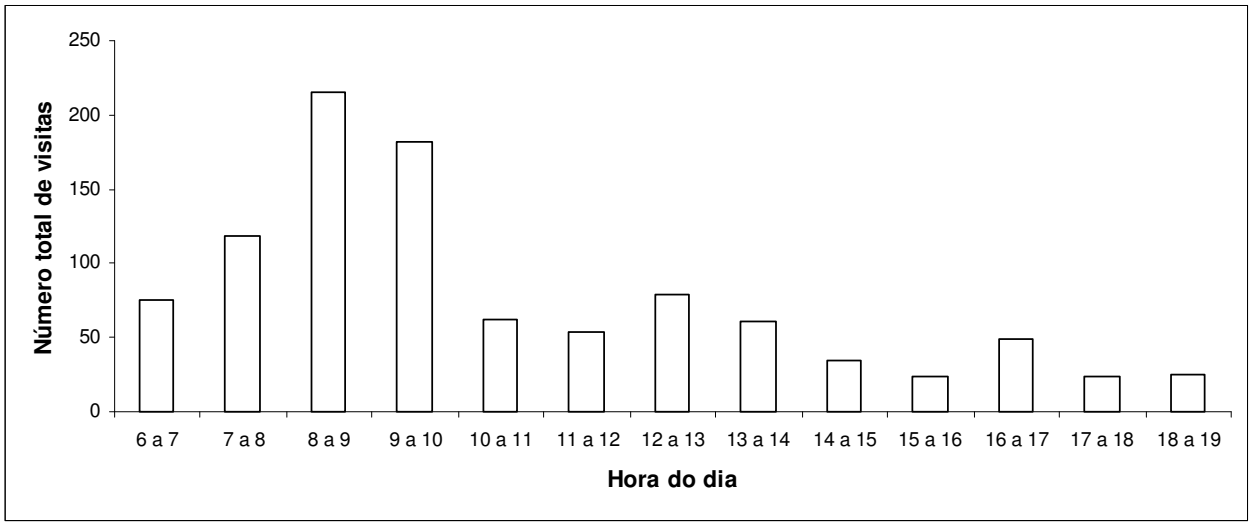


Figura 2. Gráfico de total de visitas ao longo do dia nas inflorescências de *Butia purpurascens.*

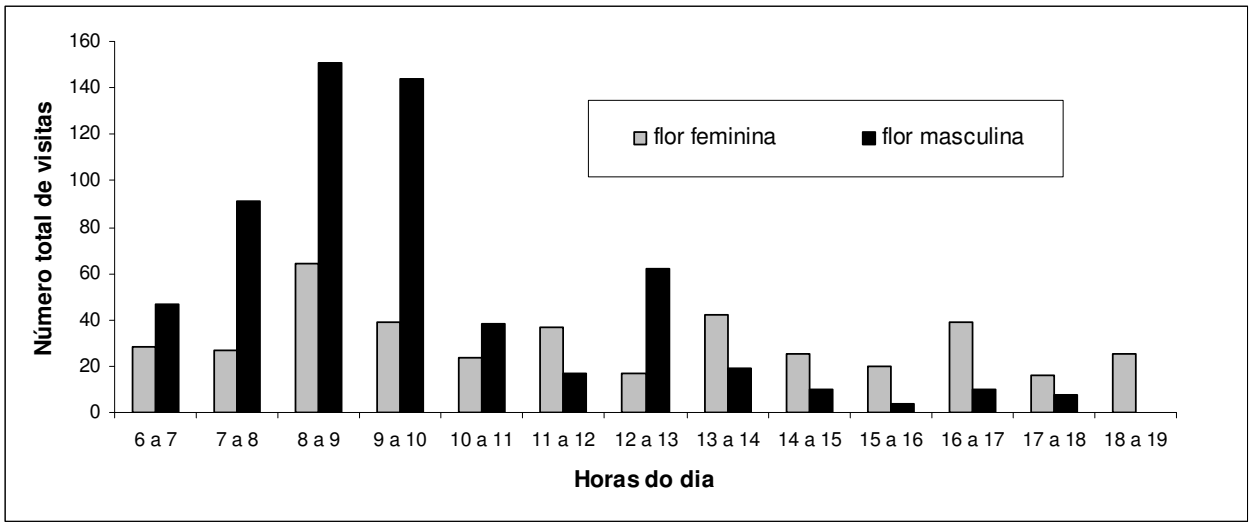


Figura 3. Gráfico de total de visitas nas inflorescências femininas e masculinas de *Butia purpurascens* ao longo do dia.

Discussão

Como foi verificado, *Butia purpurascens* apresenta dicogamia do tipo protandria, pois a maturação das flores masculinas ocorre antes das flores femininas. A dicogamia parece ser um fenômeno comum nas palmeiras tropicais (Mora-Urpí & Solís 1980; Oliveira *et. all*. 2003; Anderson et all. 1988). Em relação à morfologia floral da *B. purpurascens* as flores pistiladas podem guardar alguma semelhança com o tipo floral campanulado, devido às pétalas permanecerem fechadas e com o estigma exposto, assim como *Astrocaryum vulgare* Mart. (Oliveira *et al*. 2003), apesar das pétalas estarem bem aderidas ao gineceu. As flores estaminadas são pequenas e estão aderidas a inflorescências densas. Segundo Endress (1994) *apud* Oliveira *et al*. (2003), palmeiras com essa característica podem ser visitadas por abelhas, besouros, moscas e até borboletas.

Foram observados diferentes padrões de coloração nos verticilos florais assim como nos frutos de acordo com as respectivas tonalidades das flores. Tais padrões de diferenciação da cor ainda serão investigados ao longo deste ano, no sentido de averiguar a verdadeira identidade taxonômica da espécie. Essa averiguação será feita através dos experimentos de sistemas sexuais onde será realizada polinização cruzada

entre táxons (polinizar flores femininas amarelas com pólen de flores masculinas arroxeadas e o contrario), e polinização cruzada dentro de cada táxon (polinizar flores amarelas com pólen de flores amarelas e flores arroxeadas com pólen de flores arroxeadas). Além disso, registro de comportamento e coleta adicionais dos visitantes serão feitas, assim como período o de antese, no sentido de obtermos maior conhecimento sobre a ecologia floral da palmeira.

De modo geral, abelhas foram os visitantes mais freqüentes às flores de *Butia purpurascens*, e parecem ser importantes para a formação de frutos. Claramente *Apis sp*, *Trigona sp* e *Apidae sp1* realizaram a extração do pólen através de movimentos vibráteis e sequencialmente tocavam os estigmas. Por isso, esses insetos possivelmente atuam como importantes agentes polinizadores.

Síndrome de polinização pelo vento comum em climas temperados, associado à distribuição de algumas espécies de palmeiras nessas regiões (Anderson *et al*. 1988) e características florais supostamente anemófilas (Schmid 1970), por muito tempo, foram tidas como predominantes na família Arecaceae (Gottsberger 1990). Entretanto, atualmente reconhece-se que diversas palmeiras apresentam síndrome de polinização entomófila (Mora-Urpí; Solís 1980). A cantarofilia predomina nas espécies de palmeiras como *Acrocomia aculeata* (Scariot *et al*. 1991), *Bactris bifida*, *B. monticola* e *B. gasipaes* (Listabarth 1996), *Phytelephas seemannii* (Bernal e Ervik 1996) e *Euterpe oleracea* (Jardim 1996). Já a miofilia predomina nas espécies *Asterogine martiana* (Schmid 1970), *Prestoea schultzeana* (Ervik; Feil 1997) e em *Geonoma irena* e *G. cuneata* (Borchsenius 1997). Especificamente, a melitofilia foi constatada em estudo da polinização de *Euterpe edulis,* conduzido por Reis *et al*. (1993). Da mesma forma, o atual estudo permitiu constatar que a polinização por abelhas foi seja predominante na espécie *Butia purpurascens*. Ou seja, polinizadores efetivamente ativos foram apenas abelhas.

Agradecimentos - Somos gratos a Leandro Democh pelo auxílio na fixação dos insetos coletados; a Paulo Vitor, Talita Braga e Henrique Gomes Carvalho pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Referências bibliográficas

ANDERSON, A.B.; OVERAL, W.L.; HENDERSON, A. Pollination Ecology of a Forest-Dominant Palm (*Orbignya phalerata* Mart.) in Northern Brazil. Biotropica 20: 192-205, 1988.

BARRETT, S.C.H. The evolution of plant sexual diversity. Nature Publishing Group 3: p.274-284, 2002

BAWA, K.S.; Breeding systems of tree species of lowland tropical community. Evolution 28: p.85-92, 1973.

BERNAL, R.; ERVIK, F. Floral biology and pollination of the dioecious palm *Phytelaphas seemannii* in Colombia: an adaptation to staphylinid beetles. Biotropica 28: 682-692, 1996.

BORCHSENIUS, F. Flowering biology of *Geonoma irena* and *G. cuneata* var. *sodiroi*

(Arecaceae). Plant Systematic and Evolution 208: p.187-196, 1997.

ERVIK, F.; FEIL, J.P. Reproductive biology of the monoecious understory palm *Prestoea schultzeana* in Amazonian Ecuador. Biotropica 29(3): 309-317, 1997.

GOTTSBERGER, S.I. Pollination and evolution in palms. Phyton 30: p.213-233, 1990.

HENDERSON, A. A Review of Pollination Studies in the Palmae. The Botanical Review 52: p.221-259, 1986.

JARDIM, M.A.G. Biologia floral do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martius). Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi, Sér. Bot. 12: p.131-136, 1996.

KAGEYAMA, P.Y. Genetic structure of tropical tree species of Brazil. *In* K.S. Bawa & M. Hadley (Eds.).Reproductive ecology of tropical forest plants. Paris, UNESCO, 1990.

LISTABARTH, C. Pollination in *Geonoma macrostachys* and Three Congeners, G. *acaulis*, *G. gracilis*, and *G. interrupta*. Botany Acta 106: p.496-506, 1993.

LISTABARTH, C. Pollination of *Bactris* by *Phyllotrox* and *Epurea*. Implications of the palm breeding beetles on pollination at the community level. Biotropica 28: p.69-81, 1996.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; MEDEIROS-COSTA, J.T. & VON BEHR, N. Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996.

MORA-URPÍ, J.M. e SOLÍS, E.M. Polinización en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Palmae). Ver. Biol. Trop. 28: p.153-174, 1980.

OLIVEIRA, M.S.P.; COUTURIER, G. & BESERRA, P. Biologia da Polinização da Palmeira Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. Acta. Bot. Bras. p.343-353, 2003.

OLIVEIRA, P.E.A.M.; PAULA, F.R. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de Mata de Galeria. *In* J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & Sousa-Silva, J.C. (Eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, DF, EMBRAPA/CPAC, 2001.

RATSIRARSON, J.; SILANDER, J. A. Reproductive biology of the threatened Madagascar Triangle Palm: *Neodypsis decaryi* Jumelle. Biotropica 28: 737-745, 1996.

REIS, M.S., GUIMARÃES, E.; OLIVEIRA, G.P. Estudos preliminares da biologia reprodutiva do palmiteiro (*Euterpe edulis*) em mata residual do Estado de São Paulo. *In* 1° CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1993. Curitiba-PR. Anais... p. 358-360.

RENNER, S.S.; WON, H. Repeated evolution of monoecy in Siparunaceae (Laurales). Systematic Biology 50: 700–712, 2001.

SCARIOT, A.O., LLERAS, E.; HAY, J.D. Reproductive biology of the palm *Acrocomia aculeate* in Central Brazil. Biotropica 23: 12-22, 1991.

SCHMID, R. Notes on the reproductive biology of *Asterogyne martiana* (Palmae). II. Pollination by Syrphid flies. Principes 14: 39-49, 1970.

Infância, aprendizado e socialização em um rito Terena.

Patrik Thames Franco[1]

1. Introdução

É certo que tanto a escola quanto a infância indígena quase nunca possuíram centralidade nas abordagens antropológicas em geral até os últimos decênios do século XX. Tampouco se conferia a essas categorias o estatuto de variável de análise social; quando muito esses estudos eram realizados enquanto extensão de temas *tradicionais* como organização social, rituais, sistemas de parentesco e relações interétnicas (LOPES DA SILVA e NUNES, 2002, grifos meus). Felizmente este quadro está se revertendo. Esse campo de estudo específico, abordado até então por pedagogos e outros profissionais da área da educação com enfoque nas infâncias e escolas *não indígenas*, está sendo cada vez mais estudado à luz da experiência etnográfica pelos antropólogos e outros cientistas sociais no Brasil e no mundo, ampliando, desse modo, as reflexões sobre essa temática.

Pretendo apresentar algumas considerações sobre a escola e a infância indígena a partir de um lugar de fala alternativo proporcionado pela análise de rituais e eventos (PEIRANO, 2000). Proponho a análise e interpretação de um processo ritual[2] dos índios Terena da aldeia de Cachoeirinha: as cerimônias da *Semana do Índio*, onde procuro problematizar categorias tais como o aprendizado, a socialização e a escola indígena, a partir de uma abordagem antropológica[3]. É importante destacar que minha participação neste processo ritual dos índios Terena

---

[1] Licenciando em Ciências Socias na Universidade Federal de Goiás (UFG), estagiário no Museu Antropológico da UFG (MA/UFG) e voluntário no Programa Institucional de Iniciação Científica (PIVIC). Este artigo está baseado em resultados da pesquisa *Aprendizado, Socialização e Cidadania de Crianças Terena: interfaces entre a educação familiar e a educação escolar*, coordenado pela Prof.ª Drª. Rosani Moreira Leitão, contando ainda com o apoio institucional do Museu Antropológico da Universidade Federal de Goiás (MA/UFG) e financiamento do CNPq. Contato: patrikthames@gmail.com

[2] Tomo emprestada essa expressão de Victor Turner (1974) em sua monografia sobre os rituais entre os *Ndembu*. Para maiores esclarecimentos cf. em TURNER, Victor. O Processo Ritual: estrutura e anti-estrutura. Petrópolis: Editora Vozes, 1974.

[3] Destaco que as comemorações da *Semana do Índio* não são comemoradas apenas pelos Terena. Pelo contrário, outros povos indígenas brasileiros também celebram essa data institucionalizada pelo Estado. A particularidade da celebração da *Semana do Índio* pelos Terena está na incorporação dos ritos tradicionais daquela sociedade durante essa ocasião.

enquanto membro de uma equipe convidada para as cerimônias esteve pautado pelo pleno reconhecimento e utilização da experiência subjetiva enquanto parte intrínseca da pesquisa. Desse modo, minha preocupação se assentou em problemas metodológicos que etnógrafos como Davies (2006) e Clifford (2002) tanto nos chamaram a atenção: respectivamente a reflexidade e a autoridade etnográfica[4].

Minhas observações partem da experiência que compartilhei com os Terena de Cachoeirinha durante a realização das comemorações da *Semana do Índio*, entre os dias 17 e 19 de Abril do ano de 2008. As festividades começaram muito antes do 19 de abril, data institucionalizada pelo Estado brasileiro como sendo *o dia do índio*, e reuniu toda a comunidade com muitas atividades pedagógicas e muita animação, tudo isso na quadra da escola indígena local: a Escola Municipal Indígena Coronel Nicolau Horta Barbosa.

3. Antropologia, rituais e infâncias indígenas

A infância tem sido apreendida enquanto categoria geracional a partir da idéia de incompletude ou mesmo de ausência, colocando as crianças como sendo meras receptoras passivas da ação dos adultos nos processos de socialização. A própria infância ainda carece de relativização não somente no âmbito da antropologia social, e sim nas ciências humanas como um todo. É preciso que cada vez mais seja questionada a suposta universalidade das categorias de criança e infância, valendo o mesmo para a escola e para os mecanismos de aprendizado e socialização. As crianças, assim como os adultos e os anciãos, constituem interlocutores legítimos do pesquisador. Seus pontos de vista muito têm a ensinar sobre a vida social e a experiência no mundo (LOPES DA SILVA e NUNES, 2002, p.17). A infância abordada enquanto categoria participante de um universo simbólico abre espaço para o reconhecimento de sua especificidade, permitindo a realização de estudos antropológicos sistemáticos. Nesse sentido esse estudo pretende ser também uma

[4] Nas duas abordagens metodológicas os autores problematizam a atuação do antropólogo ao longo da experiência etnográfica. Para Davies, a etnografia implica discutir também o papel do etnólogo, além de seu "objeto", tendo em mente que são estes pesquisadores que criam tais objetos e não os descobrem ao acaso (DAVIES, 2006, p. 15). Clifford segue a mesma tradição, problematizando a questão da autoridade etnográfica, colocando o etnógrafo como também um personagem do drama etnográfico (CLIFFORD, 2002).

contribuição etnográfica sobre os índios Terena a partir de reflexões sobre o aprendizado e a socialização vislumbrados durante evento do *dia do índio*.

A abordagem dos rituais pode ser vislumbrada como um campo de estudos de notável destaque dentro da tradição antropológica. Desde os primeiros passos da disciplina com nomes como os de Durkheim e Mauss, os estudos antropológicos puderam contar com a análise de rituais, ilustrando o homem e seus processos simbólicos de uma forma criativa e original. E mesmo nos estudos contemporâneos os antropólogos ainda podem contar com a instigante abordagem da realidade cultural a partir desse importante local de fala e escuta que são os rituais. Uma das características mais marcantes dos rituais consiste no fato de serem fenômenos não rotineiros, formais e específicos. Para os autores clássicos, a dimensão religiosa também seria intrínseca aos processos rituais. Victor Turner em seu estudo sobre o simbolismo ritual entre os *Ndembu*, define ritual como sendo uma conduta formal prescrita em ocasiões não denominadas pela rotina tecnológica, e relacionada com a crença em seres ou forças míticas (TURNER, 2005). Nesse sentido seriam as suspensões das rotinas e a dimensão religiosa as questões delimitadoras de um processo ritual dentro da tradição antropológica clássica.

Mariza Peirano ao problematizar as abordagens contemporâneas acerca dos rituais chama a atenção para sua dimensão comunicativa e performativa (PEIRANO, 2000). Segundo ela, os rituais enquanto forma elementar da vida social transcende a condição de meros acontecimentos não rotinizados, pois parecem ter pavimentado o caminho em direção à análise de eventos (Ibidem, 2000, p. 08). A análise de eventos pretende definir um lugar de fala alternativo: um lugar onde a construção do objeto se pauta, como nos precursores franceses, mais pela "*diferença* entre pesquisador/ pesquisado, além do comprometimento entre os dois (quer mais, quer menos explícito), do que pelo exotismo" (Ibidem, 2000, p. 03, grifos da autora).

Em meu primeiro empreendimento etnográfico junto às crianças Terena de Cachoeirinha vislumbrei o modo pelo qual mitos e histórias se apresentam como importantes mecanismos de socialização daquelas crianças; por fim a pesquisa reforçou a hipótese de que a educação familiar e comunitária e a educação escolar não correspondem a esferas institucionalizadas diametralmente opostas, visto que tanto um quanto outro podem ocorrer de maneira informal, tanto no cotidiano quanto em momentos extraordinários e vice-versa (FRANCO, 2007).

Além das dimensões formais, comunicativas e performativas presente no processo ritual, procura trazer à luz sua dimensão pedagógica a partir da análise de um rito especifico: o rito da *Semana do Índio*, enquanto espaço de aprendizado e socialização das crianças Terena. Desse modo, apresento minhas considerações etnográficas acerca da experiência infantil em um rito de socialização.

4. O contexto etnográfico: em Cachoeirinha

Cheguei em Cachoeirinha na manhã do dia 17 de abril de 2008. A comunidade estava em clima de festa. A escola indígena[5] estava toda decorada com alguns produtos de atividades dos alunos. Estávamos todos, comunidade e convidados, ansiosos para acompanhar a *performance* ritual das danças tradicionais dos Terena: a *Dança da Siputrena* e a *Dança do Bate-Pau*. As atividades estavam a cargo da comunidade em parceria com a escola indígena e tanto as crianças quanto os adultos se apresentariam durante os dias que se sucederam. Era evidente o clima de formalidade naquele momento. A comunidade aos poucos ia se amontoando nas grandes arquibancadas da quadra de atividades da escola indígena. "Era momento de festa", diziam as crianças ao serem abordadas pelo pesquisador[6]. De longe, muito além da quadra da escola se via uma professora comandando uma fila organizada somente por meninas que iriam se apresentar na manhã daquele dia. Era dia de apresentação de crianças e elas iriam *dançar* a *Dança da Siputrena*, uma dança performada sobretudo pelas mulheres Terena. Aos poucos as crianças iam entrando na quadra acompanhada pela professora. As maiores encabeçavam a fila, enquanto as mais jovens ficavam ao final. As meninas estavam vestidas com uma bonita indumentária feita com fios de *rituri* (buriti na língua Terena), cada uma segurando uma espécie de lenço ou pedaço de tecido nas cores verde e vermelho.

Perguntei para uma das senhoras que estava sentada ao meu lado na arquibancada da quadra da escola o que significavam aquelas cores e ela me

[5] A Escola Indígena Coronel Nicolau Horta Barbosa está localizada na praça central da aldeia de Cachoeirinha, faz parte de uma estrutura construída pelo Serviço de Proteção aos Índios (SPI) e conta com mais dois prédios recém reformados pela prefeitura do Município de Miranda (MS). Para uma análise crítica sobre os Terena e a experiência daquele povo com a educação escolar cf. LEITÃO, Rosani Moreira*. Escola, Identidade Étnica e Cidadania*: comparando experiências e discursos de professores Terena no Brasil e Purhépecha no México. Brasília: CEPPAC/ UNB, 2005.

[6] A comunicação entre as crianças Terena ocorre em língua materna, ou seja, em *Aruak*. Desse modo, toda minha tentativa em apreender algum aspecto discursivo por parte das crianças se deu através do português.

respondeu que era para identificar *o time* que cada criança pertencia. Perguntei se esses *times* estavam relacionados com as metades *sukirikionó* e *xumonó*, identificadas por Roberto Cardoso de Oliveira durante sua estada em Cachoeirinha na década de 1950 e 1960 e ela sorriu dizendo que a gente *sabia de mais*. Quando as crianças começaram a dançar todas as atenções estavam direcionadas para o centro da quadra. Dispostas em duas filas, uma de frente para as outras, representadas cada uma com as cores do seu respectivo *time*, as crianças executavam movimentos suaves com as mãos na cintura, se curvando vez ou outra para o lado oposto e também para a platéia.

A platéia vibrava com os movimentos das crianças. De um lado algumas pessoas gritavam o nome de seu *time* em Terena – *Hononó-ití* e *Harará-ití* –, sempre acompanhado pelo estimulo da professora que com um microfone provocava a torcida dos parentes presentes na brincadeira. Vez ou outra se pôde observar uma mãe ou avó da criança entrando no centro da quadra durante a *performance* e acompanhando os passos das pequenas, às vezes portando um lenço na cor correspondente ao *time* da criança. Ao final da apresentação todas as pessoas presentes agitaram com o desempenho das crianças na *Dança da Siputrena*, e aquelas pequenas foram novamente conduzidas para fora da quadra pela professora, se ajuntado com seus familiares no regresso para suas casas.

A dimensão pedagógica do ritual que proponho analisar pode ser vislumbrada em diversos momentos das *performances* das crianças indígenas e reforça a articulação existente entre a escola indígena e a comunidade. A *performance* ritual revive o mito (LEACH, 2001). Muito mais que isso, ela também refaz a infância e a identidade étnica das crianças Terena. Se toda a ação tem uma eficácia socializadora (COHN, 2002), a atuação das meninas Terena da *Dança da Siputrena* revelam mecanismos criativos de aprendizado e socialização. O ato de algumas mães e avós realizarem pequenas intervenções ao longo da *performance* da *Dança da Siputrena* pode sugerir uma atmosfera particular de socialização dos indivíduos, o que por sua vez não descarta a experiência infantil e sua seletividade. As crianças não imitam mecanicamente os adultos. Elas são autônomas e criativas[7] (COHN, 2002; LOPES DA SILVA, 2002; NUNES, 2002).

[7] Essa criatividade é muito mais presente nas brincadeiras e canções espontâneas, atividades lúdicas empiricamente observáveis ao longo do cotidiano das crianças Terena.

Aracy Lopes da Silva (2002) escrevendo sobre o contexto de aprendizagem infantil indígena à luz de sua experiência etnográfica com o povo A'uwe (Xavante e Xerente) pondera que a *performance* ritual promove conhecimento e aprendizado para todos os envolvidos: os adultos, encarregados de sua realização, são orientados pelos mais velhos, cuja vivência de antigas e sucessivas versões da mesma cerimônia *é reatualizada pela memória* que guia os passos presentes (LOPES DA SILVA, 2002, p. 43, grifos meus). Desse modo, podemos traçar um paralelo também com a experiência dos Terena com seus processos rituais, cuja linguagem também é empregada como recurso para a aprendizagem. O papel desempenhado pelas mulheres Terena adultas a partir das pequenas intervenções durante a *Dança da Siputrena* implica, acredito, em uma modalidade pedagógica promovido pela cultura, este por sua vez reelaborado pelas crianças a partir dos diferentes códigos e significados selecionados pela experiência infantil.

Ainda no mesmo dia, no período vespertino, pude acompanhar a chegada de um ônibus do município de Miranda que, segundo alguns professores da aldeia, estava ali naquele momento para realizar o transporte dos meninos que iriam se apresentar na cidade. O ônibus era uma cortesia da prefeitura daquela cidade, que dias depois também patrocinaria o almoço de confraternização do *dia do índio*[8]. Nas palavras do professor Anésio, o sistema de apresentação das crianças da escola indígena obedeceria a uma espécie de rodízio funcionando da seguinte forma: no dia 17 as meninas fariam suas apresentações na aldeia e os meninos na cidade; no dia 18 seria a vez dos meninos se apresentarem na aldeia e vice versa. Já no dia 19, continua o interlocutor, seria uma grande festa, congregando adultos e crianças, meninas e meninos.

As atividades foram retomadas na manhã do dia 18 de abril. A escola estava em reforma e o fluxo de pedreiros, serventes e outros operários não-indígenas eram intensos. A reforma do prédio da escola e sua ampliação faziam parte de uma parceria da atual direção da instituição com a prefeitura de Miranda. O novo prédio da escola indígena ganhava as cores da administração do município de Miranda: o laranja e branco. Alguns diziam que até o velho prédio da FUNAI onde abriga agora

[8] O almoço comemorava a inauguração de construções feitas para sediar parte da escola e o laboratório de informática, que por uma decisão política dos envolvidos, foi concentrada no período festivo. Vale ressaltar a título etnográfico a importância das escolhas dos diferentes locais por parte dos Terena para a realização das atividades, como o espaço da escola para as danças tradicionais e o espaço do PIN (Posto Indígena), local da administração da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), para a realização do almoço.

algumas salas de aula passaria também pela reforma. Naquela manhã a cantina da escola havia recebido uma quantidade de carne equivalente a um boi inteiro para ser preparada no dia 19 de abril. As merendeiras cortavam pequenos pedaços que seriam servidos para as crianças menores devido à dificuldade das mesmas em mastigar grandes pedaços do alimento. Ao perguntar sobre a parceria da direção da escola com a prefeitura de Miranda, obtive a seguinte resposta de Enedina, interlocutora e merendeira local: *eles querem entrar para a política*.

No momento em que eu estava no galpão onde é servida a merenda da escola, um local ao lado da grande quadra de atividades da comunidade, se podia ouvir o agito de algumas crianças vestidas com a indumentária ritual, todas elas organizadas novamente em duas grandes filas, dessa vez conduzida por Anésio, o mesmo professor que no dia anterior organizou a ida dos meninos para a apresentação na cidade de Miranda. Algumas crianças portavam imensos bastões de madeira feitos de bambu para a *performance* da *Dança do Bate-Pau*. De longe se avistava duas meninas portando uma faixa onde se lia: *A dança da guerra Terena está sempre presente na festa da luta e na conquista*. Logo teria inicio o segundo momento da cerimônia: a *performance* ritual da *Dança do Bate-Pau*.

A quadra estava novamente lotada de espectadores ansiosos para acompanharem as apresentações das crianças indígenas. Era a vez dos meninos se apresentarem e todos na platéia estavam ansiosos. Os dois primeiros meninos das duas grandes filas eram os únicos a portar instrumentos. O da direita um tamborzinho e o da esquerda um pife, uma espécie de flauta de madeira. Os demais acompanhavam o ritmo da música com estalos estridentes dos bastões, uma criança batendo no bastão da outra simulando uma disputa. A tradicional *Dança do Bate-Pau* era então desempenhada pelos pequeninos, "assim como seus antepassados costumavam dançar", dizia Anésio em voz alta para todas as pessoas presentes.

Em movimentos pouco sutis em relação à apresentação das meninas, os meninos seguiam em duas filas correspondendo aos respectivos *times* no centro da quadra de esportes[9]. Aos berros da platéia uma disputa simbólica entre as duas metades representadas pelas cores vermelho e azul, respectivamente *Harará-ití* e

[9] Os marcadores de gênero se apresentavam também a partir de certas características como, por exemplo, o fato de somente os meninos se apresentarem com os bastões, cocares feitos com cartolina e instrumentos musicais e as meninas com pequenos lenços coloridos.

Hononó-ití na língua Terena, se iniciava[10]. No microfone estavam o professor Anésio e o cacique Cirilo, sempre estimulando a participação da torcida pronunciando o nome dos *times* no idioma Terena. A batida dos bastões era sincronizada e também acompanhada por um adulto que ficava ao lado das crianças menores e menos habilidosas com o instrumento ritual. A partida deu empate: os dois times venceram a brincadeira e ambos foram presenteados com troféus e medalhas de honra ao mérito[11].

Evocando novamente a antropóloga Aracy Lopes da Silva e suas reflexões sobre as crianças indígenas e o uso do corpo enquanto espaço de aprendizagem, reitero o sentido pedagógico dos processos rituais envolvendo as crianças Terena. Para ela, a corporalidade tem um fundamento cosmológico e deve ser entendida como "um dos mecanismos centrais dos processos de aprendizagem e transmissão de conhecimentos, habilidades, técnicas e concepções próprias à educação das crianças índias" (LOPES DA SILVA, 2002, p. 40).

A *Dança do Bate-Pau* para os Terena é também, dentre outros significados, o momento onde se revive o mito da participação daqueles indígenas na Guerra do Paraguai enquanto aliados do Brasil. Vale ressaltar que a oralidade Terena indica a existência de danças e outras manifestações simbólicas e performativas anteriores à guerra do Paraguai. A *Dança da Ema* ou o *Oheokoti*, associado a comemorações ligadas à colheita e mudanças de estações, já era praticada pelos ancestrais daqueles que lutaram na referida guerra, portanto a dança não se trata de uma associação literal à participação dos Terena naquele conflito (LEITÃO, 2005). Para essas crianças que desempenham a dança com autonomia, criatividade e seletividade, o que está em jogo é muito mais que a atenção dos espectadores ávidos pela vitória simbólica de um dos *times*; e sim uma preocupação em trazer à tona a memória da participação de seus parentes distantes em uma corajosa luta em defesa também de seu povo. Perguntei para algumas crianças sobre o motivo de sua participação nas danças e algumas me responderam que dançar *Bate-Pau* ou

[10] Roberto Cardoso de Oliveira (2002) relatou algumas características da dança do *Bate-Pau* observadas por ele durante seu trabalho de campo entre os Terena da aldeia de Cachoeirinha, nas décadas de 1950 e 1960. Segundo seus informantes, essas divisões simbólicas eram realizadas em especial durantes as festas que antecediam a Semana Santa, em abril (cf. CARDOSO DE OLIVEIRA, 2002, p. 132).

[11] Ao final das atividades daquele dia pude acompanhar uma chuva de doces, balas, todas em homenagem às crianças que participaram das danças tradicionais dos Terena. Todos formaram um pequeno círculo e um dos professores começou a distribuir as guloseimas e a atirá-las para o alto.

qualquer outra dança tradicional do povo Terena era algo importante e que na escola sempre os professores estimulavam a participação.

A linguagem dos rituais é uma linguagem amplamente empregada como recurso para a aprendizagem (LOPES DA SILVA, 2002). É certo que a participação das crianças indígenas nas *performances* rituais contribui para o aprendizado das mesmas, e que tanto a educação promovida pela escola, quanto pelas práticas rituais são processos formais de educação. "A corporalidade [das crianças] revela-se também central como linguagem do aprendizado e da construção do mundo e de si nos processos indígenas de produção, incorporação e reelaboração de conhecimentos" (Ibidem, 2002, p. 60). O que significa também que as crianças não estão plenamente subordinadas ao mundo dos adultos, ao contrário, elas também possuem seus mecanismos próprios de experimentação da alteridade.

Um ritual a partir da abordagem antropológica só adquire essa condição se e somente se abordado como categoria nativa, ou seja, quando os indivíduos que compartilham dessa experiência identificam-no enquanto tal (PEIRANO, 2006; 2000). Para Mariza Peirano não somos nós – ou pelo menos não deveria ser – quem define o que é ou o que deixa de ser um ritual, a não ser que façamos parte da cultura onde o ritual pode ser vislumbrado[12]. São os próprios personagens etnográficos, seja ele um jogador de futebol, um diplomata ou um indígena, os definidores dos momentos formais e extraordinários de sua realidade social. Desse modo, são os próprios Terena que consideram as comemorações da *semana do índio* como uma grande festa, um momento *supracotidiano* e cheio de formalidades. Quando cheguei em Cachoeirinha fui recebido como um convidado de *uma grande festa*, como diziam todas as pessoas. Uma festa planejada com muita antecedência pelos indígenas da comunidade. Era um momento ritual, tanto para o grupo quanto para mim.

No dia seguinte bem cedo a aldeia se encontrava repleta de automóveis e motocicletas de parentes, vizinhos distantes e algumas autoridades locais convidadas para assistir as cerimônias do dia 19 de abril. As crianças começaram a se aglomerar na porta da escola na medida em que os membros da comunidade e convidados também iam ocupando alguns lugares na arquibancada da quadra de eventos. Era grande a quantidade de fogos de artifícios soltos naquele dia,

[12] É importante destacar que na ocasião do encontro e ou experiência etnográfica, pesquisador e pesquisado constroem categorias e imagens sobre si e sobre os outros.

especialmente após as danças do *Bate-Pau* e *Siputrena*. Algumas pessoas caprichavam bastante nos detalhes das suas roupas, geralmente cores vibrantes como o roxo e o lilás, roupas especiais para um momento também especial. Do outro lado da avenida que divide a quadra de esportes e eventos do posto da FUNAI alguns homens começavam a preparar o churrasco que seria oferecido para as pessoas presentes nas festividades.

Os fogos de artifício anunciavam o início da cerimônia envolvendo a *Dança do Bate-Pau* e da *Siputrena*. Todos os participantes que estavam ao centro da quadra estavam vestidos com a indumentária ritual: homens, mulheres e crianças portando *cocares* feitos de vários materiais como penas de aves, papelão, cartolina e papéis coloridos e outros artefatos que garantiam um toque especial àquele momento específico. Os homens estavam todos sem camisa, somente com um saiote de fios de *rituri*, colares, o *cocar*, um pequeno conjunto arco e flechas e o bastão. As mulheres estavam vestidas com um saiote de pano desfiado e também com uma saia de *rituri* desfiado. Homens e mulheres se dividiram em duas grandes filas respectivamente, cada um portando uma insígnia de seu *time*: um pedaço de tecido vermelho ou verde. Os mais velhos ocupavam os primeiros lugares nas filas ao passo que as crianças ocupavam os últimos lugares.

Primeiro dançaram as mulheres e as meninas. Todas realizando um movimento suave indo de um lado para o outro e abaixando levemente a cabeça para a companheira do outro time e para a platéia. As mais velhas estavam sempre preocupadas com o aprendizado das crianças. Vez ou outra algumas senhoras Terena localizadas na platéia se deslocavam de seus postos para corrigir ou mesmo acompanhar as pequeninas mais de perto. Terminada a dança das mulheres deu inicio à dança dos homens: o *Bate-Pau*.

Assim como observado por Cardoso de Oliveira em meados do século passado, a dança Terena do *Bate-Pau* era acompanhada por um tocador de pife e um percursionista. Do outro lado da quadra um professor anuncia o inicio da tão esperada dança. Perto dele havia também uma grande faixa da prefeitura de Miranda onde se lia: *a prefeitura municipal – administração Miranda sempre humana parabeniza as comunidades indígenas pela passagem deste 19 de abril*. Alguns indígenas e convidados registravam a festa com câmeras fotográficas e filmadoras digitais, outros apenas assistiam. Havia muitas crianças que iriam dançar naquele dia. Dentre as duas fileiras dos dois *times* que se apresentavam, contei oito adultos

e doze crianças. Os bastões tinham rumo certo: o bastão de quem estava ao lado. Crianças com crianças e adultos com adultos. Eram ao todo sete movimentos diferentes, perfeitamente ensaiados e em ritmo quase sincronizado.

Durante a *performance* foram servidos para o publico em geral picolés e outras guloseimas trazidos por uma convidada da Secretaria Estadual de Educação de Campo Grande e seus familiares. A dança em um segundo momento passou a mudar de ritmo. Os grandes bastões foram substituídos por pequeninos pares de arco e flechas. Todos simulavam a utilização do arco e flechas atirando um projétil em direção ao chão. Os *Hononó-ití* girando para a esquerda e os *Harará-ití* para a direita, formando uma grande roda. Alguns professores trouxeram novamente os bastões e todos fizeram um grande apoio para erguer um dos pequenos em um ato simbólico que, para mim, sugeriu uma espécie de batismo[13].

Roberto Cardoso de Oliveira durante sua experiência etnográfica entre os Terena de Cachoeirinha nos anos de 1950 observou nas *brincadeiras*[14] que os *times* se dividiam em duas categorias: os *Harará-ití*, representados pela cor vermelho, e os *Hononó-ití*, representados pela cor azul[15] (CARDOSO DE OLIVEIRA, 2002, p.132). O etnólogo pondera que são os mais velhos os responsáveis pela iniciação dos mais jovens na *Dança do Bate-Pau*, além de tratar do papel do cacique na dança:

> Enquanto escrevo esse diário, vejo pela janela do escritório do posto o desenrolar do ensaio da dança do *Bate-Pau*. O tocador da caixa, o flautista e João Grande, um dos caciques da dança, sua figuras imprescindíveis. Eles foram os primeiros a chegar e passaram a convocar os demais componentes do *Bate-Pau*. Eles são os anciãos e, como tais, portam-se com dignidade que sua geração impõe. [...] São os que entendem da coisa [...]. É interessante observá-los na lida com os jovens no objetivo de ensiná-los, sobretudo àqueles que iriam dançar pela primeira vez. (CARDOSO DE OLIVEIRA, 2002, p. 150-151).

Logo após o batismo da criança toda a platéia pôde vislumbrar um momento onde mulheres e homens e meninas e meninos dançavam todos juntos no centro da

[13] Segundo Leitão (2005) e Cardoso de Oliveira (2002), a *Dança do Bate-Pau* possui ao todo sete momentos e o ato de hastear um determinado individuo constitui em um desses últimos momentos. Geralmente são hasteados pessoas com algum grau de importância para o grupo. No caso observado, a criança hasteada durante o último dia das festividades, segundo informações dos próprios Terena, receberia uma educação especial no sentido de futuramente atuar como uma liderança política da comunidade É importante destacar que muitas crianças são batizadas durante alguns processos rituais entre os Terena sem necessariamente virem a se tornar lideranças políticas.
[14] Brincadeira aqui expressa como categoria nativa para se explicar o processo ritual.
[15] *Harará-ití* e *Hononó-ití* se tratam respectivamente das cores vermelho e verde em Terena, e não das metades *sukirikionó* e *xumonó* relacionadas à organização social (LEITÃO, 2005).

quadra. Desse modo e a partir da experiência etnográfica pode se constatar a importância da linguagem dos rituais, pois se trata de uma linguagem amplamente empregada como recurso para a aprendizagem, promovendo por sua vez conhecimento para todos os envolvidos. Novamente recorro a Lopes da Silva quando ela nos chama a atenção para o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades a partir de recursos mobilizados pela experiência social (Ibidem, p. 54). Acredito também que momentos de *suspensão das rotinas* (TURNER, 2005) como estes, assim como a *Semana da Pátria*[16] e outros eventos mobilizados pela escola indígena e a comunidade em geral, do mesmo modo que os mitos e histórias, operam como síntese de processos educacionais formais e informais[17].

Cada vez mais pessoas, indígenas e não-indígenas, passaram a ocupar o centro da quadra da escola. Novamente as mesmas anciãs que vez ou outra faziam pequenas intervenções diante das crianças começaram a entrar na quadra, ampliando a dimensão de festividade e alegria. Ao final das comemorações todos aplaudiram aos dois times e a festa teve continuidade nas dependências do posto indígena da FUNAI, onde um grande almoço esperava a todas as pessoas. O cortejo saiu dançando e tocando até chegar ao prédio do posto, onde teve mais dança e finalmente foi servida uma refeição coletiva.

5. Considerações finais

No que tange ao potencial pedagógico do ritual, ou seja, a apreensão de sua dimensão de aprendizado e socialização; para os Terena contemporâneos se dá também em conjunto com a escola indígena e com a comunidade. A escola indígena pensada enquanto espaço de contato ou fronteira (TASSINARI, 2001) confere novas características aos processos rituais dos Terena. A dimensão escolar corroborou para a ampliação e extensão das atividades tradicionais da comunidade. Alguns

[16] A *Semana da Pátria*, que se refere à data da Proclamação da República, é comemorada nacionalmente entre os Terena e outros povos indígenas brasileiros durante a semana do 07 de Setembro.

[17] O cotidiano, da mesma forma que o ritual, também é um momento de aprendizagem, como nos mostrou Angela Nunes (2002) ao abordar as brincadeiras das crianças A'uwe-Xavante a partir da analise das categorias de tempo e espaço. Para uma discussão da dimensão cotidiana do aprendizado em uma sociedade indígena cf. NUNES, Angela. No tempo e no espaço: brincadeiras das crianças A'uwe-Xavante. *In*: Lopes da Silva, Aracy; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva; NUNES, Angela (Orgs.). *Crianças Indígenas: ensaios antropológicos.* São Paulo: MARI/ FAPESP/ Global Editora, 2002.

aspectos tradicionais dos Terena, como as danças do *Bate-Pau* e da *Siputrena*, que no período anterior à institucionalização da escola e da apropriação desta pelos indígenas tinha como foco o público adulto, passou a incorporar cada vez mais as crianças e a incentivar a participação das mesmas no sentido de promover o aprendizado. As crianças encontram no espaço escolar um ambiente que valoriza sua criatividade e autenticidade. Sua participação na comunidade seja no cotidiano ou durante as atividades formais tais como os rituais, implica na valorização da memória e identidade étnica do povo Terena. Algumas considerações podem ser retiradas dessa análise, uma delas é a de que a infância não é uma categoria universal, tampouco uma etapa incompleta e vazia. A participação ativa das crianças nos processos rituais dos Terena, como é o caso das comemorações da *Semana do Índio* propõem um interessante processo educacional, criando uma atmosfera impregnada de situações de aprendizado onde estas e também os adultos operam como protagonistas nesse processo.

6. Bibliografia

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. *Urbanização e Tribalismo:* a integração dos índios Terêna numa sociedade de classes. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto*. Do índio ao Bugre:* o processo de assimilação dos índios Terêna. 2ª ed. Rio de Janeiro: F. Alves, 1976.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. *Diários e suas margens*: viagem aos territórios Terêna e Tükúna. Brasília/ Rio de Janeiro: Ed. UNB e Ed. Da Biblioteca Nacional, 2002.

CLIFFORD, James. Sobre a autoridade etnográfica. *In:* GONÇALVES, José Reginaldo. (org.). *A experiência etnográfica*: antropologia e literatura no século XX*.* Rio de Janeiro: editora UFRJ, 2002.

COHN, Clarice. A criança, o aprendizado e a socialização na antropologia. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva; NUNES, Angela

(Orgs.). *Crianças Indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2002.

COHN, Clarice. A experiência da infância e o aprendizado entre os Xikrin. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva; NUNES, Angela (Orgs.). *Crianças Indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2002.

DAVIES, Charlotte. *Reflexive Ethnography:* a guide to researching selves and others. London: Routledge, 2006.

FRANCO, Patrik Thames. *Educação Familiar e Comunitária de Crianças Terena*: uma interpretação a partir de mitos e histórias voltados para a infância. Relatório Final de Iniciação Científica/ CNPq. Museu Antropológico da Universidade Federal de Goiás, 2007.

LEACH, Edmund. Repensando a antropologia. São Paulo. Ed. Perspectiva, 2001.

LEITÃO, Rosani Moreira*. Escola, Identidade Étnica e Cidadania*: comparando experiências e discursos de professores Terena no Brasil e Purhépecha no México. (Tese de Doutorado em Antropologia). Brasília: CEPPAC/ UNB, 2005.

LOPES DA SILVA, Aracy; NUNES, Angela. Contribuições da Etnologia Indígena Brasileira à Antropologia da Criança. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva; NUNES, Angela (Orgs.). *Crianças Indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2002.

LOPES DA SILVA, Aracy. Pequenos "Xamãs": crianças indígenas, corporalidade e escolarização. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva; NUNES, Angela (Orgs.). *Crianças Indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2002.

NUNES, Angela. No Tempo e no Espaço: brincadeiras das crianças A'uwe-Xavante. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva; NUNES, Angela

(Orgs.). *Crianças Indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2002.

PEIRANO, Mariza. *Temas ou Teorias?* O estatuto das noções de ritual e de *performance*. Série Antropologia, No. 398. Departamento de Antropologia, UNB, 2006.

PEIRANO, Mariza. *A Análise de Rituais e Eventos*. In: PEIRANO, Mariza (org.) Análise de rituais. Série Antropologia, No. 283. Departamento de Antropologia, UNB, 2000.

PEIRANO, Mariza. *The Anthropological analysis of rituals*. Série Antropologia, No. 272. Departamento de Antropologia, UNB, 2000.

RODRIGUES, Aryon Dall'Igna. *Línguas Brasileiras:* para o Conhecimento das Línguas Indígenas. São Paulo: Edições Loyola, 1986.

TASSINARI, Antonella Maria Imperatriz. Escola indígena: novos horizontes teóricos, novas fronteiras da educação. *In*: LOPES DA SILVA, Aracy; FERREIRA, Mariana Kawall Leal (Orgs.). *Antropologia, História e Educação*: a questão indígena e a escola. São Paulo: MARI/ FAPESP /Global Editora, 2001.

TURNER, Victor. *A floresta de símbolos*: aspectos do ritual *Ndembu*, Niterói, Ed.UFF, 2005.

TURNER, Victor. *O Processo Ritual*: estrutura e anti-estrutura. Petrópolis: Ed. Vozes, 1974.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE FÍSICA
GRUPO DE CRISTALOGRAFIA E MATERIAS
PROGRAMA INSTITUCIONAL VOLUNTÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA

RELATÓRIO FINAL

DETERMINAÇÃO ESTRUTURAL POR DIFRAÇÃO DE RAIOS X DE COMPLEXOS METÁLICOS UTILIZANDO O MÉTODO DO ÁTOMO PESADO DE PATTERSON

Rosane de Paula Castro (rosane.fisica@gmail.com)
Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Sabino
Julho, 2008

Neste trabalho apresentamos a implementação de um programa para calcular a função de Patterson e determinar as posições dos átomos pesados pelo método de Patterson e a resolução de estruturas cristalinas de moléculas orgânicas inéditas da família das enaminonas cíclicas, contendo bromo e o anel furânico a partir de técnicas cristalográficas por difração de raios X.

Palavras-chave: Método de Patterson, difração de raios X, compostos orgânicos, complexo de cobre

1. INTRODUÇÃO

O principal problema na resolução das estruturas é que os dados disponíveis para a análise são somente as intensidades do espectro da difração de raios X pelo cristal e destes valores, obtemos apenas os módulos dos Fatores de Estrutura. Isso é um fator limitante para a resolução de estruturas moleculares porque impossibilita o cálculo da função de densidade eletrônica por Séries de Fourier com a ausência das fases, que são perdidas no processo de medida. Esse problema é conhecido como *O Problema das Fases* na Cristalografia. Para solucioná-lo existem dois métodos: Método de Patterson do àtomo Pesado e Métodos Diretos. O primeiro foi o pioneiro dos métodos automáticos de solução para se obter uma aproximação inicial para as fases dos Fatores de Estrutura. O segundo, Métodos Diretos, é o método correntemente utilizado para pequenas moléculas e, como envolve muitos detalhes matemáticos em seu algoritmo, será estudado em profundidade no futuro. Neste projeto foi analisado com detalhes o Método de Patterson. Patterson propôs, em 1934, uma aplicação da função convolução da densidade eletrônica como estratégia

para obter as fases dos átomos pesados a partir das intensidades medidas dos Fatores de Estrutura. O nome Método do Átomo Pesado de Patterson se refere ao fato dos mapas que se obtêm com a Função de Patterson possui picos para cada par de átomos da estrutrura, e o pico mais intenso desses mapas corresponde aos vetores entre átomos pesados. Isso possibilita conhecer as coordenadas do átomo pesado, e essa fase é uma boa aproximação para o Fator de Estrutura já que o átomo mais pesado possui muito mais elétrons que os outros átomos e assim espalha mais os raios X.

Complexos de metais de transição e moléculas orgânicas são importantes modelos estruturais para entender as propriedades de sítios metálicos em sistemas vivos, proteínas. É sabido que os metais de transição são responsáveis pelas atividades dos sítios ativos de enzimas, as metaloproteínas. Considerando as metaloproteínas de cobre, entre as atividades biológicas estão: transferência de elétrons, transporte de oxigênio e oxidação catalítica. Como a resolução alcançada em estudos estruturais de proteínas é muito inferior à dos modelos, a resolução da estrutura dos complexos modelo que são capazes de simular a atividade da enzima é importante para entender estes processos.

Foi implementado um programa para calcular a função de Patterson e determinar as coordenadas do átomo pesado em uma dada estrutura (*N-benzoil,N'-toluil,N''hexil-guanidin-cobre(II)*) do sistema cristalino Monoclínico. Além disso, utilizando Métodos Diretos implementados no pacote de programas WingX, foram resolvidas 3 estruturas moleculares orgânicas inéditas na literatura, os compostos são da família das enaminonas cíclicas e serão identificados simplesmente por Composto I, Composto II e Composto III.

2. **OBJETIVOS E METAS**

Implementação de um programa de computador para calcular mapas da Função de Patterson de compostos a base de átomos pesados.

Resolução de posições dos átomos pesados utilizando mapas de Patterson.

Estudar métodos da cristalografia estrutural.

Neste projeto a estudante terá contato, neste primeiro estágio, com a técnica de difração de raios X e a metodologia de determinação de estruturas moleculares utilizando o método de Patterson do átomo pesado.

3. METODOLOGIA

Os raios X, descobertos em 1895 pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen, são produzidos quando um feixe de raios catódicos (elétrons) com alta energia é rapidamente desacelerado pela colisão com um alvo metálico. Elétrons são ejetados por de um filamento de tungstênio aquecido e acelerados em direção ao alvo metálico dentro de um tudo evacuado, a radiação liberada pelo alvo consiste de uma mistura de um espectro contínuo e de diferentes linhas intensas de comprimentos de onda bem definidos que depende do material do alvo metálico, variando de 0,5 a 3,0 Å, no intervalo de interesse da cristalografia estrutural.

Os raios X são ondas eletromagnéticas de mesma natureza que a luz, porém com comprimentos de onda muito menores, os da luz visível são da ordem de 6000 Å. Sendo ondas eletromagnéticas, exibem propriedades tais como velocidade de propagação igual a 300.000 km/s no vácuo, propriedades de reflexão, refração, difração, interferência e polarização. Os aspectos ondulatório e corpuscular dos raios X são ligados pelas relações clássicas:

$$\lambda = c/\nu \; ; \quad E = qV = eV \; ; \quad E = h\nu = hc/\lambda \; ; \quad \lambda = hc/eV = 12400/V$$

As propriedades da difração e da interferência que decorre do espalhamento dos raios X por monocristais são utilizadas para se obter informações sobre a estrutura dos sólidos. A razão de utilizar raios X para obter detalhes estruturais está na ordem de grandeza semelhante entre os comprimentos de onda dos raios X e as dimensões atômicas que analisamos. Quando raios X encontram qualquer tipo de matéria são em parte transmitidos e em parte absorvidos. Os experimentos mostram que, quando um feixe incide sobre um objeto de espessura x, tendo intensidade incidente I_o, a intensidade transmitida será dada por:

$$I = I_o e^{-\mu x} \qquad (1)$$

Em que μ é o coeficiente de atenuação linear total e depende da substância irradiada, sua densidade e do comprimento de onda dos raios X.

O espalhamento ocorre quando a radiação eletromagnética interage com a matéria. As possíveis interações dos fótons de raios X com a matéria são o efeito fotoelétrico, o espalhamento Thomson e Compton. Na absorção fotoelétrica, quando um fóton de raios X interage com o átomo absorvedor, ele é absorvido completamente. Em seu lugar, um fotoelétron é ejetado por uma das camadas mais internas do átomo.

No espalhamento Thomson o campo elétrico oscilante, associado ao feixe de raios X que incide sobre os elétrons, obriga-os a executar um movimento oscilatório. Sabemos que toda partícula carregada acelerada emite radiação, o elétron submetido ao campo elétrico oscilante emite uma onda eletromagnética, que possui o mesmo comprimento de onda da radiação incidente (espalhamento elástico ou coerente). A intensidade do feixe de raios X espalhado por um elétron de carga -e e massa m a uma distância r do elétron é dada por

$$I = I_o \frac{e^4}{r^2 m^2 c^4} \left(\frac{1 + \cos^2 2\theta}{2}\right) \quad \textbf{(2)}$$

em que I_o é a intensidade do feixe incidente e 2θ o ângulo de espalhamento da radiação em relação à direção do feixe incidente, para a onda eletromagnética não-polarizada. Na equação (2), o termo entre parênteses na expressão da direita chama-se fator de polarização. Por esta razão, a onda não-polarizada é decomposta em um campo perpendicular e outro paralelo ao plano de incidência (veja Fig. 1).

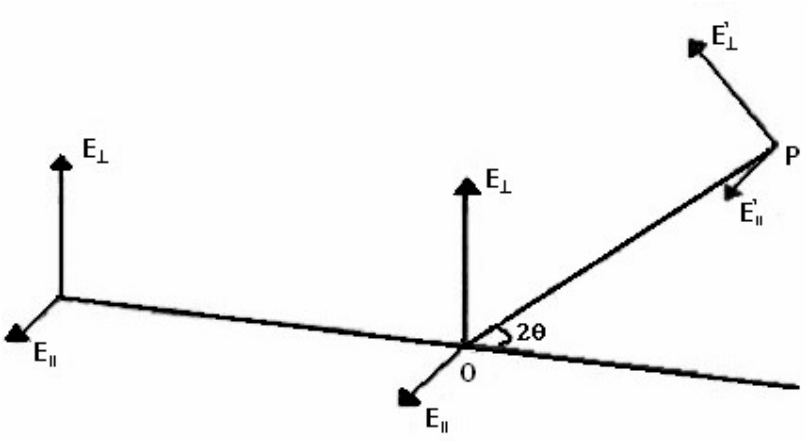


Figura 1 – Relação entre as componentes do campo elétrico da radiação eletromagnética espalhada no ponto P e as componentes do campo elétrico da radiação incidente no ponto O

O efeito Compton ocorre quando raios X incidem sobre elétrons livres ou fracamente ligados, somente parte da energia do fóton é transferida ao elétron. Assim, partindo da conservação do momento e da energia na colisão do fóton com o elétron, obtém-se a expressão abaixo

$$\Delta\lambda = 0.0243(1 - \cos 2\theta)(\text{Å}) \quad \textbf{(3)}$$

em que 2θ é o ângulo de espalhamento e Δλ é a diferença entre os comprimentos de onda das radiações incidente e espalhada. Dessa maneira, a radiação espalhada

possui um comprimento de onda maior que o da radiação incidente (espalhamento inelástico) devido à transferência de energia do fóton para o elétron.

SISTEMAS CRISTALINOS

Um cristal pode ser definido como um sólido composto de átomos arranjados num padrão periódico em três dimensões. Esta divisão periódica do espaço produz um conjunto de celas idênticas em tamanho, forma e orientação. Como as celas são idênticas, seleciona-se uma, denominada cela unitária. O tamanho e forma desta cela podem ser representados por três vetores **a**, **b**, **c** desenhados a partir de uma origem comum. Também podem ser descritos em termos de seus comprimentos (a, b, c) e dos ângulos entre eles (α, β, γ), conhecidos como *parâmetros da cela.*

Há muitas maneiras de selecionar uma cela unitária e todas elas permitem obter a rede por operações sucessivas de translação, veja Fig. 2. Um dos critérios para selecionar uma cela unitária é exigir que ela tenha a mais alta simetria pontual da rede.

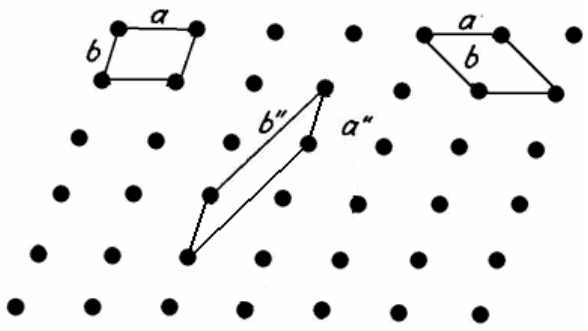


Figura 2 – Algumas escolhas para os vetores da cela unitária.

Dependendo dos valores dos parâmetros de cela, somente sete tipos de sistemas cristalinos podem ser obtidos, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Os sete sistemas cristalinos, grupo pontual de mais alta simetria e parâmetros de cela.

Sistema Cristalino	***Grupo Pontual***	***Parâmetros de cela***
triclínico	$\bar{1}$	$a \neq b \neq c$; $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^o$
cúbico	m3m	$a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90^o$
hexagonal	6/mmm	$a = b \neq c$; $\alpha = \beta = 90^o$; $\gamma = 120^o$
trigonal	$\bar{3}$m	$a = b = c$; $\alpha=\beta=\gamma\neq90^o$ (romboédrico)
tetragonal	4/mmm	$a = b \neq c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90^o$
ortorrômbico	Mmm	$a \neq b \neq c$; $\alpha = \beta = \gamma = 90^o$
monoclínico	2/m	$a \neq b \neq c$; $\alpha = 90^o$; $\beta \neq 90^o$; $\gamma = 90^o$

REDES DE BRAVAIS

Em 1848, Bravais demonstrou que há 14 diferentes maneiras de arranjar os pontos de uma rede cristalina de forma compatível com a simetria dos 7 sistemas cristalinos considerando as combinações de celas primitivas (que possuem um ponto da rede por cela unitária) e de celas com centragens (com mais de um ponto da rede por cela unitária) que satisfazem a maior simetria pontual possível. Por exemplo, o sistema cristalino ortorrômbico apresenta todos os tipos de rede: primitiva (possui somente um ponto da rede), centrada I (possui 2 pontos da rede sendo um deles no centro do corpo), centrada F (possui 4 pontos da rede com os mesmos localizados nos vértices e no centro de cada face) e centrada C (possui dois pontos da rede com centragem na face C). Estas 14 redes receberam o nome de *Redes de Bravais* e estão representadas na Fig. 3.

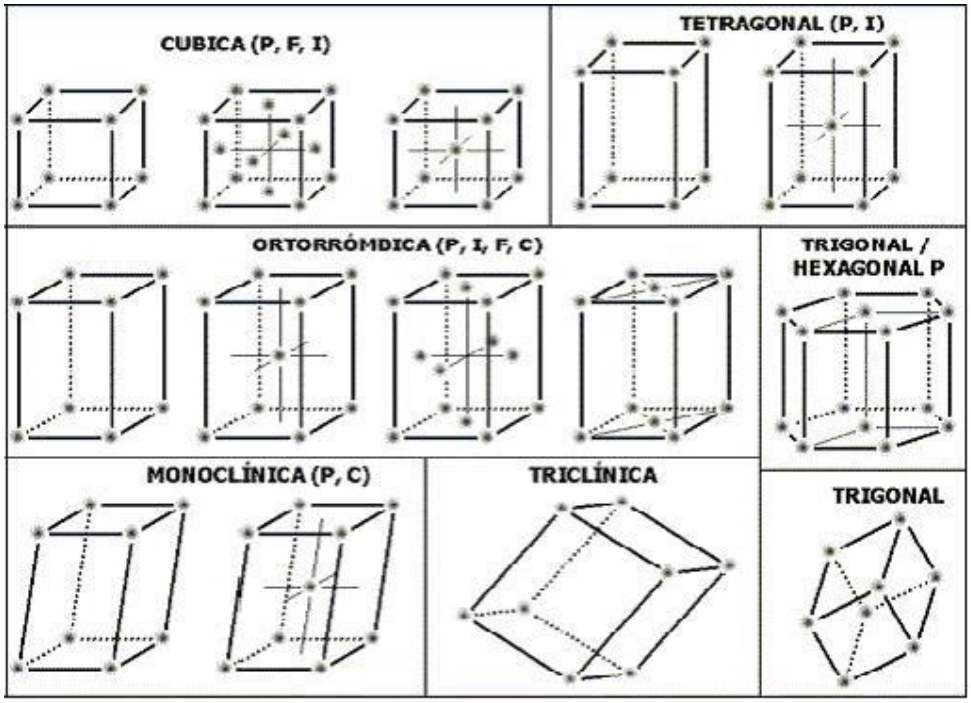


Figura 3 – As 14 Redes de Bravais.

LEI DE BRAGG

Na tentativa de explicar o espalhamento de raios X por cristais em direções bem definidas, W.L. Bragg deduziu uma equação fazendo analogia da difração com reflexões por famílias de planos paralelos formados pelos pontos do retículo cristalino. Feixes de raios X incidem sobre uma família de planos paralelos do cristal e sofrem reflexões de maneira semelhante a do espelho plano, portanto, o ângulo de

incidência e o de reflexão medidos em relação ao plano são iguais. Reflexões de máxima intensidade serão observadas quando ocorre interferência construtiva, ou seja, as ondas espalhadas por planos consecutivos estão em de fase. Ondas de mesma freqüência e amplitude propagando-se com velocidades iguais na mesma direção, resultam em uma nova onda de mesma freqüência e de amplitude igual a 2Acos(ϕ/2), onde ϕ é a diferença de fase. Se as cristas de uma corresponder às cristas da outra, a diferença de fase entre ambas será nula ($\phi = 0$), e a amplitude da onda resultante será o dobro da amplitude de cada onda componente. Diz-se, nesse caso, que as ondas interferem construtivamente.

Como visto na Fig. 4, considerando que a separação entre planos sucessivos é igual a d, verifica-se que a diferença de caminho entre dois raios incidentes 1 e 2, e espalhados 1´e 2´, será:

$$\mathbf{AB + BC = 2d\ sen\theta.}$$

Se a radiação espalhada estiver em fase, a diferença de caminhos entre os feixes deve ser um múltiplo inteiro do comprimento de onda. Assim, para uma interferência construtiva tem-se:

$$\mathbf{2dsen\theta = n\lambda} \qquad (4)$$

em que λ é comprimento de onda dos raios X e n é um número inteiro. A equação acima é conhecida como **lei de Bragg**.

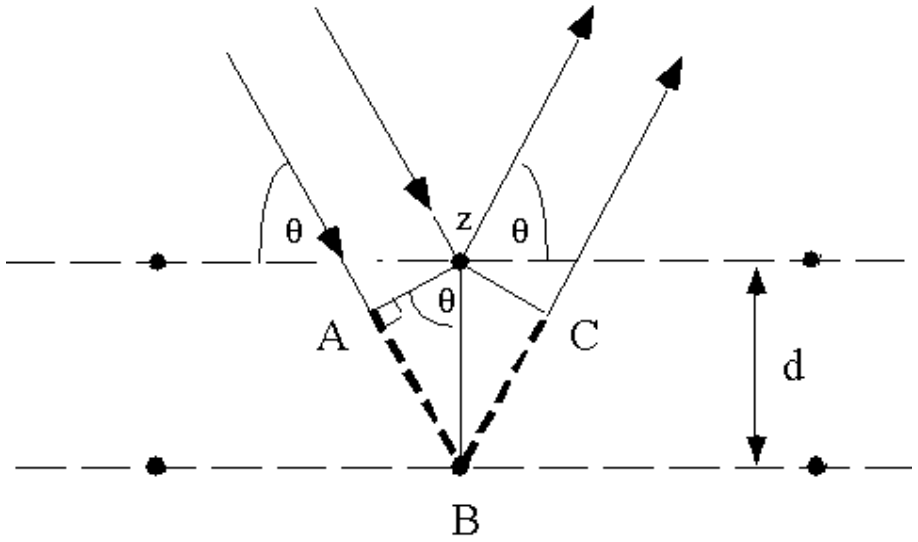


Figura 4 – Geometria da Interpretação de Bragg para a difração de raios X como reflexão por planos cristalinos paralelos.

REDE RECÍPROCA

Visto que a difração de raios X pode ser interpretada como a reflexão por conjuntos de planos cristalinos, a visualização da grande quantidade de planos com as diversas inclinações é dificultada. Um recurso útil para associar as orientações dos planos cristalinos e as respectivas distâncias interplanares é conhecido como *Rede Recíproca.* A cada família de planos são associados números (h,k,l), os índices de Miller, que são índices utilizados para identificar cada plano cristalino através de um ponto da Rede Recíproca. Os 3 índices inteiros *h, k e l* correspondem ao inverso da posição fracionária em que o plano corta os eixos da cela unitária convencional (Fig. 5).

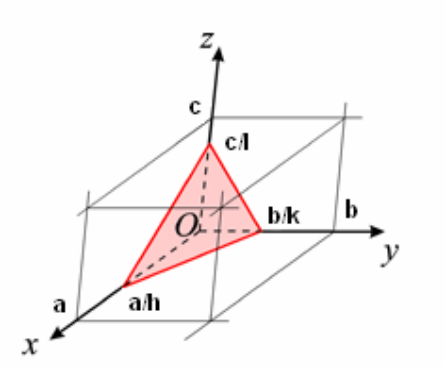


Figura 5 – Plano interceptando os eixos da cela unitária em h,k e l, sendo h,k,l os índices de Miller.

GRUPOS ESPACIAIS

Com o agrupamento das 32 simetrias pontuais dos 7 sistemas cristalinos condizentes com as 14 redes de Bravais teremos 64 grupos de simetria possíveis [2]. Levando-se em consideração as operações de simetria translacionais (os eixos e planos de deslizamento), obtêm-se 230 grupos de simetria (chamados de grupos espaciais) que estão tabulados na Tabela Internacional de Cristalografia [5] para referência.

A intensidade de uma dada reflexão pode ser extinta devido à interferência das ondas espalhadas por átomos em posições relacionadas por operações de simetria translacionais. Informações sobre o grupo espacial só podem ser obtidas pela análise destas *Extinções Sistemáticas* (reflexões que possuem zero de intensidade) de algumas famílias de reflexões. Eixos de roto-translação ocasionam extinções em reflexões ao longo da linha axial a qual o eixo é paralelo e os planos de deslizamento provocam extinções em reflexões no plano paralelo ao elemento de

simetria, cortando a origem da rede recíproca. Na Tabela 2 estão relacionados os elementos de simetria translacionais e as extinções sistemáticas que eles provocam.

Tabela 2– Elementos de simetria translacionais e suas extinções

Classe de reflexão	Condição de extinção	Interpretação da extinção	Símbolo
0kl	k = 2n+1	plano de deslizamento b	b
	l = 2n+1	plano de deslizamento c	c
	k+l = 2n+1	plano de deslizamento n	n
h0l	h = 2n+1	plano de deslizamento b	a
	l = 2n+1	plano de deslizamento c	c
	h+l = 2n+1	plano de deslizamento n	n
hk0	h = 2n+1	plano de deslizamento b	a
	k = 2n+1	plano de deslizamento c	b
	h+k = 2n+1	plano de deslizamento n	n
h00	h = 2n+1	[100] eixo roto-translação (a/2)	2_1, 4_2
0k0	k = 2n+1	[010] eixo roto-translação (b/2)	2_1, 4_2
00l	l = 2n+1	[001] eixo roto-translação (c/2)	2_1, 4_2

FATORES DE ESTRUTURA

Consideremos um feixe raios X colimado incidindo sobre um elétron, localizado na origem do sistema de coordenadas. Um vetor unitário, $\mathbf{s_o}$, descreve a direção da radiação incidente. A direção de espalhamento é indicada por outro vetor unitário, **s**, e o ângulo de espalhamento é 2θ. Na Fig. 6, temos o vetor de espalhamento **S**, que é dado pela expressão,

$$\mathbf{S} = (\mathbf{s} - \mathbf{s_o})/\lambda \qquad (5)$$

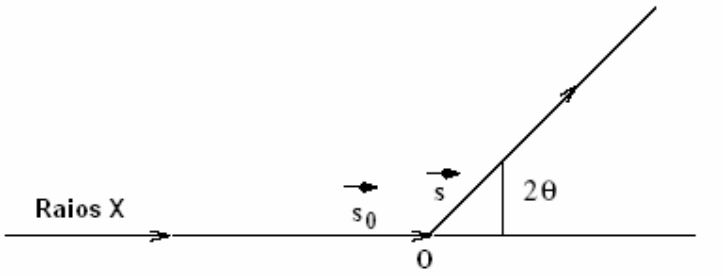


Figura 6 – *Espalhamento de raios X por um elétron*

Segue então que o módulo de **S** é função do ângulo de espalhamento

$$|\mathbf{S}| = 2|\mathrm{sen}\theta| / \lambda \qquad (6)$$

Este módulo é definido no intervalo de 0 a 2/λ. Assim, o vetor **S** está descrito num espaço onde cada eixo de seu sistema de coordenadas tem dimensão do recíproco

da distância, ou seja, os vetores S para uma estrutura cristalina são aqueles definidos pela Rede Recíproca.

Sabe-se que os elétrons só podem existir em estados discretos de energia, sendo assim, ao espalhamento Thomson não deve corresponder nenhuma mudança de energia do elétron e ao espalhamento Compton deve corresponder mudanças de energia somente para estados permitidos. Esta última mudança deve ser entre um estado ligado e outro ou o elétron deve ser completamente ejetado do átomo. A solução da equação de onda para um elétron dá uma função de onda Ψ, a partir da qual se pode encontrar a distribuição da carga eletrônica por meio da relação:

$$\rho = |\Psi|^2 \qquad \textbf{(7)}$$

onde ρ representa a densidade de carga em elétrons por unidade de volume, então $\rho(r)dv$ representa o número de elétrons em qualquer elemento de volume dv [2].

A onda total espalhada para uma pequena unidade de volume em uma posição r terá uma amplitude proporcional a densidade eletrônica e defasada por um termo de fase. Para se obter a expressão para o espalhamento de um átomo é necessário fazer-se o somatório sobre toda a distribuição espacial de elétrons (nuvem eletrônica). Assim, podemos escrever a expressão para o fator de espalhamento atômico *f* como sendo a integral:

$$f\,\mathbf{(S)} = \int \rho(r)\exp(2\pi i \mathbf{r.S})dV \qquad \textbf{(8)}$$

O espalhamento total da cela unitária pode ser escrito pelo somatório sobre as contribuições de todos os átomos dentro da cela unitária. Este espalhamento é chamado de Fator de Estrutura que é uma função da distribuição da densidade eletrônica na cela unitária, dado por:

$$\mathbf{F(hkl) = \sum f_j \exp(2\pi\, i\, (hx_j + ky_j + lz_j))} \qquad \textbf{(9)}$$

onde f_j é o fator de espalhamento atômico para o j-ésimo átomo na cela unitária, que tem coordenadas x_j, y_j, z_j. Os inteiros h, k e l são os índices de Miller para a reflexão ocorrendo em uma dada direção.

Como as equações (8) e (9) sugerem, a estrutura (eletrônica) cristalina e seu padrão de difração (densidade eletrônica) são relacionados entre si pela Transformada de Fourier. O padrão de difração é a transformada de Fourier da densidade eletrônica da estrutura.

$$F(h,k,l) = \int \rho(r)\, \exp(2\pi i\, (hx_j+ky_j+lz_j))dv \qquad (10)$$

$$\rho\,(x,y,z) = \int F(h,k,l)\, \exp(-2\pi i\, (hx_j+ky_j+lz_j))dv \qquad (11)$$

A equação 10 pode ser utilizada para calcular o padrão de difração esperado para a estrutura modelo e, então, ser usado durante a determinação da estrutura cristalina. Esses valores encontrados são chamados de Fatores de Estrutura Calculados, $F_c(hkl)$. Essa equação descreve, matematicamente, o processo físico observado quando os raios X são difratados por um cristal, durante a coleta de dados. Do experimento obtêm-se somente as amplitudes das reflexões (a partir das intensidades medidas) e não suas fases. Esses valores são chamados de Fatores de Estrutura Observados, $F_o(hkl)$. A transformada de Fourier dessas amplitudes é a distribuição da densidade eletrônica da cela unitária. A única dificuldade na realização desse procedimento é que a transformada de Fourier requer não somente a magnitude das amplitudes, mas também suas fases. Como no processo de medida as fases foram perdidas temos que resolver o Problema das Fases da cristalografia.

Como não temos todos os dados necessários para a resolução da estrutura diretamente pelos métodos de Fourier, mas apenas as amplitudes dos Fatores de Estrutura e seus quadrados, podemos utilizar o Método de Patterson (1934), calculando a função convolução da densidade eletrônica usando da série de Fourier, em que os coeficientes são as medidas das intensidades espalhadas $|F_{hkl}|^2$ [4].

MÉTODO DO ÁTOMO PESADO DE PATTERSON

Estruturas que possuem um ou poucos átomos mais pesados que os restantes são facilmente resolvidas porque é possível localizar o átomo pesado por métodos que não requerem conhecimento da fase e, uma vez que tenham sido encontrados servirão como modelo de fase a partir do qual outras posições atômicas podem ser desenvolvidas.

A idéia de Patterson é que, assim como a síntese de Fourier usando como coeficiente os Fatores de Estrutura, F, mostravam a distribuição eletrônica na cela, a síntese de Fourier calculada com os coeficientes $|F_{hkl}|^2$ possuem picos correspondentes a todos os vetores interatômicos. Assim, um pico nas coordenadas

(u,v,w) no mapa de Patterson indica que existem, no cristal, átomos em x_1,y_1,z_1 e x_2,y_2,z_2 tal que:

$$u = x_1 - x_2 \qquad v = y_1 - y_2 \qquad w = z_1 - z_2 \qquad (12)$$

sendo u,v e w coordenadas fracionárias da cela unitária.

A expressão para a função de Patterson é:

$$P(u,v,w) = (1/V) \Sigma\Sigma\Sigma[|F_{hkl}|^2 \cos 2\pi (hu + kv + lw)] \qquad (13)$$

Para uma cela unitária contendo N átomos, a função de Patterson mostrará N^2 picos. Destes N^2, N serão vetores de comprimento zero, de cada átomo consigo mesmo, e estarão concentrados em um grande pico na origem. Os restantes (N^2 – N) estarão distribuídos através do mapa de Patterson. O peso de um pico no mapa de Patterson é proporcional ao produto do número de elétrons nos átomos entre os quais ocorre o vetor.

Para uma estrutura contendo um número pequeno de átomos com número atômico significativamente maior que qualquer outro átomo na cela são produzidos, no mapa de Patterson, picos com as características apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Relação entre alturas dos picos no mapa de Patterson

Vetor	**Altura do pico**
Átomo pesado – átomo pesado	Z_pZ_p alto
Átomo pesado – átomo leve	Z_pZ_l intermediário
Átomo leve – átomo leve	Z_lZ_l baixo

A maior importância desta relação pico-altura é que os vetores entre átomos pesados que aparecem com peso correspondente ao quadrado de seus números atômicos ficam mais evidentes no contraste entre picos entre átomo pesado–átomo leve e átomo leve–átomo leve. Assim, vetores entre átomos pesados são facilmente localizados no mapa da função de Patterson.

Embora os cristais possam possuir a simetria de qualquer um dos 230 grupos espaciais, a função de Patterson está limitada a 24 grupos espaciais. A razão disso é que qualquer par de átomos A e B darão origem a ambos os vetores AB e BA. Estes são iguais em magnitude e opostos em sentido e, assim, aparecerão como picos nas coordenadas u,v,w e –u,-v,-w. Simplificando, o mapa de Patterson é centrossimétrico.

Os elementos de simetria do grupo espacial não necessariamente aparecem na função de Patterson, no entanto, deixam seu traço na forma de concentrações sistemáticas em seções ou linhas da função de Patterson. Estas concentrações são conhecidas como **linhas e planos de *Harker*,** na função de Patterson correspondem a uma alta intensidade média de certas regiões do espaço recíproco e podem ser usados da mesma maneira para prover informações a respeito do grupo espacial. Eles surgem porque os vetores entre os átomos correspondentes de moléculas relacionadas por elementos de simetria, que não sejam centros de simetria, têm uma ou duas coordenadas constantes. Por exemplo, o grupo espacial Pm possui uma operação espelho perpendicular ao eixo **b**, logo, para todo átomo com coordenadas x,y,z há outro em x,-y,z. Os vetores entre estes átomos têm coordenadas 0,2y,0 e estão concentrados na linha de *Harker* que é o eixo v(y) do mapa de Patterson [1].

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No desenvolvimento deste projeto foi implementado um programa em Fortran 90 para determinar as posições de átomos pesados usando a função de Patterson. O programa foi utilizado para determinar as coordenadas do átomo pesado de um complexo de 2 moléculas derivadas de guanidina com um íon cobre(II). Dando continuidade ao estudo da metodologia da cristalografia, foram resolvidas 3 estruturas de moléculas orgânicas de uma família de novos compostos com atividade biológica, enaminonas cíclicas. Estes compostos foram sintetizados pelo grupo de pesquisa em Química Orgânica do Instituto de Química da UFBa, com o objetivo de melhorar sua seletividade. Nestas moléculas, os grupos químicos principais são o átomo de Bromo e o anel furânico. Como são compostos novos, as estruturas cristalográficas destas moléculas são inéditas na literatura. A resolução das estruturas moleculares foram feitas com Métodos Diretos, uma metodologia alternativa para moléculas pequenas em que resolve-se o problema das fases pela relação de intensidades dos fatores de estrutura medidos. O refinamento dos parâmetros estruturais foi feito pelo método dos mínimos quadrados entre os Fatores de Estrutura calculados e observados ao quadrado (F^2)

Descrição do programa para a determinação das posições dos átomos pesados

O programa desenvolvido calcula a função de Patterson para o sistema cristalino Monoclínico, localiza os picos pelo método de busca e comparação e produz uma listagem em ordem de altura de pico decrescente. A entrada de dados é feita por meio de um arquivo que contém os dados do experimento de difração de raios X por monocristais. Cada linha deste arquivo contém os índices de Miller e o valor da intensidade I do raio difratado ($I = |F|^2$), que são os coeficientes de Fourier no cálculo da função de Patterson. O cristal estudado é do grupo espacial $P2_1/c$ e centrossimétrico, possui um eixo helicoidal 2_1 paralelo ao eixo *b* e um plano de deslizamento c perpendicular ao eixo *b.* Os parâmetros de cela são: *a* = 5.9714 Å, *b* = 19.1531 Å e *c* = 17.0164 Å. Na Fig. 7 mostramos a estrutura molecular do complexo *N*-benzoil,*N*'-toluil,*N*''hexil-guanidina-cobre(II).

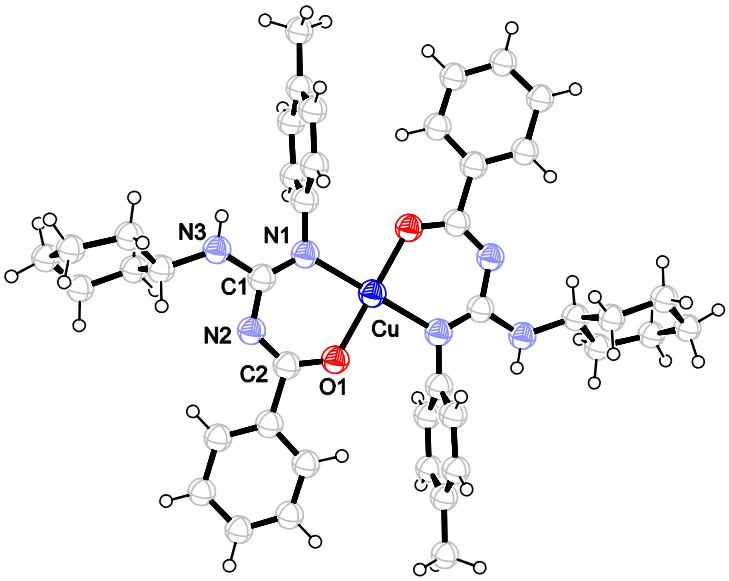


Figura 7 – Estrutura molecular do complexo *N*-benzoil,*N*'-toluil,*N*''hexil-guanidina-cobre(II).

As posições equivalentes para o grupo espacial $P2_1/c$ são:

(1) x, y, z; (2) –x, y+½, ½-z; (3) –x, -y, -z; (4) x, ½-y, z+½;

Neste grupo espacial, o plano de deslizamento e o eixo helicoidal não passam pelo centro de simetria, que é convencionado como a origem. Para determinar as

coordenadas do átomo pesado utilizaremos as seções de Harker das combinações das posições equivalentes acima. Por exemplo, (1) – (2) encontramos 2x, -½, 2z-½. Dessa forma, o pico de Patterson para o vetor entre dois átomos pesados relacionados pelo eixo 2_1 ocorrerá no plano (u, ½, w), visto que v = ½ e v = -½ se referem ao mesmo plano e os picos correspondentes estarão relacionados pelo centro de inversão.

O programa espera o nome do arquivo e obtêm os valores dos índices de Miller e das intensidades. A partir disso, realiza o cálculo da função de Patterson em cada ponto do plano (u, ½, w) com divisão de 0.3 Å, produzindo um arquivo de saída intermediário. Em seguida, é feita uma varredura no arquivo de saída e as posições dos picos mais intensos são escritas em um segundo arquivo de saída.

Esperava-se encontrar 4 moléculas por unidade assimétrica já que a mesma pertence ao sistema cristalino monoclínico mas isso não foi observado. A razão do volume da cela unitária pelo volume médio de um átomo não hidrogênio (~18 $Å^3$) indica que existem 2 moléculas por cela unitária. Essa redução no número de moléculas por cela unitária ocorre quando um átomo está posicionado numa posição especial da cela unitária, nesse caso, o centro de inversão. Sabemos [5] que para cada escolha de origem da cela unitária haverá 2 posições não equivalentes, as chamadas posições de Wyckoff. A molécula é centrossimétrica e o íon cobre(II) está localizado no centro de inversão. Selecionamos a posição ***a*** de Wyckoff para esse grupo espacial ($P2_1/c$) em que os dois centros de inversão não equivalentes são: (0,0,0) e (0,½,½). Dessa forma, as coordenadas do pico mais intenso no mapa de Patterson correspondem ao vetor relacionando estas duas posições da cela unitária. O arranjo molecular parcial nas posições especiais da cela unitária está representado na Fig. 8**.**

Com o programa escrito, obtemos os seguintes valores para as coordenadas fracionárias do pico referente ao vetor entre os átomos pesados:

U	**V**	**W**	**P(u,v,w)**
0.9043106	0.5	0.4936414	7593.428

Sabendo que esses valores são frações dos lados da cela unitária determinamos a magnitude do vetor entre os dois átomos de cobre:

$$distância = [(v \,.\, b)^2 + (w \,.\, c)^2]^{1/2}$$

$$= [(0.5 \,.\, 19.1531)^2 + (0.4936414 \,.\, 17.0164)^2]^{1/2}$$

$$= 12.74 \text{ Å}$$

Esse valor está bem próximo do valor esperado 12.81 Å que foi determinado a partir das dimensões da cela unitária. Sendo assim, as coordenadas do átomos pesados serão fixadas em (0,0,0) e (0, ½, ½).

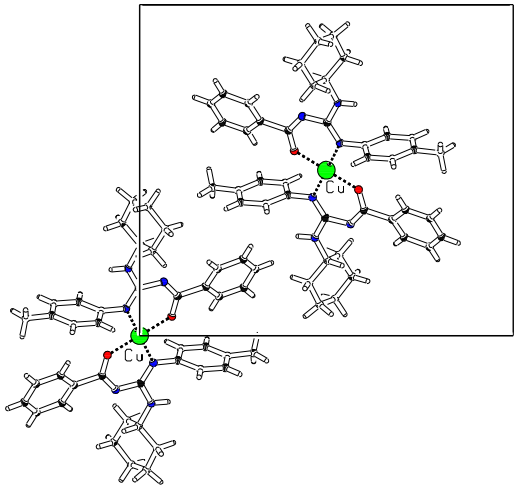


Figura 8 – Empacotamento do complexo *N*-benzoil,*N*'-toluil,*N*''hexil-guanidin-cobre(II), com eixo *a* perpendicular ao plano da figura.

Determinação das Estruturas dos Compostos Orgânicos

Composto I

Na Fig. 9 temos a representação Ortep [7] do composto cristalizado pela técnica de evaporação lenta usando metanol como solvente. As amostras selecionadas para o experimento de raios X são de formato prismático de tamanho 0.3x0.25x0.1 mm. Os dados de difração foram coletados num difratômetro CAD4 usando radiação Cu-Kα. Os dados cristalográficos estão relacionados na Tabela 4 e os principais parâmetros geométricos estão na Tabela 5.

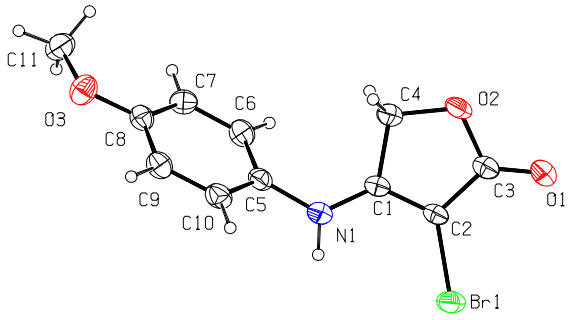


Figura 9 – Representação Ortep para a estrutura molecular do composto **I.**

Tabela 4: **Dados Cristalográficos do composto I**

Fórmula	$C_{11}H_{10}BrNO_3$	**Densidade (g/cm^3)**	1.685
Peso molecular	284.11	**μ (mm-1)**	4.96
Temperatura	297(2)	**T_{min} (º) - T_{max} (º)**	4.1 – 68.0
λ (Å)	1.54180	**H**	-13..12
Sistema cristalino	Monoclínico	**K**	-1..10
Grupo espacial	$P2_1/c$	**L**	0..14
a(Å)	11.215(2)	**Reflexões coletadas**	2439
b(Å)	8.755(2)	**Independentes**	2035(R_{int} =0.032)
c(Å)	11.841(5)	**Dados/parâmetros**	2035/146
ß(deg.)	105.60(2)	**Goof**	1.18
Volume(Å^3)	1119.8(5)	**Índices R [I >2s(I)]**	R1 = 0.057 wr2 = 0.14
Z	4	**Coeficientes de extinção**	0.021(2)

Tabela 5 - Principais parâmetros geométricos

	Comp. Ligação		**Âng. ligação**		**Ang. torsional**
Br1-C2	1.856(4)	**C1-N1-C5**	125.3(3)	**C1-N1-C5-C10**	130.3(4)
N1-C1	1.327(5)	**N1-C5-C6**	122.0(3)	**C5-N1-C1-C4**	8.8(6)
N1-C5	1.425(5)	**N1-C1-C2**	129.3(3)		
O1-C3	1.196(5)	**N1-C1-C4**	124.1(3)		
O2-C3	1.378(5)	**Br1-C2-C1**	125.9(3)		
O2-C4	1.434(5)	**Br1-C2-C3**	123.1(3)		
O3-C8	1.359(5)				
O3-C11	1.416(5)				

O composto **I** mostra os menores comprimentos de ligação para O1-C3, Br-C2 e N1-C1 comparados aos dos outros compostos, indicando uma maior densidade de carga no anel de cinco átomos e no átomo de nitrogênio. Através de cálculos de *primeiros princípios* de fase gasosa usando a metodologia HF/6-31G foi calculado um momento de dipolo de 9,4 Debyes. Os mesmos cálculos para os outros compostos forneceram 9,2 e 4,6 Debyes, respectivamente para os compostos (II) e (III). Essa diferença pode ser atribuída à eletronegatividade do grupo O-CH3 que retira cargas do anel fenila.

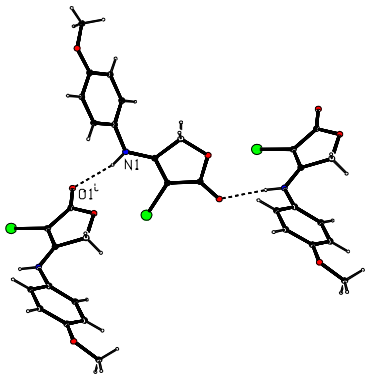


Figura 10 - Empacotamento cristalino para o composto **I**. Uma cadeia linear ao longo do eixo **c** (apontando para a direita na figura) é formada por uma ponte de hidrogênio do tipo N1-H1...O1.

Tabela 6 – Geometria das Pontes de Hidrogênio para o Composto **I**

D—H...A	D-H	H...A	D...A	D—H...A
N(1)-H(1)...O(1)^{i}	0.86	2.09	2.900(5)	158

(^{i}) x, 5/2 – y, ½ +z

O empacotamento do composto **I**, Fig. 10, é estabilizado por uma ponte de hidrogênio intermolecular clássica do tipo N1-H1...O1^{i} que forma uma cadeia linear ao longo do eixo **c**, como mostra a figura abaixo. Esta é a mais forte ponte de hidrogênio entre todos os compostos analisados, levando-se em conta o fato de que esse é o menor comprimento de ligação entre os três compostos analisados.

Composto II

Na Fig. 11**,** mostramos a representação Ortep [7] do composto cristalizado pela técnica de evaporação lenta em metanol. As amostras selecionadas para o experimento de raios X são de formato prismático e tamanho 0.17x0.16x0.11 mm. Os dados de difração foram coletados num difratômetro KappaCCD usando radiação Mo-Kα, a temperatura ambiente. Os dados cristalográficos estão relacionados na Tabela 7 e os principais parâmetros geométricos estão na Tabela 8.

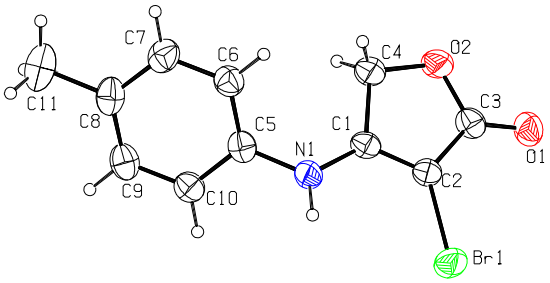


Figura 11 – Representação Ortep para a estrutura molecular do composto **II.**

Tabela 7: Dados Cristalográficos do composto II

Fórmula	$C_{11}H_{10}BrNO_2$	**T_{min} (º) - T_{max} (º)**	2.6 – 27.5
Peso molecular	268.11	**H**	-15..15
Temperatura	297(2)	**K**	-12..12
λ (Å)	0.71073	**L**	-11..11
Sistema cristalino	Ortorrômbico	**Reflexões coletadas**	8745
Grupo espacial	Pna21	**Independentes**	2499 [R_{int} = 0.033]
a(Å)	12.2548(3)	**Dados/parâmetros**	2499 / 137
b(Å)	9.9373(2)	**Goof**	1.16
c(Å)	9.0389(2)	**Índices R [I >2s(I)]**	R1 = 0.04 wR2 = 0.09
Volume(Å^3)	1100.75(4)	**Coeficientes de extinção**	0.027(3)
Z	4		
Densidade (g/cm^3)	1.618		
μ (mm-1)	3.71		

Tabela 8 - Principais parâmetros geométricos

	Comp. ligação		**Ângulo ligação**		**Ang. torsional**
Br1-C2	1.861(5)	**C1-N1-C5**	127.0(3)	**C1-N1-C5-C10**	135.0(4)
N1-C1	1.347(6)	**N1-C5-C6**	122.4(4)	**C5-N1-C1-C4**	9.2(9)
N1-C5	1.424(6)	**N1-C1-C2**	129.5(4)		
O1-C3	1.215(6)	**N1-C1-C4**	123.8(4)		
O2-C3	1.348(7)	**Br1-C2-C1**	125.9(4)		
O2-C4	1.430(7)	**Br1-C2-C3**	124.0(4)		

O composto II tem o menor comprimento para a ligação O2-C3. Isso ocorre devido a menor densidade eletrônica no grupo fenila dada à baixa eletroafinidade do grupo metila, quando comparado com átomos Cl e O.

O empacotamento do composto II é estabilizado por pontes de hidrogênio intermolecular do tipo N1-H1...O1^{i} e C6-H6...O1^{iii}, formando uma cadeia linear ao longo da diagonal da cela unitária na direção (101), como mostra a Fig. 12.

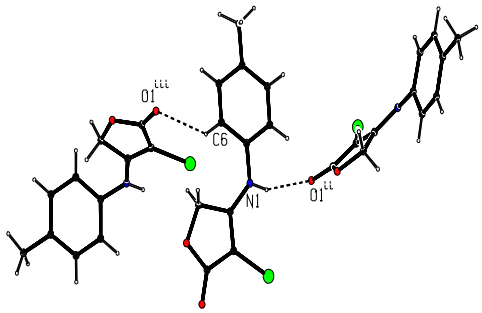


Figura 12 - Empacotamento do composto **II**. Nota-se a formação de uma cadeia linear ao longo da diagonal da cela unitária na direção (101).

Tabela 9 – Geometria das Pontes de Hidrogênio para o Composto **II**

D—H...A	D-H	H...A	D...A	D—H...A
N(1)-H(1)...O(1)^{ii}	0.86	2.15	2.956(5)	155
C(6)-H(6)...O(1)^{iii}	0.93	2.53	3.246(6)	134

(ii)*1/2-x,1/2+y,-1/2+z;* (iii) *-1/2+x, -1/2-y, z*

Composto III

Na Fig. 13, mostramos a representação Ortep [7] do composto que foi cristalizado pela técnica de evaporação lenta em metanol. As amostras selecionadas para o experimento de raios X são de formato prismático de tamanho 0.30x0.30x0.20 mm. Os dados de difração foram coletados num difratômetro KappaCCD usando radiação Mo-Kα, a temperatura ambiente. Os dados cristalográficos estão relacionados na tabela 10 e os principais parâmetros geométricos estão na tabela 11.

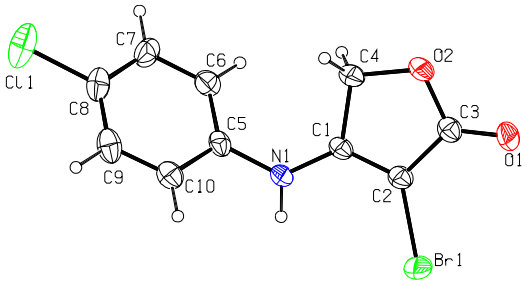


Figura 13 – Representação Ortep para a estrutura molecular do composto **III**.

Tabela 10: Dados Cristalográficos do composto III:

Fórmula	$C_{10}H_7BrClNO_2$	**μ (mm-1)**	3.96
Peso molecular	288.53	**T_{min} (°) - T_{max} (°)**	5.2 – 27.5
Temperatura	297(2)	**h**	-13..15
λ (Å)	0.71073	**k**	-12..12
Sistema cristalino	Ortorrômbico	**l**	-11..9
Grupo espacial	Pna_{21}	**Reflexões coletadas**	7239
a(Å)	12.176(2)	**Independentes**	2182 [R_{int} = 0.043]
b(Å)	9.808(1)	**Dados/parâmetros**	2182 / 137
c(Å)	9.2076(8)	**Goof**	1.07
Volume(Å^3)	1099.6(2)	**Índices R [I >2s(I)]**	R1 = 0.032 wR2 = 0.058
Z	4	**Coeficientes de extinção**	0.027(2)
Densidade (g/cm^3)	1.743		

Tabela 11 - Principais parâmetros geométricos

	Comp. ligação		**Ângulo ligação**		**Ang. torsional**
Br1-C2	1.871(4)	**C1-N1-C5**	126.4(3)	**C1-N1-C5-C10**	133.9(4)
N1-C1	1.343(4)	**N1-C5-C6**	122.2(3)	**C5-N1-C1-C4**	10.3(6)
N1-C5	1.423(5)	**N1-C1-C2**	122.2(3)		
O1-C3	1.225(4)	**N1-C1-C4**	123.7(3)		
O2-C3	1.361(5)	**Br1-C2-C1**	126.6(3)		
O2-C4	1.457(5)	**Br1-C2-C3**	122.7(3)		
Cl-C8	1.744(4)				

O empacotamento cristalino é estabilizado por pontes de hidrogênio intermoleculares do tipo N1-H1...O1^{iii} e C6-H11...O1^{iii}, como mostrado na Fig. 14.

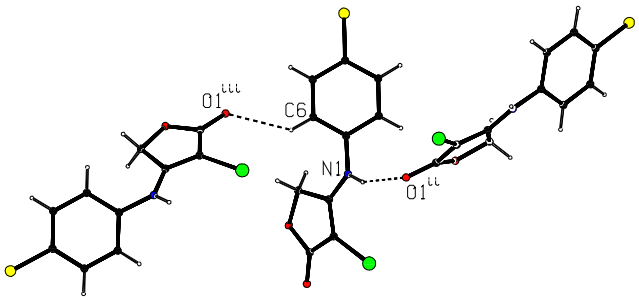


Figura 14 - Empacotamento do composto **III**. Nota-se a formação de uma cadeia linear ao longo do eixo c (apontando para a direita na figura).

Tabela 12– Geometria das Pontes de Hidrogênio para o Composto **III**

D—H...A	D-H	H...A	D...A	D—H...A
N(1)-H(1)...O(1)ii	0.86	2.15	2.957(5)	155
C(6)-H(11)…O(1)iii	0.93	2.48	3.209(5)	135

(ii) ***1/2-x, 1/2+y, 1/2+z;*** **(iii)** ***-1/2+x,1/2-y,z***

5. CONCLUSÃO

No projeto desenvolvido foi feita uma revisão de parte da metodologia das técnicas de cristalografia as quais foram aplicadas para a implementação do programa para cálculo da função de Patterson para sistemas cristalinos monoclínicos e seções de Harker. A partir desses mapas, determinamos que as coordenadas dos átomos pesados coincidem com as posições dos centros de inversão, com o íon cobre(II) nas posições especiais (0,0,0) e (0,1/2,1/2) da cela unitária.

Foram resolvidas as estruturas de 3 enaminonas (compostos inéditos) por Métodos Diretos e a análise estrutural foi apresentada no Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada 2008. Estes compostos apresentam alto valor de momento de dipolo elétrico e pelo fato de serem cristais não-centrosimétricos serão alvo de investigações futuras devido ao potencial para propriedades piezoelétrica e piroelétrica.

6. BIBLIOGRAFIA

1. STOUT, G.H. & JENSEN, L.H. *X-Ray Strutucture Determination: A Pratical Guide*. New York: Macmillan Publishing Company, 1968.
2. WOOLFSON,M.M. *An Introduction to X-Ray Crystallography*. London: Cambridge University Press, 1970.
3. BUERGER, M.J. *Crystal Structure Analysis*. New York: John Wiley & Sons Inc, 1967.
4. BUERGER, M.J. *Vector Space and its applcation in crystal-structure investigation.* New York: John Wiley & Sons Inc, 1967.
5. International Table for Crystallography,vol. A, Space Group Symmetry, 4th edition, 1996.
6. PATTERSON, A.L. Phys. Rev. 46, 372-376, 1934.
7. FARRUGIA, L.J. *Ortep-3 for Windows version 1.08*. J. Appl. Cryst. 30, 565.

AVALIAÇÃO ENDOMETRIAL DE PACIENTES EM USO DE TAMOXIFENO POR ULTRASSONOGRAFIA TRANSVAGINAL

RUFFO DE FREITAS JÚNIOR, MARIA VIRGINIA THOMAZINI, AMAURILLO MONTEIRO OLIVEIRA, FRANCISCO DE ASSIS FREIRE DOURADO, MARA RÚBIA ROCHA

Unidade Acadêmica: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás

Endereço eletrônico: mariavirginiath@yahoo.com.br

Palavras-Chave: câncer de mama, tamoxifeno, espessamento endometrial.

INTRODUÇÃO

O tamoxifeno é um modulador seletivo de receptores de estrógeno (SERM) que age como um antagonista do estrogênio na mama e como um agonista parcial em outros tecidos[1]. Assim sendo, o tamoxifeno é amplamente usado como droga de escolha no tratamento de pacientes com câncer de mama receptor de estrógeno-positivo e reduz o câncer de mama contralateral[2-5], entretanto, está claro que se relaciona com uma série de efeitos colaterais indesejáveis, incluindo eventos tromboembólicos, AVC, cânceres endometrial, ovariano, gástrico, colorretal, entre outros [1,3-5].

Diferentes estudos mostraram uma associação entre o tamoxifeno, usado por mulheres em tratamento para o câncer de mama, e o desenvolvimento de alterações endometriais tais como espessamento do endométrio, hiperplasia, formação de pólipos e desenvolvimento de neoplasias de diferentes tipos histológicos[2,6]. Evidências de uma associação entre o tratamento com tamoxifeno e um aumento do risco relativo para o câncer endometrial existem, entretanto os relatos a respeito dessa associação são bastante conflituosos. [2,6]

Por causa do aumento do número de mulheres que têm sido tratadas com tamoxifeno, uma estratégia de supervisão ginecológica deve ser garantida. Embora as pacientes precisem passar por exames ginecológicos anuais, uma rotina de rastreamento ginecológico ultra-sonográfico em pacientes tratadas com tamoxifeno não é comum e requer mais estudos.[5]

O presente projeto foi idealizado com o intuito de avaliar os possíveis efeitos do tamoxifeno usado por mais de cinco anos como tratamento adjuvante do câncer de mama, principalmente no que diz respeito às alterações endometriais possivelmente associadas ao uso desse medicamento, correlacionando-os ao espessamento do eco endometrial medido pelo exame ultra-sonográfico, o que poderia contribuir com a análise da efetividade da ultra-sonografia transvaginal como método diagnóstico e como instrumento de rastreamento para a detecção do câncer de endométrio em estágio precoce.

OBJETIVOS

Objetivo geral: avaliar os possíveis efeitos endometriais do tamoxifeno usado por mais de cinco anos como tratamento adjuvante do câncer de mama. Objetivos específicos: 1) verificar as alterações endometriais possivelmente associadas ao uso de tamoxifeno por mais de cinco anos; 2) verificar a média e desvios padrões do endométrio nas usuárias de tamoxifeno por mais de cinco anos; 3) verificar o número de biópsias endometriais nas usuárias de tamoxifeno por mais de cinco anos; 4) correlacionar o espessamento endometrial com os achados histológicos das usuárias de tamoxifeno por mais de cinco anos.

METODOLOGIA

Participaram do presente estudo 41 pacientes portadoras de câncer de mama que aceitaram voluntariamente participar do estudo ATLAS (Adjuvant Tamoxifen Long Against Short) e que usaram tamoxifeno entre cinco e 10 anos. Foram excluídas as pacientes com impossibilidade de locomoção, aquelas impossibilitadas de permanecer em posição de litotomia e as pacientes histerectomizadas antes do início do estudo.

As variáveis estudadas foram: idade da paciente por ocasião da entrada no subprotocolo do estudo, tempo de uso do tamoxifeno, estadio clínico do câncer de mama de acordo com o sistema TNM da UICC, receptores de estrogênio, receptores de progesterona e C-erb-B2 dosados por imunohistoquímica na peça do tumor inicial, espessura endometrial mensurada utilizando "calipers" eletrônicos do próprio aparelho de ultra-sonografia, considerando a maior distância no diâmetro transverso e expresso em milímetros, infiltração endometrial, sendo considerado como endométrio infiltrante quando houve borramento na imagem sonográfica na

passagem entre o miométrio e a superfície endometrial, presença de cistificação endometrial, presença de líquido na cavidade uterina, história de sangramento transvaginal após a menopausa desde o início do uso do tamoxifeno, história de manipulação endometrial diagnóstica prévia, sendo considerada como manipulação endometrial caso paciente tivesse sido submetida à curetagem e/ou histerectomia durante o uso do tamoxifeno.

As pacientes foram encaminhadas ao exame de ultrassonografia transvaginal. Para a realização deste exame foi utilizado um aparelho de ultra-som equipado com um transdutor endovaginal Acuson, Montain-View, CA, de alta resolução, 5-7 mHz e 128 x P10. A dupla camada da espessura do endométrio foi mensurada no ponto mais largo entre a interface endometrial-miometrial no plano sagital usando compasso eletrônico, em milímetros[13]. Na presença de fluido na cavidade endometrial, a quantidade foi registrada. A presença de espessamento endometrial focal foi anotada[14].

As variáveis acima mencionadas foram coletadas em uma ficha clínica eletrônica desenvolvida especialmente para o estudo e os dados foram utilizados para análise estatística utilizando-se o programa SSPPC+, sendo retiradas freqüências para todas as variáveis.

RESULTADOS

No presente estudo, das 41 pacientes incluídas, 30 foram submetidas em algum momento após o início do uso de tamoxifeno a avaliação do endométrio por meio de ultrassonografia transvaginal. A média de idade das pacientes foi de 71 (56 - 90) anos e o tempo de uso de tamoxifeno pelas mesmas até o momento da coleta dos dados variou de 83 a 142 meses (média, 103,1 meses; mediana, 103). Naquelas pacientes submetidas à ultrassonogragia, a média da espessura endometrial medida por meio do exame foi de 11,5 mm (mediana, 10,4), variando de 3,4 a 29,0 mm (figura 1) e o tempo de uso do tamoxifeno quando houve a realização do mesmo variou de zero (antes do início do uso da medicação) a 132 meses (média, 52 meses; mediana, 42).

Os dados referentes ao estadiamento clínico dos tumores e marcadores tumorais das pacientes estudadas estão dispostos na tabela 1. A maioria das pacientes tinha estadiamento clínico 2 (51,2%) no momento do diagnóstico da neoplasia mamária, sendo 1 caso desconhecido, e aqueles com positividade para

receptores de estrógeno foram os mais freqüentes (61%), havendo 3 casos desconhecidos.

Tabela 1. Freqüência do estadiamento clínico e marcadores tumorais

Variável	N	%
Estadiamento Clínico		
1	12	29,3
2	21	51,2
3	06	14,6
4	01	2,4
Desconhecido	01	2,4
Receptores de Estrógeno		
Positivo	25	61,0
Negativo	13	31,7
Desconhecido	3	7,3
Receptores de Progesterona		
Positivo	22	53,7
Negativo	16	92,7
Desconhecido	03	7,3
Cerb-B2		
+	04	9,8
++	01	2,4
+++	04	9,8
Negativo	24	58,5
Desconhecido	08	19,5



Figura 1. Imagem ultrassonográfica mostrando um endométrio com textura sólida cística, medindo 29 mm de espessura.

Das pacientes estudadas, 12% (5) foram histerectomizadas após início do uso do tamoxifeno por motivos outros que não neoplasia de endométrio. Quanto aos achados ulltrassonográficos verificados, a mais freqüente alteração foi a presença de cistificação endometrial, visibilizada em 19,5% (8) das pacientes estudadas (tabela 2).

Tabela 2. Freqüência das alterações endometriais à ultrassonografia transvaginal

Variável	N	%
Cistificação Endometrial		
Presente	08	19,5
Ausente	22	53,7
Líquido Livre na Cavidade		
Presente	04	9,8
Ausente	26	63,4
Infiltração Endometrial		
Presente	00	00
Ausente	30	73,2
Outras Alterações		
Presente	02	4,9
Ausente	28	68,3

A maioria das pacientes, 87,8% (36) não relatou história de sangramento transvaginal ocorrido após início do uso do tamoxifeno, 2 (4,9) pacientes apresentaram um episódio de sangramento e 3 (7,3) apresentaram 2 ou mais episódios. Apenas cinco pacientes foram submetidas à manipulação endometrial durante o uso da medicação em estudo sendo que dessas o endométrio de 4 mulheres foi avaliado por exame histopatológico, duas apresentando endométrio normal (figura 2) e duas com hiperplasia sem atipias. Nenhum caso de câncer foi identificado.

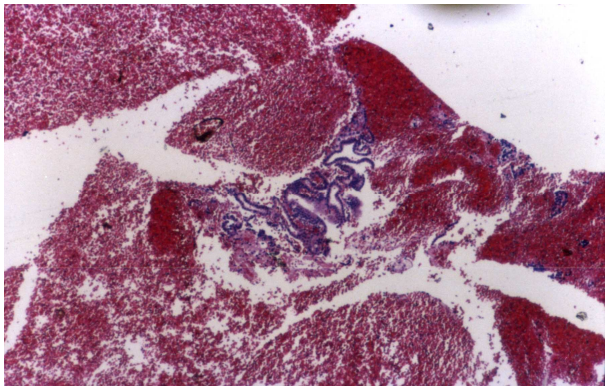


Figura 2. HE 100X. Endométrio com poucas glândulas recobertas com epitélio colunar simples e ausência de hiperplasia ou malignidade.

DISCUSSÃO

Uma revisão de 106 artigos, enfocando as alterações endometriais associadas ao tratamento com tamoxifeno na pós-menopausa, incluindo estudos clínicos randomizados, estudos de coorte e estudos caso-controle, mostrou que a freqüência de todas as alterações do endométrio foi mais elevada entre pacientes com câncer de mama menopausadas tratadas com tamoxifeno[6]. Essas alterações endometriais estiveram associadas com a duração mais longa do tratamento com tamoxifeno, doses cumulativas elevadas de tamoxifeno, queixa de sangramento vaginal e presença de lesões endometriais antes do início do tratamento[6].

Resultados de vários estudos mostraram que mulheres menopausadas assintomáticas recebendo tamoxifeno tem espessura endometrial maior que o grupo controle. Alguns autores, como Gerber et al, 2000, foram incapazes de encontrar um efeito significativo da duração da exposição ao tamoxifeno na espessura do endométrio[9], enquanto outros investigadores reportaram essa correlação.

Os pólipos são mais freqüentes em pacientes sintomáticas tratadas com tamoxifeno, seguidos por atrofia cística endometrial, um processo benigno que pode estar associado a um efeito estrogênico do tamoxifeno[7, 8].

Não se sabe ao certo a relação entre a dose diária e a duração do tratamento com as alterações endometriais e o desenvolvimento de câncer endometrial, existindo controvérsias quanto a isso. Alguns estudos mostraram que a terapia com tamoxifeno associou-se com um aumento do risco de câncer endometrial, primariamente entre mulheres que receberam altas doses cumulativas na terapia[3]. Outros sugeriram ainda que curtas durações da terapia com tamoxifeno não estão associadas com aumento do risco de câncer endometrial[4,9].

Um estudo caso-controle conduzido na Inglaterra comparou 813 pacientes que tiveram câncer de endométrio depois de terem sido diagnosticadas com câncer de mama e 1067 pacientes que tiveram câncer de mama, mas não câncer endometrial subseqüente. Os resultados mostraram que houve um aumento do risco relativo de câncer de endométrio com a duração do tratamento com tamoxifeno por pelo menos 10 anos, e o risco ajustado pela duração do tratamento não diminuiu em seguimento de pelo menos cinco anos depois de terminado o último tratamento. A dose diária de tamoxifeno, entretanto, não foi associada com aumento do risco de câncer endometrial[10].

Gerber et al. comparou pacientes tratadas com tamoxifeno e não tratadas, concluindo que não existiu nenhuma relação óbvia entre a ocorrência de alteração patológica e o tempo de tratamento e que doses cumulativas de tamoxifeno não se relacionam significativamente com espessura endometrial e demais achados. A duração da exposição ao tamoxifeno não exerceu efeito significativo na espessura do endométrio[9].

Ao contrário do estudo anterior, Love et al reportaram as características ultrassonográficas do endométrio de 357 pacientes tratadas com tamoxifeno em uma média de 66 meses comparando com 130 pacientes controle que não usaram tamoxifeno. As mulheres que receberam tamoxifeno, comparadas com o controle, tinham uma espessura endometrial média maior (7,5mm vs 2,5mm, respectivamente) que correlacionou com aumento da duração do uso. Esse estudo confirmou um pobre valor preditivo da ultra-sonografia na mensuração da espessura do endométrio para detecção de câncer. Talvez o mais importante, o estudo reportou que nenhum câncer foi detectado no grupo de pacientes sintomáticas, enquanto um caso isolado de carcinoma endometrial foi detectado em mulher que referiu sangramento anormal[11].

Considerando-se o tipo histológico do tumor do endométrio, estudos sugeriram que pacientes tratadas com tamoxifeno podem ter um risco mais elevado de desenvolver tumores mais agressivos[9]. Alguns relataram uma alta freqüência de carcinomas endometriais de grau elevado nas pacientes em uso de tamoxifeno[1]. Outros, entretanto, mostraram que os cânceres endometriais relacionados ao tamoxifeno não pareceram ser de tipos diferentes ou ter pior prognóstico que os tumores em pacientes não tratadas.

Hashisuga et al. compararam pacientes com câncer de mama em uso de tamoxifeno em dois grupos, sendo um de usuárias antigas, cujas pacientes tinham câncer endometrial diagnosticado há mais de 12 meses depois de encerrado o tratamento com tamoxifeno, e usuárias recentes, todas as demais pacientes diagnosticadas com câncer endometrial pelo menos 6 meses depois do diagnóstico do câncer de mama inicial. Concluiu-se que usuárias antigas tiveram histopatologicamente mais tumores invasivos mostrando prognosticamente subtipos mais desfavoráveis que usuárias recentes. O quadro de lesões endometriais incluindo pólipos e alterações císticas difusas, entretanto, foi similar nos dois grupos[12].

Em um estudo de caso-controle conduzido por Wilder et al., casos de câncer endometrial espontâneo e casos de câncer endometrial associados ao tamoxifeno foram comparados, ficando demonstrado que o tamoxifeno age como um indutor e promotor de tumores endometriais e resulta em variantes biologicamente mais agressivas. A sobrevida da doença foi significativamente pior nos casos com câncer endometrial associado ao uso do tamoxifeno quando comparado com o grupo controle[1].

Tendo em vista o amplo uso do tamoxifeno por mulheres com câncer de mama e o desenvolvimento de anormalidades induzidas por essa droga, faz-se necessário acompanhar as mulheres submetidas a essa terapia. Vários caminhos têm sido explorados nesse sentido, como por exemplo, técnicas de ultra-sonografia transvaginal, histeroscopia, biópsia endometrial e ultra-sonografia com infusão salina.

Por causa do aumento do número de mulheres que têm sido tratadas com tamoxifeno, uma estratégia de supervisão ginecológica deve ser garantida. Embora as pacientes precisem passar por exames ginecológicos anuais, uma rotina de rastreamento ginecológico ultra-sonográfico em pacientes tratadas com tamoxifeno não é comum e requer mais estudos[9].

A ultra-sonografia é a forma mais popular e bem avaliada de seguimento nos maiores centros, além de permitir uma avaliação não invasiva do endométrio. É um método que tem sido comumente usado no rastreamento de alterações endometriais em pacientes com câncer de mama menopausadas em tratamento com tamoxifeno. Seu papel como método diagnóstico efetivo, entretanto, tem sido desafiado, decorrente de altas taxas de falso-positivo como demonstrado em vários estudos ultra-sonográficos executados nessas pacientes[13].

O objetivo fundamental de qualquer programa de rastreamento para câncer é detectar a doença em estágio precoce. Hoje, não existem evidências de que alguma forma de rastreamento para câncer endometrial em pacientes tratadas com tamoxifeno levará a isso. Além do mais, devido aproximadamente 80.000 mulheres iniciar tratamento com tamoxifeno anualmente, o custo da tentativa de rastreamento para câncer de endométrio nessa população pode ser proibitivamente elevado[11].

Existem controvérsias sobre o limite da espessura do endométrio normal e a necessidade de um rastreamento ultra-sonográfico em mulheres que estão recebendo tamoxifeno[14]. Não há um valor de corte estabelecido do endométrio para

o diagnóstico de patologias endometriais nessas pacientes e os valores variam nos estudos diversos, de 5 a 10 mm. O valor de corte normal da espessura do endométrio em mulheres menopausadas que não estão em uso de terapia de reposição hormonal é universalmente aceito como 4-5 mm[2].

O principal obstáculo com a acurácia da ultra-sonografia na identificação de patologias endometriais em pacientes menopausadas tratadas com tamoxifeno pode ser devido à dificuldade em estabelecer um valor de corte ultra-sonográfico[13]. Em mulheres tratadas com tamoxifeno, a presença de cistos endometriais ou subendometriais ou adenomiose faz a interface miometrial-endometrial ficar indistinguível em sua extensão de forma que a mensuração da espessura do endométrio pode ser difícil[14].

CONCLUSÕES

As principais alterações encontradas à ultrassonografia transvaginal de pacientes em uso de tamoxifeno para tratamento adjuvante do câncer de mama foram cistificação endometrial (19,5%) e presença de líquido livre na cavidade uterina (9,8%). A média da espessura endometrial foi de 11,5mm e a mediana de 10,4mm. A taxa de biópsias endometriais realizadas foi de 9,76%, sendo identificados ao exame histopatológico endométrio livre de anormalidades em dois casos e hiperplasia sem atipia em outros dois. Nenhum caso de câncer de endométrio foi encontrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wilder, JL; Shajahan, S; Khattar, NH; Wilder, DM; Yin, J; Rushing, RS; Beaven, R; Kaetzel, C; Ueland, FR; Nagell, JR; Kryscio, RJ; Lele, SM. Tamoxifen-associated malignant endometrial tumors: pathologic features and expression of hormone receptors estrogen-α, estrogen-β and progesterone: a case controlled study, n. 92, p. 553-558, 2004.
2. Juneja, M; Jose, R; Nekre, AN; Viswanathan, F; Seshadri, L. Tamoxifen-induced endometrial changes in ostmenopausal woman with breast carcinoma. Gynecol Obstet, n. 76, p. 279-284, 2002.
3. Rutqvist, LE; Johansson, H; Signomklao, T; Johansson, U; Fornander, T; Wilking, N. Adjuvant tamoxifen therapy for early stage breast cancer and second primary malignancies. J Natl Cancer Inst, n. 87, p. 645-651, 1995.

4. Cook, LS; Weiss, NS; Shwartz, SM; White E; McKnight, B; Moore, DE; Dailin, JR. Population-based study of tamoxifen therapy and subsequent ovarian endometrial, and breast cancers. J Natl Cancer Inst, v. 18, n. 87, p. 1359-1364, 1995.
5. Martino, S; Constantino, J; McNabb, M; Mershon, J; Bryant, K; Powles, T; Secrest, RJ. The role of selective estrogen receptor modulators in the prevention of breast cancer: comparison of the clinical trials. The Oncologist, n. 9, p. 116-125. 2004.
6. Cohen, I. Endometrial pathologies associated with postmenopausal tamoxifen treatment. Gynecol Oncol, n. 94, p. 256-266, 2004.
7. Fong, K; Causer, P; Atri, M; Lytwyn, A; King, R. Transvaginal US and histerosonography in post-menopausal women with breast cancer receiving tamoxifen: correlation with hysteroscopy and pathologic study. RadioGraphics, n. 23, p. 137-155, 2003.
8. Marchesoni, D; Driul, L; Fabiani, G; Loreto, CD; Cataldi, P; Mozzanega, B. Endometrial histologic changes in post-menopausal breast cancer patients using tamoxifen. Int J Gynecol Obstet, n. 75, p. 257-262, 2001.
9. Gerber, B; Krause, A; Müller, H; Reimer, T; Külz, T; Makovitzky, J; Kundt, G; Friese, K. Effects of adjuvant tamoxifen on the endometrium in postmenopausal women with breast cancer: a prospective long-term study using transvaginal ultrasound. J Clin Oncol, n. 18, p. 3464-3470, 2000.
10. Swerdlow, AJ; Jones ME. Tamoxifen for breast cancer and risk of endometrial cancer: a case-control study. J Natl Cancer Inst, n. 97, p. 375-383, 2005.
11. Barakat, RR; Gilewski, TA; Almadrones, L; Saigo, PE; Venkatraman, E; Hudis, C; Hoskins, WJ. Effect of adjuvant tamoxifen on the endometrium in women breast cancer: a prospective study using office endometrial biopsy. J Clin Oncol, n. 18, p. 3459-3463, 2000.
12. Hachisuga, T; Soito, T; Kigawa, J; Ohwada, M; Yamazawa, K; Yasue, A; Iwasaka, T; Sugiyama, T; Kita, T; Nagai, N. Clinicopathologic study of 56 patients with endometrial cancer during or after adjuvant tamoxifen use their breast cancers. Gynecol Oncol, n. 95, p. 139-144, 2004.
13. Markovitch, O; Tepper, R; Fishman, A; Shapira, J; Aviram, R; Cohen, I. The value of sonohysterography in the prediction of endometrial pathologies in

asymptomatic postmenopausal breast câncer tamoxifen-treated patients. Gynecol Oncol, n. 94, p. 754-759, 2004.

14. Fong, K; Kung, R; Lytwyn, A; Trudeau, M; Champman, W; Nugent, P; Glanc, P; Manchull, L; Szabunio, D; Myhr, T. Endometrial evaluation with transvaginal US ande hysterosonography in asymptomatic postmenopausal women with breast cancer receiving tamoxifen. Radiology, n. 220, p. 765-773, 2001.
15. Fung, MFK; Reid, A; Faught, W; Le, T; Chenier, C; Verma, S; Brydon, E; Fung, KFK. Prospective longitudinal study of ultrasound screening for endometrial abnormalities in women with breast cancer receiving tamoxifen. Gynecol Oncol, n. 91, p. 154-159, 2003.
16. Marchesoni, D; Driul, L; Fabiani, G; Loreto, CD; Cataldi, P; Mozzanega, B. Endometrial histologic changes in post-menopausal breast cancer patients using tamoxifen. Int J Gynecol Obstet, n. 75, 257-262, 2001.
17. Vosse, M; Renard, F; Coibion, M; Neven, P; Nogaret, PN; Hertens, D. Endometrial disorders in 406 breast cancer patients on tamoxifen: the case for less intensive monitoring. Eur J Obstet Gynecol and Reproductive Biology, n. 101, p. 58-63, 2002.
18. Giorda, G; Crivellari, D; Veronesi, A; Perin, T; Campagnuta, E; Carbone, A; Scarabelli, C. Comparison of ultrasonography, hysteroscopy, end biopsy in the diagnosis of endometrial lesions in postmenopausal tamoxifen-treated patients. Acta Obstet Gynecol Scand, n. 81, p. 975-980, 2002.
19. Ascher, SM; Imaoka, I; Lage, JM. Tamoxifen-induced uterine abnormalities: the role of imaging. Radiology, n. 214, p. 29-38, 2000.
20. Mourits, MJE; Ten Hoor, KA; van der Zee, AGJ; Willemse, PHB; de Vries, EGE, Hollema, H. The effects of tamoxifen on proliferation and steroid receptor expression in postmenopausal endometrium. J Clin Pathol, n. 55, p. 514-519, 2002.
21. Develioglu, OH; Omak, M; Bilgin, T; Esmer, A; Tüfekçi, M. The endometrium in asymptomatic breast cancer patients on tamoxifen : value of transvaginal ultrasonography with saline infusion and doppler flow.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E CARACTERIZAÇÃO RADIOGRÁFICA DE DOENÇAS DIGITAIS DE BOVINOS CONFINADOS

ÂNGELA MONI FONSECA[1]; LUIZ HENRIQUE DA SILVA[2] ; ANA PAULA ARAÚJO COSTA[1]; INGRID RIOS LIMA[3]; NAIDA CRISTINA BORGES[4]

1 Acadêmico de Medicina Veterinária, Bolsista voluntário do programa de iniciação científica do CNPq - EV-UFG, Goiânia, GO angela_moni@hotmail.com
2 Acadêmico de Medicina Veterinária, Bolsista de Iniciação Científica CNPq-EV-UFG, Goiânia , GO.
3 Mestranda de Ciência Animal, Bolsista CNPq-EV-UFG, Goiânia, GO.
4Professor Adjunto Doutor da Escola de Veterinária-UFG, Goiânia, GO. naida@vet.ufg.br

Palavras-chave: epidemiologia, lesões podais, radiológico

INTRODUÇÃO

As doenças digitais em rebanho leiteiro e de corte têm-se constituído em umas das mais prevalentes e dispendiosas afecções, ocasionando perdas de até 20% na produção de leite e 25% na produção de carne. Para que os bovinos atinjam máximo desempenho, os dígitos devem estar em perfeita ordem, pois estas estruturas têm como papel a sustentação e a locomoção da espécie. Qualquer alteração na sustentação do peso pelos membros ou mudança nos passos, caracteriza o início de claudicação. Esta alteração na locomoção origina-se em conseqüência da dor nos membros ou em suas estruturas suportes e pode ser causada por doenças ou anormalidades do sistema músculo esquelético (GREENOUGH et al., 1981). Os prejuízos decorrentes podem ser imediatos, envolvendo gastos com prevenção e tratamento das doenças dos cascos e descarte prematuro de animais comprometidos. As perdas indiretas decorrem da diminuição na produção e no desempenho reprodutivo desses animais (BOETTCHER et al., 1998).

As enfermidades podais estão relacionadas a fatores nutricionais, genéticos, manejo, ambientais e com agentes infecciosos. Dentre os fatores nutricionais estão: deficiência de zinco, vitamina A, cobre, enxofre, selênio e vitamina E. É necessário o fornecimento de fibras em qualidade e quantidade adequadas, além de se evitar mudanças bruscas na alimentação (NOCEK et al., 2006). Segundo SHEARER et al. (2006), os fatores ambientais estão relacionados com as estações do ano; no verão a umidade causa

hidratação excessiva e amolecimento do casco, facilitando a penetração de bactérias; no inverno, a baixa umidade causa ressecamento dos cascos. Os fatores genéticos são principalmente aqueles relacionados com a conformação, aprumo e cruzamentos raciais (SILVA, 2006). Uma variedade de lesões digitais associadas à claudicação estão relacionadas com a presença de agentes infecciosos (CLARKSON et al., 1996). CRUZ et al. (2001) em rebanhos leiteiros do Rio Grande do Sul comprovou a seguinte prevalência de lesões digitais com envolvimento infeccioso: dermatite digital (29,9%); dermatite interdigital (17,8%); hiperplasia digital (10,4%) e flegmão interdigital (2,4%).

O sistema de produção utilizado também influencia na ocorrência das lesões podais. No sistema de confinamento, fatores como umidade excessiva e o acúmulo de matéria orgânica no piso das instalações podem contribuir para a ocorrência dos problemas de casco (ALLENSTEIN, 1994). O tipo de piso também pode ser considerado um importante fator predisponente (BERGSTEN, 1994). Segundo pesquisa desenvolvida por LEÃO (2006), o maior número de casos de dermatite digital ocorre quando os animais são submetidos ao sistema de manejo intensivo. Além disso, a presença de dejetos e a suplementação mineral e protéica apresentam correlação com o número de casos da enfermidade.

A importância da radiografia no exame dos dígitos dos bovinos baseia-se no fato de que nem sempre a lesão externa retrata com fidelidade o real grau de comprometimento digital, já que podem existir lesões internas que somente serão identificadas com o auxílio de um exame radiológico. Por exemplo, em 120 vacas aparentemente hígidas avaliadas por BARNABÉ (2005), verificou-se que 95% delas apresentavam alguma alteração óssea das falanges distais, principalmente exostose e reabsorção óssea.

A alta incidência de afecções podais que, ao se complicarem, disseminam a infecção para estruturas internas dos dedos (EBEID & STEINER, 1996), requer exame detalhado mediante emprego de raios-x. Além disso, a radiografia é de extrema importância nos achados relativos a defeitos congênitos dos dígitos que não se manifestam fenotipicamente, mas podem ocasionar desconforto e conseqüentemente reduzir a produtividade do animal.

Portanto, acredita-se que o conhecimento sólido do grau de comprometimento das estruturas anatômicas digitais represente um avanço substancial no estudo das enfermidades podais. Além disso, a precisão no diagnóstico de lesões podais evitará o

descarte prematuro de exemplares valiosos, nos quais a adoção de protocolos terapêuticos adequados teria efeito restabelecedor para o animal ou, em outros casos, antecipará o descarte daqueles animais cuja gravidade da doença não permita adotar qualquer protocolo.

Mostra-se relevante alertar aos pecuaristas quanto à observação de manejo adequado e a importância da inspeção dos cascos com a finalidade identificar pequenas lesões que nem sempre retratam verdadeiramente a grave lesão interna que compromete o funcionamento ideal daquele membro, como também mostrar os possíveis fatores envolvidos com a patogenia das lesões podais com o objetivo de evitar o estabelecimento da doença no rebanho.

Como visto, vários fatores estão envolvidos no surgimento e manutenção das doenças digitais, o que não se conhece é o quanto estes fatores podem influenciar no surgimento de lesões internas dos dedos. Assim, este trabalho pretende relacionar os achados radiográficos das doenças digitais com o aspecto externo das lesões e os aspectos epidemiológicos de manejo do animal confinado.

OBJETIVOS

- Realizar levantamento epidemiológico em confinamento de bovinos machos.

- Avaliar clinicamente as alterações externas digitais de bovinos claudicantes.

- Classificar as lesões podais externas das extremidades digitais.

- Avaliar radiograficamente as estruturas anatômicas internas das extremidades distais desses animais.

METODOLOGIA

As avaliações clínico-epidemiológicas e seleção dos animais portadores de claudicação foram realizadas em 12 bovinos com idade entre três e quatro anos. Os bovinos foram acompanhados durante o abate e colheram-se os quatro membros apendiculares para posteriormente determinar o tipo de lesão externa e radiográfica dos membros colhidos.

A escolha da propriedade foi fundamentada em pesquisas desenvolvidas na região de Goiás sobre lesão digital (ROMANI et al., 2004), bem como na disposição do proprietário em aceitar as condições de realização do experimento. Os critérios básicos para a seleção basearam-se na estrutura de produção, instalações, facilidade de acesso, histórico de ocorrência de lesão digital e abate dos animais em frigorífico autorizado que permitisse a entrada da equipe de pesquisa para colheita dos dígitos. A visita técnica constou de observação dos animais confinados e aplicação de questionários de avaliação dos aspectos clínico-epidemiológicos. Para colheita dos dígitos foram visitados frigoríficos sob Inspeção Federal localizados no Município de Goiânia-Go que procederam abate dos animais da fazenda selecionada.

Após a aquiescência do proprietário, a visita técnica foi realizada no confinamento Padre Vítor, situado no município de Santa Izabel, Goiás, onde foram avaliados doze animais cruzados. Os dados referentes aos aspectos epidemiológicos da propriedade e aqueles relativos aos bovinos escolhidos foram anotados em formulários próprios. Os animais selecionados foram posteriormente acompanhados na linha de abate para a colheita dos quatro membros apendiculares sendo estes desarticulados nas junções carpo-metacarpo e tarso-metatarso.

O exame clínico e a determinação do grau de claudicação seguiram as instruções de STANEK (1997). A classificação das lesões externas fundamentou-se na presença de lesões caracterizadas por WEAVER et al. (1981).

Os exames radiográficos foram realizados no Setor de Diagnóstico por Imagem em aparelho de raios-X fixo, da marca Tur, modelo T-350, com capacidade para 600mA, com grade antidifusora Potter-Bucky, empregando-se película radiográfica (Kodak T-MAT de 24 x 30 cm e 30 x 40 cm) montadas em chassis rígidos com as mesmas dimensões citadas. Os chassis equipados com par de écrans intensificadores Lanex Regular Screens próprios para emissão de luz verde. A distância foco-filme foi mantida em 100cm e as projeções radiográficas realizadas considerando-se a espessura do membro para cálculo da kilovoltagem e miliamperagem. Utilizaram-se os posicionamentos dorso-palmar/plantar e o lateromedial oblíquo com separador interdigital de madeira como empregado por BORGES et al. (2006).

As radiografias foram interpretadas e as lesões descritas e classificadas de acordo com BARGAI et al. (1989); a descrição da localização das lesões obedeceu a nomenclatura anatômica veterinária proposta por esse mesmo autor.

O teste de correlação de Spearman ($p \leq 0.05$) foi utilizado para avaliar a relação entre o aspecto externo da lesão e os achados radiográficos dos animais portadores de enfermidades podais.

RESULTADOS

Os animais permaneceram confinados por um período de três meses, onde foram alimentados com silagem de milho e casca de soja. A região do confinamento era montanhosa e o solo dos currais de terra batida e superfície irregular com acúmulo de matéria orgânica. Próximo aos bebedouros observou-se alta umidade do local.

Na avaliação do grau de claudicação verificou-se que 8,3% apresentavam postura normal em posição quadrupedal e ligeiramente arqueado em locomoção (claudicação grau 1), 41,6% tinham postura arqueada em posição quadrupedal e locomoção e ligeira alteração dos passos (claudicação grau 2) e 50,1% dos animais exibiam postura arqueada na posição quadrupedal e locomoção, além de assimetria evidente e redução no tempo de apoio do membro lesado (claudicação grau 3).

Considerando as lesões externas predominantes nos 48 membros avaliados, verificou-se em 15 dígitos que as lesões localizavam-se nos membros torácicos e em 12 nos membros pélvicos. Quanto aos tipos de doenças, verificou-se hiperplasia interdigital (10,4%), dermatite interdigital (10,4%), dermatite digital (12,5%), erosão de talão (10,4%) e pododermatite séptica (10,4%).

Na avaliação radiográfica observou-se a ocorrência de osteíte em 81,8% dos animais, sendo que a lesão foi considerada leve em sete animais, moderada em um animal e severa também em apenas um animal. A osteomielite foi constatada em 27,3% dos animais, sendo que a lesão de grau leve ocorreu em apenas um animal e a moderada em dois animais. Aumento de tecido mole interdigital sem hiperplasia ocorreu em 54,5% dos animais.

Considerando os dígitos, independentemente do animal, 45,5% das lesões aconteceram nos dedos laterais, 22,7% nos mediais e, 31,8% das lesões eram bilaterais.

Na TABELA 1 observou-se a ocorrência de lesões externas e lesões radiográficas concomitantemente. Na hiperplasia interdigital, em 60% dos animais houve osteíte, 20% osteomielite e 20% osteíte e osteomielite concomitantemente. 33,33% dos animais com dermatite interdigital não tiveram nenhuma lesão, 33,33% apresentaram aumento de tecidos moles e em 33,33% ocorreu osteíte. Na dermatite digital, 17% dos animais apresentaram aumento de tecidos moles, 33% osteíte e 50% não apresentaram nenhuma lesão. Na erosão de talão, 80% dos animais apresentaram osteíte e 20% não tiveram nenhuma lesão. Na pododermatite, 40% dos animais apresentaram aumento de tecidos moles, 20% osteíte e 40% não apresentaram nenhuma lesão.

TABELA 1: Freqüência (%) de lesões radiográficas concomitantes com lesões externas nos dígitos de 12 bovinos machos provenientes do confinamento Padre Vítor, Goiânia – GO, 2008.

LESÃO RADIOGRÁFICA (%)	**LESÃO EXTERNA (%)**				
	Hiperplasia interdigital	**Dermatite interdigital**	**Dermatite digital**	**Erosão de talão**	**Pododermatite séptica**
Ausência de lesão	0	33,3	50	20	40
Aumento de tecidos moles	0	33,3	17	0	40
Osteíte	60	33,4	33	80	20
Osteomielite	20	0	0	0	0
Osteíte/osteomielite	20	0	0	0	0

Não se constatou relação significante ($p>0,05$) entre as lesões radiográficas e as lesões externas significativas.

DISCUSSÃO

No confinamento onde o experimento foi realizado, o solo montanhoso e os currais de terra batida representaram fatores de risco para o desenvolvimento de lesões

podais. O tipo de solo influencia na sustentação do peso nas unhas, pois em superfícies macias as partes mais proeminentes da muralha e dos talões penetram no chão fazendo com que o peso sustentado na superfície axial da sola aumente. Por outro lado, em superfícies duras, a mudança no passo e na sustentação do corpo faz com que a distribuição do peso seja anormal rompendo com a função normal da unha (SAGUES, 2002; GRENOUGH & WEAVER, 1997; BLOWEY et. al, 2000). Deve-se considerar também a biomecânica, pois os pés e membros dos bovinos são adaptados às superfícies mais macias como terra e pastagens, as quais proporcionam uma condição mais suave para caminhadas. Bovinos possuem reduzida capacidade de absorção de impactos causados por pisos duros, principalmente considerando-se a pequena área de apoio no solo, a pouca capacidade de amortecimento especialmente dos membros pélvicos e o peso excessivo de muitos desses animais (FERREIRA et al., 2005). Em solos escorregadios, os animais alteram sua biomecânica normal de locomoção, limitando seus movimentos e diminuindo o ângulo de locomoção das articulações proximais, o que acarreta maior freqüência de passos para que a velocidade seja mantida (VAN DER TOL et al., 2005).

No confinamento Padre Vítor, pôde-se observar que vários dos fatores que predispõem às lesões podais estavam presentes no local, como o solo abrasivo, acúmulo de dejetos e umidade. Os cascos são higroscópicos e, quando úmidos, sobre pisos abrasivos apresentam uma taxa de desgaste 83% maior. Sob condições higiênicas precárias, os riscos de infecções podais são mais elevados (BERGSTEN, 1994) e os pisos pavimentados e abrasivos favorecem a erosão da camada córnea da sola do casco e/ou dos talões de vacas criadas nessas instalações. Amolecimento dos cascos por excesso de umidade, e desgaste excessivo, decorrente de abrasão no piso da maioria das instalações, podem ser as causas mais importantes do problema de claudicação (MOLINA et al., *1999).* Segundo GREENOUGH et al. (1983), a doença podal predispõe ao aparecimento de manqueira pela produção de tecido córneo de má qualidade e alterações na postura do animal, que provoca deformações na camada germinal. Com a evolução do processo, a temperatura corporal pode aumentar, e o apetite e condição corporal diminuem. Ocasionalmente, o quadro pode se estender para os tecidos mais profundos, causando complicações (ENEVOLDSEN & GRÖHHN, 1991). Em relação ao acúmulo de matéria orgânica, a alta concentração de

animais em um pequeno espaço gera um acúmulo excessivo de fezes que predispõe à reações químicas e o crescimento de bactérias putrefativas (SAGUES, 2006).

Das afecções de casco dos bovinos avaliados no confinamento 31,3% das lesões atingiram os membros torácicos e 25% os membros pélvicos. Em trabalho realizado por FERREIRA (2005), a prevalência de lesões podais nos membros torácicos foi de 47% e nos pélvicos foi de 43%. Ao contrário, MOLINA et al. (1999) *e* ARKINS (1981a) encontraram maior incidência de lesões nos membros pélvicos.

De duzentos animais no confinamento, observou-se que apenas 12 claudicavam, representando 24% de claudicação no rebanho, sendo que 100% dos animais claudicantes apresentavam lesões de casco. Resultados semelhantes foram encontrados por PRENTICE e NEAL (1972), estudando problemas de claudicação nas vacas leiteiras, encontraram uma incidência anual de 30%, sendo que 90% das lesões se localizavam nos cascos. WHITAKER et al. (1983) verificaram 25% de manqueiras em 21.000 vacas em 185 rebanhos. WEAVER (1985), também na Inglaterra, relatou incidência variando entre 5 e 25%, e alertou sobre uma elevação da mesma nos últimos trinta anos. SHEARER (1998), em levantamento realizado na Inglaterra e País de Gales, por três anos, observaram incidência média anual de 60% de manqueiras.

Após avaliação radiográfica dos dígitos dos bovinos claudicantes, observou-se osteíte (81,8%), osteomielite (27,3%), aumento de tecidos moles (54,4%), e apenas 0,4% dos animais não apresentaram lesões radiográficas. Trabalho semelhante foi realizado por BORGES et al. (2006) com 90 dígitos de bovinos machos portadores de enfermidades digitais, que dentre as lesões ósseas mais encontradas, 58% foram osteítes de terceira falange, 32% de fisite asséptica, 31% de periostite. PARIZI & SHAKERI (2007) constataram que de 94 extremidades coletadas em frigoríficos e posteriormente radiografadas, 21,26% apresentaram exostose, 19,14% rotação de terceira falange, 13,82% deformidades ósseas e apenas 10% não apresentaram nenhum tipo de lesão. A diferença entre os resultados encontrados pode ser justificada pelo desconhecimento da origem dos animais avaliados por BORGES (2006) e PARIZI & SHAKERI (2007), já que animais a pasto apresentam lesões diferentes dos animais confinados.

Ao se submeter as distribuições de freqüência tanto das lesões radiográficas como das lesões externas dos dígitos dos 12 bovinos ao Teste Spearman, não foi

encontrada correlação significativa, apesar da existência de lesões internas e externas concomitantemente, como pode ser observado na Tabela 1. Na literatura consultada, não foi encontrado nenhum dado para embasar o ocorrido, ressaltando a importância da efetuação de mais pesquisas científicas nessa área.

O fato de não haver relação significativa entre lesão externa e lesão radiográfica, reafirma a importância do uso do exame radiográfico, uma vez que nem sempre que houver presença de lesão externa esta estará obrigatoriamente relacionada a uma lesão interna. O contrário também pode ocorrer, lesões externas de grau leve, aparentemente insignificantes, poderão cursar com uma lesão radiográfica significativa. Segundo SAGUES (2006), enfermidades podais em sua fase aguda causam dor e desconforto, levando a uma alteração na biomecânica normal de locomoção, o que acarreta sobrecarga de peso em determinadas áreas do dígito, como por exemplo o osso da terceira falange, podendo ocasionar lesões ósseas que poderão ser detectadas ao exame radiográfico.

CONCLUSÃO

Considerando o objetivo deste estudo, pôde-se concluir que a doença digital mais freqüente foi a dermatite digital e a lesão radiográfica mais encontrada foi a osteíte.

Neste estudo não se constatou relação entre as lesões radiográficas de osteomielite, osteíte e/ou aumento de tecidos e as lesões externas de hiperplasia interdigital, dermatite digital, dermatite interdigital, erosão de talão e pododermatite séptica.

Este estudo também permitiu observar que fatores epidemiológicos, como o tipo de manejo e as condições ambientais, são relevantes em relação às doenças podais, pois podem predispor ou agravar o aparecimento de enfermidades em animais confinados.

REFERÊNCIAS

ARKINS, S. Lameness in dairy cows. *Ir. Vet. J*., v.35, p.163-170, 1981a.

ALLENSTEIN, L. C. Distúrbios da locomoção dos bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE. Interleite, 1, 1994, *Anais…*São Paulo, 04-07 de Agosto de 1994, p.53-65.

BARGAI, U.; PHARR, J. W.; MORGAN, J. P. **Bovine radiology**. Ames: Iowa State University, 1989.198p.

BARNABÉ, A. P. **Alterações radiográficas dos dedos de bovinos claudicantes**. 2005. Tese (doutorado em cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

BERGSTEN, C. Haemorrhages of the sole horn of dairy cows as a retrospective indicator of laminitis: an epidemiological study. *Acta Vet. Scand.*, v.35, p.55-66, 1994.

BLOWEY, R.W.; OSSENT P.; WATSON C. L.; HEDGES V.; GREEN, L. E.; PACKINGTON, A. J. Possible distinction between sole ulcers and heel ulcers as a cause of bovine lameness. **Veterinary Record**, n.147, p.110–112. 2000.

BOETTCHER, C J.; DEKKERS, C.M.; WARNICK, L. D.; WELLS, S. J. Genetic Analysis of Clinical Lameness in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**. n. 81, p. 1148–1156, 1998.

BORGES, N. C., SILVA, L. A. F., FIORAVANTE, M. C. S., LIMA , I. R., COSTA, A. C., COSTA., A. P. A., BORGES, J. R. J., CANOLA, J. C. **A post-mortem radiographic study of the digits of bovine raised in natural grazing environment.** In:14ª Simpósio Internacional & 6ª. Conferencia Cojeras em Rumiantes Lameness in Rumiants. Colonia del Sacramento: Santa Elena Laboratórios, p.220, 2006.

CLARKSON, M. J.; DOWNHAM, D. Y.; FAULL,W.B.;HUGHES, J.W.;MANSON, F. J.; MERRITT, J.B.; MURRAY, R. D. ; RUSSELL,W.B.; SUTHERST, J. E.; WARD,WR. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. **Veterinary Record,** n. 138, p. 563–567, 1996.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; CERVA, C.; CORBELLINE,L.G. Aspectos clínicos e epidemiológicos das lesões digitais em bovinos do Sul do Brazil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.53, n.6, p. 654-657, 2001.

EBEID, M; STEINER, A. Guidelines for talking and interpreting radiograghs of the bovine foot. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v.91, n.3, p.268-272, 1996.

ENEVOLDSEN, C., GRÖHN, Y.T. Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows: associations with season, cow characteristics, disease and production. *J. Dairy Sci.,* v.74, p.1299-1309, 1991.

FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. U.; FILHO, E. J. F.; FERREIRA, M. G.; FERREIRA, R. G. Afecções do sistema locomotor de bovinos. In: II Simpósio Mineiro de Buiatria, 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Minas gerais: Associação de Buiatria de Minas Gerais, 2005. 24p.

GREENOUGH, P. R.; MACCALLUM, F.J.; WEAVER, A. D. **Lameness in cattle**.2 ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1981. 471p.

GREENOUGH, P.R., MC CALLUM, F.I., WEAVER, A.D. *Les boiteries des bovins*. 3.ed. Paris: Du Point Veterinaire, 1983. 478p.

GREENOUGH, P.R.; WEAVER, A.D. *Lameness in cattle*, 3. ed., Philadelphia, W.B.Saunders 1997,

LEÃO, M. A. **Aspectos epidemiológicos, evolução clínica e controle da dermatite digital em duas propriedades de exploração leiteira no estado de Goiás**, 2006. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

MOLINA, L.R., CARVALHO, A.U., FACURY FILHO, E.J. *et al*. **Prevalência e classificação das afecções podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Belo Horizonte**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Apr. 1999, vol.51, no.2, p.149-152. ISSN 0102-0935.

NOCEK, J. E., SOCHA, M. T., TOMLINSON, D. J. **The effect of trace mineral fortification and severity of claw lesions in dairy cattle.** In:14ª Simpósio Internacional & 6ª. Conferencia Cojeras em Rumiantes Lameness in Rumiants. Colonia del Sacramento: Santa Elena Laboratórios, p.91, 2006.

PARIZI, A.M.; SHAKERI, M. A. Abattor satudy of radiographic changes of bones and joints of digital region in cattle with abnormal claws. **Veterinarki ARHIV**, v.77, n. 2, p. 187-194. 2007.

PRENTICE, D.E.; NEAL, P.A. Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in West Cheshire. Vet Rec, n. 91, p.1-6, 1972.

ROMANI, A. F.; SILVA, L. F. S.; FIORAVANTI, M. C. S.; RABELO, R. E.; CUNHA, P. H. J.; AMARAL, A. V. C., VERÍSSIMO A. C. C.; SILVA, E. B. Ocorrência de lesões podais em fêmeas bovinas leiteiras no Estado de Goiás. **Ars Veterinária.** Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 322-392, 2004.

SAGUES, A. G. A biomecanics of weight bearin and its significance with lameness. In: 12th International Symposium on Lameness in Ruminants. 2002, Florida: **Anais…** 2002. p. 117-121.

SAGUES, A. G. The Biomechanics of weight bearing, its significance with lameness, the role of hoof trimming. In: 14TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM AND 6TH CONFERENCE ON LAMENESS IN RUMINANTS, Uruguay 8-11 Nov.2006.

SHEARER, J. K. Lameness of dairy cattle: Consequence and causes. **The Bovine Practioner**, Stillwater, v.1, n.32, p. 79-85, 1998

SHEARER, J. K.; AMNTEL, S. R.; BENZAQUEN, M.; SHEARER, L. C. **Effect of season on claw disorders (including thin soles) in a large dairy in the southeastern region of the USA.** In:14ª Simpósio Internacional & 6ª. Conferencia Cojeras em Rumiantes Lameness in Rumiants. Colonia del Sacramento: Santa Elena Laboratórios, p.110, 2006.

SILVA, L. A. F., MOURA, M. I., SILVA, M. A. M., FRANCO, L. G., COELHO, C. M. M., FIORAVANTI, M. C. S., LIMA, I. R., CAROLINE, R. O., BARBOSA, V. T. **Reproductive parameters of nelore breed bulls with bovine digital dermatitis.** In:14ª Simpósio Internacional & 6ª. Conferencia Cojeras em Rumiantes Lameness in Rumiants. Colonia del Sacramento: Santa Elena Laboratórios, p.202, 2006.

STANEK, C. Examination of the bovine locomotor system. In: GREENOUGH, P.R.; WEAVER, A.D. **Lameness in cattle** 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997.p. 14-23.

VAN DER TOL, P. P.J; METZ, J. H. M.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. N.; BACK, W.; BRAAM, C.R.; WEIJS, W.A. Frictional forces required for unrestrained locomotion in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, n. 88, p. 615-624. 2005.

WEAVER, A.D., ANDERSON, L., DE LAISTER-BANTING, A. Review of disorders of the ruminant digit with proposal for anatomical and pathological terminology and recording. *Vet. Rec.*, v.108, p.117-120, 1981.

WEAVER, A.D., Lameness in cattle: investigational and diagnostic check lists. *Br. Vet. J.,* v.141, n.1, p. 27-33, 1985.

WHITAKER, D.A., KELLY, J.M.; SMITH, E.J. Incidence of lameness in dairy cows. *The Vet. Rec*, v.113, p.60-62, 1983.

Avaliações eletrocardiográficas de cães obesos submetidos a dois programas de perda de peso

Sheila Caputo Oliveira[1]; Ramon Gomes Mesquita[1]; Ângela Moni Fonseca[1]; Luiz Henrique Silva[1]; Andréa Cintra Bastos Tôrres[1]; Rosângela de Oliveira Alves[1]

[1]*Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO 74001-970, Brasil*

E-mail: sheila_cap2@yahoo.com.br

Palavras-chave: Cão, Coração, Eletrocardiograma, Obesidade

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é descrita como uma condição em que ocorre um armazenamento excessivo de energia, na forma de tecido adiposo, que resulta em efeitos deletérios no grau de higidez e longevidade do indivíduo (MONTEIRO, 1999; GERMAN, 2006).

É uma das enfermidades nutricionais mais freqüentes, que cresce em proporções alarmantes no mundo inteiro, assumindo caráter epidêmico, como principal problema de saúde pública na sociedade moderna, assim como um dilema clínico importante (WHO, 1998; MONTEIRO, 1999; MANCINI, 2001; VASAN, 2003). De forma análoga aos seres humanos, houve um aumento no número de animais de companhia obesos nos últimos anos. Levantamentos epidemiológicos realizados em clínicas e hospitais veterinários estimaram a prevalência da obesidade entre 25% e 35% (GRECO, 2002).

Acredita-se que o aumento dos casos deve-se ao fato do estilo de vida sedentária ter se convertido em uma norma, ao invés de uma exceção, para muitos cães. Além disso, o fornecimento de alimentos muito saborosos e hipercalóricos, contribuem para aumentar o desequilíbrio energético, que conduz ao excesso de peso. (GRECO, 2002; DIEZ & NGUYEN, 2006).

Sendo uma condição mórbida de ocorrência comum na prática veterinária, a obesidade está geralmente associada à redução do tempo e da qualidade de vida dos animais de companhia. Esse fator, unido à regularidade com que é observada,

faz da obesidade, atualmente, a forma mais importante de doença do metabolismo em pequenos animais (BURKHOLDER & TOLL, 2000; NELSON & COUTO, 2001; JERICÓ & SCHEFFER, 2002).

A definição de que a obesidade é o acúmulo excessivo de gordura corporal, suficiente para prejudicar as funções orgânicas, é um conceito importante para a medicina veterinária, pois enfatiza, tanto para o veterinário como para o proprietário, a importância da identificação e da compreensão de que ela pode causar problemas potencialmente sérios à saúde. Por sua vez, a identificação inicial ou o diagnóstico prévio torna-se o passo principal para a correção do problema (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; NELSON & COUTO, 2001).

Os cães adultos, numa faixa etária entre cinco e oito anos, são os mais acometidos, como também os mais velhos, pois apresentam diminuição da massa muscular e da taxa metabólica basal. Relata-se maior prevalência em fêmeas e em animais gonadectomizados, independentemente do sexo. As raças particularmente predispostas são: basset hound, beagle, cairn terrier, cavalier king charles spaniel, cocker spaniel, teckel, golden retriever, labrador retriever, poodle e shetland sheepdog (HARPER, 1998; BURKHOLDER & TOLL, 2000). Entretanto, existem outras causas a serem consideradas, como o hipotiroidismo, hiperadrenocorticismo, hipopituitarismo, acromegalia, disfunção hipotalâmica e o uso continuado de alguns fármacos como glicocorticóides, progestágenos, fenobarbital e primidona (NELSON & COUTO, 2001).

A forma mais simples de diagnóstico da obesidade geralmente se dá pela inspeção e palpação diretas. Cães devem ter costelas facilmente palpáveis e apresentar forma de ampulheta quando vistos de cima. Animais com abdômen abaulado a partir da última costela, com depósitos de gordura evidentes em cada lado da inserção da cauda, acima da região do quadril e/ou na região inguinal, cujo gradil costal não é facilmente palpável são considerados obesos (EDNEY & SMITH, 1986; CASE et al., 1998; MARKWELL & EDNEY, 2000; NELSON &COUTO, 2001)

Várias outras formas de reconhecimento da obesidade podem ser empregadas, tais como o escore de condição corporal (ECC), a determinação do peso corpóreo relativo (PCR) e a estimativa do percentual de gordura corpórea, podendo esta última ser obtida a partir de medidas morfométricas como a circunferência pélvica e o comprimento da tuberosidade do calcâneo ao ligamento cruzado (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; BURKHOLDER & TOLL, 2000).

A obesidade nos cães e gatos pode ocasionar problemas sérios à saúde como hiperinsulinemia, intolerância à glicose, problemas ortopédicos, intolerância ao exercício e ao calor, hipertensão arterial, prejuízos à resposta imunológica e doenças pulmonares e cardiovasculares (FARIA et al., 2005).

Dificuldades respiratórias estão associadas com a obesidade humana e canina, pois o excesso de tecido adiposo leva à redução da complacência respiratória, dificultando a oxigenação corporal e levando à intolerância ao exercício (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; MANCINI, 2001).

JOSHUA (1970) descreveu complicações respiratórias apresentadas freqüentemente em cães obesos devido ao estreitamento da passagem de ar pela faringe e laringe, ocasionada pelo depósito de gordura nos tecidos vizinhos.

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) pode provocar a *cor pulmonale* em cães obesos, porém não está claro se a obesidade precipita a doença respiratória ou se é primariamente responsável pelo prejuízo cardíaco. Provavelmente, a obesidade tem o papel de agravar ou causar a DPOC, induzindo a hipoventilação e contribuindo para o desenvolvimento da *cor pulmonale* (ATKINS, 1991; ATKINS, 1999).

Protocolos experimentais com dietas hipercalóricas, desenvolvendo obesidade em cães elucidaram que animais obesos apresentam hipertensão arterial sistêmica, hipertrofia da massa ventricular esquerda e alterações de condução cardíaca, relacionadas ao aumento do tônus autonômico-simpático, à ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), à hiperinsulinemia e à hiperleptinemia (JOLES, 1998; HALL, 2003; WOFFORD & HALL, 2004).

A dilatação ventricular esquerda eleva o estresse da parede, denominado de pós-carga. A massa muscular do ventrículo esquerdo também aumenta com o objetivo de adaptar-se a essa nova situação, provocando, desta maneira, hipertrofia excêntrica do miocárdio (NAKAJIMA & MATSUZAWA, 1990).

MIZELLI et al. (1994) observaram aumento de peso corporal após quatro semanas de dieta hipercalórica, como também hipertensão moderada com elevação do débito cardíaco, da freqüência cardíaca e da pressão atrial esquerda, sugerindo que as alterações na função ventricular esquerda podem ocorrer muito precocemente durante o desenvolvimento da obesidade canina.

O incremento da massa corporal produzida pela excessiva quantidade de tecido adiposo aumenta a demanda metabólica e, consequentemente, o consumo de

oxigênio total. Por isso, o débito cardíaco e o volume sanguíneo total se elevam com a finalidade de atender essa nova exigência metabólica (NAKAJIMA & MUTSUZAWA, 1990; ATKINS, 1999).

O excesso de tecido adiposo pode provocar depósitos de gordura subpericárdica e pequenos graus de infiltração gordurosa no miocárdio, afetando principalmente o ventrículo direito. Os adipócitos podem estar interpostos entre os miócitos, ocorrendo acúmulo de triglicérides nas células musculares. A mecânica normal do coração e a função do ventrículo podem ser prejudicadas em casos graves, denominados *adipositas cordis* ou *cor adiposum*, favorecendo o aparecimento de anormalidades do sistema de condução e arritmias por infiltração gordurosa do miocárdio, do nodo sinusal ou do feixe de His (HOUSE & WALLEY, 1996).

O eletrocardiograma (ECG) consiste no registro gráfico da atividade elétrica cardíaca captada por meio de eletrodos acoplados à superfície corporal e fornece informações sobre a freqüência cardíaca, o ritmo cardíaco, a condução intracardíaca, indícios de aumento das distintas câmaras cardíacas e alterações eletrolíticas (GABAY, 2003).

Indivíduos obesos podem apresentar algumas alterações no traçado eletrocardiográfico, tais como: aumento da freqüência cardíaca, anormalidades do segmento ST e da onda T, aumento da duração e supressão de milivoltagem do complexo QRS, sobrecarga atrial esquerda, desvio do eixo elétrico frontal para a esquerda e aumento da duração dos intervalos PR e QT (FRANK et al., 1986; ALPERT et al., 2000).

O desvio à esquerda do eixo elétrico é atribuído à orientação horizontal do coração no mediastino, resultante da expansão restrita do diafragma, ou pela presença de hipertrofia ventricular esquerda (ALPERT et al., 2000). Uma significativa redução de peso corrige esse quadro (ALPERT, 2001). Já o aumento da onda T, positiva e maior que 25% (cães) de R, está relacionada à hipóxia (TILLEY, 1995).

Cães obesos podem apresentar supressão de milivoltagem do complexo QRS, em virtude do aumento da espessura da parede torácica decorrente do acúmulo excessivo de tecido adiposo. A distância entre o coração e a superfície do registro eletrocardiográfico é um dos maiores fatores que interferem na amplitude do complexo QRS (TILLEY, 1995).

No ECG de indivíduos obesos usualmente observa-se ectopias atriais e ventriculares e fibrilação atrial, resultantes de distúrbios metabólicos ou hipertensão arterial, porém ocasionalmente podem ser atribuídas a infiltração gordurosa do sistema elétrico de condução (ALPERT & HASHIMI, 1993).

PEREIRA-NETO (2005) em estudo experimental com 15 cães adultos obesos relatou as seguintes alterações à avaliação eletrocardiográfica computadorizada: presença de P *mitrale* e onda T maior que 25% da onda R. Não sendo observada supressão de milivoltagem da onda R, diferentemente do descrito em seres humanos (FRANK et al., 1986; ALPERT et al., 2000; ALPERT, 2001; MANCINI, 2001).

JERICÓ et al. (2006) submeteram 69 cães adultos obesos de diferentes raças à avaliação eletrocardiográfica convencional. A análise individualizada revelou que 72,4% apresentavam algum tipo de alteração no ECG, dentre elas: 50,7% exibiam alterações no segmento ST; 21,7% com microinfarto de miocárdio; 17,4% com desvio do eixo cardíaco; 7,2% aumento de duração do QRS e intervalo QT; 2,9% com BAV (bloqueio atrioventricular); 1,5% com taquicardia ventricular; e um animal com onda P *pulmonale*.

TÔRRES et al. (2006) submeteram 22 cães adultos obesos à avaliação eletrocardiográfica computadorizada, relatando presença de ondas P *mitrale* e *pulmonale*, BAV de 2ºGrau, supressão de milivoltagem da onda R, aumento de duração do complexo QRS, onda T com amplitude superior à 25% da onda R e desvio do eixo elétrico à esquerda.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou realizar avaliações eletrocardiográficas, em cães durante o programa de ganho e de perda de peso, comparando as avaliações feitas durante os três tempos (peso inicial, obesas e magras) e observando se as alterações eletrocardiográficas conseqüentes à obesidade no cão são semelhantes às descritas para o homem.

Esperou-se ainda consolidar os conhecimentos nas áreas de nutrição e cardiologia, estabelecendo parâmetros cardíacos encontrados em cães obesos, quando submetidos à superalimentação e restrição calórica, auxiliando na definição de protocolos de emagrecimento mais adequados para a manutenção de um estado de saúde.

3. METODOLOGIA

Para a realização do estudo experimental foi utilizado o laboratório de Cardiologia do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Os animais foram alojados em baias individuais em canis que possuíam áreas cobertas e descobertas. Os animais foram mantidos soltos, exceto nos horários de alimentação.

Na primeira etapa do projeto, 30 cadelas sem raça definida, peso médio de 8,8kg, clinicamente saudáveis, foram previamente castradas e, após um período de adaptação, submetidas ao mesmo programa de ganho de peso durante dois meses com ração de elevado teor energético e fornecimento à vontade por 12 horas diárias. Ao término desta etapa foram selecionadas 10 cadelas obesas, com ECC=5.

Após a fase de ganho de peso os 10 animais selecionados foram mantidos em fase de estabilização ponderal, durante um período de 30 dias.

Na fase de perda de peso, foram utilizadas ração controle (RC), normocalórica e ração hipocalórica (RH). A RC tem ingredientes e perfil nutricional para manutenção de cães. A RH apresenta alta porcentagem de fibra insolúvel de baixa fermentação, baixa densidade energética, carboidratos de assimilação lenta e alta relação proteína/energia.

No programa de perda de peso, os animais receberam o mesmo manejo alimentar, diferenciando apenas pelo tipo de ração empregada. Foi fornecida exclusivamente a ração estabelecida para cada grupo, em (uma refeição diária).

Nesta etapa, a restrição calórica foi de 60% das necessidades energéticas de manutenção (NRC, 1985). O peso meta final foi considerado como o peso inicial. A quantidade diária de alimento foi determinada considerando-se a necessidade energética para manutenção (NEM) do animal com o peso ideal, restringindo esse valor a 60%. A quantidade fornecida foi definida a partir da divisão do consumo energético diário pela densidade energética por grama da ração. O cálculo foi efetuado utilizando-se as seguintes fórmulas (HAND et al., 1989):

NEM (Kcal EM/dia) = 2 [(30x peso ideal) + 70]

- Onde, NEM = (necessidade energética para manutenção).

CED (Kcal/dia) = NEM x 0,60

- Onde, CED = (consumo energético diário).

Quantidade a ser fornecida (g) = CED (kcal/dia) / DE (kcal/g)

- Onde, DE = (densidade energética).

Nos tempos experimentais T_0 (peso inicial), T_1 (obesidade de, no mínimo 15%) e T_2 (cadelas após emagrecimento mínimo de 15%), todos os cães foram submetidos a avaliações eletrocardiográficas.

Para a obtenção do eletrocardiograma (ECG), foi utilizado aparelho computadorizado – módulo de aquisição de ECG para computador TEB®.

Com os animais contidos em decúbito lateral direito, em cada membro locomotor foi acoplado um eletrodo, permitindo a obtenção simultânea dos traçados eletrocardiográficos nas derivações DI, DII, DIII, aVR, aVL e aVF. A velocidade de registro dos traçados foi de 50 mm/s, com ajuste da sensibilidade do aparelho para 1mV=1cm.

As análises dos registros foram realizadas na derivação DII, segundo a técnica descrita por TILLEY (1995), com obtenção dos seguintes parâmetros: ritmo e freqüência cardíaca (bpm), duração (segundos) e amplitude (mV) da onda P e do complexo QRS, duração dos intervalos P-R e Q-T, amplitude do segmento S-T e da onda T e eixo cardíaco elétrico médio, no plano frontal, expresso em graus. Os dados obtidos foram avaliados por meio de comparação das médias das variáveis dependentes estudadas nos três tempos experimentais (antes, após ganho de peso e após perda de peso), dentro de um mesmo grupo, utilizando o teste "t" de *Student* em nível de significância de 5%(SCHLOTZHAUER & LITTEL, 1997).

4. RESULTADOS

Ao final de todo o programa de ganho e perda de peso, no qual as cadelas foram avaliadas no tempo inicial T_0, T_1 e T_2 foi possível comparar todas as variáveis obtidas pelos eletrocardiogramas entre os tempos de tratamento de um mesmo grupo e compará-las entre os grupos, num mesmo momento.

Os animais que na fase de emagrecimento foram alimentados com ração normocalórica foram alocados no GI e com ração hipocalórica no GII.

À luz da análise estatística, pode-se observar que nenhuma das variáveis estudadas apresentou diferença significativa entre os tempos de tratamento e nem entre os grupos I e II (Tabela 1).

Apesar de não apresentar significância, a média das freqüências cardíacas no grupo GI, diminui após o regime de engorda e emagrecimento, diferente do grupo GII onde a média das freqüências cardíacas aumentou após regime de engorda e diminui após o emagrecimento, ambos dentro dos padrões de normalidade.

Com relação à duração da onda P, seis dos animais apresentaram onda P *mitrale* (P>40ms), após regime de engorda, três pertencentes ao GI e três ao GII, sugestivo de sobrecarga atrial esquerda. Todos os animais voltaram aos valores de normalidade após regime de emagrecimento.

TABELA 1. Valores médios e desvios-padrão, da freqüência cardíaca(FC), duração da onda P, intervalo PR, complexo QRS, e intervalo QT, amplitude da onda P, Q, R e S e do eixo elétrico médio, obtidos por meio da eletrocardiografia computadorizada e peso dos cães dos grupos I (n=5) e II (n=5), nos tempos T0 (momento inicial), T1 (com 15% de sobrepeso) e T2 (com perda de 15% de sobrepeso). UFG – Goiânia, GO, 2008.

GRUPOS	TEMPOS	FC (bpm)	P (ms)	PR (ms)	QRS (ms)	QT (ms)	P (mV)	Q (mV)	R (mV)	S (mV)	EIXO (GRAUS)	PESO (kg)
GI	T0	100,6±11,05^{Aa}	31,8±1,64^{Aa}	75,8±12,02^{Aa}	58,6±6,22^{Aa}	202±8,88^{Aa}	0,17±0,05^{Aa}	0,11±0,03^{Aa}	1,14±0,25^{Aa}	0,06±0,05^{Aa}	72,4±7,40^{Aa}	9,65±2,09^{Aa}
	T1	98,8±11,34^{Aa}	41,2±2,68^{Aa}	90,6±13,46^{Aa}	60,2±4,08^{Aa}	216±10,90^{Aa}	0,17±0,06^{Aa}	0,09±0,05^{Aa}	1,16±0,30^{Aa}	0,06±0,05^{Aa}	74,0±8,86^{Aa}	11,62±2,67^{Aa}
	T2	88,2±18,37^{Aa}	33,4±3,50^{Aa}	88,8±18,08^{Aa}	60,0±4,95^{Aa}	218±14,45^{Aa}	0,16±0,04^{Aa}	0,08±0,04^{Aa}	1,17±0,25^{Aa}	0,07±0,06^{Aa}	75,6±7,23^{Aa}	9,56±2,15 ^{Aa}
GII	T0	119,2±27,01^{Aa}	31,4±3,78^{Aa}	83,4±9,31^{Aa}	60,8±5,76^{Aa}	176,8±14,87^{Aa}	0,16±0,03^{Aa}	0,11±0,07^{Aa}	0,86±0,48^{Aa}	0,17±0,12^{Aa}	34±70,10^{Aa}	8,37±1,60 ^{Aa}
	T1	120,4±14,39^{Aa}	42,0±3,74^{Aa}	88,6±8,90^{Aa}	60,6±5,12^{Aa}	194,2±8,92^{Aa}	0,19±0,04^{Aa}	0,10±0,11^{Aa}	0,89±0,45^{Aa}	0,16±0,14^{Aa}	29,6±89,91	9,78±2,00 ^{Aa}
	T2	89±11,18^{Aa}	31,2±1,64^{Aa}	94,8±11,18^{Aa}	58,8±1,64^{Aa}	204±10,22^{Aa}	0,14±0,03^{Aa}	0,09±0,12^{Aa}	0,95±0,56^{Aa}	0,19±0,16^{Aa}	91,0±33,17^{Aa}	8,20±1,41^{Aa}

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença entre grupos, num mesmo momento.
Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre momento de um mesmo grupo
Nível de significância: 5% (p<0,05)

A duração dos intervalos PR e QT mantiveram-se dentro dos padrões de normalidade. No GI, a média do intervalo PR aumentou após a engorda e diminuiu após emagrecimento, diferente do GII, onde a média aumentou em ambos os tempos. A média do intervalo QT aumentou nos três tempos experimentais, independentes do tipo de alimentação fornecida durante o emagrecimento.

Em relação à duração dos intervalos QRS, no GI, um animal apresentou valor aumentado após regime de engorda (67ms), sugestivo de sobrecarga ventricular esquerda, e voltou à normalidade após emagrecimento. No GII dois animais apresentaram valores anormais (67ms/63ms) após a engorda e voltaram aos padrões de normalidade após o emagrecimento.

A média das amplitudes de onda P no GII aumentou no T_2, porém permaneceu dentro da normalidade. No GII, três animais apresentaram aumento de amplitude da onda P(43mV) caracterizando onda P *pulmonale*, sugestivo de sobrecarga atrial direita, e voltaram aos padrões normais após o emagrecimento.

Em ambos os grupos a média de amplitude da onda Q permaneceu a mesma durante os três tempos.

A média de amplitude das ondas R e S aumentou durante engorda e emagrecimento em ambos os grupos, mantendo-se, entretanto, dentro de valores normais.

A respeito do ritmo cardíaco, em nenhum animal verificou-se a presença de arritmias durante os tempos de avaliação. No grupo GI, 60% dos animais apresentaram ritmo sinusal com marcapasso migratório (RS com MPM) e 40% apresentaram arritmia sinusal respiratória com marcapasso migratório (ASR com MPM), durante T_0 e T_1. Em T_2, 40% dos animais apresentaram RS com MPM e 60 % ASR com MPM. No grupo (GII), 40% dos animais apresentaram RS com MPM e 60% ASR com MPM em T_0. Durante T_1 e T_2, 20% dos animais apresentaram RS com MPM e 80% ASR com MPM.

As médias gerais do eixo elétrico cardíaco dos grupos I e II também se mantiveram dentro dos valores de normalidade, sem apresentarem diferenças significativas entre os tempos e grupos avaliados.

Quanto aos pesos corporais, não houve diferenças significativas entre grupos e momentos. Observou-se que as cadelas do GI engordaram, em média, 20,4% e emagreceram 21,54%, enquanto que as cadelas do GII engordaram e emagreceram, em média, 16,84% e 19,26%, respectivamente.

5. DISCUSSÃO

Indivíduos obesos podem apresentar algumas alterações no traçado eletrocardiográfico, tais como: aumento da freqüência cardíaca, anormalidades da onda T, sobrecarga atrial esquerda, desvio do eixo elétrico frontal para a esquerda e aumento da duração dos intervalos PR e QT (FRANK et al., 1986; ALPERT et al., 2000). Neste estudo, nenhum dos animais apresentou valores anormais na duração dos intervalos PR e QT, tampouco desvio do eixo elétrico cardíaco. Além disso, observou-se discreta diminuição da freqüência cardíaca, diferente dos achados de ALPERT et al. (2000).

Seis dos animais apresentaram onda P *mitrale,* sugestiva de sobrecarga atrial esquerda, corroborando com os achados de PEREIRA-NETO (2005). No GII, três animais apresentaram aumento onda P *pulmonale,* sugestivo de sobrecarga atrial direita corroborando com os achados de JERICÓ et al. (2006), e voltaram aos padrões normais após o emagrecimento, demonstrando que o retorno ao peso ideal melhora as condições de pré-carga cardíaca.

Nesta pesquisa, os valores de freqüência cardíaca, duração dos intervalos PR e QT e amplitude de onda T mantiveram-se dentro dos padrões de normalidade e não variaram com a perda de peso, corroborando com o descrito em humanos obesos ALPERT (2001).

Não foi observado desvio do eixo elétrico no presente estudo, ao contrário do observado em humanos. Segundo ALPERT et al. (2000) a elevada prevalência de hipertrofia ventricular esquerda em humanos é uma possível explicação para este desvio.

Em relação à amplitude da onda R, não se verificou supressão de milivoltagem em ambos os grupos diferente do descrito em seres humanos por FRANK (1986), ALPERT (2001) e MANCINI, (2001) e em cães (TÔRRES et al. 2006).

Não foi observado supressão de milivoltagem do complexo QRS no presente estudo, provavelmente pelo índice moderado de obesidade estudado (15%) diferente do observado por MANCINI (2001) que relatou esta anormalidade em virtude do aumento da espessura da parede torácica decorrente do acúmulo excessivo de tecido adiposo.

Quanto às arritmias, neste ensaio, não foram identificadas anormalidades de ritmo, ao contrário do descrito por EISENSTEIN (1982) e ALPERT & HASHIMI (1993), que relatam haver, no ECG de indivíduos obesos, ectopias atriais e ventriculares e fibrilação atrial, resultantes de distúrbios metabólicos. TÔRRES et al. (2006) relataram a presença de BAV de 2° grau em cães obesos, entretanto o mesmo não foi observado no presente estudo. Vale salientar que, neste estudo, os autores utilizaram cães com graus de obesidade variados, em sua maioria, maiores que 15%.

Por fim, observou-se neste ensaio que os cães do GI apresentaram maior percentagem de perda de peso do que o GII, o que permite considerar que o regime de emagrecimento utilizando ração normocalórica, em quantidade restrita, foi mais eficaz para o restabelecimento do peso de cães obesos.

6. CONCLUSÃO

Nas condições em que este ensaio foi realizado e diante dos resultados encontrados, é possível concluir que o incremento de 15% no peso corporal não foi suficiente para gerar alterações eletrocardiográficas dignas de nota.

Este estudo contribuiu para demonstrar a eficácia do regime alimentar com ração normocalórica, em quantidade restrita, no restabelecimento do peso ideal em cães obesos.

7. REFERÊNCIAS

ALPERT, M.A.; HASHIMI, M.W. Obesity and the heart. **American Journal of Medical Sciences**, Hagertown, v.306, n.2, p.117-123, 1993.

ALPERT, M.A.; TERRY, B.E.; COHEN, M.V.; FAN, T.M.; PAINTER, J.Á.; MASSEY, C.V. The electrocardiogram in morbid obesity. **The American Journal of Cardiology**, Newton, v.85, n.1, p.908-910, 2000.

ALPERT, M.A. Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. **American Journal of Medical Sciences**, Hagerstown, v.321, n.4, p.225-236, 2001.

ATKINS, C.E. The role of noncardiac disease in the development and precipitation of heart failure. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** Philadelphia, v.21, n.5, p.1035-1080, 1991.

ATKINS, C.E. Cardiac manifestations of systemic and metabolic disease. In: FOX, P.R. et. al. **Textbook of canine and feline cardiology: principles and clinical practice**. 2.ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1999, p.757-780.

BURKHOLDER, W.J.; TOLL, P.W. Obesity. In: HAND, M.S. et.al., **Small animal clinical nutrition**. 4.ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2000. p.401-425.

CASE, L.P. Desenvolvimento e tratamento da obesidade. In: CASE, L.P. et.al. **Nutrição canina e felina – manual para profissionais**. Madrid: Harcourt Brace, 1998. p.247-277.

DIEZ, M.; NGUYEN, P. Nutritional aspects of obesity. **WALTHAM *Focus***, Leicestershire, v.16, n.1, p.33-38, 2006.

EDNEY, A.T.B.; SMITH, P.M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **Veterinary Record,** London, v.118, p.391-396, 1986.

EISENSTEIN, I.; EDELSTEIN, J.; SARMA, R.; et al. The electrocardiogram in obesity. **Journal of electrocardiology**, South Burlmgton, v.15, p.115-118, 1982.

FARIA, P.F.; ARAÚJO, D.F.; SOTO-BLANCO, B. Glicemia em cães obesos e senis. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.33, n.1, p.47- 50, 2005.

FRANK, S.; COLLIVER, J.A.; FRANK, A. The electrocardiogram in obesity: statistical analysis of 1,029 patients. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v.7, p.295-299, 1986.

GABAY, A. Eletrocardiografia. In:BELERENIAN, G.C.; MUCHA, C.J.;CAMACHO, A.A. **Afecções cardiovascularesem pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Interbook, 2003. p.46-51.

GERMAN, A. Clinical risks associated with obesity in companion animals. WALTHAM *Focus*, Leicestershire, v.16, n.1, p.20-26, 2006.

GRECO, D.S. A vida é curta se você come a sobremesa primeiro: implicações clínicas de estudo purina 448. In: **The Purina Pet Institute Symposium**, St. Louis: Nestlé Purina, 2002, p.30-32.

HALL, J.E. The Kidney hypertension and obesity. **Hypertension,** Dallas, v.41, n.3, p.625-633, 2003.

HAND, M.S.; ARMSTRONG, J.; ALLEN, T.A. Obesity: Occurrence, treatment, and prevention. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** Philadelphia**,** v.19, n.3, p.447-474, 1989.

HARPER, E.J. Changing perspectives on aging and energy requirements: aging, body weight, and body composition in humans, dogs and cats. **Journal Nutrition,** Bethesda, v.128, p.2627S-2631S, 1998.

HOUSE, A.A.; WALLEY, V.W. Right heart failure during to ventricular adiposity: adipositas cordis an a old diagnosis revisited. **Canadian Journal Cardiology,** Mississauga, v.64, p.485-489, 1996.

JERICÓ, M.M.; SCHEFFER, K.C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária,** v.37, ano VII, p.25-29, 2002.

JERICÓ, M.M.; SILVA, M.B.F.; MACHADO, F.L.A. Avaliação cardiovascular em cães obesos: mensuração da pressão arterial e achados eletrocardiográficos. **Clínica Veterinária,** São Paulo, ano XI, n.61, p.66-72, 2006.

JOLES, J.A. Obesity in dogs: effects on renal function, blood pressure, and renal disease. **Veterinary Quaterly,** The Hague, v.20, n.4, p.117-120, 1998.

JOSHUA, J.O. The obese dog and some clinical repercussions. **Journal of Small Animal Practice,** Oxford, v.11, p.601-606, 1970.

MANCINI, M.C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia,** São Paulo, v.45, n.6, 2001.

MARKWELL, P.J.; EDNEY, A.T.B. The obese animal. In: WILLS, J.M; KELLY, N. **Manual of companion animal nutrition & feeding**. London, BSAVA, 2000, p.108-115.

MIZELLE, H.L.; EDWARDS, T.C.; MONTANI, J.P. Abnormal cardiovascular responses to exercise during the development of obesity in dogs. **American Journal of Hypertension,** New York, v.7, p.374-378, 1994.

MONTEIRO, J.B.R. **Curso de atualização em obesidade – do seu aparecimento ao controle nutricional.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 78p.

NAKAJIMA, T.; MATSUZAWA, Y. Cardiac function in obesity. **Progress in Obesity Research-Proceedings of the 6thInternational Congress on Obesity,** London, p.391-394, 1990.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 1162p.

PEREIRA-NETO, G. B. Efeitos da correção da obesidade sobre os parâmetros ecocardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e da pressão arterial em cães. 2005. 70 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

SCHLOTZHAUER, S.; LITTEL, R.C. **SAS® system for elementary statistical analysis**. 2. ed. Cary, NC: SAS Institute, 1997. 456p.

TILLEY, L.P. **Essencials of canine and feline electrocardiography**. 3.ed. Philadelphia: Lea Febiger, 1995. 470p.

TÔRRES, A.C.B.; LIMA, F.G.; FERREIRA, G.S.; BASILE, A.L.C.; OLVEIRA ALVES, R. **Efeitos da obesidade sobre os parâmetros eletrocardiográficos em cães.** 2006. 24 f. Relatório Final do PIBIC/CNPq – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

VASAN, R.S. Cardiac function and obesity. **Heart**, London, v.89, p.1127-1129, 2003.
WOFFORD, M.R.; HALL, J.E. Pathphysiology and treatment of obesity hypertension. **Current Pharmaceutical Design,** Schiphol, v.10, n.29, p.3621-3637, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, **World Health Organization**, 1998.

MOTIVAÇÕES PARA CRIMES DE HOMICÍDIOS COMETIDOS POR MULHERES

Leonardo César Pereira*

Palavras-chave: violência, gênero, motivações para crimes.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho faz parte, como relatório, da pesquisa sobre os crimes de homicídios cometidos por mulheres, vinculado como subprojeto à pesquisa *Motivações para Crimes de Homicídios dos Presos no Sistema Penitenciário do Estado de Goiás*, coordenado pela professora Dalva Maria Borges de Lima Dias de Souza, que por sua vez faz parte do projeto integrado intitulado *Violência Urbana no Estado de Goiás*. Nessa pesquisa busquei compreender as motivações que levam as mulheres a cometerem crimes de homicídios, bem como a relação entre elas (agentes) e suas vítimas.

O tema tornou-se objeto de investigação sociológica a partir do aumento da visibilidade que vem tendo os crimes de homicídios no Brasil a partir dos anos de 1970. Seria o homicídio cometido por mulheres uma decorrência do processo de modernização capitalista da sociedade brasileira que possibilita à mulher se apresentar e se expressar de formas diferentes que historicamente e culturalmente vem sendo condicionada? O homicídio cometido por mulheres torna-se uma nova, eficaz ou justificável forma de se libertar do julgo machista e sua condição de submissão? Enfim, qual a motivação e a intenção das mulheres que matam? Foram a essas questões que o projeto de pesquisa buscou abordar.

OBJETIVOS

A pesquisa teve por objetivos traçar o perfil sociocultural das mulheres encarceradas que praticaram crimes de homicídios nas 13 cidades selecionadas

* Graduando do curso de Ciências Sociais na Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia – UFG. E-mail: lcp600@hotmail.com

pelo projeto (são elas: Goiânia, Aparecida de Goiânia, Trindade, Senador Canedo, Anápolis, Luziânia, Formosa, Águas Lindas, Rio Verde, Jataí, Catalão, Chapadão do Céu e Posse), perceber as motivações e suas variações e as circunstâncias de seus crimes, quantificar e traçar uma tipologia das motivações, identificar as relações que mantinham com suas vítimas.

METODOLOGIA

Foi escolhido[1] na pesquisa o referencial teórico-metodológico de Scott Decker que considera a normatividade criada a partir da violência, ou seja, para o autor a violência cria normas e padrões passíveis de análise. Para essa análise o autor desenvolve sua teoria a partir de duas categorias: a motivação para os crimes de homicídio, sendo essas o homicídio *instrumental,* aquele onde o agente mata em perseguição ao lucro ou ganhos fiscais e financeiros, e o homicídio *expressivo,* onde o crime é praticado em expressão de afronta ou emoção, ligados a passionalidade; e a relação entre o agente do homicídio e suas vítimas, categorizada em *relações primárias*, ou seja, entre não-estranhos marcada por relações de forte vínculo afetivo (amigos, familiares e cônjuge), e *relações secundárias*, entre estranhos e conhecidos com pouca proximidade.

Para o autor o padrão advindo dessa normatividade está em que o homicídio instrumental é praticado pelo agente que mantém uma relação secundária com sua vítima, pois não existiriam impedimentos de ordem moral ou emocional que impossibilitasse a racionalização para obter ganhos financeiros; e os crimes de homicídio expressivo são praticados pelo agente que mantém uma relação primária com sua vítima, pois encontraria na violência passional uma espécie de escape para a afetividade rompida:

> "Homicídios instrumentais são eventos nos quais ofensores tentam melhorar sua posição durante algum cálculo racional ou planejam que isso envolva riscos mínimos, aumento de ganhos ou as duas coisas. [...] O cenário de experiências comuns que distingue estranhos de outros, promove uma espécie de laços morais que servem pra inibir a violência, especialmente a violência instrumental. É mais difícil romper

[1] Ingressei no projeto de pesquisa no decorrer do cronograma substituindo outro graduando do curso. A escolha acima referida foi feita em decorrência do projeto da orientadora.

> esses laços com os íntimos do com estranhos. Dessa maneira, relação de desconhecidos promove uma 'estaca protetora' no bem-estar dos outros, assim como os membros da família, amigos ou conhecidos. Essa 'estaca' varia com a natureza da relação, sendo forte para as crianças, depois para as esposas, fraca para amigos e mais fraca ainda para conhecidos, e geralmente essa 'estaca protetora' não existe para desconhecidos" (DECKER, 1996, p. 429-430, tradução livre).

Essa tipologia vai ao encontro da analise feita por Souza (2006) quando ela caracteriza a violência expressiva, onde se vinculam os crimes de homicídios por motivação expressiva, como sendo característicos das sociedades tradicionais, e violência instrumental, onde se vincula os crimes de homicídios por motivação instrumental, como sendo característicos das sociedades modernas:

> "É possível inferir que, se o centro dos valores da sociedade feudal e das comunidades em geral era a honra, a distinção de *status*, na sociedade de mercado os valores estão centrados nos bens que as pessoas possuem e que espelham o que elas são. À medida que os homens se 'civilizam' domesticando a violência ritual, deslocam o foco das suas aspirações da honra pessoal para as coisas possuídas" SOUZA, 2006, p. 112).

Portanto, o estudo sobre violência, e em especial os crimes de homicídios cometidos por mulheres, perpassam pelo cruzamento entre as motivações para crimes, a relação entre agente e vítima e às estruturas sociais onde estão inseridos os participantes dos crimes. No decorrer dos tempos as sociedades, e em especial a sociedade goiana, vem passando por mudanças em suas estruturas socioculturais que influenciam diretamente nas práticas criminosas bem como em suas representações no pensamento social.

A mulher, que vem sendo considerada *"frágil", "dócil",* constituída de *"sensibilidade"* e vinculada ao espaço privado ao longo dos tempos, seria incapaz de cometer homicídios, segundo representações do pensamento social, que não possibilitam perceber a mulher como capaz de cometer ações criminosas planejadas racionalmente, dessa forma seus crimes seriam apenas frutos de "emoções impulsivas" e "instintivas". Essas representações descaracterizam a mulher como um ser dotado de sentidos próprios, que faz escolha, por mais que contrariem a lei e a ordem estabelecida. (Almeida, 2001)

É a partir disso que enxergo a importância da análise dos índices de homicídios cometidos por mulheres e suas variações ao longo dos tempos, para poder perceber como a mulher vem sendo afetada pelas transformações sociais pela qual passa a sociedade e como elas atuam a partir dessas mudanças.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento dos dados socioculturais, bem como a quantificação e levantamento da tipologia dos crimes de homicídios cometidos pelas encarceradas, proposto por esse projeto de pesquisa, não foram possíveis de serem concretizados. No Sistema Penitenciário Odenir Guimarães concentram-se os documentos que seriam utilizados na apuração dos dados da pesquisa. Devido mudanças na administração da Secretaria de Segurança Pública do Governo do Estado de Goiás, impossibilitaram-se as visitas ao complexo penitenciário, as visitas só foram autorizadas no final do mês de junho, o que não me permitiu ter os dados em mãos para trabalhá-los a tempo para esse relatório final da pesquisa.

O fato do andamento das atividades da pesquisa empírica não ser possível dificultou bastante a elaboração de estatísticas, tabelas e outros dados que poderiam contribuir para uma análise mais profunda, que possibilitasse uma comparação entre a pesquisa teórico-metodológica com os dados levantados.

Porém, acredito que existam resultados positivos que possam contribuir em futuros estudos sobre as tentativas de interpretar o universo dos crimes de homicídio praticados por mulheres e sobre o cruzamento de teorias e metodologias aqui trabalhadas.

A bibliografia apresentada pela orientadora me possibilitou compreender o universo que abarca o homicídio, sua relação com processos sociais, com representações sociais que ajudam a configurar tanto as práticas de homicídio quanto as expectativas sobre essas práticas.

Violência e Civilização

Estudos de Souza (2006) atestam para uma atualização na modernidade da cultura da violência, que era presente em sociedades rurais. Essa atualização se dá por meio de um *hábitus,* que seria uma conseqüência do processo civilizador pelo

qual passa a sociedade. Partindo da análise freudiana do instinto de agressividade, a autora analisa que a coerção exercida pela figura de autoridade representada pelo Estado (e seu monopólio sobre a violência), faz com que esse instinto, que constitui emocionalmente o indivíduo, seja introjetado e reprimido. Esse processo gera o sentimento de culpa e de tensão: se por um lado a civilização geraria a paz entre os indivíduos (por meio da intermediação do Estado nos conflitos sociais e pessoais), por outro lado também representaria a perda da felicidade, pois inibe os instintos e reduzem a possibilidade de prazer. Esse sentimento de insatisfação produziria na sociedade uma violência estrutural como forma de manifestação dessa insatisfação. (SOUZA, 2006)

A autora apresenta uma análise social desses processos a partir do conceito de *processo civilizador* elaborado por Norbert Elias. Em sociedades tradicionais os diferentes e divergentes desejos pessoais (muitas vezes envoltos de agressividades) e a impossibilidade de realização de todos eles geravam conflitos de interesses e tensões. Esses conflitos eram resolvidos na esfera das relações privadas. Com o processo civilizador aconteceria uma mudança de *hábitus:*

> "Para ele [Elias], ocorre uma mudança civilizadora no comportamento [dos indivíduos] quando o monopólio da violência física pelo Estado e uma maior interdependência entre os homens (derivada, em outros termos, do aprofundamento da divisão do trabalho e da diferenciação social) resultam em modificações de conduta que se manifestam em 'moderação das emoções espontâneas, o controle dos sentimentos, a ampliação do espaço mental além do presente, levando em conta o passado e o futuro, o hábito de ligar os fatos em cadeia de causa e efeito – todos estes são distintos aspectos da mesma transformação de conduta'" (ELIAS, 1993, apud SOUZA, 2006, p. 26)

Essas análises sobre o processo de transformação social da sociedade tradicional para a sociedade moderna via processo civilizador, que envolve a pacificação dos costumes violentos, só se faz possível por meio de uma comunicação entre os indivíduos que possibilite reconhecimento e construção de laços de solidariedade entre eles. Quando essa comunicação não se constitui e a fala (enquanto linguagem) é silenciada na esfera pública (que é a esfera da resolução dos conflitos de forma pacífica) a violência se estrutura enquanto prática social.

Essa configuração nos permite perguntar, como a mulher se insere nesse processo? Qual é o espaço social reservado para ela na configuração dessas sociedades e nos processos de transição?

Mulher e Civilização

A representação feita sobre a mulher e sobre suas práticas criminosas podem ajudar a responder as questões levantadas acima. Representações do senso comum, bem como dos representantes da criminologia e dos operadores do Direito, selecionaram histórico e culturalmente diferentes espaços na vida social para as mulheres e para os homens.

A representação de Criminologistas (como Cesare Lombroso, por exemplo) sobre a mulher em relação a sua prática criminosa demonstra essa diferenciação. Enquanto o homem é dotado de racionalidade:

> "A mulher normal, do ponto de vista de Lombroso, é um ser inferior, dada ao instinto e não à inteligência e, portanto, próximo dos selvagens, malvada por índole. A mulher criminosa é ainda mais inferior, pois tem analogia com a estrutura psíquica e física do delinqüente, ou seja, o criminoso nato que se aproxima do monstro pelos traços físicos de regressão da espécie" (LAMBROSO e FERRERO, 1893, apud ALMEIDA, 2001, p. 75)

Essas representações reforçam o estereótipo da mulher frágil e incapaz de cometer crimes em decorrência de sua realidade social. Isso traz conseqüências socioculturais fortes, como demonstra a citação abaixo:

> "[...] Dessa forma, a mulher comete apenas os crimes específicos denominados 'crimes femininos', pela própria debilidade física, sensibilidade, emotividade e não-participação no mundo social. Só lhe são atribuídos os crimes relacionados aos atributos de ordem biológica que lhe influencia uma ação delituosa típica na mulher: o aborto, procurando indistintamente por qualquer mulher e ocasionado por vários fatores; o infanticídio, quando a mãe mata o próprio filho, e o mariticídio, quando a mulher mata o marido" (TIRADENTES, 1978, apud Almeida, 2001, p. 75-76)

Essas representações sobre a mulher é conseqüência do lugar que é atribuído a ela no mundo social: o espaço privado, o espaço da invisibilidade pública, da não participação efetiva no processo civilizador, pois sua fala é silenciada com a

subjugação, ou seja, com a "*não participação no mundo social".* Isso impossibilita a percepção de suas práticas criminosas como linguagem de subversão ao isolamento e privação de participação autônoma nos crimes, bem como na sociedade. Vejamos como o lugar e o papel da mulher foi sendo construído ao longo das sociedades tradicionais e das sociedades modernas:

> "Como o homem se dedicava à rua e aos negócios públicos, cabia à mulher zelar pelo 'patrimônio doméstico do homem'. Como não tinha ela direitos a herança familiar, ela dependia totalmente do homem – pai e depois, do homem – marido, restando-lhe isolar-se em casa e submeter-se a realizar a organização econômica do lar, e a supervisão de todo o trabalho doméstico, realizado por escravos. 'Dependendo jurídica, afetiva, moral e religiosamente do marido, prestava-se docilmente a organizar a produção econômica da casa, supervisionando o trabalho escravo'". (COSTA, 1989, apud ALMEIDA, 2001, p. 94)

> "No mundo moderno, mais precisamente a partir do século XIX, quando o capitalismo, no Brasil, se expandiu, retraindo a vida rural e oferecendo várias transformações para a vida urbana, a violência ganhou variantes, formas diversas de manifestação e representação. Com essas transformações, surgiram também outras formas de pensar e ver o mundo, novos padrões passaram a moldar o comportamento, baseando-o nos valores burgueses. Esses valores tinham que adaptar um novo homem, uma nova mulher, uma nova família, higiênica e bem comportada. Ao homem, impendia a tarefa de ser pai e chefe provedor dos bens materiais necessários à sobrevivência de sua família; à mulher cabia a tarefa da maternidade e da criação dos filhos, sempre retraída à tranqüilidade aparente do lar". (ALMEIDA, 2001, p. 94)

Perceber o crime cometido por mulheres como linguagem em confronto com a maior visibilidade de seus crimes permite-nos abordar o entendimento sobre a violência por ela produzida de forma a contemplar sua participação ativa e deliberativa dos seus próprios caminhos. É no sentido de compreender a situação da mulher homicida que os padrões estabelecidos para ela tornam-se importantes para sua condição de gênero. A proposta de Almeida é a do crime como linguagem transgressora de significados, que com a criação imaginária que se produz com o crime, a ação destrutiva do homicídio torna-se uma linguagem construída a partir do mundo de isolamento ao qual a mulher vem sendo submetida.

A não comunicação na esfera pública que a sua condição de sujeito não permitiu historicamente construir é mais uma referência para a sua ação criminosa.

Ao anunciar os relatos das homicidas em seu livro, Almeida dá vazão a esse universo que foi calado, de alguma forma, demonstrando as intenções e os significados dos crimes, que tentam substituir o que não se pode retirar: a visibilidade pública enquanto sujeito histórico detentora de significados, vontades, desejos e atitudes que muitas vezes foi encobertado pelo autoritarismo e sexismo da sociedade, quando diz:

> "... ao observar diferentes casos de assassinatos cometidos por mulheres, movidas por variadas motivações, percebemos que, para além das justificações passionais e emocionais, a mulher intervém com o assassinato como uma forma brusca de romper com a condição feminina do 'ser doméstica'. *Ela quer alguma coisa e consegue...* pode refletir um elogio ao crime como forma de conseguir seus desejos. Entretanto, numa observação mais profunda, pode-se perceber o crime como uma passagem brutal da realidade significada sob o peso das 'cadeias' instituídas – o lar, a família, a religião, a prisão, a sociedade capitalista – ao desejo significante, até então negado. Observo, a partir dessa realidade, que a mulher tem suas representações sobre seus crimes, independentemente do que pensam a Justiça e a sociedade como um todo. Ela demonstra em suas ações uma iniciativa que, mesmo por via da ação violenta, pode, de alguma forma, passar para o espaço público, o *lócus* do reconhecimento, em contraposição ao lugar da subserviência permanente do espaço privado. Nessa passagem, configura-se muitas vezes no espírito humano uma busca de afirmação pelo crime, não apenas no sentido da sobrevivência física como também no aspecto psicológico e emocional." (ALMEIDA, 2001, p. 151)

A mulher comete crimes não apenas em decorrência de emoções fortes, por motivo de passionalidades. Ela também é capaz de outras práticas criminosas. Qualquer tipologia sobre os crimes de homicídios cometidos por mulheres tem que partir desse pressuposto, a fim de atender as reais motivações e circunstâncias sociais da mulher. Nesse sentido, aquela tipologia sugerida por Decker sofre algumas transformações para considerar as várias motivações seus vínculos com a relação agente-vítima. Anteriormente foram considerados apenas os padrões de ocorrência para estabelecer as tipologias, um quadro explicativo se configuraria assim:

QUADRO 1

MOTIVAÇÃO PARA CRIMES	RELAÇÃO AGENTE – VÍTIMA	TIPO DE SOCIEDADE
Crime Expressivo (emoção, raiva)	Relações Primárias (proximidade, afetividade)	Sociedade Tradicional (resolução dos conflitos: esfera privada)
Crime Instrumental (lucro, ganho financeiro)	Relações Secundárias (estranhos, racionalidade)	Sociedade Moderna (resolução dos conflitos: esfera pública

Agora, com uma nova configuração da sociedade e das representações dos homicídios aqui proposta, a partir das variações dos padrões dos crimes que se apresenta na sociedade durante o processo civilizador, Souza estipula uma nova tipologia, ampliando a anterior, que contempla não só motivações dicotômicas e dualistas dos homicídios, mas abarca o homicídio em sua expressão dinâmica, assim como toda violência. Veja abaixo:

- Violência Impulsiva: imediaticidade da reação do agressor a uma contrariedade momentânea; caráter espontâneo e sem premeditação; baixo controle dos impulsos de agressão e de pulsões em geral: precário desenvolvimento do superego; Reflexo do monopólio imperfeito da violência legítima por parte do Estado (assim como afirma Elias);
- Violência Planejada: ação ligeiramente premeditada; racional; pólo psicológico como desencadeador da ação: certo grau de controle sobre o ímpeto inicial;

> "O impulso inicial é emocional, mas os agentes imprimem à sua ação determinados controles que indicam desrespeito às leis, às autoridades, desprezos à vida do outro. Atos dessa natureza refletem situações em que há impossibilidade de resolver os conflitos apelando para instituições porque elas não estão disponíveis ou ao alcance dos agentes ou, ainda, porque as pessoas, na sua vida cotidiana, não se habituaram a utilizar os recursos da negociação não-violenta" (SOUZA, 2006, p. 118-119)

- Violência Expressiva: ritualização do duelo (na Europa); cultura da personalidade é fundada em princípios de honra, definida a partir da

classe dominante: exaltação da masculinidade e da bravura física (a partir da análise que Roberto DaMatta faz sobre o Brasil); Relações hierarquizadas de gênero; ação violenta em relação ao *status* social;

- Violência Instrumental: atos de vontade exercidos para obtenção de algo; visam bens, o patrimônio e, só secundariamente, embora com freqüência, atingem a pessoa; costumam ser praticados por grupos marginais e com mais freqüência em sociedades industriais (definição dada por Spierenburg e retomada por Souza).

CONCLUSÃO

Os crimes cometidos por mulheres demonstram além de uma insatisfação, um produto de seu cotidiano, onde é calada e subjugada. O cotidiano dá-lhe também as condições para a prática dos seus crimes, quando já não suportam mais a subjugação atribuída. Homicídios que mesclam impulsividade e planejamento são cada vez mais freqüentes nas ocorrências de violência, praticadas também por mulheres. Isso porque trazem no cotidiano o acúmulo de representações aprisionadas e emoções silenciadas, que se misturam e eclodem em homicídios que, aparentemente, destoam da "normalidade". O que se esconde atrás das aparências é o enfrentamento das hierarquizações injustas pela qual sofrem as mulheres (de forma mais intensas as pobres e trabalhadoras).

Para uma mudança significativa das representações sociais sobre a condição da mulher e de seus crimes, bem como para a própria redução dos índices dos crimes de homicídios, se faz necessário a inserção da mulher no processo civilizador, ou seja, é necessário que a mulher se insira nos espaços públicos emancipadamente, atuando e participando de forma ativa nas deliberações que tanto afetam suas vidas e lhes interessam. É preciso uma transformação que não se limite a discussões e conscientizações, mas que altere as configurações sociais do papel da mulher na sociedade, adequando às estruturas sociais (Estado, família, justiça, trabalho, comunidades, etc.) à sua participação efetiva.

É preciso à conquista de espaços de comunicação mais efetivos, onde a voz da mulher seja protagonista também, onde suas diferenças sejam respeitadas e garantidas, onde seu espaço no mundo social não seja somente o lar, a igreja, mas

que este seja onde elas possam contribuir para a melhoria da vida em sociedade, onde haja reconhecimento e auto-afirmação na construção do mundo social.

Concluo este relatório tendo a certeza de que, apesar dos contratempos e impossibilidades práticas de concluir os objetivos pretendidos no início do projeto, a experiência de iniciação científica foi parcialmente proveitosa. As discussões com os outros pesquisadores, que participam da pesquisa *Violência Urbana no Estado de Goiás,* me possibilitou contatos e experiência da dinâmica de uma pesquisa.

O aprofundamento da temática e os decorrentes estudos teórico-metodológicos exigidos na iniciação científica por meio do PIVIC trouxeram-me um imenso esforço interpretativo e disciplina analítica que espero ter alcançado no fim do projeto. É sem dimensão a importância que teve como iniciação científica, entrar em contato com as dificuldades de uma pesquisa sociológica, sem esquecer a responsabilidade ética envolvida nessa prática.

Espero que esse relatório possa ser útil em outros estudos de iniciação e afins. Que ele possa contribuir também para a discussão sobre a violência e a inserção da mulher nesse mundo de significados, a partir das conceituações sobre a sociedade e seus processos, as motivações para crimes de homicídios e a participação da mulher no mundo do crime.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Rosemary de Oliveira. *Mulheres que Matam* – universo imaginário do crime no feminino. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2001.

DECKER, Scott. Deviant homicide: a new look at the role of motives and victim-offender relationship. *Journal of Research in Crime and delinquency.* Vol. 33 n. 4, p. 427-449, nov. 1996.

ELIAS, Norbert. *O Processo Civilizador.* Uma história dos costumes. Rio de Janeiro: Zahar, 1990.

MICHAUD, Yves. *A Violência.* São Paulo: Ed. Ática, 1989.

SOARES, Luiz Eduardo; MVBILL; ATHAYDE, Celso. *Cabeça de Porco.* São Paulo: Objetiva, 2005.

SOUZA, Dalva Borges de. *Violência, Poder e Autoridade em Goiás.* Goiânia: Ed. UFG, 2006.

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS LIPÍDEOS DOS ÓLEOS DE SEMENTES DE *Apeiba tibourbou Aubl* (Pau Jangada, pente de macaco) por CCD PROCEDENTES DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE GOIÁS

Frederico Severino Martins[1], Edemilson Cardoso da Conceição[2]

[1,2]Faculdade de Farmácia – Universidade Federal de Goiás. fsmfarmacia@hotmail.com; ecardoso@farmacia.ufg.br

Resumo: A *Apeiba tibourbou Aubl*. é uma planta que possui sementes oleaginosas ricas em óleos fixos. A planta está amplamente distribuída em todo Bioma Cerrado. Segundo informações etnobotânicas os óleos extraídos são amplamente utilizados pela população da América Central em culinária e como anti-reumático. Em análises realizadas em nosso laboratório, observamos diferenças de tonalidades na coloração dos óleos coletados em diferentes regiões com rendimento no teor de extrativos em torno de 26,3%. A pesquisa indica que a referida planta representa amplo potencial de exploração farmacêutica e cosmética.

Palavras-chave: *Bioma Cerrado, Oleaginosas, Plantas Medicinais*

1.Introdução

No Bioma Cerrado encontram-se centenas de espécies de plantas potencialmente úteis e viáveis para exploração econômica, como: alimentícias, oleaginosas, fibrosas, forrageiras, frutíferas muito apreciadas, como Pequi (*Caryocar brasiliense Camb*.), Araticum (*Annona crassiflora Mart*.), Araçá (*Psidium sp*.), Tarumã (*Vitex cymosa Bert*), Mangaba (*Hancornia speciosa Gomez*), Murici (*Byrsonisa verbascifolia Rich*), Coco Buriti (*Mauritia vinifera Mart.*), Macaúba (*Acrocomia aculeata Mart.*), Baru (*Dipterix alata Vog*), Cagaita (*Eugenia dysenterica DC*) e outras espécies medicinais, das quais as populações locais fazem uso e que contêm elevado potencial de cura das mais variadas doenças. (Ribeiro et al., 1994).

A *Apeiba tibourbou Aubl*. é uma espécie florestal nativa que ocorre desde o norte do Brasil até Minas Gerais e São Paulo (Lorenzi, 1998). Pode ser encontrada em matas nas áreas de Cerrado, com predominância no Centro-Oeste brasileiro (Paula et al, 1996) e na Mata Atlântica (Barbosa, 2005). A madeira, por ser bastante leve, é empregada na produção de pequenas embarcações. Além da casca servir de matéria-prima para a confecção de cordas (Lorenzi, 1998), a árvore apresenta potencial ornamental devido às folhas e frutos decorativos, das suas sementes se extrai um óleo fixo que é muito utilizado no tratamento de quedas de cabelo e também é utilizado no tratamento de espasmos e reumatismo (Darnis, 2007).

Os óleos fixos são elementos energéticos e estão associados a proteínas e carboidratos. Com função de evitar perda de água pelas plantas, eles estão espalhados por todo vegetal, principalmente nas sementes. Geralmente são solúveis em éter, clorofórmio e outros solventes orgânicos são insolúveis em água. Quando purificados, são incolores de sabor e odor suaves. Os óleos fixos, denominados genericamente de lipídios, são classificados como ésteres de álcoois e ácidos graxos de cadeia longa (triacilgliceróis) ou derivados e englobam as gorduras, os óleos e as ceras. São de grande valor na indústria alimentícia e na elaboração de sabões (sais de sódio e potássio dos ácidos graxos). Em Farmácia, são utilizados como veículos na manipulação de medicamentos. Caramori et al (2004), detectaram 22,21% de lipídeos em *Apeiba tibourbou Aubl*, e concluíram que o uso potencial desta planta, poderia resultar em aplicações ao aparecimento de novos produtos a partir das matérias-primas tradicionais, além do uso de novas fontes de alimentos. Não existe na literatura dados sobre a constituição química do óleo extraído da *Apeiba tibourbou Aubl,* portanto é imprescindível a realização de estudos sobre o tema.

2.1Amostras

As amostras foram coletadas nas regiões**:**

- Rodovia Bonfinópolis-Goiânia (Go 010 Km 12);
- BR-153 Zona Rural (Cercania de Goiânia);
- BR-153 Zona Rural (Cercania de Goiânia);

- Estádio Serra Dourada (Cercania de Goiânia).

2.METODOLOGIA

2.1 Extração e determinação do rendimento.

A extração e determinação do rendimento dos lipídeos foi realizada pelo método de Bligh&Dyer (1959). Primeiramente as sementes foram trituradas, em seqüência, foram pesadas amostras de aproximadamente 2,5 gramas cada, que foram colocadas em tubos de ensaio com tampa de 70 mL. Em cada tubo foram colocados 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8,0 mL de água destilada. As amostras foram agitadas em agitador mecânico por 30 minutos. Após os 30 minutos, colocou-se mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL de sulfato de sódio 1,5%, em cada tubo. Agitou-se por mais 2 minutos no mesmo agitador. Após a agitação os tubos foram colocados em repouso para que houvesse a decantação natural, ocorrendo a separação das fases, por 24 horas. Após a decantação retirou-se a fase superior (metanólica) que foi descartada. Foi separado previamente cinco tubos com quantidades exatas de amostra para ser feito o rendimento como proposta pela técnica.

3.Analise de lipídeos

3.1 -Método: Hidrólise e esterificação de lipídeos

Foram pesados em um erlenmeyer 0,5g do lipídeo, adicionou-se 20 mL de hidróxido de potássio 0,1M em metanol. Levou-se ao banho maria a 90Cº em refluxo por uma hora após a ebulição da solução. Após o tempo decorrido retirou-se o Erlenmeyer, adicionando-se em seguida 40 mL de acido sulfúrico 1M metanol, retornando a solução ao banho maria a 90Cº em refluxo por mais uma hora após a ebulição da solução. Após o tempo decorrido a solução resultante foi vertida em um funil de separação com hexano A fração hexanica foi separada para os testes.

Para a confirmação da derivatização dos ácidos graxos a ésteres metílicos fez-se cromatografia de camada delgada com Sílicagel 60G – F254 para cromatografia em camada delgada (CCD), o eluente usado foi hexano/acetato de etila em proporção 95:5 e usado como revelador o iodo

3.2.-Cromatografia Líquida de Coluna

Após a esterificação dos óleos de *Apeiba tibourbou Aubl* foi feita a cromatografia líquida em coluna para a total separação da parte lipídica da parte esterificada. Utilizou-se de uma coluna de vidro graduada, diversos béqueres, com fase móvel foi usado hexano: acetato a 5% e como fase estacionária sílica específica para cromatografia em coluna .

Para a realização do procedimento a primeira etapa foi a montagem da coluna com a fase estacionária.. Em seguida foi colocada a amostra esterificada na parte superior da coluna. Esse procedimento deve ser feito com muita cautela, deixando cair gota por gota da amostra para não comprometer a fase estacionária com rachaduras. Depois de colocada a amostra na coluna colocou-se cerca de 8mL da fase móvel na coluna. Para coletar as frações, foi aberta a torneira e deixado gotejar cerca de 2mL em cada béquer. Foi coletado quatro frações que foram analisadas em CCD e reveladas em cuba de iodo .

4 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento das extrações.

Tabela 1 Rendimento da extração

Método de extração	**Local da coleta**	**Data da coleta**	**Data da extração**	**Rendimento**
Bingh e Dyer	Bonfinopolis (GO)	20/09/07	25/09/07	**26,3%**
Bingh e Dyer	BR153 beira da estrada	2/10/07	7/10/07	**24,1%**
Bingh e Dyer	BR153	20/09/2007	13/10/07	**23,2%**
Bingh e Dyer	Estádio Serra dourada	3/09/07	15/10/07	**22,5%**

A amostra que apresentou maior rendimento foi a coletada na região de Bonfinopolis (sendo de 26,3%).

O óleo das sementes de *Apeiba tibourbou Aubl* apresentou uma coloração alaranjada com variações de cor dependendo da origem das sementes, variando entre uma tonalidade clara até um alaranjado escuro.
.separados.

5. Conclusão

As sementes de A *Apeiba tibourbou Aubl* mostraram-se como potente fonte de óleos, apresentando um teor de aproximadamente 26,3% de óleo em massa. Os métodos utilizados para extração (Bligh-Dyer), esterificação dos óleos e separação da parte lipídica da parte esterificada (cromatografia líquida em coluna) foram satisfatórios chegando ao resultado esperado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN OIL CHEMIST'S SOCIETY (AOCS) Official methods and recommended practices of the American Oil Chemist's Society. 4.ed., Champaign, v.2, Ce 2-66, 1993.

ARREBOLA, M.R.B.; PETERLIN, M.F; BASTOS, D. H. M et al. Estudo dos componentes lipídicos das sementes de três espécies do gênero Cordia L. (Boraginaceae). Rev. Bras. Farmacogn., V. 14, n. 1, jan.-jun. 2004.

BLIGH, E. G. & DYER, W.J. – A rapid method of total lipid extraction and purification – Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911-917, 1959

CHRISTIE, W.W. Analysis of complex lipid. In: Lipid Analysis, 2 ed., New York: Pergamon, p.107-134, 1982.

RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; ALMEIDA, S.P. et al. Espécies arbóreas de usos múltiplos da região do cerrado: caracterização botânica, uso potencial e reprodução. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS

AGROFLORESTAIS, 1. 1994, Porto Velho. Anais. Porto Velho: Colombo, 1994. p.335-355. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 27).

BARBOSA, M.R.V.; LYRA-LEMOS, R. P.; THOMAS, W. W.; RODAL, M.J.N.; CARVALHO, A. M. Flora da estação ecológica de Murici, Alagoas. [on line]. Disponível:http://www.adaltech.com.br/evento/museugoeldi/resumoshtm/resumos/R1227-1.htm. [capturado em 11 de março de 2005].

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 352p.

PAULA, J. E.; IMAÑA-ENCINAS, J.; PEREIRA, B. A. S. Parâmetros volumétricos e da biomassa da mata ripária do Córrego dos Macacos. Revista Cerne, 1996, 2, p.21-28.

Estudo historiográfico no *Morfologia do Conto Maravilhoso*

MOREIRA, Patrícia Verônica[1]; MILANI, Sebastião Elias[2]

Palavras-chaves: Propp, contos maravilhosos, historiografia.

Introdução

Antes de contextualizar a origem de um monumento lingüístico é imprescindível descrevê-lo em termos de estrutura, ou seja, suas partes constituintes. Para isso, a produção do *monumento* deve ser minuciosamente estudada, com o objetivo de abstrair os conceitos que compõe a obra em função de se elaborar um estudo historiográfico lingüístico.

O *Morfologia do Conto Mara*vilhoso, escrito pelo autor russo Vladimir Iakovlevitch Propp, um dos grandes monumentos lingüísticos, anunciou com sua obra, o início da narratologia e da semiótica. De tal forma, a partir da segunda metade do século XX, os conceitos proppianos instigaram e influenciaram os estudos lingüístico-literários de vários autores, como Algirdas Julien Greimas (1973), Tveztan Todorov (2003), Claude Lévi-Strauss (1960 *In:* PROPP, 2006), Haroldo de Campos (1973), etc., alcançando assim uma repercussão mundial.

Essa obra tem sido estudada, desde então, profundamente. O inventário proppiano referente às 31 funções e as sete esferas de ação possibilitou estudos que permitem aplicar os conceitos do *Morfologia* em diversos campos, como o dos mitos, contos além dos maravilhosos, filmes, e também a reformulação da teoria proposta por V. Propp (2006).

Sob o prisma da Historiografia Lingüística seria possível esclarecer o fenômeno V. Propp. O que está proposto nesse trabalho é a tentativa de analisar a obra *Morfologia do conto maravilhoso* historiograficamente e, a partir da *Semântica Estrutural* (GREIMAS, 1973), estudar como os conceitos do *Morfologia* se encontram nessa obra.

O primeiro passo é compreender como a historiografia caracteriza a análise de um monumento lingüístico:

> A grande preocupação da Historiografia Lingüística é com as fontes construtoras da obra em questão. Pode-se verificar a incidência da formação do autor, enquanto nascido e formado em uma determinada região, pode-se verificar suas ideologias e traços psicológicos e

1 Aluna PIVIC, Faculdade de Letras. patymonese@gmail.com
2 Orientador, Faculdade de Letras. sebas@letras.ufg.br

> sociológicos, mas o mais importante para qualquer obra científica, ressaltando-se que a Historiografia Lingüística estuda monumentos da ciência da língua e da linguagem, são as fontes diretas e indiretas da obra em questão. Verificar quais seriam então as gerações anteriores ou a geração científica anterior àquela em estudo que teria gerado dentro daquele contexto os conceitos e o estilo daquela obra (MILANI, 2008, p. 03).

Então, para verificar as "fontes construtoras" do *Morfologia*, antes mesmo de estudar os conceitos-chave da obra, foi preciso investigar a vida de V. Propp, o que se mostrou um caminho de difícil acesso, devido às poucas traduções para o português de informações relacionadas a sua biografia.

Na introdução de Anatoly Liberman no livro "Theory and history of folklore" (1984) foi possível aprofundar sobre a biografia de Vladimir Propp, que nasceu no dia 29 de abril em 1895, na cidade de São Petersburgo, provindo de uma família germânica. Entre os anos de 1913-1918, o autor passou sua vida como estudante na Universidade de São Petersburgo, formando-se no curso de Filologia alemã e russa. Propp começou sua carreira no colégio secundário como professor dessas línguas, mas logo se tornou professor de alemão na faculdade. A partir de 1932, passou à Universidade de Leningrado e permaneceu como membro dela até sua morte, em 1970.

Segundo Liberman (1984), nos primeiros anos ele ainda lecionava línguas, mas em 1938 voltou-se para os estudos folclóricos e jamais retornou para a Lingüística ou a Pedagogia no ensino de línguas. Participou do departamento de folclore até ele ser incorporado ao departamento de literatura Russa. Como muitos professores universitários, esteve sempre bem próximo da Academia de Ciências da URSS.

Seu primeiro trabalho foi publicado em 1928, sob o título *Morphology of folktale*. O editor russo mudou o título original *Morfologia do conto de magia* para que o livro estivesse sob um formato mais interessante para o público e "com isso levou os leitores (e com ele o professor Lévi-Strauss) ao equívoco de acreditar que no livro se pesquisassem as leis gerais do conto maravilhoso como gênero" (PROPP, 2006, p. 238). Porém, segundo Liberman (1984), o lançamento do livro teria sido noticiado por apenas Jan de Vries, e na URSS com três revisões positivas: R. Sor, D. K. Zelénin e V. N Peretec, que teria feito o comentário mais detalhado. Porém foi Zelénin que finalizou profeticamente dizendo que o método proppiano teria um grande futuro (*apud* LIBERMAN, 1984). O que se viu, foi que esse futuro seria por demasiado longo, pois, só ressurgiu após 30 anos de obscuridade.

Em a "Semiótica Russa" (1979), no prefácio, Boris Schnaiderman fala da época da Revolução Russa em 1917, quando Stálin vetava as obras que contrapunham a ideologia da época. Somente anos mais tarde, a obra voltava a circular, como aconteceu com o *Morfologia do Conto Maravilhoso*, que ressurgiu 30 anos mais tarde da primeira publicação em 1928.

Segundo Liberman (1984), foi Claude Lévi-Strauss em 1960 que fez com que a obra proppiana fosse conhecida na França com a publicação do artigo "A estrutura e a forma", mas foi Alan Dundes o primeiro a utilizar o método de Propp, e o tornou famoso nos Estados Unidos.

Greimas, Roland Barthes, Todorov e Claude Brémond discutiram o *Morfologia* em termos de semiótica, e tentaram melhorar o esquema proppiano, enquanto que, Dundes estava mais interessado em aplicar o novo método, do que discutir a epistemologia proppiana (LIBERMAN, 1984).

Em o *Estudo tipológico-estrutural do conto maravilhoso,* Meletínski (*In:* PROPP, 2006) inicia seu artigo com um breve histórico da obra de V. Propp, e fala de sua fundamental importância no panorama dos estudos folclóricos e lingüísticos. Da mesma forma, em *Morfologia,* V. Propp faz um histórico dos estudos folclóricos.

Segundo Propp (2006), com a insuficiência do material compilado até o século XX e a falta de rigor científico fez com que Sperânski (*apud* PROPP, 2006, p. 5) descrevesse a situação da seguinte maneira: "Sem deter-se em conclusões estabelecidas, o estudo científico da tradição popular prossegue suas pesquisas julgando que o material já reunido é insuficiente para uma construção geral... quando estaremos em condições de realizá-los, [...]".

Seguindo as gerações anteriores, explicitadas por Propp (2006), têm-se os autores I. Bolte e G. Polivka que simplesmente fizeram anotações sobre os contos dos irmãos Grimm. Segundo Propp, o pesquisador deveria examinar preliminarmente o material de forma profunda e posteriormente classificá-lo, porém muitos autores transgridem as regras mais simples de uma classificação como fez V. F. Miller – tabela 1.

Inicialmente, a proposta de Miller (*apud* PROPP, 2006) é superficialmente coerente, mas ao se deparar com as seguintes perguntas: não teriam os contos sobre animais algo de miraculoso, ou os animais por vezes não teriam também papéis importantes em tais contos? Estes são questionamentos enfatizados por Propp, numa tentativa de aprofundar sua pesquisa, ele demonstra os equívocos da classificação proposta por Miller.

Tabela 1- proposta elaborada por Miller (*apud* PROPP, 2006)

CONTOS	CONTEÚDO	
Classificação proposta por V. F. Miller	Miraculosos Costumes De animais	Coincidem com a classificação da escola mitológica (essência).

Na divisão proposta por Wundt, têm-se os seguintes tipos de contos em "Psicologia para os povos" – Contos fábulas mitológicos; contos de feitiçaria puros; contos e fábulas biológicas, fábulas puras de animais, contos sobre a origem, contos e fábulas humorísticos e fábulas morais (*apud* PROPP, 2006, p. 9). Nessa divisão, há a dificuldade com alguns termos, como fábula e humorístico; aparentando-se, segundo Propp (2006), a uma divisão caótica quando observada do ponto de vista do enredo, pois, esta seria impossível de ser feita devido a sua complexidade.

Para Volkov, segundo Propp (2006), os contos maravilhosos poderiam ter 15 enredos, porém, Propp diz que essa divisão sem nenhum princípio, servindo-se de base para a *divisão geral* dos contos maravilhosos, poderia ser um transtorno já que é uma divisão sem nenhum rigor científico.

A classificação objetiva dos enredos dos contos maravilhosos parece ser para Propp impossível de tratar antes de um estudo aprofundado sobre a problematização dos enredos que estariam estreitamente emaranhados em si, pois pelo viés de um pesquisador poderia ser um conto novo, enquanto que para outro é apenas uma variante.

A divisão proposta por Aarne (*apud* PROPP, 2006), na qual os enredos seriam nomeados por tipos (contos maravilhosos seriam "anedotas", e os contos de animais), Propp reconhece nessa, a introdução de subclasses na classificação. No entanto, segundo Propp (2006), é falsa a idéia de divisão em tipos, pois estes estariam no nível das particularidades estruturais dos contos que se assemelham entre si.

Para Vesselóvski (*apud* PROPP, 2006), o motivo é a unidade mais simples da narração, *indecomposta*, entretanto, esta definição é refutada por Propp, pois, tal unidade seria decomposta, já que os motivos podem se desdobrar em unidades menores.

Assim, é possível observar que os precursores de Propp, embora estivessem interessados na catalogação dos contos, não conseguiram decodificar cientificamente a estrutura dos contos maravilhosos como V. Propp (2006) fez no

"Morfologia do Conto Maravilhoso", pois o autor teria empreendido um estudo científico e alcançado o inventário das 31 funções.

Antes de tratar da metodologia utilizada por Propp (2006), é imprescindível mencionar que para este projeto a obra foi lida na tradução para o português, e que na segunda edição, em 2006, sob a organização e prefácio de Boris Schnaiderman, esta foi contemplada com o "Estudo tipológico-estrutural do conto maravilhoso" de E. M. Meletínski, a "Estrutura e a forma" de Lévi-Strauss e a resposta de Propp ao texto de Lévi, "Estudo estrutural e histórico do conto de magia".

Além do que, nesta edição não foram omitidas as epígrafes goethianas, como fez o tradutor inglês na década de 50, e que seria um dos problemas que Propp aponta para Strauss, pois, o autor estruturalista teria tomado conhecimento da obra proppiana pela tradução inglesa.

A palavra *Morfologia*, segundo a botânica, significa o estudo das partes que constituem uma planta e as relações do todo com as partes. Assim, o estudo dos "contos maravilhosos" poderia, no mesmo âmbito que o orgânico, permitir o estudo das formas, dos elementos básicos de sua narrativa que seria a "Descrição do conto maravilhoso segundo as partes que o constituem, e as relações destas partes entre si e com o conjunto" (Propp, *op. cit.,* p. 20).

O objeto de estudo de Propp (2006) permeia, só e somente e só, os contos maravilhosos populares, dito isto, fica claro que muitos estudiosos erroneamente questionavam o porquê de não estudar mitos, ou por que de sua teoria não se encaixar aos contos modernos. A necessidade de se ter em mente o que seria um conto de magia fez com que V. Propp o definisse da seguinte maneira:

> Do ponto de vista morfológico podemos chamar de conto de magia a todo desenvolvimento narrativo que, partindo de um dano (A) ou uma carência (a) e passando por funções intermediárias, termina com o casamento (W0) ou outras funções utilizadas como desenlace. A função final pode ser a recompensa (F), a obtenção do objeto procurado ou, de modo geral, a reparação do dano (K), o salvamento da perseguição (Rs), etc (PROPP, 2006 p. 90).

Propp (*idem*) elabora sua pesquisa a partir do estudo de cem contos com enredos diferentes da coletânea de Afanássiev (do número 50 ao número 151). A metodologia desenvolvida no *Morfologia* se baseia nas funções das personagens no desenrolar de um conto. Quando seu interesse por folclore ficou claro, e suas pesquisas começaram, Propp se admirou como que ninguém havia percebido que

diferentes personagens em diferentes contos maravilhosos praticavam a mesma ação, daí ficou estabelecido que seu estudo partisse dessa repetição das ações, e que posteriormente seriam denominadas como funções.

As funções são as grandezas constantes num conto, ou seja, permanecem inalteradas no desenrolar da narrativa. Já as grandezas variáveis seriam os nomes e os atributos (aparência e nomenclatura, particularidades da entrada em cena e habitat) das personagens. O meio em que a função é realizada é também variável, pois como personagem pratica a ação é um de seus atributos. Assim sendo, o meio é variável, porém o que fazem (a ação) é invariável. Propp cita quatro exemplos:

> 1. O rei dá uma águia ao destemido. A águia o leva para outro reino (171); 2. O velho dá um cavalo a Sutchenco. O cavalo o leva para outro reino (132); 3. O feiticeiro dá a Ivan um barquinho. O barquinho o leva para outro reino (138); 4. O filho do czar dá a Ivan um anel. Moços que surgem do anel levam Ivan para outro reino (156) (*Idem*, *Ibidem*, p. 20)

Outro conceito-chave da obra são "*as funções"*, que é o procedimento de uma personagem no desenrolar de uma ação. Porém, não se leva em conta a personagem que executa a ação. A definição gira em torno de um substantivo que expresse ação, e a ação deve ser definida, em seu lugar decorrido, segundo o significado de tal ação/função.

> I- Os elementos constantes, permanentes, do conto maravilhoso são as funções dos personagens, independentemente da maneira pela qual eles a executam. Essas funções formam as partes constituintes básicas do conto; II- O número de funções dos contos de magia conhecidos é limitado. (Propp, 2006, p. 22); III- a seqüência das funções no conto é sempre idêntica. (Propp, 2006, p. 23); IV- todos os contos são monotípicos em sua estrutura, ou construção (*Idem*, *ibidem*, p. 24).

As funções proppianas possuem uma breve descrição de sua essência, de tal forma, a definição se encontra reduzida numa palavra, e os signos convencionais são sempre seguidos de exemplos. Porém, antes de prosseguir, o autor trata das personagens que diferentemente das funções são em um número bem reduzido, num total de sete: "1-antagonista/malfeitor: A dano, combate contra o herói H e a perseguição,PR; 2-doador/provedor: D e F; 3- auxiliar: G, K, Rs, N e T.; 4- princesa/

perseguição procurado: M. J. EX, A, U, W.; 5- mandante: B; 6- herói: herói vítima;7- falso herói" (*Idem*, *ibidem*, p. 77-78).

Assim, o inventário das funções do conto maravilhoso se caracteriza em 31 funções. Após a situação inicial seguem-se as seguintes funções: "1- afastamento – um dos membros da família sai de casa; 2- proibição – impõe-se ao herói uma proibição; 3- transgressão – a proibição é transgredida; 4- interrogatório – o antagonista procura obter uma informação; 5- informação – o antagonista recebe informações sobre sua vitima; 6- ardil – o antagonista tenta ludibriar sua vitima para apoderar-se dela ou de seus bens; 7- cumplicidade – a vítima se deixa enganar, ajudando assim, involuntariamente, seu inimigo; 8- dano – o antagonista causa dano ou prejuízo a um dos membros da família; 8- A – carência – falta alguma coisa a um membro da família, ele deseja obter algo; 9- mediação, momento de conexão – é divulgado o dano ou a carência, faz-se um pedido ao herói ou lhe é dada uma ordem, mandam-no embora ou deixam-no ir; 10- inicio da reação- o herói-buscador aceita ou decidi reagir; 11- partida- o herói deixa a casa; 12- primeira função do doador- o herói é submetido a uma prova, a um questionário, a um ataque etc., que o preparam para receber um meio ou um auxiliar mágico; 13- reação do herói – o herói reage diante das ações do futuro doador; 14- recepção do meio mágico – o meio mágico passa às mãos do herói; 15- deslocamento no espaço entre dois reinos, viagem com um guia – o herói é transportado. Levado ou conduzido ao lugar onde se encontra o objeto que procura; 16- combate – o herói e seu antagonista se defrontam em combate direto; 17-marca, estigma – o herói é marcado; 18- vitória – o antagonista é vencido; 19- reparação de dano ou carência – o dano inicial ou a carência são reparados; 20- regresso – regresso do herói; 21- perseguição – o herói sofre perseguição; 22- salvamento, resgate- o herói é salvo da perseguição; 23- chegada incógnito – o herói chega icógnito à sua casa ou a outro país; 24- pretensões infundadas – um falso herói apresenta pretensões infundadas; 25- tarefa difícil – é proposta ao herói uma tarefa difícil; 26- realização – a tarefa é realizada; 27- reconhecimento – o herói é reconhecido; 28- desmascaramento - o falso herói ou antagonista ou malfeitor é desmascarado; 29- transfiguração - o herói recebe nova aparência; 30- castigo, punição – o inimigo é castigado; 31- casamento – o herói se casa e sobe ao trono" (*Idem*, *ibidem*, p. 26-62).

Finalmente, o autor dá uma base para a definição do que é conto:

> Do ponto de vista morfológico podemos chamar de conto de magia todo desenvolvimento narrativo que, partindo de um dano ou uma carência e passando por funções intermediárias, termina com o casamento ou outras funções utilizadas como desenlace (*Idem*, *ibidem*, p. 90).

E de como seria o esqueleto de um conto:

> **1-** funções dos personagens; 2- elementos de união; 3- motivações; 4- entrada em cena e; 5- elementos atributivos (*Idem*, *ibidem*, p. 94).

Essas 31 funções e as 7 esferas de ação das personagens foram uma alavanca para a semiótica, pois, o autor encontrou a menor parte do conto, ele o dividiu em partes e as relacionou com o todo, propondo uma sintaxe. A. J. Greimas, na década de 60, reestrutura essa obra completamente ao retomar esses conceitos-chave. Greimas (1973) aponta, na obra *Morfologia do conto maravilh*oso, os "atuantes" do conto popular russo, que segundo o linguajar proppiano, seriam as esferas de ação das personagens.

Então a partir do inventário de Propp (2006) e de Souriau (*apud* GREIMAS, 1973) no teatro, o autor encontra três níveis de categorias atuacionais: exemplo dado por Greimas – Procura do Sant Graal: No primeiro nível há o sujeito (herói) *versus* o objeto (Santo Graal), no segundo nível encontramos o destinador (Deus) *versus* o destinatário (humanidade), e finalmente no terceiro nível temos o adjuvante (trazer auxílio) *versus* o oponente (criar obstáculos). Assim, ao invés das *sete esferas de ação* proppianas, Greimas propõe níveis atuacionais reduzindo o esquema de V. Propp (GREIMAS, 1973).

Outro vestígio da teoria de V. Propp na obra de Greimas é a organização das 31 funções. Primeiramente, o autor da *Semântica Estrutural* se pergunta se as *funções proppianas* poderiam ser utilizadas em descrições dos "microuniversos míticos". Em segundo, o questionamento perpassa pela redução das *31 funções* e a verificação da sucessão delas e de sua consistência, devido ao fato de Propp ter concluído que num conto maravilhoso algumas funções podem ser omitidas ou até mesmo repetidas, porém não seria possível que uma função viesse fora da ordem.

A. J. Greimas (1973, p. 254) reduziu as funções proppianas a vinte:

> ausência; 2- proibição vs violação; 3- procura vs submissão; 4- decepção vs submissão; 5-vilania vs falta; 6- ordem vs decisão do herói; 7- partida; 8-

> atribuição de uma prova vs enfrentamento da prova; 9- recepção do adjuvante; 10- deslocamento espacial; 11- combate vs vitória; 12- sinal; 13- dissolução da falta; 14- retorno; 15- perseguição e liberação; 16- chegada incógnita; 17- atribuição de uma tarefa vs êxito; 18- reconhecimento; 19- revelação do traidor vs revelação do herói; 20- punição vs casamento.

Inventário reduzido e definitivo das funções da narrativa, segundo Greimas (1973):

> Ruptura da ordem e alienação; Reintegração e restituição da ordem.

Segundo Greimas (1973), tal redução não segue o viés de que as funções deveriam apresentar, ou seja, uma ordem de sucessão obrigatória, mas seguem sim a relação de implicação. Toda narrativa, segundo Greimas (1973), se reduziria, se não houvesse um resquício diacrônico, sob o seguinte par funcional: *Enfrentamento vs êxito*.

Outro aspecto relevante para compreensão do fenômeno Propp, surge a partir dos autores que dedicaram análises do Morfologia (2006). E para este cenário, não seria menos importante a acalorada discussão entre Lévi- Strauss e V. Propp.

Strauss (*apud* PROPP, 2006), toma conhecimento do *Morfologia* através da tradução inglesa. E em 1960 publica um artigo "A estrutura e a forma - Reflexões sobre uma obra de Vladimir Propp" (*In:* PROPP, 2006) iniciando um debate entre os dois autores.

Lévi-Strauss, através da obra de Propp, queria fazer "uma homenagem a uma grande descoberta que precede de um quarto de século as tentativas que outros, e eu mesmo, tínhamos feito no mesmo sentido" (*In:* PROPP, 2006, p. 232). Porém, no primeiro entrave, em 1960, Strauss (*In:* PROPP, 2006) parece estar muito mais preocupado em utilizar a obra proppiana como um meio de se defender das acusações de ser um formalista, e de fato, os estruturalistas eram acusados de serem de formalistas.

O artigo publicado por Strauss (*In*: PROPP, 2006) trata inicialmente da diferença entre as duas escolas, expostas acima. Logo em seguida ele permeia a obra de Propp e em seus pormenores, comentando capítulo por capítulo. Strauss concorda com Propp, no quesito em que não se devem isolar os contos dos mitos. Para Strauss (*In*: PROPP, 2006) há diferenças claras entre contos e mitos, pois, segundo o autor os contos são construídos sobre oposições mais fracas do que as dos mitos, ou seja, não cosmológicas, metafísica, etc., o conto consiste em uma

transposição enfraquecida de temas cuja realização amplificada é própria do mito e finalmente o conto oferece mais possibilidades de jogo, permutas.

Depois, ele trata da escolha de Propp em relação ao seu objeto de estudo, e concluindo que Propp teria escolhido os contos, porque eram o objeto das discussões de seus antecessores, assim o autor teria retomado o problema de onde seus antecessores tivessem parado.

Strauss (In: PROPP, 2006) ainda acredita que Propp não conheça as verdadeiras semelhanças entre conto e mito. Para os etnólogos, conto e mito existem lado a lado, ou seja, um gênero não é a sobrevivência do outro, assim estes dois gêneros dividem uma substância em comum, são complementares, os contos seriam mitos em miniatura.

Strauss continua com sua análise do texto de Propp, quando ele conclui que:

> A linguagem e a metalinguagem, de cuja união nascem os contos e os mitos, podem possuir certos níveis em comum; estes níveis, entretanto, estão em planos diferentes. Mesmo permanecendo termos do discurso, as palavras do mito funcionam aí como feixes de elementos diferenciais. Do ponto de vista da classificação, estes mitemas se situam, não sobre o plano do vocabulário, mas sobre o dos fonemas; com a diferença de não operarem sobre o mesmo continuum (recursos da experiência sensível, num caso, do aparelho fonador, no outro); com a diferença também de que o continuum é decomposto e recomposto segundo regras binárias ou ternárias de oposição e de correlação (*In*: PROPP, 2006 p. 230).

Ele fecha o artigo dizendo que o erro do formalismo consiste em que eles começam pela gramática evitando o léxico. Quando se trata de contos e mitos, a gramática e o léxico estão interligados, pois a metalinguagem não comporta nada que não sejam operações efetuadas de acordo com as regras, ou seja, é sintaxe.

O "Estudo Estrutural e Histórico do Conto de magia" publicado pela primeira em 1966 pelo italiano Gian Luigi Bravo, é um artigo que Propp (2006) escreveu para responder a Lévi quanto ao seu estudo sobre "A estrutura e a forma".

Propp (2006) afirma que ele é um "empírico íntegro" e que examina com toda a cautela os passos de sua metodologia. Ele afirma que o professor Lévi tomou conhecimento da sua obra pela tradução inglesa, e talvez se justifique uns dos maiores problemas, pois, o tradutor da obra de Propp em língua inglesa omitiu as epígrafes goethianas. Segundo, Propp (2006) as epígrafes foram retiradas dos trabalhos de Goethe intitulados como "Morfologia" e serviam para expressar o que o livro não conseguira expressar.

Então Propp (2006) começa a se justificar em relação à escolha dos contos populares terem sido o seu objeto de estudo, e de como ele se deparou com as constâncias das ações dos personagens em diferentes contos. Ele começou a estudar outros contos maravilhosos com uma simples metodologia: *Analisar os personagens principais e suas ações, que posteriormente seriam denominadas: funções.*

Outro problema que Propp retrata, é que a tradução russa suprimiu o termo "de magia" do original, pois, na verdade o estudo de Propp se refere aos **contos maravilhosos de magia e apenas os populares – folclore.** Posteriormente o autor comenta que o termo Morfologia talvez não fosse o mais adequado, e o título "Composição do conto folclórico de magia" fosse o mais pertinente para sua obra.

Ele segue adiante com sua defesa perante as críticas de Lévi-Strauss, entretanto, uma das principais parte de sua resposta a Strauss, é quando ele trata do mito em relação aos contos e que apesar das diferenças e semelhanças, o autor afirma que talvez os mitos possam ser estudados segundo a sua metodologia aplicada no *Morfologia* (2006).

No decorrer do artigo Propp (2006) coloca alguns conceitos importantes que podem ser numerados num total de sete (1- o conto de magia é definido não em relação aos enredos, mas a sua composição; 2- Função é a atuação dos personagens do ponto de vista de seu significado para desenrolá-lo da ação; 3- A composição do conto é um fator estável e o enredo é um fator variável; 4- Enredo e composição são inseparáveis, o enredo não existe fora da composição e nem a composição está fora do enredo; 5- O conto maravilhoso é uma invenção artística, é uma ficção da realidade, e o mito é uma narrativa sacralizada; 6- Há mitos construídos segundo o mesmo sistema morfológico ou compositivo do conto maravilhoso; 7- O conto maravilhoso nasce depois do mito, mas em uma determinada época ambos coexistiram).

Conclusão

A leitura do *Morfologia* (2006), em português, contribuiu para compreensão e interpretação dos conceitos-chave da obra, pois esta, diferentemente da tradução da inglesa, não omite as epígrafes goethianas, sem as quais comprometeriam a interpretação da obra em si. E esta edição brasileira traz artigos importantes, tais como a discussão Lévi-Propp, e o artigo de Meletínski.

A "Teoria do Conto" de Nádia Battella (1995) é uma obra relevante para uma pesquisa embasada nos contos, pois, apresenta uma compilação das teorias

narratológicas que possibilita a compreensão dos principais legados desta área. Nesta obra, Nádia Battella (1995) conclui que "O repertório das ações constantes detectadas nos contos maravilhosos por V. Propp desencadeou, pois, tal como observa Adriano Rodrigues, um estudo cada vez mais amplo da "lógica das formas culturais", de modo a desenvolver uma "semiótica do mundo" (Nádia, 1995, p. 29).

Quanto ao embate Propp-Strauss, na obra de Strauss (1985) "Antropologia estrutural", a primeira comparação que surgiu foi que neste livro não foi possível perceber um esquema tão elaborado quanto o inventário das 31 funções dos contos maravilhosos de Propp (2006). Sem negar a sua importância para os estudos antropológicos, mas é notável a diferença de metodologias, embora ambos os autores reconheçam a similaridade dos contos mágicos e os mitos.

A obra de Todorov, *A Herança Metodológica do Formalismo* (2003), é de tal forma, mais uma referência à obra proppiana, já que Todorov faz um panorama histórico das contribuições dos estudos dos formalistas russos. Todorov (2003), em suas análises estruturais de obras como Decameron, se apóia basicamente na intriga e nos feixes discursivos que esta aponta em uma única oração. O interessante é que ao explicar o funcionamento de uma análise estrutural de uma obra literária ele recai no objetivo que é descobrir o que a obra possui de comum com outras obras de mesma espécie, ou seja, aparentemente o principio básico que Propp (2006) encontrou nos contos maravilhosos e reconheceu que tal metodologia provavelmente seria útil aos estudos da narratologia.

Umberto Eco, em *A Estrutura Ausente*, faz um apanhado geral das estruturas do enredo, para falar das "semióticas". Porém mesmo que lendas, mitos e contos populares sejam alvos do estudo de enredos como diz Eco (2007), é possível que os demais gêneros da narrativa possam ser estudados com a metodologia elaborada por Propp (2006), claro que nem sempre isso é possível, e até mesmo os resultados esperados se diferenciem bastante, mas o método ainda pode ser muito útil.

Mesmo depois de 80 anos após a primeira publicação do *Morfologia,* a obra propicia estudos importantes sobre diversos prismas, como neste caso o início de um estudo historiográfico lingüístico sobre o monumento lingüístico-literário Vladimir Propp.

Referências

BATTELLA, Nádia Gotlib. *Teoria do Conto.* São Paulo, Ed. Ática, 1995, 7° Ed.'

BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo, Hucitec, 1986, 3ª ed.

BÓRIS, Schanaiderman (org.). *Semiótica Russa.* São Paulo: Ed. Pespectiva, 1979.

CAMPOS, Haroldo de. *Morfologia do Macunaíma.* São Paulo: Ed. Perspectiva, 1973.

ECO, Umberto. *A Estrutura Ausente.* Tradução: Pérola de Carvalho. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2007.

GREIMAS A. J. *Semântica Estrutural*. Tradução: Haquira Osakape e Izidoro Blikstein. São Paulo: Cultrix, 1973.

HÉNAULT, Anne. *História Concisa da Semiótica.* Trad. de Marcos Marcionilo. São Paulo: Ed. Parábola Editorial, 2006.

LÉVI-STRAUSS, Claude. *Antropologia Estrutural*. Trad. de Chaim Samuel Katz e Eginardo Pires. Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1996.
---------- "A Estrutura e a Forma – reflexões sobre uma obra de Vladimir Propp". In: *Morfologia do Conto Maravilhoso.* Tradução: Jasna Paravich Sarhan. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 2006, 2° Ed.

MELETÍNSKI, E. M. . *"*O Estudo Tipológico-Estrutural do Conto Maravilhoso". In: *Morfologia do Conto Maravilhoso.* Tradução: Jasna Paravich Sarhan. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 2006, 2° Ed.

MILANI, Sebastião Elias. *Humboldt, Whitney e Saussure: Romantismo e Cientificismo-Simbolismo na história da lingüística*. São Paulo/USP, Tese de Doutoramento, 2000. Inédita.

------ "Bases epistemológicas da Historiografia Lingüística". In: ANPOLL/2008. Goiânia, UFG, 2008.

PROPP V. I.. *Morfologia do Conto Maravilhoso.* Tradução: Jasna Paravich Sarhan. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 2006, 2° Ed.

---------- "As Transformações dos Contos Fantásticos"*.* In: *Vários. Teoria da litertura, formalistas russos.* Rio de Janeiro, Vozes, 1971.

---------- *Theory and History of Folklore.* Trad. de Ariadna Y. Martin e Richard p. Martin. Minneapolis: Ed. University of Minnesota Press, 1984

TODOROV, Tzvetan. *As Estruturas Narrativas*. São Paulo, Ed. Perspectiva (col. Debates), 1970.

Tradição e Historicidade: a destruição na Ontologia Fundamental de Ser e Tempo

Kaio Bruno Alves Rabelo
Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia
Faculdade de História
kaiohistoriador@yahoo.com.br

Palavras-chave: Heidegger, historicidade, destruição, ontologia

INTRODUÇÃO

Trata-se de caracterizar a relação entre o conceito de *destruição* (*destruktion*) e de *ontologia fundamental,* como forma de situar o conceito de historicidade no projeto filosófico pretendido em Ser e Tempo. Se a parte que deveria ser dedicada à destruição em Ser e Tempo, notadamente a segunda, nunca foi escrita como ali planejado, é, no entanto, apenas com bases nos desdobramentos desta mesma obra que se pode alcançar uma compreensão do conceito. As três seções da segunda parte apareceram nos textos "Kant e o Problema da Metafísica" (primeira seção sobre a doutrina kantiana do esquematismo) e "Os problemas fundamentais da fenomenologia" (segunda e terceira seções sobre o "*cogito sum*" e o tratado aristotélico sobre o tempo). Heidegger define a destruição como "*a critical process in which the traditional concepts, which at first must necessarily be employed, are deconstructed down to the sources they were drawn"* (HEIDEGGER: 1988: p. 23). Destruir é desconstruir em direção às *fontes*; desmontar em busca das partes constituintes. Aquilo que se busca (as fontes) é o *solo mais originário* onde uma *autêntica compreensão* deve aparecer. A destruição é uma interpretação com método, isto é, perguntar pelo mais originário do pensamento filosófico em sua história exige que aprendamos um determinado caminho, o caminho da questão do ser:

> "Deve efetuar-se essa destruição seguindo-se o <<fio condutor da questão do ser>> até se chegar às experiências originárias em que foram obtidas as primeiras determinações do ser que, desde então, tornaram-se decisivas" (HEIDEGGER: 1995: p. 51).

O que significa "fontes", "o mais originário" e "autêntica compreensão"? Cabe também perguntar pela necessidade, pelo "por que" da destruição, de modo a esclarecer o sentido de expressões como "autenticidade" e "fontes", pelas quais o filósofo nos enuncia este conceito.

OBJETIVOS

Trata-se de perscrutar o projeto da Ontologia Fundamental em direção dos apontamentos históricos que aparecem ao redor e em Ser e Tempo. Questionando como o "esquecimento do ser" impõe a necessidade de uma "destruição da história da ontologia", tentamos apresentar o conceito de destruição como tentativa de instauração de um diálogo com a tradição que se movimenta no pressuposto de uma historicidade radical.

METODOLOGIA

Nesta pesquisa mantive a atenção fundamentalmente sobre Ser e Tempo, mas sem desprezar as demais obras do autor, aceitando os direcionamentos que a própria investigação tomou. A pergunta fundamental que tem nos guiado é sobre o que é e como é possível conhecer a história para Heidegger, situando-lhe no interior do debate da teoria da história, compreendendo, interpretando e apreendendo conceitualmente de forma comparativa.

RESULTADOS

Buscamos caracterizar o conceito de destruição em direção ao de ontologia fundamental para que os problemas nos levassem a um ponto fundamental: o que é a historicidade do homem? Não pretendemos, no entanto, apresentar a solução heideggeriana para esta questão (talvez ela não queira mesmo ser resolvida, apenas apresentada em sua problematicidade). Quanto a isto muito há ainda que se avançar. Compreender a ontologia fundamental como ontologia da finitude e o ser-para-a-morte como fundamento da historicidade são problemas que desde já nos ocupamos, como passo a ser dado depois desta aproximação da obra de Martin Heidegger.

DISCUSSÃO

A destruição deve conquistar o solo, deve liberar o caminho, ela é agressiva. Há uma relação de tensão entre tradição e pensamento filosófico. Tradição, ontologicamente entendida, diz a relação do homem com sua história e funda-se na historicidade como modo de ser do ente que é histórico. Ser e Tempo é uma tentativa de compreensão do sentido deste modo de ser como caminho para compreensão do sentido do ser em geral: isto é o que se chama *ontologia fundamental*, enquanto analítica da existência, do *Dasein*[1]. Ela justifica-se pelo primado ôntico-ontológico do Dasein explicitado nos parágrafos 3 e 4, mas que volta no decorrer da obra. O Dasein é caracterizado pela compreensão do ser, por sua abertura ao ser; e isto não como preocupação teórica, mas como existência; um compreender a si mesmo (o Dasein coloca em jogo o seu próprio ser) compreendendo o ser: este é o sentido primordial do conceito de existência:

> "Chamamos <<existência>> ao próprio ser com o qual a pre-sença pode se comportar dessa ou daquela maneira e com o qual ela sempre se comporta de alguma maneira" (HEIDEGGER: 1995: p. 39).

Este é um dos pontos centrais de Ser e Tempo; o Dasein é um ente que compreende ser, mas esta compreensão é prática, no sentido de um lidar com os entes no *mundo*. Este "lidar" só é possível porque já se dispõe de antemão de uma compreensão do ser; mundo é o horizonte em que esta compreensão primeiro se dá. Não se trata de uma valorização do prático em detrimento do teórico, mas de uma radicalização do prático contra a oposição entre teoria e práxis que mostra a teoria como uma prática do ser-no-mundo. Deste modo, lidar com os entes e deles se ocupar é uma expressão que vale igualmente para o conhecimento científico ou o manuseio mais simples, enquanto não se distinguir a especificidade de um e de outro. Disto não nos ocuparemos aqui, vale apenas destacar que o "lidar com os entes no mundo" deve ser entendido em um sentido amplo que não distingue o modo como lidamos (esta distinção é, precisamente, uma compreensão do

[1] Apesar das inúmeras possibilidades de tradução deste termo, como ser-aí, estar-aí, pre-sença, etc., preferimos, assim como a tradução para o espanhol de Jorge Eduardo Rivera, mantê-lo no alemão por julgar que nenhuma das traduções alcança o específico daquilo que pretende Heidegger com este conceito. Um "ser-o-aí", isto é, ser a abertura ao ser, o *Da* do Da-sein; e com isto também a existência como modo de ser exclusivamente humano. Mantivemos, no entanto, a tradução por *pre-sença* nas citações da edição brasileira.

modo de ser dos entes intramundanos), assim a ontologia do Dasein é a condição ôntica-ontológica de possibilidade de todas as ontologias.

Ser-no-mundo caracteriza radicalmente o Dasein enquanto um *a priori*[2] ontológico; ele é o *como* (*wie)*, o modo em que este ente é, "*uma constituição necessária e a priori da pre-sença*" (idem: p 91). O conceito de "*a priori"* que caracteriza a tradição ontológico-transcendental, notadamente Aristóteles e Kant, não é abandonado por Heidegger[3]. Muito antes, esta tradição é questionada em seus pressupostos através das duas teses centrais: o sentido do ser do Dasein é temporalidade (*Zeitlichkeit*) e o sentido do ser é temporariedade (*Temporalität*). Com isto é que se poderá falar de um *a priori temporal e histórico*, além do sentido de universalidade que o filósofo não pretende negar à filosofia; deste modo em 1949 ele referiu-se a esta obra como uma "*reflexão sobre a essência do homem*"[4] (HEIDEGGER: 1991: p. 58), o que fica claro em Ser e Tempo se atentarmo-nos ao conceito de existencialidade enquanto estrutura ontológica que, embora tenha raízes ônticas, isto é, não é uma abstração do particular, mas uma *construção*[5] a partir do particular, diz respeito ao Dasein *enquanto tal*: embora "*a questão da existência sempre* [só possa] *ser esclarecida pelo próprio existir"*, a analítica existencial, a análise das estruturas ontológicas da existência, "*não possui o caráter de uma compreensão existênciária"* e *"não pode ser efetuada mediante a indicação de um conteúdo quididativo*" (HEIDEGGER: 1995: p. 39). Este *como* refere-se à articulação do Dasein no mundo prático através dos existenciais: "*E esses existenciais pelos quais o Dasein se articula no mundo prático são os esquemas pelos quais a universalidade percorre a singularidade da existência"* (STEIN: 1993: p. 36). Esquemas aqui em sentido kantiano no que se refere ao problema da antinomia entre universal e singular. Para Stein esta antinomia é resolvida em Heidegger pela união entre categorias e tempo no Dasein, produzindo uma transcendentalidade histórica; o que em Kant se resolve via síntese, em Heidegger se resolve via Dasein: "*Em lugar de colocar o eu transcendental e o eu*

[2] Sobre isto ver STEIN: 1987 p. 99, 2005 p.73, 1993 p. 30.
[3] Ver nota 23 na página 87 de Ser e Tempo, ali Heidegger atribui a Husserl a retomada do verdadeiro sentido do *a priori* como "*método de toda ciência filosófica que compreende a si mesma"*. No entanto, como está dito na mesma nota, este *a priori* não será buscado em uma consciência intencional-transcendental, mas na "*cotidianidade mediana"* como "*horizonte mais próximo"* para a analítica do Dasein.
[4] Refletir sobre a essência significa refletir sobre o que é próprio ao ente enquanto tal; todavia, isto não significa necessariamente um pensamento a-histórico, ou a-temporal, o que seria o inverso de tudo o que pretende Ser e Tempo. A afirmação de Gadamer sobre a intenção filosófica pode ser estendida a Heidegger e define o que chamamos mais acima de "sentido de universalidade": "*O que está em questão não é o que fazemos, o que deveríamos fazer; mas o que nos acontece além do nosso querer e fazer*" (GADAMER: 2005: p. 14).
[5] A construção é um dos momentos do método fenomenológico heideggeriano.

empírico separados, para depois se produzir a síntese, Heidegger já define sinteticamente o Dasein. O Dasein já é esta síntese" (idem: p.38). Isto que Stein chama de "já ser a síntese" é precisamente o conceito de *existência*: compreender o Ser é ter que ser, o Dasein já desde sempre está postado em uma relação com seu próprio ser e com o ser dos demais entes. O decisivo neste ponto é perceber a transcendentalidade do conceito de mundo como horizonte em que o Dasein se articula: "*Mundo constitui a estrutura unitária da transcendência; enquanto dela faz parte, o conceito de mundo é um conceito transcendental"* (HEIDEGGER: 1991: p. 95) O ser-no-mundo é o como da existência: a analítica move-se, assim, em âmbito formal: Seria a existencialidade a forma para a matéria concreta da existência de *cada* Dasein em particular? Como devemos entender este âmbito formal?

Dissemos: a existencialidade é o conceito que reúne a trama das estruturas da existência, é um conceito ontológico e não define um *quid.* Por outro lado a existência é sempre já um assunto de cada Dasein já existente enquanto ente que coloca em jogo o seu próprio ser: ela sempre já comporta um nível de concreção ôntica, o nível *existenciário*. Ora, aqui, então, não se trata de modo algum de uma relação entre matéria e forma, o sentido desta relação ainda restaria indeterminado com essa indicação oriunda da definição clássica de substância (ela não esclarece o sentido da formalidade); nesse momento nos valemos dela para chegar em outro lugar sem o qual mesmo a supra-citada relação entre universal e singular, no tocante ao Dasein, fica pouco clara; trata-se de uma relação entre ser e ente[6]: *diferença ontológica*[7]: é a diferença entre Ser e ente; diferença radical, pois o Ser não é um ente entre outros, não é nada de ente. Ser é sempre ser de um ente, sem ser ele próprio outro ente; o que a diferença traz como problema, sua enigmaticidade[8], é o significado do "de" em "ser do ente":

> "If being is not itself a being, how then does it nevertheless belong to beings, since, after all, being and only beings are? What does it

[6] Neste ponto a necessidade da destruição já assoma pela primeira vez: ao tentarmos expressar o apriorismo do conceito de ser-no-mundo valemo-nos dos conceitos legados pela tradição. Estes conceitos não são neutros, mas carregados de sentido. Apropriar-se destes conceitos é, como mais a frente se dirá, a instauração de uma relação autêntica com a tradição.

[7] "*It is a distinction which at first and foremost constitutive for ontology. We call it the ontological difference – the differentiation between being and beings. Only by making this distinction – krinein in Greek – not between one being and another being but between being and beings do we first enter the field of philosophical research*" (HEIDEGGER: 1988: P. 17).

[8] O parágrafo 75 dos "*Conceitos Fundamentais da Metafísica" se chama "O 'na totalidade' como o mundo e a <<enigmaticidade>> da distinção entre ser e ente*".

> mean to say that being <<belongs> to beings?" (HEIDEGGER: 1988: p. 17).

É este "de" que significa o movimento da transcendência em que o Dasein está postado; a diferença é, assim, um "*acontecimento fundamental",* um *"movimento essencial do mundo"* (HEIDEGGER: 2003: p. 408). A *diferença ontológica* rege a construção de Ser e Tempo do início ao fim: o Dasein é um ente "concreto", "real", não é como o homem "deve ser", mas como o homem "é" (marca da fenomenologia). Este ente não é, no entanto, tratado no tocante a uma região específica do seu ser, mas enquanto tal, ou seja, pergunta-se fundamentalmente pelo que significa "ser" na expressão "o homem *é*" [9].

O nível formal da existência fica deste modo caracterizado pelo conceito de diferença ontológica; o primado do Dasein justifica-se, exatamente, pelo fato de poder mover-se no âmbito desta diferença como ente que, desde sempre, já instaurou uma relação com o seu próprio ser: a analítica do modo de ser deste ente, da existência, deve poder mostrar o caminho para a elaboração do sentido do ser enquanto tal. A ontologia fundamental é o projeto perseguido por Ser e Tempo. Este projeto radica-se em uma reflexão histórica. Ademais, a destruição não é parte apenas do projeto, mas também do método. Há uma conexão essencial entre um e outro que precisa ser compreendido.

Ser e Tempo desdobra a reflexão sobre o método em duas direções que se co-pertencem: a hermenêutica (o Dasein é o ente que *compreende* ser) e fenomenologia (o Dasein é o ente *descobridor*). Estes dois momentos de um mesmo método são, para Heidegger, o proceder da própria filosofia em sua tarefa fundamental: a pergunta pelo ser. Desde a forma como o filósofo entende a filosofia é-nos possível perceber a conexão entre o método da investigação e o modo de ser daquele ente que investiga. Ao fazermos isto ficará clara a conexão interna entre a destruição e a ontologia fundamental.

No texto "Que é isto, a filosofia?" Heidegger define dois pontos fundamentais do pensamento filosófico: a pergunta filosófica implica aquele que pergunta no próprio perguntar; a filosofia é a radicalização de uma tendência própria ao ser do homem, é em sua constituição ontológica que encontra, por conseguinte, o fundamento. O primeiro ponto aparece em outros textos do filósofo também como característica da pergunta metafísica; significa a ausência da indiferença e neutralidade, a filosofia não persegue uma objetividade pautada na exterioridade entre sujeito e objeto, pois enquanto enraizada na totalidade do ser do homem (este é já o segundo ponto), "*sua verdade é*

[9] No sentido da ontologia fundamental, não como uma antropologia filosófica, mas como caminho para compreensão do sentido do ser.

essencialmente a verdade do ser-aí humano" (idem: p.23). Sem correr o risco de uma simplificação podemos dizer: a filosofia é algo que o homem *faz*. Este fazer é a prática de um ente que é-no-mundo e só é possível enquanto já se tenha aberto um mundo (como horizonte para todo fazer e lidar com entes). Este "já ter se aberto" é um "já ser" enquanto "já estar em um mundo concretamente", isto é, *facticamente*.

A facticidade não é um empecilho ao pensamento filosófico, mas sua condição de possibilidade. Heidegger caracterizará, assim, a filosofia a partir do existencial que enraíza-se neste estar-lançado, a dis-posição (*Stimmung*):

> "Philosophía é a correspondência propriamente exercida, que fala na medida em que é dócil ao apelo do ser do ente. O corresponder escuta a voz do apelo. O que como voz do ser se dirige a nós dispõe nosso corresponder" (HEIDEGGER: 1991: p. 20).

O Ser nos aborda no modo da dis-posição, do *sentimento de situação* que abre o Dasein como algo que já é de fato. O Ser se nos dirige através da dis-posição dis-pondo nosso corresponder deste ou daquele modo: "*Existencialmente, ser e estar lançado significa: dispor-se deste ou daquele modo. A disposição funda-se, portanto, no estar-lançado*" (HEIDEGGER: 2005: p.137). O estar-lançado é um encontrar-se aí em meio aos entes no mundo, tendo a si mesmo como problema, isto é, já se movendo em alguma compreensão de si. O conceito de facticidade nos diz: não há universalidade-transcendentalidade já não "maculada" pela concretude e singularidade da historicidade. Por outro lado, o conceito de existência também diz: só há compreensão de si mesmo porque há compreensão do ser. As "dis-posições afetivas fundamentais" [10], entre elas a angústia, são modos em que o ser se nos mostra tanto quanto modos em que nos compreendemos em meio ao ser: dis-posição e compreensão se co-pertencem (Heidegger dirá são co-originárias, ambas pertencentes à estrutura da abertura do homem ao ser, ao Da do Dasein). Estas "dis-posições afetivas" são ditas "fundamentais", precisamente, porque mostram originariamente esta relação do homem com o ser ao nos dis-por deste ou de outro modo: "*Tonalidade afetivas são jeitos fundamentais nos quais nos*

[10] A dis-posição afetiva não é uma vivência anímica ou psíquica, também não um acontecimento no interior de uma subjetividade, mas um como fundamental. Trata-se de uma fenomenologia, isto é, de uma descrição do dado no sentido de apreensão do mostrar-se (o como), mas este dado não é buscado em uma consciência transcendental, pois é operativo, ou, melhor, o transcendental é operativo, está já desde sempre em explicitação no mundo.

<<*encontramos*>> *de um modo ou de outro*" (HEIDEGGER: 2003: p. 81). Que o Ser dis-põe nosso compreender, não significa outra coisa que: é desde uma dis-posição afetiva fundamental que a filosofia se "*harmoniza e põe de acordo com a voz do ser do ente*" (HEIDEGGER: 1991: p. 23). O corresponder dis-posto permite que o homem filosofe enquanto "*é dócil ao apelo do ser do ente"*. Aqui Heidegger pergunta: "*Não constitui essa correspondência o traço fundamental de nosso ser?"* (Idem: p.20). Ser dis-posto pela voz do ser só é possível porque o homem é o ente que ouve o ser, é o ente que tem por "*morada constante"* a *"correspondência ao ser do ente"*. A filosofia se instaura nesta morada e se desdobra sobre ela, é um "*comportamento propriamente assumido*" que se dirige à escuta da voz do ser. Novamente: dirige-se de um modo ou de outro; é um dirigir-se dis-posto: o espanto grego e a certeza moderna.

Expor o que significado do filosofar é demonstrar seu enraizamento no modo de ser do ente que faz filosofia. É colocar um círculo em movimento, o método é um modo de ser, este é o seu critério de *necessidade* ao modo da relação entre transcendentalidade e singularidade acima exposto. Se a hermenêutica é o método da analítica é porque a compreensão é um modo próprio de ser daquilo que se busca. Compreender o Ser compreendendo-se a si mesmo (o compreender-se da existência) é o que caracteriza o ser do homem. O método da analítica e o *como* da existência coincidem. Por este motivo Heidegger nos fala da impossibilidade e desnecessidade de evitarmos o círculo (hermenêutico) em que se move a analítica, exigindo que aprendamos a nos mover de forma correta e incisiva para o interior deste círculo.

O Dasein é o conceito-constructo que articula a compreensão do ser à condição humana, *vinculando o Ser a uma dimensão histórica*. A conexão entre ontologia fundamental e destruição parece agora ser bastante simples: o Dasein é histórico em seu ser; a filosofia como algo que o homem faz também é histórica; a destruição é o modo de tratar esse histórico, supondo-se que o histórico seja algo assim como um "assunto obrigatório". Isto está incompleto, mas não incorreto. A "conexão" que buscamos é a explicitação deste "modo". Por que o tema da história da filosofia é perseguido por Heidegger tão incisivamente? Em todos os textos que aqui citamos há algum tipo de discussão histórica, há alguma interpretação de um texto clássico. Ser e Tempo traz nas suas primeiras páginas uma citação de Platão e diz desde então perseguir o despertar de um tema antigo. Ao mesmo tempo Heidegger também diz que este problema foi desde o início esquecido, embora não seja um erro, seria mesmo um contra-senso pretender que toda a tradição filosófica ocidental cometeu um terrível engano e, ainda assim, escrever

constantemente sobre ela. Ele parece muito mais "usar" a tradição. Dobra-la contra ela mesma. Qual o critério da destruição? Ou, dito de outra forma, como ela se justifica? A necessidade da destruição deve ser justificada na ontologia fundamental de modo a evitar qualquer suspeita de arbitrariedade. Deve haver na verdade filosófica uma necessidade de questionamento histórico: "*À verdade filosófica pertence o conceito de história da filosofia, não como tradição passivamente aceita, mas como tradição essencialmente questionável*" (PAISANA: 1992: p.213). Perguntamos no início o que significavam expressões como "fontes", "o mais originário" e "autêntica compreensão". Elas pressupõem uma ambivalência que rege a relação do homem com o ser. Trata-se do mostrar e não-mostrar, do velamento e desvelamento. O originário e o não-originário, o autêntico e o inautêntico, o próprio e o impróprio, o essencial e o inessencial, etc.; estes termos só podem ser esclarecidos por referência à ambivalência do ser, à sua possibilidade de desvelar-se ou não. Quando Heidegger fala em *indicação formal*, referindo-se ao modo como devem ser lidos os conceitos filosóficos, ele vale-se da idéia de que um enunciado pode transformar-se em objeto manuseável no mundo; podendo ser repetido, transcrito, empregado, em uma palavra, utilizado. Neste manusear ele perde o seu caráter de descobridor, de desvelador de algo originário. Para Heidegger todos os conceitos filosóficos são enunciados deste tipo, desvelam algo originário, e, enquanto enunciados, podem tornar-se objetos manuseáveis. Por outro lado, as diversas interpretações legadas pela tradição vão se sobrepondo umas às outras e afastando o sentido originário ali guardado. Sentido este que não é necessariamente o primeiro, pois poderia estar oculto mesmo ao filósofo que primeiro enunciou este sentido. Por este efeito deturpador, perturbador, a tradição também é ambivalente e precisa ser destruída. Todavia isto não significa uma "*ruptura com a história, nem uma negação da história, mas uma apropriação e transformação da história*" (HEIDEGGER: 1991: p. 17). O desvelamento do sentido originário é a instauração de um diálogo com a tradição, a apropriação de suas possibilidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CROWELL, Steven Galt; "Husserl, Heidegger and Transcendental Philosophy: Another look at the Encyclopaedia Britannica Article"; Philosophy and Phenomenological Research, Vol. 1, n. 3, p. 501-518, Março 1990.

DRONSFIELD, Jonathan Lahey; "The resistence of the question to phenomenological reduction: Husserl, Fink and the adequacy of the *Sixth Cartesian Meditation* as a response to Heidegger"; Analecta Husserliana LXXXVIII, p. 293-305, Netherlands, 2005.

GADAMER, Hans-Georg. Verdade e Método Parte I e II. Petrópolis: Ed. Vozes. 2005.

HEIDEGGER, Martin; Ser e Tempo I; 8ª ed.; Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

HEIDEGGER, Martin; Ser e Tempo II; 13ª ed.; Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

HEIDEGGER, Martin; Ser y Tiempo; Edição Eletrônica de www.philosophia.cl. Último acesso em: 16 de Janeiro de 2008.

HEIDEGGER, Martin; "Basic Problems of Phenomenology"; Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, 1988.

HEIDEGGER, Martin; "Kant y el problema de la metafisica"; Mexico : Fondo de Cultura Económica, 1954.

HEIDEGGER, Martin; "Conferências e Escritos Filosóficos", 4ª ed.; São Paulo, SP: Nova Cultural, 1991.

HEIDEGGER, Martin: "Conceitos Fundamentais da Metafísica: Mundo, Finitude e Solidão"; Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

MARQUES, Jordino; "O método fenomenológico em Husserl e Heidegger: Diferenças e aproximações"; Revista Filósofos, Goiânia, v.2, n.1, p. 41 – 53; jan./jun; 1997

PAISANA, João; "Fenomenologia e Hermenêutica: A Relação entre as Filosofias de Husserl e Heidegger"; Editorial Presença, Lisboa, 1992.

STEIN, Ernildo; "Seis estudos sobre Ser e Tempo"; 3ª ed.;Petrópolis, RJ: Vozes, 2005

STEIN, Ernildo; "Seminário sobre a verdade: lições preliminares sobre o parágrafo 44 de Sein und Zeit"; Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

VON HERRMANN, Friedrich-Wilhelm; "Lógica y verdad em la fenomenologia de Heidegger y de Husserl"; Anales del Seminário de Historia de la Filosofía, nº13, p. 39-55. Servicio de Publicaciones, UCM, Madrid, 1996.

AVALIAÇÕES MORFOMÉTRICAS DE CÃES DURANTE PERÍODO DE GANHO EM PESO

Natália Giolo Passos[1], Ângela Moni Fonseca[1], Carlos Eduardo Fonseca Alves[1], Patrícia Lorena da Silva Neves Guimarães[1], Naida Cristina Borges[1], Maria Clorinda Soares Fioravanti[1]

1 - Escola de Veterinária (UFG)

PALAVRAS-CHAVE: canino, escore corporal, nutrição, obesidade

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento social decorre da conscientização e conseqüente redução da taxa de fecundidade populacional. Isto está, de alguma forma, relacionado ao crescimento da demanda por animais domésticos e, conseqüentemente, à extensão dos costumes humanos aos mesmos. De tal forma, os animais domésticos acabam por ser inseridos na rotina familiar, como, por exemplo, tendo acesso a dietas com alta densidade energética, petiscos e guloseimas e reduzindo suas atividades físicas, o que, por sua vez, os predispõe à obesidade (EDNEY & SMITH, 1986; ARMSTRONG & LUND, 1996; JERICÓ & SCHEFFER, 2002; WOLFSHEIMER, 2004).

A obesidade é definida como um estado físico em que há um depósito excessivo de gordura corpórea (BURKHOLDER & TOLL, 2000; RODRIGUES et al., 2003), elevando o peso corpóreo para 10% a 20% acima do peso ideal para determinada raça, sexo e espécie (WOLFSHEIMER, 2004). Atualmente, a obesidade é a doença nutricional mais comum em seres humanos, cães e gatos que vivem nas sociedades desenvolvidas. Dados nacionais expressam uma prevalência de 16% de obesidade em cães (JERICÓ & SCHEFFER, 2002), números inferiores aos descritos em outros países, nos quais se reporta entre 24% e 30% de cães com sobrepeso (EDNEY & SMITH, 1986; LEWIS et al., 1994).

Alguns cães demonstram maior predisposição a se tornarem obesos, como os gonadectomizados, adultos e pertencentes a determinadas raças, como

Labrador, Cocker Spaniel, Dachshund e Beagle (EDNEY & SMITH, 1986; ARMSTRONG & LUND, 1996; JERICÓ & SCHEFFER, 2002; WOLFSHEIMER, 2004).

Entre os diversos fatores predisponentes à obesidade, estão: fatores poligênicos, neuroendócrinos, ambientais e sociais (BURKHOLDER & TOLL, 2000; RODRIGUES et al., 2003), além dos fatores externos, dentre os quais, o nível de atividade física, composição dietética, sabor do alimento e estilo de vida (NORRIS & BEAVER, 1993; KIENZLE et al., 1998; MARKWELL & EDNEY, 2000). CENTER (2003) ressaltou em seu experimento que o principal fator predisponente à obesidade é, contudo, a alimentação caseira e não a comercial, especialmente nos casos em que são fornecidas *ad libitum* (88,3% dos casos).

O sobrepeso pode acarretar diversos efeitos deletérios sobre a saúde dos animais. Dentre estes, os mais importantes são os distúrbios do aparelho locomotor, hipertensão arterial, prejuízos à resposta imunológica e aumento da incidência de *diabetes mellitus* tipo II (JOSHUA, 1970; FISER et al., 1972; HAND et al., 1989; WOLFSHEIMER, 2004). Além disso, cães obesos apresentam maiores riscos inerentes à anestesia, assim como maior propensão a reações medicamentosas (CLUTTON, 1988; LEWIS et al., 1994), maior dificuldade ao acesso cirúrgico nos pacientes, devido ao acúmulo de gordura intra-abdominal, subcutânea e mediastínica, além da maior propensão a sofrer necrose secundária ao traumatismo cirúrgico (CASE et al., 1998). A obesidade também promove maior incidência de dermatopatias (piodermites e seborréia), neoplasias, intolerância ao calor e menor eficiência reprodutiva (JOSHUA, 1970; LEWIS et al., 1994). Experimentos elucidaram a importância da manutenção de um peso adequado em cães, evitando alterações cardíacas (JERICÓ et al., 2006) e aumentando a expectativa de vida dos animais (LAWLER, 2002).

Atualmente, os métodos mais práticos e utilizados para a avaliação da condição corporal dos animais são: classificação por escore de condição corporal (ECC), avaliação do peso corporal relativo (PCR) e análise morfométrica do paciente (BURKHOLDER & TOLL, 2000). Um dos métodos mais fáceis de se avaliar a condição corporal do animal é através do uso da palpação direta, apresentando a condição ideal, o animal que, visto de cima, apresenta forma de ampulheta, além de possuir as costelas facilmente palpáveis (NELSON & COUTO, 2001).

As medidas morfométricas podem ser facilmente realizadas pelos próprios proprietários, considerando-se a facilidade em qualificar o avaliado. Ressalta-se, entretanto, a importância da padronização da medida, visando reduzir os erros inter e intra avaliador (MONTEIRO & FILHO, 2002; MÜLLER & SCHOSSLER, 2006).

Superficialmente, a avaliação de um animal durante o período de ganho em peso não parece ser uma tarefa difícil, entretanto deve-se considerar a subjetividade inerente a tal avaliação, conseqüentemente, havendo a necessidade da adoção de critérios objetivos. Baseando-se nisto, este trabalho busca avaliar as alterações morfométricas ocorridas em animais submetidos a dieta comercial hipercalórica durante o período de ganho em peso.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as alterações morfométricas ocorridas em animais submetidos a dieta comercial hipercalórica durante o período de ganho em peso.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar ganho em peso;
- Realizar avaliações morfométricas, relacionadas às circunferências de tórax, abdome e coxa;
- Determinação dos ECCs dos respectivos animais.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento experimental

O trabalho foi desenvolvido no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, entre setembro de 2007 e fevereiro de 2008.

Os animais foram alojados em baia coletiva, com iluminação e ventilação natural por meio de aberturas laterais nas paredes, piso de cimento rústico e paredes de alvenaria. Eles eram mantidos soltos, exceto nos horários de alimentação sendo doados para proprietários previamente cadastrados ao término do experimento.

Durante o trabalho, 14 cadelas adultas, de porte médio, sem raça definida e clinicamente saudáveis, foram submetidas à ovário-salpingo-histerectomia e um período de adaptação ao ambiente e à alimentação. Após verificação de sua higidez por meio de exames clínicos e laboratoriais, as mesmas foram submetidas a um mesmo programa de ganho em peso durante quatro meses com a ração Finotrato Gold (Rações VB), ração destinada a cães atletas, com elevado teor energético, a qual foi fornecida *ad libitum*.

Foi considerado como sobrepeso o momento em que todas as cadelas apresentavam, no mínimo, 15% de ganho em peso.

3.2 Análises morfométricas

A análise corpórea dos cães consistiu em pesá-los em uma balança digital com capacidade para 50 kg, determinar seu escore de condição corporal (ECC) segundo LAFLAMME (1997) (QUADRO 1) e medições morfométricas quinzenais.

A pesagem foi realizada semanalmente até que o peso meta fosse alcançado. As determinações dos ECCs foram realizadas quinzenalmente, tendo como referencial a classificação entre 6 e 9 (LAFLAMME, 1997), o que equivale a sobrepeso.

Já as avaliações morfométricas visam determinar a manutenção ou não da massa muscular e a avaliação da perda de gordura subcutânea. Estas mensurações foram efetuadas com fita métrica nos momentos M_0, M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7 e M_8 nos seguintes sítios anatômicos, de acordo com BURKHOLDER & TOLL (2000):

- Circunferência torácica e abdominal*:* com o animal em posição quadrupedal, os valores foram obtidos com o auxílio de fita métrica, no ponto médio entre a asa do íleo e a última vértebra torácica. A circunferência torácica foi tomada no sétimo espaço intercostal.

- Circunferência da coxa*:* com o cão em decúbito lateral direito e o membro pélvico esquerdo em extensão, a circunferência da coxa foi mensurada com o auxílio de uma fita métrica, colocada no ponto médio entre a patela e o trocânter maior do fêmur.

QUADRO 1 – Escore de condição corporal para caninos, proposta por LAFLAMME (1997)

Condição	Escore	Características
Subalimentado	1	Costelas, vértebras lombares, ossos pélvicos e todas as saliências ósseas visíveis à distância. Não há gordura corporal discernível. Perda evidente de massa muscular.
	2	Costelas, vértebras lombares e ossos pélvicos facilmente visíveis. Não há gordura palpável. Algumas outras saliências ósseas podem estar visíveis. Perda mínima de massa muscular.
	3	Costelas facilmente palpáveis podem estar visíveis sem gordura palpável. Visível o topo das vértebras lombares. Os ossos pélvicos começam a ficar visíveis. Cintura e reentrância abdominal evidentes.
Ideal	4	Costelas facilmente palpáveis com mínima cobertura de gordura. Vista de. cima, a cintura é facilmente observada. Reentrância abdominal evidente.
	5	Costelas palpáveis sem excessiva cobertura de gordura. Abdómen retraído quando visto de lado.
Sobrealimentado	6	Costelas palpáveis com leve excesso de cobertura gordura. A cintura é visível quando vista de cima mas não é acentuada. Reentrância abdominal aparente.
	7	Costelas palpáveis com dificuldade; pesada cobertura de gordura. Depósitos de gordura evidentes sobre a área lombar e base da cauda. Ausência de cintura ou apenas visível. A reentrância abdominal pode estar presente.
	8	Impossível palpar as costelas situadas sob cobertura de gordura muito densa ou costelas palpáveis somente com pressão acentuada. Pesados depósitos de gordura sobre a área lombar e base da cauda. Cintura inexistente. Não há reentrância abdominal. Poderá existir distensão abdominal evidente.
	9	Maciços depósitos de gordura sobre o tórax, espinha e base da cauda. Depósitos de gordura no pescoço e membros. Distensão abdominal evidente.

3.3 Análise estatística

Os procedimentos estatísticos constam de análise de variância (ANOVA) das variáveis estudadas nos tempos experimentais dentro de um mesmo grupo, por meio do programa InStat 3. O teste de Tukey, em nível de significância de 5%, foi aplicado para a comparação das médias dos pesos e das medidas morfométricas entre os grupos. O teste de Kruskal-Wallis, em nível de significância de 5%, foi aplicado para a comparação das médias dos escores de condição corporal entre os grupos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1 – Análises morfométricas de cadelas submetidas à dieta com ração hipercalórica nos diferentes momentos experimentais, com valores de média e desvio padrão. Goiânia, 2008

Avaliações / Momentos	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
Pesos (kg)[1]	9.267 ±1.873	9.375 ±1.853	9.650 ±1.969	9.508 ±1.863	9.675 ±1.911	10.058 ±2.153	10.167 ±2.162	10.125 ±2.124	10.558 ±2.121
Circunferência torácica (cm)[1]	49.143 ±4.148	49.929 ±4.731	50.571 ±4.292	50.143 ±4.769	51.357 ±4.684	52.000 ±4.557	51.643 ±4.909	52.357 ±5.213	54.143 ±4.622
Circunferência abdominal (cm)[1]	37.000* ±3.961	37.571 ±4.327	39.286 ±4.340	38.286 ±4.445	40.429 ±4.735	41.000 ±4.641	40.929 ±5.526	41.000 ±5.711	43.929* ±4.891
Circunferência da coxa (cm)[1]	25.429* ±2.472	26.214 ±2.119	27.357 ±2.240	27.429 ±2.138	27.429 ±1.989	27.500 ±2.442	27.071 ±1.900	27.929 ±2.464	28.357* ±2.437
ECC[2]	4.642 ABC ±0.633	5.000 Dab ±0.554	5.642 ±0.928	5.857– ±0.770	5.928▪ ±0.828	5.928* ±0.828	6.571 Aa ±1.08	6.714 Bb ±1.139	7.500 CD–▪* ±0.650

[1] Teste de Tukey:

Asteriscos na mesma linha indicam resultados significativos, p<0,05, para comparação das respectivas médias.

[2] Teste de Kruskal-Wallis:

Símbolos iguais na mesma linha indicam resultados significativos, p<0,05, para comparação das respectivas médias.

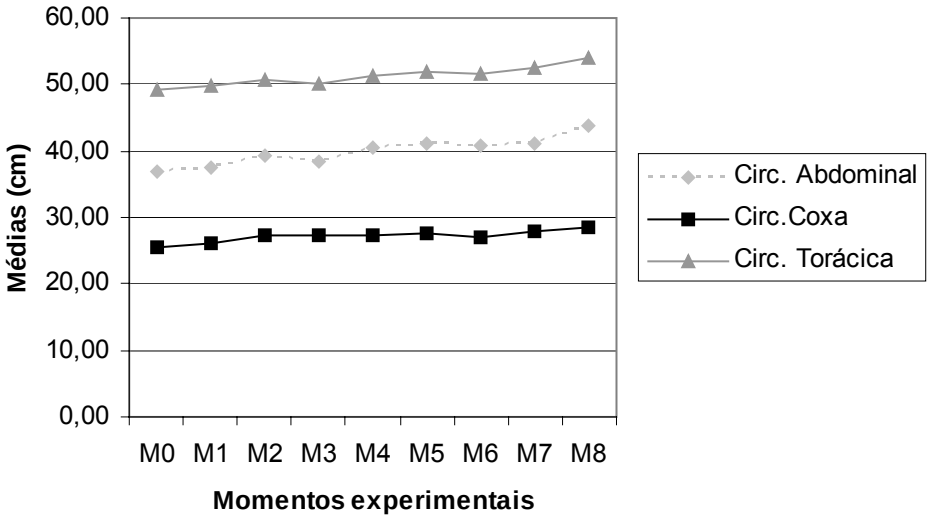
Letras minúsculas iguais na mesma linha indicam resultados altamente significativos, p<0,05, para comparação das respectivas médias.

Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam resultados extremamente significativos, p<0,05, para comparação das respectivas médias.

Aquelas médias que não apresentam simbologia não diferem estatisticamente de nenhuma outra.

Foi observado no presente trabalho, que o ganho em peso influenciou diretamente nas alterações de circunferência abdominal e, com menor intensidade, de circunferência torácica (GRÁFICO 1), como reportado por BURKHOLDER & TOLL (1997) e CARCIOFI et al. (2005) em cães e por ROSS et al. (2002) na espécie humana. Também foi observada alteração significativa na circunferência de coxa (GRÁFICO 1), neste caso, em oposição ao observado por CARCIOFI et al. (2005). Isso se deve ao fato de que, em cães, o sobrepeso pode ser evidenciado pelo acúmulo de tecido gorduroso principalmente nos tecidos subcutâneos das regiões torácica, lombar e coccígea, além dos depósitos majoritários de gordura intra-abdominal (CARCIOFI et al., 2005).

GRÁFICO 1 - Comportamento morfométrico de cadelas submetidas à dieta com ração hipercalórica nos diferentes momentos experimentais, com valores de média



5 CONCLUSÕES

O ganho em peso acarretou alterações significativas nas circunferências pélvica e abdominal nos animais em experimentação, bem como no escore de condição corporal. O sobrepeso interfere nas circunferências pélvica e abdominal e, especialmente, na determinação da condição de escore corporal dos animais deste

estudo. A morfometria constitui um método eficaz na determinação de ganho em peso.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, P. J.; LUND, E. M. Changes in body composition and energy balance with aging. **Veterinary Clinical Nutrition**, Montreal, v. 3, .n. 3, p. 83-87, 1996.

BURKHOLDER, W.J.; TOLL, P. W. Controle da obesidade. In: HAND, M. S. et al. **Small animal clinical nutrition IV**. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute, p. 1-44, 1997.

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Controle da Obesidade. In: HAND, M.S., THATCHER, C.D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P. **Small animal clinical nutrition**. 4 ed. Topeka: Mark Morris Institute, p.401-430, 2000.

CARCIOFI, A.C.; GONÇALVES, K.N.V.; VASCONCELLOS, R.S.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M.A.; PRADA,F. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. In: **Ciência rural**, v. 35, n.6, p.1331-1338, 2005.

CASE, L. P., CAREY, D.P., HIRAKAWA, D.A. **Nutrição canina e felina – Manual para profissionais**. Philadelphia: Harcourt Brace, 424 p, 1998.

CENTER, S. Obesity prevention. **PetFood Industry**, Illinois, v.45, n.1, p. 12-17, 2003.

CLUTTON, R. E. The medical implications of canine obesity and their relevance to anaesthesia. **British Veterinary Journal**, London, v.144, n.1, p.21-28, 1988.

EDNEY, A. T. B.; SMITH, P.M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **The Veterinary Record**, London, v. 118, n. 14, p.391-396, 1986.

FISER, R. H.; ROLLINS, J. B.; BEISEL, W. R. Decreased Resistance Against Infectious Canine Hepatitis in Dogs Fed a High-Fat Ration. **American Journal Veterinary Research**, Schatemburg, v. 33, n. 4, p. 713-719, 1972.

HAND, M. S.; ARMSTRONG, J.; ALLEN, T. A. Obesity: Occurrence, treatment, and prevention. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** Philadelphia**,** v.19, n. 3, p. 447-474, 1989.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária,** São Paulo, v. 7, n. 37, p.25-29, 2002.

JERICÓ, M. M.; SILVA, M. B. F. P.; MACHADO, F. L. A. Avaliação cardiovascular em cães obesos: mensuração da pressão arterial e achados eletrocardiográficos. **Clinica Veterinária,** São Paulo, v. 11, n. 61, p. 66-72, 2006.

JOSHUA, J. O. The obese dog and some clinical repercussions. **Journal Small Animal Practice**, London, v. 11, n. 9, p. 601-606, 1970.

KIENZLE, E.; BERGLER, R.; MANDERNACH, A. A comparison of the feeding behavior and the human-animal relationship in owners of normal and obese dogs. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.128, n. 12, p.2779S-2782S, 1998.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs: a clinical tool. **Canine Practice,** Santa Barbara, v. 22, n. 3, p. 10-15, 1997.

LAWLER, D. F. Restrição alimentar e longevidade: doenças crônicas e causas de mortalidade. **Prolongando a vida através da restrição alimentar** (Informativo técnico Purina ProPlan), St. Louis, p. 11, 2002.

LEWIS, L. D.; MAGERKURTH, J. H.; ROUDEBUSH, P.; MORRIS, M. L. J. R.; MITCHELL, E. E.; TEETER, S. M. Stool characteristics, gastrointestinal transit time and nutrient digestibility in dogs fed different fiber sources. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.124, n. 12, p.2716S-2718S, 1994.

MARKWELL, P. J.; EDNEY, A. T. B. The Obese Animal. In: WILLS, J.; KELLY, N**. Manual of companion animal nutrition & feeding**, London: BSAVA, p.108-115, 2000.

MONTEIRO, A.B.; FILHO, J.F. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. **Revista brasileira de cineantropometria & desempenho humano** , n.1, p.80-92, 2002.

MÜLLER, D. C. M.; SCHOSSLER, J. E. **Adaptação do índice de massa corporal humano para cães.** Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

NELSON, R.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**. 2.ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2001. p. 638-643.

NORRIS, M. P.; BEAVER, B.V. Application of behavior therapy techniques to the treatment of obesity in companion animals. **American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 202, n. 5, p. 728-730, 1993.

RODRIGUES, A. M.; SUPLICY, H. L.; HADOMINSKI, R. B. Controle neuroendócrino do peso corporal: implicações na gênese da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 47, n. 4, p. 398-409, 2003.

ROSS, R.; FREEMAN, J.; HUDSON, R.; JANSSEN, I. Abdominal obesity, muscle composition, and insulin resistance in premenopausal women. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, 2002.

WOLFSHEIMER, K.J. Obesidade. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária – doenças do cão e do gato**. 5.ed. vol. 2. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004. cap. 19, p.72-75.

Violência urbana e sentimento de insegurança: a situação de Luziânia/GO[1]

Guilherme Borges da Silva[2].
4ª período de ciências sociais.
Universidade Federal de Goiás.
Grupo de pesquisa violência urbana no Estado de Goiás.
Professores orientadores: Francisco Chagas Evangelista Rabelo
guidhu@gmail.com

Introdução

O artigo pretende fazer uma analise da violência e como ela vem alimentando o sentimento de insegurança da população de Luziânia. O texto é apresentado como resultado de um subprojeto que integra um projeto de pesquisa intitulado "Vitimização e sentimento de insegurança em Goiás", cujo objetivo é identificar os índices de vitimização e sentimento de insegurança em treze municípios selecionados para a amostra e, posteriormente, relacioná-los para obter o sentimento de insegurança da população goiana.

A escolha de Luziânia, dentre as cidades que formam o Estado de Goiás, é decorrente, primeiramente, pelo fato do município se apresentar como um dos que mais sofreu transformações em sua estrutura, tanto na esfera econômica, política quanto sócio-espacial. O crescimento repentino de Luziânia após a construção de Brasília foi um catalisador em seu desenvolvimento, porém não havia um mínimo de estrutura preparada que comportasse um alto crescimento populacional. Nesse aspecto, pretende-se analisar a dicotomia bairros periféricos e de classe média, procurando identificar uma tipologia de criminalidade nos bairros e na cidade. Antes, será preciso fazer uma breve retrospectiva da história da criminalidade no município, desde a sua fundação até os dias atuais.

Um segundo aspecto da escolha de Luziânia esta relacionado com a integração da cidade no *rank* dos municípios mais violentos do Brasil. Entre os tipos

[1]Este é um subprojeto de pesquisa vinculado à pesquisa integrada do grupo de pesquisa sobre violência urbana no Estado de Goiás da Universidade Federal de Goiás.
[2]Aluno de graduação em Ciências Sociais na UFG, participante do núcleo de pesquisa de violência urbana no Estado de Goiás e aluno Pivic.

de violência presentes, destaca-se o homicídio que, segundo o "Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros de 2008" (WAISELFISZ, 2007), atingiu uma taxa média de 53,4 homicídios (a cada 100 mil habitantes) nos anos de 2000/2006. Por esse dado e outros que serão apresentados, reafirmo a importância de estudar a cidade de Luziânia.

As pesquisas com essa temática (França) obtiveram como resultado a não relação direta entre vitimização e sentimento de insegurança, ou seja, nas áreas onde ocorre a maior incidência de criminalidade não é necessariamente onde se desenvolve o maior sentimento de medo e insegurança. Mesmo que haja o crescimento da criminalidade, não quer dizer que o desenvolvimento no agravante dos riscos de vitimização seja proporcional. Com isso, compreende-se que a população percebe a violência de diversas maneiras, portanto, não se pode afirmar que há uma correspondência de fato entre a violência real e a violência percebida. O resultado dessa falsa percepção da violência pela população, causa-lhes um sentimento de medo e insegurança como se a violência estivesse por toda parte, quando não é verdade (ADORNO, 2006).

Sentimento de insegurança

Tratar de violência é pensá-la pelo processo de socialização, pelo fato de que o indivíduo, ao longo de sua vida, ao conviver em sociedade aprende e interioriza os elementos que formam o seu meio, construindo a sua personalidade sob influência constante de agentes sociais significativos, sempre procurando corresponder as expectativas pretendidas para que possam conviver em harmonia. Os problemas surgem quando as instituições sociais responsáveis pelas sanções perdem seu significado e deixa de cumprir o seu papel, e as principais agências de controle deveriam tomar as medidas cabíveis para assegurar a conduta dos agentes sociais, mas elas possuem pouca legitimidade para por em prática o controle.

O processo modernizador trouxe as grandes mudanças sociais, que se deu de forma profunda e rápida, provocando instabilidade e desequilíbrio nos processos de interação, desenrolando um exacerbamento dos conflitos e gerando um sentimento de insegurança nos agentes sociais. A crise social instaurada traz

consigo uma visão pessimista de que possamos caminhar para uma "desagregação social e para a anomia" (COTTA, 2005).

Outro problema do processo modernizador é a forte presença do individualismo, ascendendo no mundo contemporâneo, apresenta-se sob duas faces. De um lado, o agente quer participar do processo globalizador, do que ele apresenta e oferece. De outro, o agente quer ser reconhecido enquanto sujeito se libertando das normas e regras que a sociedade impõe a ele. O individualismo exerce efeitos sobre as formas em que se apresentam na violência, por exemplo, o agente que comete crimes com intenção patrimonial, engaja-se com finalidades econômicas, ele pretende conseguir bens materiais e consumi-los. De outro ponto de vista, o agente se vê frustrado por não alcançar o seu desejo, buscando a violência para atingir determinados fins.

A violência urbana surge motivada também, para Wieviorka (1997), pelo enfraquecimento do Estado e pelas práticas do crime organizado. Pelo fato de que:

> "O crime organizado vem muitas vezes junto, no meio da população, com opiniões muito negativas sobre o Estado, a justiça, a polícia; mas ela dificilmente pode ser interpretada como expressão de revoltas em busca de si mesmas, na expectativa, por exemplo, de uma caracterização ideológico-político como oferecida pelo socialismo e pelo comunismo passado. É verdade que alguns traficantes são vistos em nível local, sobretudo nas zonas de produção de drogas, como benfeitores que trazem recursos, renda, e mesmo em alguns casos, garantias mínimas, por exemplo, em matéria de saúde; que, muitas vezes, criminosos são o objeto de um julgamento mais positivo por parte da população dos lugares onde surgem do que o Estado, as instituições e seus representantes". (WIEVIORKA, 1997, p.32)

Hoje o mundo é enxergado por imagens e pelos temores da violência e da insegurança, e cada momento que se passa há essa "demonização" do outro, como já pensava Sartre. A divulgação da violência nos meios de comunicação de massa, mostrando imagens "cruas" dos crimes, a repetição dos acontecimentos e a narração constante de crimes que causam comoções morais, estes sentimentos internalizados levam a disseminação do medo. O sentimento do medo aumenta no cotidiano, como se vê em carros fechados, portas de casas reforçadas com sistema de segurança caro e a popularidade de comunidades fechadas. O medo urbano se concentra no "interior". O medo esta causando uma nova paisagem dentro das cidades, muros que eram vistos na idade média em torno das cidades, hoje são vistos cruzando de um lado para o outro. Os bairros ganham vigilância noturna através de rondas feitas por guardas em carros e motos, os condomínios ficam protegidos por seguranças bem armados com a intenção de afastar cidadãos indesejados (BAUMAN, 1999).

O perfil de Luziânia

Luziânia com uma população de 196.046 (projeções 2007) habitantes é município-mãe de vários municípios goianos e até mesmo de Brasília, pois, na construção da capital federal, boa parte do terreno cedido fazia parte de seu território. No ano de 1982, surgiu Santo Antônio do Descoberto e, na década de 90, Cidade Ocidental, Novo Gama e Valparaíso de Goiás. Apesar dos desmembramentos, Luziânia ainda possui a quarta maior população do Estado goiano, perdendo somente para Goiânia, Aparecida e Anápolis.

Uma cidade desse porte significa um grande mercado consumidor, mesmo que boa parte da população seja de baixa renda. Luziânia é uma das cidades responsáveis no abastecimento de produtos em várias cidades goianas e, principalmente, em Brasília. Atualmente Luziânia apresenta um dinamismo econômico vinculado pela produção de grãos e leite e pelo fortalecimento da agroindústria. O complexo industrial DIAL (Distrito Agroindustrial de Luziânia) possui atualmente 164 estabelecimentos industriais. O setor terciário se destaca por abranger 89% das empresas formalmente constituídas e por ser seu maior empregador em Luziânia.

A demanda por serviços públicos caracteriza-se por uma progressão, tendo como resultado o alto crescimento populacional. Além de possuir um núcleo urbano original, o município possui o distrito de Jardim Ingá que possui cerca de 90.000 habitantes. O distrito é onde se localiza o maior problema estrutural da cidade.

Há a valorização do patrimônio cultural de Luziânia e do centro histórico, no qual já foram realizados e continua recebendo investimentos institucionais. A cidade ganhou recursos para produzir um novo Centro Cultural e de Convenções projetado por Oscar Niemeyer. Espera-se que o setor turístico venha a florescer, gerando mais empregos e renda.

A história da criminalidade em Luziânia

A história de Luziânia deve ser dividida em três momentos: a cidade no ciclo do ouro; a cidade "pacata" e rural; e a cidade pós-Brasília. Ao dividir a história em três períodos é com a intenção de traçar um perfil da criminalidade de cada época e procurando relacionar com o sentimento de insegurança da população em cada um desses períodos.

Luziânia, uma das cidades históricas de Goiás, surge, no ano de 1746 no dia de Santa Luzia, santa homenageada que deu nome àquele povoado. Esse início se deu com a chegada dos desbravadores em busca de regiões auríferas que, ao encontrarem o produto pretendido, se estabeleceram no local.

Os desbravadores ou bandeirantes, ao chegarem, trouxeram consigo as condições de trabalho e de vida escravagistas nas minas de Goiás, como em outros Estados atingidos pela exploração aurífera. Os escravos viviam em condições subumanas, propícios às doenças e com péssima expectativa de vida. Devido a essas condições de exclusão, há relatos de escravos, na época, que assassinaram seus senhores por motivos de insatisfação. Ocorria que muitos escravos ficavam em um "mato sem saída", se eles continuassem com seus senhores eram maltratados, se fugissem corria o grande risco de serem pegos e sofrerem com grandes castigos. Dentre outros moradores do povoado nas regiões auríferas eram fugitivos da justiça e aqueles que procuravam desviar a rota do ouro, não passando pelo confisco dos responsáveis pela fiscalização. Estes indivíduos vieram se esconder em meio ao sertão goiano (SOUZA, 2004).

Nesse período predominava o grande interesse individual. Mineradores buscavam a riqueza através da extração do ouro, para isso utilizavam-se da mão-de-obra escrava. Esses mineradores chegavam à região sem famílias, não estabeleciam nenhum tipo de laço social, as vilas eram feitas e desfeitas a todos os momentos, dependendo de onde se encontrava o produto para a extração (MELLO, 1999).

Com o declínio do período aurífero, as cidades que se mantinham por essa atividade econômica tiveram que se reestruturarem para que pudessem continuar existindo. Luziânia buscou uma pecuária extensiva, tornando seu principal referencial econômico e, em segundo plano, desenvolveu uma agricultura de subsistência, modificando não somente sua economia, mas também a organização sócio-espacial.

A nova dinâmica espacial auxiliou a convivência entre os moradores da região, surge o começo da identidade de Luziânia, visando à atenção para as questões internas e regionais. A população ganha características comunitárias, com característica de vizinhança, onde o hábito de convivência se estabelece o conhecimento confiante e condicionado, essencialmente, pelo mesmo território[3] e representada pelas convivências em harmonia e com hábitos em comum.

O período de uma cidade rural dá-se no momento em que o Estado lentamente constrói o monopólio da violência. Período em que a criminalidade é decorrente da:

> "Carência de juízes letrados, a complacência dos tribunais do júri, a falta de conhecimento das leis, a inexistência de cadeias seguras, a dispersão da população em território vasto, a rejeição às autoridades, o desaparelhamento e a carência no efetivo da policia, a proteção a criminosos por agentes e o medo de vinditas". (SOUZA, 2004)

[3] Ferdinand Tönnies (1977) trabalha o conceito de comunidade, dentro dessa perspectiva, esta inserido a idéia de vizinhança, que é condicionada, essencialmente, pelo habitat comum.

Nesse período, Goiás entra em um processo de modernização conservadora, procurava manter boa quantidade de trabalhadores no campo, para isso, adota-se um sistema repressivo de mão-de-obra, para que atingisse tal objetivo. Os coronéis forneciam suas contribuições e ajudas na segurança e justiça, enquanto os agricultores ficavam responsáveis pelas colheitas das fazendas (SOUZA, 2004).

A dominação coronelista e a submissão do agricultor fizeram surgir o controle da violência privada pelo primeiro, sob forma de violência física e legitima sobre o segundo. A relação dos agricultores e trabalhadores com os coronéis foi o alicerce para o nascimento da rivalidade entre as elites coronelistas em busca de se afirmarem enquanto poder político na região. Com os conflitos entre os "senhores rurais" quem mais sofria era justamente os agricultores e os trabalhadores, gerando nestes um forte sentimento de medo, pois se localizavam no limiar dos conflitos, basta lembrar do voto de cabresto. Resultando desse fato, a insegurança dos agricultores e dos trabalhadores, enquanto os coronéis portavam a violência legitima e privada.

No período do estabelecimento agropecuário, os interesses externos não eram mais os que tomavam as rédias das atividades sócio-econômicas exercidas. O novo modelo municipal tinha o caráter interno, desenvolvendo o perfil "pacato" de Luziânia e dos luzianenses. A população exercia uma vocação para as atividades rurais, voltadas para a produção e reprodução de suas necessidades existenciais e materiais locais.

Entretanto, o novo perfil que Luziânia construía logo seria rompido. Uma nova transformação mudaria a estrutura e a reorganização do município, estabelecendo uma nova lógica, influenciada por fatores externos. A causa que motivou foi a implantação do Plano de Metas, durante o governo Juscelino Kubitschek, que apresentou, entre outras propostas, a construção de um novo modelo de crescimento que direcionava para a região Centro-Oeste do Brasil. Nesse modelo, propunha-se a construção da nova capital federal no Planalto Central brasileiro, pelo fato deste localizar em uma região estratégica para o gerenciamento das diversas regiões do Brasil.

Os municípios do Estado de Goiás que circundariam a capital federal no Planalto Central tiveram sua estrutura territorial modificada, em especial Luziânia, maior doadora das terras para a construção de Brasília. A estrutura econômica,

política e social que fundamentava a vida dos luzianenses foram transformadas. Começou a surgir uma relação unilateral com Brasília, havendo um desenvolvimento que, considerando o padrão dominante, deu-se de forma a gerar uma inserção perversa ou marginal de grande parte da população luzianense.

Dentro desse prejuízo social, a exclusão social foi a mais alarmante e influenciadora nas cidades do "entorno", com um crescimento populacional progressivo, como consta nos dados abaixo:

Tabela1 Crescimento populacional de Luziânia (1980-2007)

Ano	Numero de habitantes
1980	92.815 hab
1991	207.674 hab
1996	242.522 hab*
2000	141.453 hab**
2007	196.046 hab

Fonte: SEPLAN/SEPIN

* No ano de 1990 Luziânia cedeu população, em vista da emancipação da Cidade Ocidental.

** No ano de 1995 Luziânia cedeu população, em vista da emancipação de Valparaíso de Goiás e Novo Gama.

Se, por um lado, Brasília iria trazer a integração do Brasil, pelo outro trouxe uma desestruturação de uma série de relações existentes entre os municípios goianos. Brasília que nos discursos políticos se mostrava como uma nova realidade que seria marcada pelas oportunidades igualitárias e pelo desenvolvimento, tornou-se o "sonho" para muitos brasileiros que passaram a imigrar para a região central do Brasil.

Luziânia vivenciou o grande crescimento que ocorreu na região do "entorno", transformando-se em uma localidade que serviria ao mesmo tempo, de "armazenagem de mão-de-obra e de depósito de cidadãos indesejáveis no Distrito" (MELLO, 1999). Configura-se, assim, uma grande dicotomia, se, de um lado, encontrava-se a cidade mais bem planejada do Brasil, do outro, o "entorno", uma região muito pouco planejada.

Esse processo ocorreu pelo fato dos terrenos existentes em Brasília serem de alto valor, causando uma procura nas regiões vizinhas à capital federal. Diante desse quadro de exclusão da população de baixa renda, de querê-los distante de Brasília, remete à idéia de "longe" de:

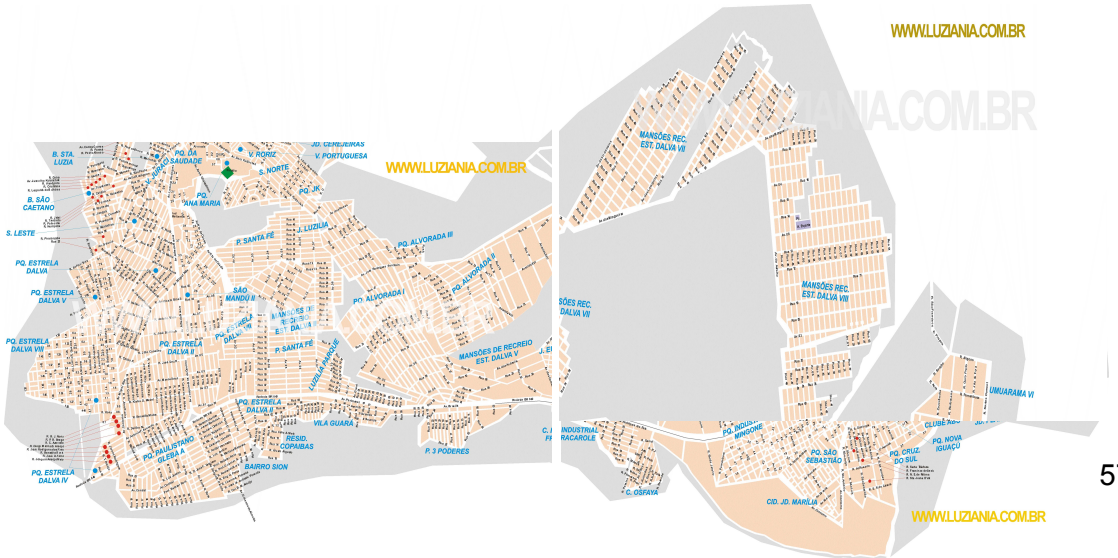
> "Que contém coisas sobre as quais pouco se sabe, das quais pouco se espera e de que não sentimos obrigados a cuidar [...] fora do próprio elemento, atraindo problemas e temendo perigo". (BAUMAN, 1998, p.20)

A construção da nova capital federal fez surgir variados problemas sociais, sendo a violência urbana um dos que mais afeta a população. O perfil da criminalidade, atualmente em Luziânia, deu-se pelo alto crescimento populacional e desproporcional com a estrutura sócio-econômica existente na cidade. Dentro desta perspectiva, foi feito um *survey* na cidade de Luziânia, procurando categorizar o sentimento de insegurança da população e relacioná-lo com o perfil da população vitimizada e, por fim, traçar as regiões onde o sentimento de medo e vitimização tem maior destaque.

A pesquisa

Os dados apresentados são derivados da aplicação de *survey* feito a partir de uma amostra de 400 questionários com a intenção de refletir o universo da população de Luziânia. A intenção é de que os dados auxiliem na compreensão e no estudo sobre o sentimento de insegurança presente na população luzianense. Portanto, houve, para alcançar os resultados, a divisão da cidade em quatro partes para melhor compreender a situação sócio-econômica dos bairros que formam o município.

Mapa de Luziânia:



Fonte: www.luziania.com.br.

Quadro 1: Sentimento de insegurança de acordo com os tipos de crimes

Tipo de crime	Porcentagem
Roubo de telefone celular.	3,5
Roubo de veículo.	6,3
Roubo de outro objeto pessoal.	12,0
Roubo na sua residência.	30,3
Seqüestro.	4,3
Agressão física.	7,0
Homicídio.	16,8
Estupro.	16,0
Não teme nenhum desses atos.	3,3
Não sabe/não responde.	0,5
Total.	100,0

Fonte: Pesquisa de violência urbana do Estado de Goiás.

Os dados do quadro 1 apresentam que a população é mais temente, principalmente, em sofrer roubo na sua residência (30,3%), em segundo lugar, localiza-se o medo de assassinato (16,8%). No primeiro quadro, apresenta-se a idéia do individualismo resultante do mundo moderno capitalista, cujos bens materiais, para os indivíduos, têm mais valor do que as próprias vidas. Essa diferença do roubo na residência para o homicídio chega a ser quase que o dobro, mostrando a valorização do "ter' e a desvalorização do "ser".

Quadro 2: Modificação na residência motivada por insegurança

	Porcentagem
Sim	42,6
Não	57,4
Total	100,0

Fonte: Pesquisa de violência urbana do Estado de Goiás.

O quadro 2 relaciona-se com o primeiro quadro, ao identificar o sentimento de medo em sofrer roubo na residência, devido a tal sentimento, 42,6% da população

luzianense fez alguma modificação nas suas habitações. Com isso, as casas continuam a cada dia aparecendo como pequenas prisões, cercada por muros com garras, pregos e vidros, muros altos, janelas reforçadas por grades etc.

Quadro 3: Sentimento de insegurança dos luzianenses quando saem de suas residências no período noturno.

Como se sente	Porcentagem
Muito seguro.	6,1
Razoavelmente seguro.	12,9
Um pouco inseguro.	24,2
Muito inseguro.	56,8
Total	100,0

Fonte: Pesquisa de violência urbana do Estado de Goiás.

O quadro 3 mostra que a população de Luziânia sente-se muito insegura (56,8%) em andar pela cidade à noite, caracterizando assim o grande sentimento de medo em que essa população convive na atualidade. O medo traz consigo um emaranhado de conseqüências, como o próprio aprisionamento de cidadãos em suas residências, a perda de laços sociais devido ao medo do próximo e do desconhecido.

Conclusão

O medo é um dos grandes demônios de nossa sociedade moderna, impossibilitando os seres humanos de se sentirem livres, fazendo-os escravos, incapacitados e impotentes perante a violência urbana. Mas é justamente essa insegurança do presente e a incerteza do futuro que provoca o alastramento do medo urbano, medo de sair de casa e não mais voltar, como vemos cotidianamente nos noticiários.

A insegurança é resultado de nosso sentimento de impotência perante a desordem em que se alojou a violência urbana. Estamos distante do controle, seja individual ou coletivo. Estamos a mercê das ferramentas que possibilite alcançar os

meios políticos, no qual o poder da violência já estabeleceu, somos incapacitados de recuperar e reaver a situação que o caos urbano esta se tornando. Esse controle foi retirado das mãos da população e encontra-se na mão do poderio de alguns que dominam o poder. Para Bauman (2007, p.32) "o demônio do medo não será exorcizado até encontrarmos (ou, mais precisamente, construirmos) tais ferramentas".

Referências bibliográficas

ADORNO, Sérgio; LAMIN, Cristiane. Medo, violência e insegurança. In: LIMA, Renato Sérgio; PAULA, Liana de (org). *Segurança pública e violência.* São Paulo-SP. Ed. Contexto, 2006. p. 151-171.

BAUMAN, Zygmunt. *Globalização: as conseqüências humanas.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.

_____. *Tempos Líquidos.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2007.

COTTA, Francis Albert. *A crise da modernidade e a insegurança social.* Mneme, v. 7, n. 14, fev. Mar. 2005. Disponível em: http//:www.seol.com.br/mneme. Acesso em: 26/03/2007.

MELLO, Marcelo de. *Luziânia: a fragmentação territorial de um município do entorno de Brasília.* 1999. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

NEME, Cristina. *Violência e segurança: um olhar sobre a França e Brasil.* Revista de Sociologia e Política. Curitiba, n.25, p. 123-137, nov. 2005.

Secretaria de Planejamento, http//: www.seplan.go.gov.br/sepin. Acessado em: 22/07/2008.

SILVA, Luis Antônio Machado da. *Sociabilidade violenta: por uma interpretação da criminalidade contemporânea no Brasil Urbano.* Sociedade e Estado, v.19, p.53-84, jan/jun.2004.

SOUZA, Dalva Borges de. *Violência, poder e autoridade em Goiás.* Goiânia: Editora UFG, (2006).

TÖNNIES, Ferdinand. As tipologias clássicas. In: _____*Teoria sociológica.* São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1977.

WAISELFISZ, Julio Jacobo. *Mapa da violência dos municípios brasileiros*. Brasília: Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2007.

WIEVIORKA, Michel. *O novo paradigma da violência.* Tempo Social; Rev. Sócio. USP, São Paulo, 9(1): 5-41 maio de 1997.

PERFIL DOS IDOSOS INFECTADOS PELO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA (HIV) EM GOIÁS

Caetano, Karlla Antonieta Amorim
Pereira, Gisella Souza
Teles, Sheila Araujo

Faculdade de Enfermagem

karllacaetano@msn.com

Resumo: Estima-se em 40 milhões o número de indivíduos infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). A maioria dos portadores dessa infecção são adultos jovens, mas a freqüência de HIV/Aids em idosos tem crescido substancialmente na última década. Contudo ainda são poucos os estudos sobre o HIV/Aids nessa população Objetivo: Avaliar o perfil sócio-demográfico e comportamentos de risco dos idosos infectados pelo HIV/Aids em Goiás. Metodologia: Foram estudados 75 indivíduos infectados pelo HIV, com idade ≥ 50 anos, encaminhados para tratamento no Hospital de Doenças Tropicais (HDT) Anuar Auad em Goiânia, Goiás em 2006. Embora esse não seja o limiar de idade habitual para definir as pessoas como idosas, o ponto de corte de 50 anos tem sido utilizado para definir idosos no contexto da epidemia do HIV/Aids. Os dados foram coletados diretamente do prontuário médico dos indivíduos. Resultados: Praticamente a metade do grupo era do sexo masculino (50,7%). A maioria era solteira/separada (41,3%) e negra/parda (66,6%). O tempo de escolaridade foi em média de 7,3 anos (desvio padrão de ± 3,1 anos). Um total de 41 indivíduos apresentou algum fator de risco para HIV/Aids: 25,3% relataram sexo desprotegido; 9,3% sexo com parceiro do mesmo sexo e 24% parceiro HIV positivo. Somente um indivíduo informou sexo com profissional do sexo e outro se auto-declarou profissional do sexo. Conclusão: Os resultados desse estudo apontam para a necessidade de estratégias de prevenção do HIV/Aids direcionadas para este segmento populacional idosos.

Palavras-chave: Idoso, HIV, Epidemia

INTRODUÇÃO

Desde o início da década de 60, verificou-se um declínio das taxas de mortalidade e de fecundidade e o crescimento da população idosa no Brasil (CHAIMOWICZ, 1997). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2002), dos mais de 169 milhões de habitantes brasileiros, aproximadamente 9,3% correspondem a indivíduos acima de 60 anos. Estima-se que em 2025, a população brasileira será constituída de aproximadamente 15% de idosos (IBGE, 2002).

Existem aproximadamente 40 milhões de indivíduos infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV). Na América Latina são quase dois milhões de pessoas vivendo com HIV, e no Brasil estima-se em cerca de 600 mil casos (UNAIDS/WHO, 2006). A maioria dos portadores desta infecção são adultos jovens, contudo a freqüência de HIV/Aids em idosos tem crescido substancialmente na última década. Dados do Ministério da Saúde do Brasil mostram que em 1993 a taxa de incidência (por 100.000 habitantes) em indivíduos com 60 anos ou mais era de 5,3% em homens e 0,9% em mulheres, e este índice subiu para 8,5% e 3,9% em 2003, respectivamente (BRASIL 2003).

Pesquisas revelam que após a disponibilidade de medicamentos que melhoram o desempenho sexual, os idosos estão mais ativos sexualmente (FEITOZA et al., 2004; LIEBERMAN, 2000) e, consequentemente, mais expostos ao risco de contrair doenças sexualmente transmissíveis (DST), incluindo a infecção pelo HIV. Ainda, idosos infectados pelo HIV parece evoluir mais rapidamente para doença terminal e morte (BRASILEIRO et al., 2006).

Alguns fatores parecem contribuir para o aumento de casos de HIV/Aids em idosos, como relações sexuais desprotegidas (GRABAR, 2006), mas também a desinformação, questões educativas, culturais e econômicas relacionadas a preconceitos e dificuldades do profissional de saúde de aceitar que o idoso também está em risco de infecção (BRASILEIRO et al., 2006). Além disso, o surgimento da terapia anti-retroviral (TARV), tem melhorado as condições clínicas do portador, aumentando assim sua sobrevida (FEITOZA et al, 2004).

Em Goiás, do total de habitantes, cerca de cinco milhões, ou seja, 10,5% possuem idade igual ou superior a 50 anos (IBGE, 2007), e nos últimos anos, este Estado tem apresentado o maior número de casos de Aids do Centro-Oeste (BRASIL, 2006). No entanto são poucas as informações sobre HIV/Aids em idosos em nosso Estado. Portanto, a proposta deste estudo é avaliar o perfil dos idosos infectados pelo HIV/Aids atendidos no Hospital de Doenças Tropicais Anuar Auad, considerado um centro de referência no tratamento de HIV/Aids em Goiás. Acreditamos que as informações obtidas neste estudo contribuirão para elaboração de políticas públicas de prevenção e controle desta infecção na terceira idade.

OBJETIVO

Avaliar o perfil sócio-demográfico e comportamentos de risco dos idosos infectados pelo HIV/Aids em Goiás.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo. A população constitui-se de 75 indivíduos com idade igual ou superior a 50 anos, infectados pelo HIV e encaminhados para tratamento no Hospital de Doenças Tropicais (HDT) Anuar Auad em Goiânia, Goiás, com diagnóstico realizado no ano de 2006.

Embora não seja o limiar de idade habitual indicado para definir as pessoas como idosas, o ponto de corte de 50 anos tem sido utilizado para definir idosos no contexto da epidemia do HIV/aids (GRABAR et AL., 2006).

O HDT é uma instituição pública, considerado uma unidade referência para o tratamento da infecção pelo HIV/aids no Estado de Goiás.

Os dados foram coletados diretamente do prontuário dos indivíduos com sorologia positiva para o HIV que foram encaminhados para tratamento no HDT, no período supracitado. A relação dos pacientes com diagnóstico de HIV/aids atendidos no período do estudo foi fornecida pelo Serviço de Arquivo Médico do referido hospital.

Os resultados obtidos foram analisados por meio de distribuição de freqüências, médias e desvio padrão. Para tanto, foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 11.0 for Windows.

RESULTADOS

No ano de 2006 foram admitidos para tratamento e/acompanhamento, no hospital em estudo, 75 indivíduos que possuíam idade igual ou superior a 50 anos. A tabela 1 apresenta as características sócio-demográficas desse grupo alvo.

Houve um predomínio de indivíduos do sexo masculino (50,7%) e de cor negra/parda (66,6%). Quanto ao estado civil, 41,3% eram solteiros ou separados. A média de estudos neste grupo foi de 7,3 anos (desvio padrão de ± 3,1 anos).

Tabela 1. Características sócio-demográficas dos 75 indivíduos com idade igual ou maior que 50, admitidos para tratamento no hospital de referencia em Goiânia, Goiás, 2006

Características	N=75	(%)
Média de anos de estudo	7,3; *(±* 3,1 *DP)*	
Sexo		
Homem	38	50,7
Mulher	37	49,3
Razão M/H -1:1,03		
Estado Civil		
Casado/ Amasiado	24	32
Viúvo	20	26,7
Solteiro/ Separado	31	41,3
Anos de estudo		
< 5	32	42,7
5- 8	4	5,3
9-11	15	20
> 11	2	2,7
Sem informação	22	29,3
Cor		
Branca	14	18,7
Negro/ pardo	50	66,6
Vermelha	1	1,3
Sem informação	10	13,3

A tabela 2 apresenta os comportamentos de risco dos 75 idosos infectados pelo HIV/Aids. Do total, 54,7% referiram algum fator de risco. Relações sexuais desprotegidas foram relatadas por 25,3% dos idosos. Ainda, 1,3% informaram praticar sexo com profissional do sexo e sete idosos (9,3 %) afirmaram fazer sexo com parceiro do mesmo sexo. Quase um quarto dos indivíduos referiu parceiro HIV positivo. Um indivíduo se auto-declarou profissional do sexo. Quanto à transfusão de sangue, 8% tinham antecedentes de hemotransfusão. Nenhum relatou uso de drogas ilícitas.

Tabela 2 - Fatores de risco identificados nos indivíduos infectados pelo HIV/Aids com idade igual ou maior que 50, admitidos para tratamento no hospital de referencia em Goiânia, Goiás, 2006.

Fator de risco	n	(%)
Sexo desprotegido	19	(25,3)
Parceiro HIV +	18	(24,0)
Sexo com parceiro do mesmo sexo	7	(9,3)
Transfusão de Sangue	6	(8,0)
Uso de drogas ilícitas	0	-
Sexo com profissional do sexo	1	(1,3)
Profissional do sexo	1	(1,3)
Algum fator de risco	41	(54,7)

DISCUSSÃO

Atualmente fala-se em um envelhecimento contemporâneo em que os indivíduos vivem mais e aprimoram a capacidade de questionar sobre direitos e deveres. Todavia, é fato, a existência de um preconceito social arraigado à sexualidade do idoso, gerando mitos que contribuem para o crescimento da epidemia do HIV/aids neste grupo populacional (PROVINCIALI, 2005). De fato, o número de idosos com HIV/aids vem aumento, formando-se um novo perfil de portadores deste vírus (POTTES et al., 2007).

A partir da análise dos dados do presente estudo, observou-se a feminilização da epidemia do HIV/Aids neste segmento populacional, com praticamente a metade (49,3%) do grupo sendo mulheres, ou seja, uma razão de homem e mulher de 1,03:1. Na Itália, Longo et al. (2008) verificou uma razão de 1,7:1,0. No Brasil, em Pernambuco, Pottes et al. (2007) relataram um aumento de casos de mulheres com idade acima de 50 anos, mas inferior ao deste estudo, sendo de 2,4 casos masculinos para cada caso feminino.

Nesta investigação, 42,7% do grupo estudado informaram ter menos de cinco anos de estudo, indicando baixo nível sócio-econômico (BORREL, 1997), ratificando o processo de pauperização desta pandemia no Brasil (FONSECA & BASTOS, 2005).

No passado, a principal forma de aquisição do HIV na população idosa era por meio de transfusões sanguíneas. Contudo, com a triagem do anti-HIV em candidatos a doadores de sangue, essa forma de transmissão foi reduzida abruptamente, sendo substituída pela relação sexual desprotegida e compartilhamento de seringas e agulhas durante uso de drogas ilícitas injetáveis (PRILIP, 2007). Neste estudo, assim como em outros (POTTES et al., 2007; UNAIDS, 2002), relações sexuais desprotegidas entre indivíduos de sexo oposto foi o comportamento de risco para o HIV mais freqüente neste grupo.

Um dado que chama a atenção foi a freqüência elevada de parceiros soropositivos para o HIV (24%), sugerindo transmissão sexual. Estudos têm mostrado a baixa freqüência de uso de preservativos entre parceiros estáveis, mesmo quando esses parceiros apresentam comportamentos de risco para doenças

sexualmente transmissíveis como HIV (OLIVEIRA et al., 2005; RODRIGUES, 2006; LACERDA et al., 1998; BAILLARGEON et al., 2004).

Embora em outros países o uso de drogas tem sido associado a infecção pelo HIV (LIEBERMAN, 2000; TABNAK & SUN, 2000, LONGO et al. 2008), no Brasil essa prática não parece ser um fator preditor de infecção pelo HIV em idosos (POTTES et al., 2007; RIBEIRO & JESUS, 2006). De fato, neste estudo nenhum indivíduo relatou uso de drogas ilícitas.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo ratificam a tendência de pauperização e feminilização da epidemia do HIV/aids, inclusive em indivíduos com 50 anos ou mais. A freqüência elevada de casos, provavelmente, transmitidos por via sexual, apontam para a necessidade urgente da inclusão desse segmento populacional nas estratégias públicas de prevenção desta infecção em nosso Estado.

REFERÊNCIAS

BAILLARGEON, J. et al. The infectious disease profile of Texas prison inmates. **Preventive Medicine**, v. 38, p. 607-612, 2004.

BORREL, C. Métodos utilizados no estudo das desigualdades sociais em saúde. In: BARATA, R. B. *Condições de vida e situação em saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. **Boletim Epidemiológico**, n. 1, jan/jun. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de DST e Aids. **Boletim Epidemiológico**, n. 1, jan/jun. 2006.

BRASILEIRO, M.; FREITAS, M. I. de F. Representações sociais sobre aids de pessoas acima de 50 anos de idade, infectadas pelo HIV. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 5, p. 1-10, set/out. 2006.

CHAIMOWICZ, F. Saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 2, p. 184-200, 1997.

FEITOZA, A. R.; SOUZA, A. R.; ARAÚJO, M. F. M. A Magnitude da Infecção pelo HIV-Aids em Maiores de anos no Município de Fortaleza-CE. **DST – Jornal brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis**, v. 16, n. 4, p. 32-37, 2004.

FONSECA, M. G.; BASTOS, F. Tewnty-five years of the Aids epidemic in Brazil; principal epidemiological finings, 1980-2005. **Caderno de Saúde Pública**, v.23, s.3, p. 333-344, 2007.

GRABAR, S.; WEISS, L.; COSTAGLIOLA, D. HIV infection in older patients in the HAART era. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 57, n. 1, p. 4-7, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelo domicílios no Brasil 2000. **Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica**, n. 9, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População recenseada, por sexo, segundo a idade - Goiás, 2007. Disponível em: <http:// http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_2_26.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2008.

LACERDA, R. et al. HIV infection and risk behaviors among male port workers in Santos, Brazil. **American Journal of Public Health**, v. 89, n. 8, p. 1158-1160, 1998.

LIEBERMAN, R. HIV in older americans: an epidemiologic perspective. **Journal of Midwifery & Women's Health**, n. 45, p.176-182, 2000.

LONGO, B. et al. Increasing proportion of AIDS diagnoses among older adults in Italy. **AIDS Patient Care and STDs**, v. 22, n. 5, p. 365-71, 2008.

OLIVEIRA, S. A. N. et al. A Window of opportunity: declining rates of hepatitis B virus infection among injection drug users in Rio de Janeiro, and prospects for targeted hepatitis B vaccination. **Pan American Journal of Public Health**, v. 18, p 271-277, 2005.

POTTES, F. A. et al. Aids e envelhecimento: características dos caos com idade igual ou maior que 50 anos em Pernambuco, de 1990 a 2000. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 3, p. 338-51, 2007.

PRILIP, N. B. A. Aids atinge idosos. Disponível em: <http: //www.portaldoenvelhecimento.net/pforum/aids2.htm.>. Acesso em: 01 jul. 2008.

PROVINCIALI, R. M. **O convívio com HIV/aids em pessoas da terceira idade e suas representações: vulnerabilidade e enfretamento**. 2005. 126 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Departamento de Psicologia e Educação, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

RIBEIRO, L. da C. C.; JESUS, M. V. N. de. Avaliando a incidência dos casos notificados de AIDS em idosos no Estado de Minas Gerais no período de 1999 a 2004. **Cogitare Enfermagem**, v. 11, n. 2, p. 113-6, 2006.

RODRIGUES, F. P. **Epidemiologia da Infecção pelo vírus da Hepatite B em usuários de drogas ilícitas em Campo Grande, MS**. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Faculdade de Enfermagem, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

TABNAK, F.; SUN, R. Need for HIV/AIDS Early Identification and Preventive Measures Among Middle-Aged and Elderly Women. **American Journal of Public Health**, v. 90, n. 2, p. 287-88, 2000.

UNAIDS. Impact of AIDS on Older Populations. **Fact sheet,** April, 2002.

UNAIDS. Aids epidemic update: special report on HIV/AIDS. **Aids epidemic update**, December, 2006.

Formação cultural e resistência à razão instrumental: um recorte para Professores universitários das áreas de Ciências da Saúde e Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás.

Tainá Dal Bosco Silva IC /PIVIC – NEPPEC/FE/UFG
tainadalbosco@yahoo.com.br

Palavras-chave: Formação cultural, Formação do indivíduo, Professor Universitário.

A pesquisa aqui apresentada é um desdobramento da tese de doutoramento de Resende (2005), investiga a formação dos professores doutores com dedicação exclusiva (DE) da Universidade Federal de Goiás (UFG) e as possibilidades destes de formação e autonomia em relação às suas práticas. Elaborou-se um questionário com 38 questões que foram respondidas pelos professores. Tais respostas foram catalogadas, os dados foram discutidos na tese. O que possibilitou a pesquisadora chegar a uma série de conclusões, e apontar um leque de possibilidades de análises e pesquisas. Nesse sentido uma dúvida evidente é se: a área de atuação/conhecimento do professor universitário interfere ou não na sua prática profissional, na sua postura como educador? Professores da área de humanas se posicionam de forma mais crítica do que professores da área de biológicas? Os professores da Universidade Federal aderem ou não à razão instrumental? Tal adesão está relacionada com a área de conhecimento e atuação?

Assim, diante de tais questões surgiu essa pesquisa que tem como objetivo investigar a Formação Cultural e resistência à razão instrumental dos professores universitários: um estudo na Universidade Federal de Goiás. A pesquisa é dividida em três sub projetos, cada um deles vai investigará diferentes áreas de conhecimento, a primeira refere-se às Ciências Exatas, Ciências Agrárias e Engenharias; a segunda às Ciências Humanas, Ciências Sociais aplicadas, Lingüística, Letras e Artes, e por fim, Ciências da Saúde e Ciências Biológicas que é o objeto de estudo desse artigo. Após o encerramento dos 3 projetos uma análise comparativa será realizada no sentido de verificar se há interferências das áreas de conhecimento no processo formativo do professor. Para atingir tal objetivo a discussão aqui apresentada tem como embasamento teórico a Teoria Crítica da

Sociedade (Escola de Frankfurt). Dessa forma, antes de utilizar o software SSPS, para a análise estatística dos dados coletados foi realizou-se uma discussão teórica.

Ao falar em formação de professores é comum pensar em cursos de aprimoramento, especializações, oficinas em que os professores desenvolvam novas técnicas. No entanto o conceito de formação discutido nesse texto relaciona-se com o exercício constante da crítica. Nesse sentido Adorno (1996) afirma que

> Reformas pedagógicas isoladas, embora indispensáveis, não trazem contribuições substanciais. Poderiam até, em certas ocasiões, reforçar a crise, por que abrandam as necessárias exigências a serem feitas aos que devem ser educados e porque revelam uma inocente despreocupação diante do poder que a realidade extrapedagógica exerce sobre eles. (p.388)

Portanto, reflexão e crítica não são exercícios fáceis, requerem persistência e dedicação, visto a lógica imediatista que permeia as nossas relações, que está intimamente relacionada com o tipo de razão da sociedade. Assim, formação não deve ser tomada como sinônimo de títulos acadêmicos ela transcende o âmbito institucional. A formação cultural se dá em todos os aspectos da vida do sujeito, na família, na comunidade, no trabalho, na escola, ou seja, discutir esse tema é falar em relações humanas. Destacaremos aqui a Universidade como um importante local de formação uma vez que possibilita por meio do desenvolvimento de pesquisas, novas descobertas, uma vasta produção de conhecimento e formação profissional de várias pessoas. No entanto, a Universidade não pode ser entendida como um lugar isolado da sociedade, apesar, dessa instituição ser um foco de resistência, também se faz presente a lógica capitalista em que se prioriza a produtividade, a agilidade a quantidade, práticas isentas de reflexão o que caracteriza a razão instrumental. Dessa forma, a formação cultural deve ser entendida como

> Justamente aquilo para o que não existem à disposição hábitos adequados; ela só pode ser adquirida mediante esforço espontâneo e interesse, não pode ser garantida simplesmente por meio de freqüência de cursos, e de qualquer modo estes seriam do tipo 'cultura geral'. Na verdade, ela nem ao menos corresponde ao esforço, mas sim à disposição aberta, à capacidade de se abrir a elementos do espírito, apropriando –os de modo produtivo na consciência, em vez de se ocupar com os mesmos unicamente para aprender, conforme prescreve um clichê insuportável. (ADORNO, 1995, p.64)

É importante destacar que o sistema de produção vigente, o capitalismo, não dita somente a forma de produção material da sociedade, ao contrário relaciona-se com todos os aspectos da vida social do sujeito. Nesse sentido não é porque se trata de trabalho intelectual que este não pode ser alienado. Ao se falar de alienação no trabalho sempre se cita o exemplo do operário que trabalha na linha de produção apertando parafusos e, que não tem *'consciência'* de todo processo de produção. Na mesma forma um professor que se preocupa somente com seus 'pontos' no currículo, que faz pesquisa por conta de certo *status* que esta garante, que não reflete sobre suas ações, que não critica o próprio conhecimento científico, que não está aberto para a discussão com seus alunos, com seus pares e com as pessoas de forma em geral, não se diferencia do operário alienado. Assim

> É como se o próprio pensamento tivesse se reduzido ao nível do processo industrial, submetido a um programa estrito, em suma tivesse se tornado uma parte e uma parcela da produção. (HORKHEIMER, 2000, p. 30).

Podemos observar é que conhecimento sem reflexão deixa de ser conhecimento e transforma-se em dogma, mito. Mas essa transformação é muito sutil, passando muitas vezes desapercebida, também pelos professroes. Adorno e Horkheirmer, em Dialética do Esclarecimento (1985) chamam atenção para que:

> O mito converteu-se em esclarecimento, e a natureza em mera objetividade. O preço que os homens pagam pelo aumento de seu poder é a alienação daquilo sobre o que exercem o poder. O esclarecimento comporta-se com as coisas como o ditador se comporta com os homens (p.24)

Fica visível que a ausência de reflexão acaba por tornar o professor escravo dessa situação, em decorrência da ilusão de poder que algumas posições dentro da universidade garantem. Os autores da Teoria Crítica da Sociedade mostram a importância da dialética negativa, ou seja da crítica da crítica. O fato de certo dado ser estabelecido como científico não deve significar que este deva ser isento da crítica. Toda a ciência deve ser repensada e colocada a prova da reflexão. Dessa forma, a razão passa a ser supervalorizada, e com a ausência da reflexão é convertida em um instrumento. Nesse processo, o conhecimento é tomado como "coisa", ou seja, mera mercadoria.

No entanto o professor não pode se posicionar de forma a parte do sistema vigente, assim, se faz necessário certo nível de adaptação. Até mesmo por que não existe a possibilidade de mudar algo que lhe é totalmente externo. A adaptação se faz necessária para que o próprio professor possa ser um foco de resistência a certas exigências e práticas dentro da Universidade. Falar em adaptação e inserção no sistema pode em um primeiro momento parecer redundante, visto que 'todos estamos inseridos no sistema'. A adaptação refere-se aqui a uma adaptação consciente em que o professor opta por se submeter às certas práticas, mesmo muitas vezes não concordando com o conteúdo global dessas, a sua adesão leva em conta as possibilidades futuras. Mas ficando sempre atento a qualquer brecha de se fazer diferente. Sobre esse assunto Adorno (1995b) diz o seguinte: "somente ao acolher a objetividade dentro de si e adaptar-se a ela, em certo sentido, ou seja, conscientemente, pode o indivíduo desenvolver resistência contra ela." (p.68).

Analisa-se nesse artigo, a adesão ou não do professor com relação a razão instrumental e as possibilidades de autonomia por meio dos dados obtido nas respostas do questionário da amostra da pesquisa do subprojeto nas seguintes questões:

1. O que seria produtividade de um professor para você no contexto do trabalho acadêmico, no cotidiano da universidade?
2. Há condições de ser fazer uma análise reflexiva da sua prática em relação a sua postura teórica?
3. As condições concretas, objetivas de trabalho são favoráveis a uma auto-reflexão crítica?
4. Como você definiria a sua autonomia como professor no interior da universidade?

A primeira destas questões visa compreender o que os professores entendem por produtividade no contexto acadêmico da universidade. Essa questão se faz importante mediante ao modo de produção vigente, ou seja, se os critérios de produtividade adotados por eles privilegiam a técnica em detrimento da reflexão se a produtividade está relacionada com a quantidade (produção) ou com a qualidade.

A tabela 1 apresenta as respostas dadas pelos professores a esta questão.

Tabela 1:*O que seria produtividade de um professor para você no contexo acadêmico, no cotidiano da universidade?*

Itens	Nº Professores	%
Atividades de ensino, pesquisa e extensão	3	23,1%
Atividades de ensino (conteúdo, metodologia)	3	23,1%
Atividades de pesquisa	1	7,7%
Atividades administrativas/financeiras	1	7,7%
Outros	5	38,5%
Total	13	100,0%

Atividades de ensino, pesquisa e extensão foram destaque de 23,1% das respostas assim como atividade de ensino relacionadas com conteúdo e metodologia. Esse grupo totaliza 46,2% das respostas dos professores, sendo portanto a maior porcentagem das respostas. Resultado semelhante ao exposto por Resende (2005) que chama atenção para que estas respostas se assemelham aos critérios de avaliação exigidas dos professores como os da GED (Gratificação de Estímulo a Docência) por exemplo. A pesquisadora sugere que tais critérios foram internalizados pelos professores. Tais critérios podem ser observados nas seguintes respostas:

- *Aulas ministradas (graduação e pós-graduação). Orientação de alunos. Atuação em projetos de pesquisa. Atuação e projetos extensão. Participação em bancas (concursos, defesas dissertações, teses e trabalhos de final de curso). Atuação em trabalhos de prestação de serviços. Publicações (artigos científicos, livros, capítulos de livros).*
- *Produção científica: publicação de artigos e apresentação em congressos. Atividades para qualificar-se. Atividade de extensão. Atividades de administração.*
- *Dar aulas e produzir trabalhos científicos publicados em revistas nacional e internacional*.

Destaca-se que, em nenhuma dessas respostas, os alunos são citados como preocupação ou fim último do trabalho do professor. Cita-se que a produtividade está relacionada com as aulas dadas, no entanto, não se aponta nada em relação à qualidade das aulas e do aproveitamento dos alunos.

A segunda maior porcentagem é referente aos professores que entendem produtividade como algo que transcende as atividades de ensino (38%), pesquisa e extensão de forma burocrática, mecânica. A preocupação com os alunos e a qualidade do ensino ao invés da quantidade. Assim sendo, mostram-se preocupados

com a formação dos seus alunos. O que pode ser observado nas seguintes respostas:

- *Sendo um trabalho intelectual, não é possível de ser medido em quantidade. Pode-se, apenas, avaliar sua qualidade, pela importância de seu projeto e o proveito de seus resultados. Pode-se traduzi-la também pela qualidade de alunos formados durante bolsas de iniciação científica, mestrado e doutorado. Pode-se avaliá-la pelo proveito que têm os alunos da graduação durante a ministração da disciplina.*
- *Produtividade de um professor é seu objeto maior de trabalho – o profissional que ele forma. Acho que aqui está a melhor avaliação de um docente... o diferencial de suas aulas na graduação. Já fiz tentativa de expor os resultados de aulas diferenciais. Também a própria avaliação do MEC confirmou a diferença do conteúdo exatamente em disciplinas que ministrei isto faz a diferença do profissional – e é o produto do docente que contribui para essa diferença. A produtividade deve estar apoiada na tríade contratada. A integração do professor com os problemas sociais da localidade, a produção diferenciada da pesquisa - considerada suas especificidades- as novidades no conhecimento e as novidades no conhecimento em cascata – aquelas que alteram os ensinos fundamentais e médio também são pontos importantes da produção de um professor. A capacidade de integrar alunos em idade além daquela tida como ideal pelo sistema, envolvendo-o em pesquisa, ensino e extensão, são produções Diferenciais importantíssimas – geralmente interrompidas e dificultadas pelos critérios injustos e incoerentes de concessão de bolsas de iniciação científica, e outras relacionadas.*

Nestas respostas, os alunos são o objeto de preocupação dos professores, que apontam uma crítica às exigências feitas pelos órgãos formentadores de pesquisa, que têm uma série de exigências que muitas vezes impossibilita o ingresso de alunos projetos de pesquisa. Reconhecem, portanto, a importância da participação do aluno em projeto de pesquisa, mostrando o interesse na formação deste aluno.

A segunda questão relaciona-se com a existência ou não de condições para uma análise reflexiva da prática em relação à postura teórica. A tabela 2 apresenta a opinião dos professores em relação ao assunto:

Tabela 2: *Há condições de se fazer uma análise reflexiva da prática em relação à sua postura teórica?*

Itens	Nº Professores	%
Não	3	23,1%
Sim	10	76,9%
Total	13	100,0%

Como se pode observar, a maioria dos professores (76,9%) julga que há condições para tal prática reflexiva. A tabela expressa a porcentagem em relação aos campos sim e não, no entanto, também foi solicitado aos professores que exemplificasse a resposta dada. A partir dessa leitura é possível perceber que a condição reflexiva é despertada pelos alunos, uma vez que eles são tomados como indicadores, levando o professor a repensar a sua prática e postura. O que pode ser observado nos seguintes trechos:

- *Sim: eu costumo fazer isto no dia a dia. Primeiro com os alunos, em plena atividade de aula. Segundo nos momentos de avaliação. Terceiro, com relação aos desmandos que o contexto político dentro da Universidade permite. Quarto, com relação as minhas posições em todos os momentos de decisões na Instituição – seja referente a projetos em cooperação, seja em pareceres, seja no questionamento de compromisso com os cursos em todos os níveis, enfim em todos os momentos de minha vida acadêmica.*
  - Sim. Faz parte do educador uma análise reflexiva da prática em relação à postura teórica, é muito comum ouvir os alunos dizerem aquele professor tem um determinado discurso, mas sua prática não é a mesma.
  -Sim. Esta questão pode ser refletida pela atenção dos alunos durante a aula e pelo respeito dos mesmos no dia a dia.

É interessante perceber que mesmo não aparecendo nas respostas referentes à primeira questão, a preocupação com os alunos é algo recorrente nas respostas à segunda questão, o que mostra que os professores estão atentos ao corpo discente e as suas demandas.

A atitude reflexiva é de extrema importância uma vez que possibilita que o conhecimento seja transmitido de forma consistente, existindo assim a possibilidade de formar alunos autônomos. A reflexão, além de possibilitar melhor formação aos

alunos, é uma oportunidade para o próprio professor transformar-se. Adorno (1995a) afirma que a reflexão é

> Ir além do seu aprendizado profissional estrito, na medida em que desenvolvem uma reflexão acerca de sua profissão, ou seja, pensam acerca do que fazem, e também refletem acerca de si mesmos. (p.54)

É importante destacar que a reflexão possibilita que o professor tenha novas experiências, amplie a sua visão e consequentemente, do aluno acerca do mundo. As experiências formativas do professor são importantes para a sua própria formação e do seu aluno.

A terceira questão refere-se às condições concretas objetivas de trabalho. As condições de trabalho são ou não favoráveis a uma auto reflexão crítica. A tabela 3 refere-se à parte objetiva da questão em que o professor respondia sim ou não à pergunta. Observa-se que a opinião dos professores está dividida, 50% julga que as condições são favoráveis e 50% julga que as condições não são favoráveis:

Tabela 3: *As condições concretas, objeyivas de trabalho são favoráveis a um auto-reflexão crítica?*

Itens	Nº Professores	%
Não	6	50,0%
Sim	6	50,0%
Total	12	100,0%

Na segunda parte desta questão, os professores respondem de forma discursiva as condições que são favoráveis à reflexão as que não são. Para maior clareza na exposição, esse item foi divido em duas partes:

a) as condições que favorecem a reflexão

b) as condições que não favorecem essa reflexão

Na tabela seguinte os dados do sub item (a) 3:

Tabela 3a: *Condições que favorem a reflexão crítica:*

Itens	Nº Professores	%
Autonomia	1	16,7%
Trabalho em equipe/interdisciplinaridade	1	16,7%
Conduta individual do professor	1	16,7%
Outras	3	50,0%
Total	6	100,0%

Um ponto que aparece como favorável a essa prática é a autonomia que o professor universitário tem juntamente com a equipe em que trabalha. Assim, os professores respondem:

-A união e o trabalho em equipe e o respeito interdisciplinar favorecem.

-A autonomia para decidir sobre as suas ações e avaliação da sua prática.

-Favoráveis: momentos de discussão coletivo.

Por meio de tais respostas é possível inferir que existe diálogo por parte desses professores, que em grupo discutem as melhores saídas para os problemas e compartilham experiências. As respostas dão indícios que os alunos dispõem de uma equipe coesa. Dessa forma, procuram relacionar os conteúdos e, assim, os alunos entram em contato com experiências que não sejam fragmentadas. A discussão também fortalece esses professores o que é importante no processo de adaptação anteriormente citado.

Em relação ao sub item (b), os professores apontam várias respostas, a mais recorrente relaciona-se com o excesso de atividade (33,3%), seguido de burocracia, as políticas educacionais e institucionais e do autoritarismo como pode-se observar na tabela 3b:

Tabela 3b: *Condições que não favorecem essa reflexão crítiaca:*

Itens	Nº Professores	%
Onipotência intelectual	1	16,7%
Burocracia	1	16,7%
Excesso de atividade	2	33,3%
Autoritarismo	1	16,7%
Políticas educacionais e institucionais	1	16,7%
Total	6	100,0%

Tais apontamentos acabam por deixar os professores de mãos atadas. A sobrecarga de atividades é muito grande, o que dificulta o exercício da reflexão. As respostas dos professores revelam certo desabafo, e também uma denúncia:

- *Acúmulo de atividades, falta de recurso, força de vontade dos professores e direção para resolver os problemas, burocracia, dificuldade de financiamento de projetos etc.*
- *Às vezes por excesso de atividades assumidas pelo professor ele pode deixar de fazer estas reflexões, o que não é bom.*

- O baixo salário e as cobranças CPPD, GED, impedem tais ações, bem como o corporativismo de alguns setores.

- Impedem: excesso de trabalho aliena o homem, poucos espaços para discussão coletiva.

Como é possível observar, a carga horária e as exigências aos professores são cada vez mais altas, e isso remete ao fato que a Universidade reproduz o processo de produção do mundo capitalista e de certa forma nega "aos trabalhadores todos os pressupostos para a formação e, acima de tudo o ócio." (ADORNO, 1996, p. 393). Assim sendo, a condição requerida para o real processo de formação é negada aos indivíduos, sendo substituída por uma gama de atividades que impossibilitam a auto-reflexão crítica. O indivíduo não dispõe de tempo para o ócio, o que o priva de momentos de lazer, descanso, e, principalmente, momentos para reflexão acerca do seu trabalho.

No entanto, mesmo com adversidades e situações que se mostram desfavoráveis, a prática reflexiva deve ser buscada pelo professor, que estes estejam atentos as suas atitudes. Adorno (1995a) chama atenção para que

> As limitações objetivas que, bem sei, se abatem sobre muitos, não são invariáveis. A auto reflexão e o esforço crítico são dotados por isso de uma possibilidade real, a qual seria preciosamente o contrário daquela dedicação férrea pela qual a maioria se decidiu. Esta contraria a formação cultural e a filosofia, na medida em que de antemão é definida pela apropriação de algo previamente existente e válido, em que faltam o sujeito, o formando ele próprio, seu juízo, sua experiência, o substrato da liberdade. (p.69)

A quarta questão discutida neste artigo é aberta. Os professores escreveram como eles definem a sua autonomia como professor no interior da universidade. A maioria a definiu como uma autonomia relativa (28,6%), outros não especificam autonomia em suas respostas (21,4%) enquanto que outro grupo a relaciona com o espaço de sala de aula ou do laboratório (14,3%). A autonomia também é expressada em relação a atividades de ensino, referente à metodologia (7,1%) como também, à atividades relacionadas a pesquisa (7,1%), como é possível observar na tabela 4, abaixo:

Tabela 4: *Como você definiria a sua autonomia como professor no interior da universidade?*

Itens	Nº Professores	%
Autonomia didática, de pesquisa e extensão	2	14,3%
Atividades de ensino (conteúdo, metodologia, etc)	1	7,1%
Atividdes de pesquisa	1	7,1%
Autonomia (não especificada)	3	21,4%
Autonomia relativa	4	28,6%
Outras	3	21,4%
Total	14	100,0%

Os professores, também, apontam que muitas vezes a possibilidade de autonomia é barrada pelas normas e exigências da Instituição, dificultando até mesmo o seu trabalho.

- Tenho toda autonomia como pesquisador. Entretanto, como docente temos que acatar decisões de colegiados e conselho diretor.

- Minha autonomia com professora, no que diz respeito a minha atuação, a minha conduta de ensino, a minha percepção do aprendizado, etc., é plena. No entanto, não existe concretamente esta autonomia quando a meta é incrementar atividades de ensino – seja melhorando a estrutura de laboratórios, executando aulas de campo, programando atividades mais elaboradas e/ou ousadas. Em especial se isto envolve algum tipo de investimento por parte da Instituição. A autonomia existe, desde que sustentada por que se propõe a uma inovação.

- Tenho grande autonomia em relação ao ensino e a extensão e também com relação a pesquisa apesar de necessitar buscar financiamento fora...

- Autonomia significa para mim ter oportunidade de desenvolver minhas atividades científicas de forma que julgo, e que trarão como conseqüência meu enriquecimento científico e progresso para a Instituição.

- Acho que muitos confundem autonomia com liberdade, pois muitos professores não cumprem os objetivos traçados e metas, justamente por que acham que são autônomos e ninguém pode fazer nada por isso.

Esta última afirmação apresentada por um sujeito da pesquisa é muito interessante, uma vez que o professor chama atenção para o fato de que ser autônomo requer responsabilidade para com os seus atos e respeito para com os colegas, alunos e a própria instituição. Nesse sentido, podemos afirmar que autonomia não é sinônimo de libertinagem. Assim sendo, é importante destacar que a formação do indivíduo autônomo está relacionada com as suas experiências

formativas, com a sua realidade social. Se a universidade não oferece esse espaço ela não contribui para a formação de professores autônomos e consequentemente, se seus alunos.

No entanto pode-se observar, por meio das respostas aqui discutidas, que mesmo não havendo tanto espaço, os professores buscam experiências que contribuam com o seu crescimento e desenvolvimento enquanto indivíduos autônomos. Por exemplo, discussões com colegas, desenvolvimento de trabalhos coletivos, discussões com os alunos, preocupação com as aulas e com a pesquisa, mesmo que haja uma certa insatisfação perante as exigências que dificultam as experiências para emancipação. Nota-se que estes professores sofrem pressão por parte da instituição e por parte das políticas educacionais. É também perceptível que esta não é uma profissão fácil, como diz Adorno (1995a):

> Os professores têm tanta dificuldade em acertar justamente porque sua profissão lhes nega a separação entre seu trabalho objetivo – e seu trabalho em seres humanos vivos é tão objetivo quanto o do médico, nisto inteiramente análogo – e o plano afetivo pessoal, separação possível na maioria das outras profissões. Pois seu trabalho realiza-se sob a forma de uma relação imediata, um dar e receber, para a qual, porém, este trabalho nunca pode ser inteiramente apropriado sob o julgo de seus objetivos altamente mediatos. (p.112)

A formação do professor é algo extremamente importante, uma vez que ele participa diretamente da formação de tantas outras pessoas. Essa é uma posição de muita responsabilidade, a formação do próprio professor deve ser considerada. Antes de formar o outro, deve se preocupar com sua própria formação. Porém tais processos não se separam, forma-se à medida em que se forma o outro, visto que, a formação se dá nas relações humanas. No entanto como bem sabemos, esse não é um processo rápido, requer paciência histórica para que seja visível em grande escala as mudanças. Mas o fato de não ser instantâneo não deve nos desanimar, por que com professores bem formados, ou resistindo a tantas adversidades ainda tem-se uma chance. Visto que:

> Enquanto a sociedade gerar a barbárie a partir de si mesma, a escola tem apenas condições mínimas de resistir a isto. Mas se a barbárie, a terrível sombra sobre a nossa existência é justamente o contrário da formação cultural, então a desbarbarização das pessoas individualmente é muito importante. A desbarbarização da

> humanidade deve ser o objetivo da escola, por mais restritos que sejam seu alcance e suas possibilidades. (ADORNO, 1995a, p. 116).

Para esse processo ser vitorioso o professor desempenha um papel fundamental, deve "ter clareza da necessidade de uma reflexão e de um esforço critico no sentido de ser esclarecido sobre a realidade da sociedade, da instituição e de sua posição neste mundo." (RESENDE, 2005, p.90). Dessa forma, o professor deve permanecer sempre atento, uma vez que a dúvida, o questionamento os quais possibilitam a crítica, na desconstrução de dogmas, de mitos e, consequentemente, da produção de um conhecimento libertador deve estar sempre presente no processo contínuo de formação. Portanto, isso dá indícios que o professor terá condições de resistir ao processo de adesão a razão instrumental.

Referências bibliográficas:

ADORNO, Theodor W. Teoria da semicultura. In: *EDUCAÇÃO & SOCIEDADE*. São Paulo: Papirus, ano XVII, nº 56, 1996.

ADORNO, Theodor W. *Educação e Emancipação*. Trad. Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995a.

ADORNO, Theodor W. Glosa sobre personalidade. In:_____ *Palavras e Sinais*. Trad. Maria Helena Ruschel. Petrópolis: Vozes,1995b.

HORKHEIMER, Max, ADORNO, Theodore W. O conceito de esclarecimento. In:_____. *Dialética do esclarecimento*. Tradução Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

HORKHEIMER, Max. Meios e fins. In:_____*Eclipse da razão*. São Paulo: Centauro Editora, 2000

RESENDE, Maria do Rosário S. *Formação e autonomia do professor universitário*: um estudo na Universidade Federal de Goiás.São Paulo: Puc/Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, 2005. Tese Doutorado em Psicologia.

Formação Cultural e resistência à adesão à razão instrumental dos professores da UFG das áreas de " Ciências Humanas", "Ciências Sociais Aplicadas" e "Lingüística, Letras e Artes".

Nayara Guimarães Nogueira (PIVIC) -UFG/ FE/ NEPPEC

nayaraguino@yahoo.com.br

Palavras Chave: Formação, autonomia, razão instrumental, professor universitário.

Esse artigo é oriundo do projeto de pesquisa aprovado pelo Programa Institucional de Iniciação Cientifica (PIVIC) – *Formação Cultural e resistência à adesão à razão instrumental dos professores da UFG das áreas de " Ciências Humanas", "Ciências Sociais Aplicadas" e "Lingüística, Letras e Artes". Essa* discussão sobre a Formação Cultural dos professores da Universidade Federal de Goiás (UFG), e à resistência à adesão à razão instrumental, teve como origem a tese de doutorado "*Formação e Autonomia do Professor Universitário: um estudo na Universidade Federal de Goiás" (Resende,2005)*. Nesse trabalho, foram desenvolvidos várias discussões teóricas relacionadas com o cotidiano dos professores da UFG com Dedicação Exclusiva (D.E.). Por meio de um questionário proposto, por Resende, foram analisadas as condições que permeavam as atividades dos professores universitários e como estes as avaliavam. Os dados obtidos apresentaram uma riqueza de informações, que suscitou outro projeto: "Formação Cultural e resistência à razão instrumental dos professores universitários: um estudo na Universidade Federal de Goiás", que se subdivide em três subprojetos entre eles o que fundamenta esse artigo.

Nas análises realizadas há indícios de que as condições objetivas de trabalho dos professores universitários interferem em suas possibilidades de autonomia e, conseqüentemente, em sua formação. Deste modo, discute-se, no projeto, a Formação Cultural, e a resistência ou não por parte dos professores a adesão à razão instrumental. Também se busca verificar se a área de conhecimento, a qual o professor está vinculado interfere ou não nessa resistência a adesão.

Esse sub-projeto refere-se as áreas de "Ciências Humanas", "Ciências Sociais Aplicadas", "Lingüística, Letras e Artes". Encontra-se vinculado a dois outros sub-projetos que estudam o mesmo problema em outras áreas do conhecimento, sendo um relativo ás "Ciências Exatas e da Terra", " Ciências Agrárias" e "Engenharias", e outro relativo ás "Ciências da Saúde" e " Ciências Biológicas". Ao final dos três sub-projetos, os dados e as análises obtidas serão confrontadas, para verificar se realmente há relação entre a área de conhecimento e a adesão ou resistência a razão instrumental por parte dos professores.

Para alcançar o objetivo desse trabalho se fez necessário um estudo teórico, tendo por base, textos de autores Frankfurtianos(Adorno, Horkheimer e Marcuse) e Freud. A tese de Resende (2005) serviu como ponto de partida das discussões teóricas.

A metodologia utilizada se desenvolveu por meio das seguintes atividades:: 1) reuniões de discussões teóricas relacionadas ao tema; 2) estudo e aprendizagem da utilização do programa SPSS para analises quantitativas; 3) análise e interpretação de dados estatísticos e dos conteúdos das respostas dos professores contidas no questionário (Resende,2005); 4) participação em atividades no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Psicologia (NEPPEC- FE/UFG); 5) elaboração de textos referentes aos temas discutidos; 6) participação em eventos científicos (com ou sem apresentação de trabalhos).

Nos estudos teóricos aprofundou-se sobre os seguintes temas: formação, autonomia, razão instrumental, educação para o esclarecimento e outros temas discutidos pelos Frankfurtianos, com o intuito de compreender os conceitos em questão. Realizou se contato com o software SPSS (análise estatística) tendo por base o banco de dados de Resende(2005). Esse momento foi assessorado por um professor de estatística. O banco de dados foi obtido por um questionário, o qual contava com 39 questões, sendo parte delas de múltipla escolha e parte discursiva. Este primeiro contato foi de exploração dos dados quantitativos e das respostas discursivas. Na tese Resende realizou suas análises de forma global sem separar os professores/participantes por área de conhecimento.

Para analisarmos os resultados, primeiramente, procurou-se compreender o conceito de formação cultural. Segundo Adorno, "(...) a formação, não é outra coisa

do que a cultura pelo lado de sua apropriação subjetiva."(ADORNO apud RESENDE,2005,p.43). A formação, portanto, só pode ser entendida em um contexto amplo. A formação deve ser vista para além da formação acadêmica, de cursos de graduação, pós-graduação, mestrado, doutorado e outros. Estes cursos interferem na formação do sujeito, por possibilitar a alteração da forma como o mesmo observa o mundo, porém, porém, não abarca toda a sua formação. A formação, dessa forma, consiste em tudo que envolve a vida do sujeito, suas relações, ou seja, tudo que está relacionado a cultura. A própria possibilidades de constituição do sujeito como indivíduo, e sua relação com a sociedade são constitutivos de sua formação.

Na cultura, o sistema sócio-econômico é um fator determinante. Esse sistema dita várias regras de convívio, determinando diferentes relações sociais, e o modo de posicionar-se no mundo. A formação como apropriação subjetiva da cultura, portanto, depende diretamente das normas ditadas pelo sistema. O capitalismo possibilita ao indivíduo uma pseudo formação. Assim, como na produção material, o sujeito é fragmentado, pois não lhe é permitido tempo para questionamento, pois não é possível o reconhecimento de sua produção, alienando-o do processo. A fragmentação das informações e, a falta de tempo imposta pelo sistema, não permitem o conhecimento do todo e impossibilita a auto reflexão e a crítica.

O sistema vigente tem como conseqüência o estabelecimento de uma razão instrumental que não permite a auto-reflexão e a crítica. Ao sujeito são transmitidos fragmentos de informação, que favorecem a alienação frente ao todo, além de ditar regras que são determinadas para garantir a sobrevivência do sistema, e que impossibilita a crítica e reflexão. A razão presente em nossa sociedade, razão instrumental possibilita uma lógica que reforce o sistema vigente.

A realidade presente na sociedade é a mesma que se apresenta ao cotidiano da universidade. A cobrança por um produtivismo na sociedade, também vem se instituindo no meio acadêmico. Assim como a produção na sociedade é fragmentada, e não permite o reconhecimento no todo, a produção acadêmica encontra-se cada vez mais fragmentada impossibilitando, muitas vezes, um não reconhecimento do próprio trabalho. A exigência de produção é grande, não levando em conta o tipo de trabalho realizado. Dessa forma, a razão instrumental reforça a pseudo-formação.

Deste modo, segundo Adorno:

> A formação tem como condições a autonomia e a liberdade. No entanto, remete sempre a estruturas pré colocadas a cada indivíduo em sentido heteronômico e em relação às quais deve submeter-se para formar-se. Daí que, no momento mesmo em que ocorre a formação, ela já deixa de existir. Em sua origem já está, teleologicamente, seu decair.(1996,p.397).

As próprias estruturas se fazem presente no sistema vigente, pois já se encontram em vigor desde antes do momento que ocorre o processo civilizatório na vida do sujeito. Para que haja formação é necessário um mínimo de adaptação a esse sistema. Pois, é essencial que o sujeito se submeta à aspectos da cultura para ser possível a formação, ou seja, para que haja a internalização da cultura. Porém essa submissão não deve ocorrer de forma acrítica ou não reflexiva, dessa forma não permitiria uma formação de fato, mas sim um pseudo-formação, ou seja, uma formação fragmentada e acrítica.

Se tal submissão ao sistema ocorrer de forma acrítica a adesão à razão instrumental do sujeito, se efetiva impossibilitando uma formação de fato. Deste modo, o próprio sistema que coloca a formação como possibilidade a nega em seu processo de produção. Este é, pois, a possibilidade e negação da formação, uma vez que não permite a autonomia e liberdade. A adesão à razão instrumental, leva os indivíduos a serem tomados de uma carga horária intensa que não permite tempo para o ócio e para questionamentos, e que ao mesmo tempo exige alta quantidade de produção. Assim, é possível falarmos de sujeitos pseudo formados, que não são capazes de realizarem uma auto-reflexão e uma crítica diante dos obstáculos.

Entretanto, neste sistema alienante, de forma contraditória, apresenta a possibilidade de auto reflexão e de crítica .A formação ocorre de forma ampla, uma vez que reflete em toda a vida do sujeito. Precisa ser compreendida como apropriação subjetiva da cultura. Ela não só depende de tudo o que ocorre na vida do sujeito como interfere na própria cultura. Assim, o processo de formação que possibilita abertura para novas experiências, ou seja, de se ter sempre a capacidade de desenvolver no indivíduo experiências formativas.

A autonomia constitui se como um processo necessário a formação. Ela é caracterizada pela escolha individual, não individualista. Uma escolha onde o sujeito seja capaz de compreender as circunstâncias reais e de forma crítica e reflexiva

chegar a uma decisão que leve em conta o outro. A relação com o outro é de extrema importância no processo formativo.

A importância de se estudar a formação, a autonomia e a razão instrumental relacionado aos professores universitários decorrem do fato de que os mesmo são carregados de forte representação social. Os professores são vistos pela sociedade como pessoas que são "formadas" e responsáveis por transmitir e possibilitar uma formação a outras pessoas. Dessa forma, o estudo desse projeto de pesquisa é importante, uma vez que estes profissionais não estão fora das possibilidades de alienação presente no sistema social, à adesão à razão instrumental de forma acrítica, também, se apresenta aos professores.

O conhecimento produzido pelos professores universitários reflete, pois, suas condições de trabalho e formação. O conhecimento científico surge com a idéia de ser uma verdade absoluta capaz de desmistificar o que até então era tido como verdade e não passível de verificação. Porém, o próprio conhecimento, em meio a essa realidade fragmentada e alienante, apresenta-se, muitas vezes, como um mito, aparece como uma verdade absoluta, inquestionável. Porém, a simples acumulação de informações fragmentadas de conhecimentos, não possibilita o esclarecimento de fato, pois, este está diretamente relacionado a reflexão e a crítica. Ocorre, pois, uma adesão a lógica mercadológica imposta e ao acúmulo de informações indo de forma contraria ao que se entende como formação cultural. A própria ciência surge como instrumento de alienação, ao garantir o científico como verdadeiro, irrefutável. O conhecimento apresenta-se, então, como mercadoria, como forma de alienação e mecanismo de dominação, pois mantêm a conformidade alegando a cientificidade.

Na pesquisa, as respostas encontradas no banco de dados revelam, muitas vezes, uma acomodação frente às exigências feitas pelo mercado. No campo universitário as exigências chegam via políticas públicas para a educação e pelas instituições de fomento (CAPES, CNPq principalmente) que criam regras, normas, sistemas avaliativos que interferem diretamente no cotidiano da comunidade universitária. Essa situação indica que a produtividade representaria, muitas vezes, a avaliação do que é exigido para ser classificado pelos parâmetros como um bom professor, por exemplo, aquele que tem ampla gama de publicações (independente da qualidade ou não dessas publicações).

Não é possível falar de formação e autonomia como sendo características inerentes dos professores universitários, pois estes não são isentos a realidade social, ao modo de produção capitalista. Por isso, é importante que a crítica e a reflexão a esse sistema ocorram no contexto da universidade, dificultando, dessa forma, a conformação das pessoas ao sistema vigente de forma acrítica, pois isso promoverá uma pseudo formação tanto para os próprios professores quanto para seus alunos.

À partir do banco de dados e dos estudos teóricos realizados, buscou-se vislumbrar, na visão do professor universitário, o que caracteriza sua formação, como a razão do mercado interfere em seu cotidiano, e como a mesma possibilita ou não sua autonomia. Para tanto, foram analisadas as questões referentes: a) as condições que favorecem ou não a reflexão crítica no contexto universitário, b) sobre a produtividade que lhes é cobrada e c) como definem sua autonomia, para compreendermos a formação destes.

Quando os professores foram questionados sobre a existência no cotidiano da UFG de condições para realizar uma análise reflexiva de sua prática, em relação a postura teórica, 25% dos profissionais entrevistados na área de "Ciências Humanas", "Ciências Sociais Aplicadas", e "Lingüística, Letras e Artes", dizem não ser possível, enquanto 75% acreditam ser possível tal reflexão.

Tabela 1: *Condições que favorecem a reflexão crítica.*

Itens	Nº Professores	%
Autonomia	3	20,0%
Trabalho em equipe/interdisciplinaridade	6	40,0%
Conduta de vida e do trabalho	1	6,7%
Conduta individual do professor	1	6,7%
Outras	4	26,7%
Total	15	100,0%

Já nas questões sobre se as condições objetivas de trabalho são favoráveis a uma auto-reflexão crítica, os números são diferentes, pois 57,9% dos professores

acreditam que favorecem, contra 42,1% que afirmam serem as condições de trabalho não favoráveis. Essas condições estão a seguir relacionadas nas tabelas.

Tabela 2: *Condições que não favorecem a reflexão crítica.*

Itens	Nº Professores	%
Onipotência intelectual	1	7,7%
Burocracia	1	7,7%
Excesso de atividade	3	23,1%
Falta de tempo	2	15,4%
Contradições da vida e do trabalho	2	15,4%
Acomodação	1	7,7%
Autoritarismo	1	7,7%
Políticas educacionais e institucionais	1	7,7%
Condições de trabalho	1	7,7%
Outras	1	7,7%
Total	13	100,0%

Com as tabelas acima, é possível observar, que segundo os professores, facilita a reflexão no cotidiano da universidade. Entre as questões suscitadas fica explícito que para que haja tal reflexão, a mesma está relacionada com outros aspectos da vida do professor. Ou seja, é preciso que haja uma formação que preze pela reflexão. Assim, verificamos que a formação é ampla, abarcando não só a vida acadêmica. A autonomia é, pois, necessária na opinião do professores, pois permite crítica, reflexão e uma possível formação. A importância do outro no processo de reflexão aparece de modo estatístico, uma vez que carrega consigo a maior porcentagem de respostas. O trabalho em equipe, interdisciplinar, segundo os professores universitários é representativo para a reflexão. Tais dados nos remetem a possibilidade de que a reflexão crítica ocorra em momentos de discussão, e trabalho em equipe. Embora as discussões sejam importantes, não devem representar o único momento de reflexão, pois é preciso que a mesma ocorra, também, de forma individual. A reflexão crítica deve fazer parte do processo de formação, no qual o outro é importante em todo momento, mas que é característica individual, sendo cada qual responsável pela sua própria formação, mas

desconsiderando que a mesma dependa de outros aspectos tais como a cultura. È importante que a reflexão crítica além de coletiva também ocorra por parte do próprio professor frente a suas realidades.

Na tabela 2, referente às condições que não favorecem a reflexão crítica, é importante analisar o quanto o sistema sócio-econômico tem sua lógica presente no cotidiano da universidade. Muitas das condições levantadas pelos professores como empecilhos são decorrentes da lógica mercadológica do capitalismo. Podemos citar, como representantes do capitalismo dentro da universidade a exigência de alta produtividade, a falta de tempo, a burocracia, as condições de trabalho, entre outros. É importante observar que a universidade como as demais instituições é perpassada pela lógica e interesses do capital. No sistema capitalista ocorre uma dominação que priva o sujeito de tempo para reflexão crítica a fim de que não questione o sistema, exigindo do mesmo uma alta carga de atividade para privá-lo de tempo de reflexão. A lógica imposta pelo sistema, dita também a razão de funcionamento da universidade, que representa essa razão instrumental, onde os fragmentos são perpassados e não permite reconhecimento.

Foram levantados os dados do que seria autonomia e produtividade para estes professores universitários. Tais conceitos foram suscitados, uma vez que estão diretamente relacionados com a reflexão crítica, pois esta é essencial para a constituição da autonomia do indivíduo. A reflexão po0ssibilita ao sujeito determinar suas ações frente ao mundo, de modo a respeitar o espaço do outro e ir além do que está presente, do aparente. Sendo assim, tais características são importantes frente a uma universidade permeada pela razão instrumental, pois é fundamental que se veja além do que está aparente, além das condições postas, permitindo assim agir de forma crítica, por escolhas próprias e não simplesmente impostas pelo sistema. O sistema de produção capitalista tem como característica exigir grande produção para suprir o mercado e ainda frente alta carga de exigência a reflexão crítica fica afetada. Verificar a concepção de produtividade destes professores é importante para compreendermos como esta se apresenta e permeia no cotidiano da universidade, e, também essa análise, dá indícios para verificar a adesão ou não desses professores à razão instrumental. Os conceitos acima referidos foram agrupados nas tabelas 3 e 4:

Tabela 3: *O que seria produtividade no cotidiano da universidade*

Itens	Nº Professores	%
Atividades de ensino, pesquisa, extensão	4	18,2%
Atividades de ensino (conteúdo, metodologia)	10	45,5%
Atividades de pesquisa	1	4,5%
Atividades de extensão	1	4,5%
Atividades administrativas/financeiras	1	4,5%
Outros	5	22,7%
Total	22	100,0%

Tabela 4: *Definição de autonomia no cotidiano da universidade*

Itens	Nº Professores	%
Autonomia didática, de pesquisa e extensão	8	38,1%
Atividades de ensino (conteúdo, metodologia, etc)	2	9,5%
Autonomia (não especificada)	5	23,8%
Autonomia relativa	5	23,8%
Outras	1	4,8%
Total	21	100,0%

Para os professores universitários em questão, a produtividade está diretamente relacionada com suas atividades cotidianas do contexto da universidade: atividades de ensino, extensão, pesquisa e até as administrativas. Para a maioria dos professores questionados a produtividade pode ser representada pela atividade de ensino. Muitas vezes, a produtividade é relacionada a quantidade de aulas ministradas. Entretanto, como indicaram alguns professores, mais do que apenas ministrar aulas é necessário tempo para questionar-se, refletir acerca da realidade cotidiana, desenvolvendo um trabalho de qualidade e não apenas de quantidade. A mesma questão pode ser levantada para a atividade em pesquisa, onde tem se que obedecer prazos, e para tanto ocorre produções com grande quantidade de conteúdo, mas que não passaram por uma reflexão crítica, uma vez que pela exigência do mercado produziu se muito sem preocupar-se com a

qualidade, preocupando se, prioritariamente, com a fragmentação do trabalho. A produtividade, portanto, esta relacionada à exigência feita pela própria instituição para o trabalho do professor universitário.

Podemos, então, afirmar que há dificuldades no desenvolvimento autônomo nas atividades do professor, uma vez que o mesmo para cumprir os prazos estabelecidos, muitas vezes, não passa por um processo de reflexão crítica. No quesito autonomia, os professores apresentam como tendo uma autonomia relativa frente ao cotidiano, ou mesmo, afirmam ter autonomia didática frente às escolhas teóricas e metodológicas, mas não frente à universidade. Apontam que muitas essa autonomia esbarra na burocratização da universidade.

Para complementar as tabelas, realizou-se uma análise do conteúdo das respostas dadas pelos professores, uma vez que é percebida a dificuldade de expressar tais conceitos de forma estatística. As respostas apresentam uma riqueza de informações que passam despercebidas somente pelo uso de tabelas. Estas respostas possibilitam um questionamento, pois permite aos professores explicitar suas dificuldades. Como metodologia para a análise dessas respostas utilizou-se a "Análise de Conteúdo". Assim, quando questionados sobre a produtividade no cotidiano acadêmico foram apresentadas as seguintes respostas:

- Um professor produtivo é aquele que pesquisa, escreve, participa em congressos dentro e fora do Brasil, participa de Bancas de Mestrado e doutorado, das aulas de graduação e na pós-graduação.

- Produtividade seria a capacidade do professor em transformar realidade e só se consegue isso transformando vidas, abrindo novas possibilidades para aqueles que nela confiam.

- Professor que dá boa aula e estimula os alunos para atuarem na área que escolheram como profissão; orienta alunos em pesquisas em todos os níveis possíveis dentro da sua unidade; faz uma pesquisa dentro da sua área de atuação; procura expandir o resultado de seu trabalho acadêmico. Teria que ter mais horas de aprofundamento teórico.

- Além de um bom desempenho como docente, a publicação de trabalhos científicos de boa qualidade, produtos de uma reflexão aprofundada e amadurecida

sobre o objeto da pesquisa. Tal aprofundamento e amadurecimento parecem-me mais relevantes do que a quantidade de trabalho produzida. O que não deve servir de desculpa para uma improdutividade disfarçada de reflexão.

Observamos que apesar da produtividade representar para alguns professores número de publicações, para outros ainda há uma preocupação em organizar as atividades exigidas e propostas pela instituição de forma reflexiva. Uma vez que o professor questiona sobre sua própria produtividade e observa à necessidade de um trabalho que apresente reflexão crítica pode-se falar de uma formação acadêmica que possibilite ir além de simples acúmulo de conteúdo, mas de uma formação de fato. Tal reflexão, porém, não demonstra ser a preocupação de muitos professores, que insistem mais com os números, com quantidade do que com qualidade. Dessa forma, a produtividade é transformada em números de publicações, sem considerar que a mesma vai além disso, representa todas atividades realizadas pelo docente, inclusive a própria atividade reflexiva.

Já quando os professores foram questionados sobre a autonomia na universidade é possível observar uma dificuldade em compreender o próprio conceito de autonomia. Pois, muitas vezes, este é confundido como se fosse simplesmente o professor fazer o que quer dentro da universidade. Entretanto, autonomia deve ser entendida como um conceito mais amplo, que abarque as exigências do meio, uma reflexão frente a situação e suas exigências possibilitando uma escolha consciente, que tenha como base as exigências e suas conseqüências, levando o outro em consideração. Nos questionários podemos observar a confusão desse conceito, como apresentamos nos discursos à seguir:

- Consigo realizar quase tudo que quero.

- Não há inferência direta na minha atuação em sala de aula.

- Tenho autonomia relativa quanto a direção epistemológica do meu trabalho, política e em relação à administração do meu tempo.

A autonomia aparece no discurso confundida com se fazer o que quer, da forma como quer, sem muitas das vezes considerar o outro, o meio. Ao agir dessa forma, o professor não age de forma reflexiva e atua por vontade própria para atingir seus interesses. Deste modo, quando a autonomia é confundida com vontade

própria, não se dá grande valor a reflexão. Entretanto, para falarmos de autonomia de fato, é preciso considerar a reflexão crítica. Antes, é necessário compreender o quê, segundo esses professores, possibilita e impedem a reflexão no ambiente acadêmico, pois é a reflexão que permite a autonomia. A reflexão, entretanto, muitas vezes é vista como barrada pelas exigências, mas deve ampliar-se para além das dificuldades impostas. Na fala dos professores, observamos estas divergências sobre a reflexão:

- Os prazos exíguos impedem a reflexão.

- As condições de trabalho comprometem um pouco, mas não a impedem.

- Existe a possibilidade de discutir com os colegas, no entanto, essa possibilidade é limitada pelo pouco tempo disponível para uma interação mais constante com os colegas.

Há ainda vários dados a serem analisados a fim de que se conclua a pesquisa. Ainda é necessário que se aprofunde em algumas questões que facilitem a compreensão dos conceitos importantes para concluir se ocorre ou não adesão a razão instrumental e como se desenvolve e constitui a formação cultural dos professores universitários. A pesquisa ainda não foi concluída, os dados aqui apresentados são dados parciais de análise do objeto da pesquisa. Ao final do processo de investigação os dados serão confrontados com os dados dos outros dois sub-projetos, que investigam as outras áreas de conhecimento, o que nos indicará se há ou não uma relação entre a adesão ou resistência a razão instrumental e a área de conhecimento de formação do professor.

Referências Bibliográficas:

ADORNO, Theodor W. Teoria da semi-cultura. In:_____*Educação e Sociedade*. São Paulo: Papirus, ano XVII, n°56,1996.

ADORNO, Theodor W. A filosofia e os professores. In:_____*Educação e Emancipação.* Tradução: Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra,1995.

ADORNO, Theodor W. e HORKHEIMER, Max. *Dialética do Esclarecimento*, Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

MARCUSE, H. Ética e Revolução. In:_____*Cultura e Sociedade*. Rio de Janeiro: Zahar,1967.

RESENDE, M. R. S. *Formação e autonomia do professor universitário: um estudo na Universidade Federal de Goiás***.** 2005. Tese (Doutorado em Psicologia) – Programa de Pós Graduação em Psicologia Social. São Paulo:PUC/ SP, 2005.

Formas identitárias e cultura do trabalho no serviço de mototáxi em Goiânia

Marina Lemes Landeiro[1]

Resumo: A expansão das atividades de serviços constituiu uma das importantes transformações verificadas no mundo do trabalho do século XX. Analisamos, neste artigo, as formas identitárias e a cultura do trabalho no serviço de mototáxi em Goiânia no período de agosto de 2007 a julho de 2008, levando em conta a emergência de uma cultura do trabalho relacionada a identidades ocupacionais desempenhadas no setor de serviços, essencialmente no subsetor distributivo, caracterizado por absorver mão-de-obra pouco qualificada. A tentativa é de contribuir na área de sociologia do trabalho em que a produção científica ainda é incipiente, principalmente no Brasil.

Palavras-chave: identidade social, identidade ocupacional, cultura do trabalho mototáxi.

O setor de serviços[2] concentra quase dois terços do emprego urbano metropolitano e responde por mais da metade do PIB na economia brasileira. Ainda que seja indiscutível o crescimento do setor de serviços a partir do século XX, existem poucas pesquisas sociológicas referentes ao setor e a sociologia do trabalho ainda concentra a maior parte de sua produção à análise do setor industrial.

O subsetor distributivo incorpora nas últimas décadas boa parte dos candidatos antes destinados à informalidade ou até ao desemprego, devido à baixa qualificação. Segundo a classificação feita por ELFRING (1988) os serviços distributivos englobam transporte, comércio, comunicação e armazenagem e são requisitados após a etapa da produção.

Neste sentido o recorte do setor distributivo se justifica por sua relevância sociológica; além de ser negligenciado pela literatura sociológica o setor é também deixado à margem na vida social. A formação da mão-de-obra no Brasil carrega

[1]. Graduanda do oitavo período de Ciências Sociais, UFG, inalandeiro@terra.com.br
[2]. A concepção de "serviços" aqui adotada é da literatura da economia e da sociologia do trabalho, que corresponde a antiga noção de "terciário" que abrange atividades de comércio, transporte e serviços.

desde suas origens, na economia escravocrata, uma desvalorização simbólica do trabalho "serviçal", principalmente nos serviços em que há interações face-a-face. Neste sentido as atividades desempenhadas no setor de serviços são relacionadas à "servidão", já que estas atividades eram feitas por escravos e não requerem especialização do serviço ou mesmo profissionalização por isso não logram reconhecimento social.

O trabalho neste subsetor acarreta risco de desvalorização e grande perda de identidade ocupacional, já que boa parte das demandas individuais é suprida por sistemas de auto-atendimento (serviços financeiros, serviços de alimentação). Nas metrópoles urbanas estes serviços são confinados em "não lugares" (Cf. AUGÉ, 1994; BAUMAN, 2001), lugares em que ocorre o esvaziamento das práticas de sociabilidades e das trocas identitárias.

Em vista disso a análise sociológica do subsetor distributivo é fundamental no que se refere, prioritariamente, à emergência de uma cultura do trabalho relacionada a identidades ocupacionais nos serviços desempenhados.

Concomitantemente ao levantamento bibliográfico para a pesquisa foi realizados o levantamento de dados cadastrais na Secretária Municipal de Trânsito e Transporte (SMT) e a consulta ao regulamento para a prestação do serviço de mototáxi, constituindo o suporte documental da pesquisa empírica, que compreendeu duas abordagens: quantitativa e qualitativa.

A amostra para o survey considerou o cadastro da SMT e, por isso limitou-se aos mototaxistas legalizados. Foram aplicados trezentos questionários, empregando um tipo de estratificação em três regiões, a partir do Mapa de Exclusão/Inclusão Social de Goiânia (GOIÂNIA, 2004), que considera inúmeras categorias sócio-demográficas e desenvolve um indicador de inclusão/exclusão social da cidade, utilizado como base para o mapa georeferencial.

Foram visitadas cinqüenta e sete centrais de serviço de mototáxis, das setenta e nove que figuram no cadastro da SMT, além de quatorze pontos[3]. Simultâneo ao survey foi possível observar sistematicamente a organização do trabalho, as relações estabelecidas e as nuanças de cada central e ponto, além das conversas informais, mais naturais e abertas.

[3]. A quantidade de pontos é menor do que o das centrais já que a regulamentação não permite que os mototaxistas utilizem pontos na cidade.

A etapa qualitativa empregou entrevistas semi-estruturadas, com base numa amostra intencional que partiu da análise dos resultados da etapa quantitativa e do referencial teórico-metodológico, num procedimento que Glaser e Strauss denominaram *amostragem teórica*. Neste tipo de seleção de dados "as decisões relativas à amostragem visam àquele material que prometa os maiores *insights*, observados à luz do material já utilizado e do conhecimento dele extraído." (FLICK, 2004, p. 79).

Corrida por trabalho: o serviço de mototáxi em Goiânia

O serviço de mototáxi, transporte individual de passageiros remunerado em motocicletas, começou em Goiânia no final da década de noventa e ainda está no mercado com algumas alterações. No início o serviço tinha grande êxito devido à eficiência que o mesmo oferecia aos usuários, em contraposição ao transporte coletivo, como a rapidez, preços condizentes com a clientela e atendimento personalizado; daí a sua popularização, no sentido de oferta e demanda.

Dessa forma o serviço de mototáxi emerge como uma alternativa de transporte mas também como uma alternativa de trabalho para indivíduos que não lograram êxito no mercado formal de trabalho ou como uma solução para o desemprego num contexto vulnerável em que as possibilidades de remuneração econômica são restritas; o serviço de mototáxi representa ao menos uma possibilidade de inserção econômica no tecido social. Além disso, o número de motocicletas na capital é bastante expressivo; em números proporcionais é a maior frota do país e em números absolutos perde apenas para São Paulo (ASSIS, 2006), tem a proporção de uma motocicleta para cada oito pessoas da cidade.

Devido à organização da categoria na época, através do SINDIMOTO[4], o serviço foi institucionalizado em Goiânia em Julho de 2001 (Lei Municipal n. 8.044). Em 2004 sai o decreto n. 2.107 da Prefeitura Municipal de Goiânia, regulamentando o sistema de transporte e prestação de serviço de motocicletas na capital. A partir da regulamentação a prestação de serviço de mototáxi foi

[4]. O SINDIMOTO é o Sindicato dos mototaxistas e motobóis de Goiânia.

padronizada e a SMT expediu permissões para os prestadores de serviço de mototáxi, pessoas físicas, que são considerados autônomos.

Para se tornar um mototaxista legalizado é necessário fazer um curso de qualificação e aperfeiçoamento de cinqüenta horas fornecido pelo SEST/SENAT com módulos sobre: relacionamento interpessoal, importância do atendimento na formação do profissional, conhecimento da cidade, noções de turismo, higiene e segurança no trabalho, legislação de trânsito, pilotagem defensiva, proteção ao meio ambiente e cidadania.

Por uma teoria sociológica da identidade: Claude Dubar

Claude Dubar, herdeiro do pensamento sociológico de Pierre Bourdieu, produz uma teoria das identidades social e profissional analisando o contexto social e econômico da atualidade, que ele considera *em crise* visto que o emprego cada vez mais é tido como um *bem raro.* Tendo em mente os processos de identificações sociais do indivíduo e a importância da esfera do trabalho, Dubar estima a subjetividade dos indivíduos nos processos sociais vivenciados e teoriza sobre as formas identitárias sociais e ocupacionais.

Dubar articula identidade social em duas transações, uma "interna" ao indivíduo e outra "externa" a ele; portanto não distingue identidade individual e coletiva, mas as articula. O processo relacional da identidade (transação objetiva) resulta de experiências relacionais e sociais de poder; já o processo biográfico (transação subjetiva) resulta de experiências de estratificação, discriminação e desigualdades sociais. Ao considerar a identidade como resultado tanto biográfico como estrutural dos diversos processos de socialização, Dubar remete à teoria de Bourdieu, na medida em que abarca a dimensão subjetiva, vivida e psíquica no cerne da análise sociológica (2005, p. 133).

A construção da identidade social do indivíduo ocorre a partir desses dois processos que são responsáveis conjuntamente pela construção da mesma. Os mecanismos de atribuição da identidade pelas instituições e agentes que estão em relação direta com o indivíduo são resultantes de relações de força entre atores envolvidos e da legitimidade das categorias envolvidas. O outro processo acontece a partir da interiorização ativa , ou seja, da incorporação da identidade

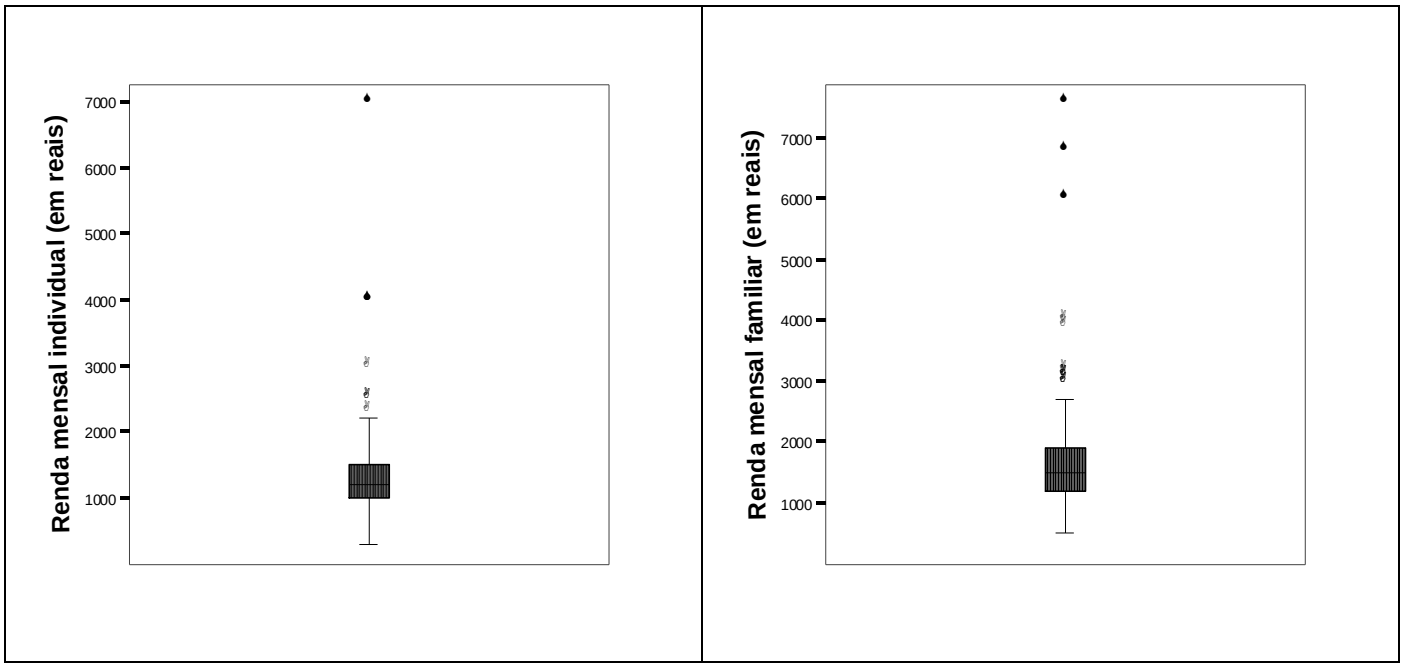
pelos próprios indivíduos; são as histórias contadas sobre o que são. Este é um processo de legitimidade subjetiva em que são utilizadas categorias legítimas, os grupos de referência (DUBAR, 2005).

Formas identitárias dos mototaxistas em Goiânia

O perfil social dos mototaxistas informantes na pesquisa quantitativa, todos do sexo masculino, apresenta as seguintes características: 74,5% são casados ou com união estável, 23,4% são solteiros, 7,4% são separados ou divorciados e 0,7% são viúvos. A maioria dos mototaxistas (78,8%) tem um entre três filhos, 8,4% tem mais de três filhos e 12,8% não tem filhos. Em relação à raça ou cor[5] 52,8% se consideram brancos, 11,4% pretos, 34,1% pardos, 0,3 amarelos e 1,3% se consideram indígenas.

Apresentamos no Gráfico as distribuições de renda individual e renda familiar dos informantes:

Renda mensal individual e renda mensal familiar em reais



Em relação à formação escolar, 3,1% estão estudando, 42% interromperam seus estudos mas pretendem continuar e 54,9% não pretendem continuar os

[5]. Utilizamos no questionário a classificação do IBGE.

estudos. Apenas 1,3% dos informantes concluiu o ensino superior, 32,3% tem ensino superior incompleto/ensino médio completo, 31% o ensino médio incompleto/ensino fundamental completo, 29,3% 2ª fase do ensino fundamental incompleta/1ª fase do ensino fundamental completa e 5,7% dos informantes não concluíram a 1ª fase do ensino fundamental/não estudaram.

Alguns indicadores sociais como escolaridade dos pais, escolaridade individual, renda individual, renda familiar e condições de moradia indicam que os mototaxistas de Goiânia encontram-se em extratos de renda média: 64,9% moram em casa própria, quitada ou cedida, 7% em casa própria ainda em pagamento e 28,1% em casa alugada. Pode-se presumir que a ocupação de mototaxista representa um trabalho com ganho razoável para o nível de qualificação exigido e suficiente para atender necessidades básicas, conforme declara João[6], um mototaxista, "Dá pra viver, não dá pra ricá" (Dorival).

| A jornada de trabalho é longa[7] 51% diz trabalhar seis dias na semana, 42,3% afirmam trabalhar todos os dias, 99% trabalham mais de um turno por dia e 42,8% afirmam trabalhar 12 horas por dia como mototaxista. Existem casos extremos, como os que moram nas centrais ou praticamente residem, estando praticamente sempre livres para eventuais corridas. A fala de um deles expressa essa situação "Eu alugo minha casa apenas pra guardar as minhas coisas, vou lá apenas pra tomar banho e volto pra central" (Carlos).

As jornadas de trabalho excessivas, as condições de exercício da atividade, o ambiente de trabalho, além das representações sociais negativas sobre a ocupação comprometem os benefícios proporcionados pela mesma. Todos esses aspectos influem na auto-estima dos mototaxistas, o que prejudica o reconhecimento da ocupação como um elemento de identidade social.

Diante dessa situação procuramos, através da análise de questionários, entrevistas e conversas em situações típicas mostrar como os informantes justificam "perdas" identitárias a partir da construção de discursos, de um vocabulário de motivos[8] que restabeleça o status de sua identidade, "negociando"

---

[6]. Os nomes dos informantes utilizados no texto são fictícios.

[7] .A jornada de trabalho dos mototaxistas está muito acima da prevista pela CLT, no entanto os informantes não reconhecem a como aspecto negativo da atividade apesar de se sentirem muitas vezes cansados.

[8]. O vocabulário de motivos consiste numa forma de agir e envolve uma negociação de identidades. Writght Mills considerava os motivos como vocabulários típicos que têm funções

com representações sociais negativas. Como o processo da construção da identidade é dual podem ocorrer divergências entre a identidade social virtual (mecanismos de atribuição) e a identidade social real (mecanismos de incorporação). Surgem então "estratégias identitárias" para diminuir as distâncias entre as duas identidades, por meio de transações objetivas, transações entre indivíduo e outros próximos, ou de transações subjetivas, na tentativa de assimilar a identidade para o outro e a identidade para si (DUBAR, 2005).

Quando indagados sobre como encaram a atividade exercida 67,4% a consideram como uma profissão[9] 23,5% como um bico ocasional que se tornou permanente por causa da necessidade; apenas 5,7% encaram como uma atividade provisória (bico) e 3,3% como um empreendimento. A alta porcentagem de informantes que declararam encarar a atividade como uma profissão explica-se por dois fatores: um deles é devido ao ato de atribuição da prefeitura que institucionalizou o serviço somado ao curso de qualificação e aperfeiçoamento obrigatório da prestação do serviço e outro é devido à falta de expectativas que estes têm em relação a outras possibilidades de trabalho.

Ainda que o questionário não contemple representações sociais negativas acerca do serviço percebemos uma forte reação dos informantes perante a questão de como encara sua atividade. Freqüentemente eles acrescentavam o motivo da resposta, ainda que não fosse solicitado. A reação à pergunta demonstra o reconhecimento inconsciente da desvalorização da atividade praticada por eles - atividade instável, perigosa e desprivilegiada - assim como é visto o setor de serviços e ocupações. Tal reconhecimento advém de situações recorrentes em contextos de ação que ocorrem definições de si e definições do outro perante a tomada de posições.

Esta questão com certeza intimidou boa parte dos informantes, pois se sentiram confrontados diante do questionamento; em tais situações surgem palavras típicas ou frases típicas que compõem um vocabulário de motivos para

---

verificáveis em determinadas situações sociais e portanto passíveis de serem analisadas sociologicamente.

[9]. Embora o sentido de profissão no contexto das respostas não corresponda, em muitos aspectos, ao sentido que o termo assume na sociologia das profissões (FREIDSON, 1998) traz em comum algumas características pois compreende um certo tipo de sistematização das atividades requeridas na ocupação, os permissionários devem fazer cursos de qualificação, além do reconhecimento legal.

auxiliar na negociação identitária; na verdade trata-se de justificativas, *accounts*, que aparecem em contextos de ação em que se busca entendimento dos atores sociais envolvidos na situação.

Os motivos chamados à baila para restabelecer o status da identidade giraram em torno de alguns pontos: uns consideraram aspectos positivos relativos à ocupação e outros aspectos relacionados à razão por que exercem uma atividade que não logra prestígio social. Quanto às justificativas do porquê de exercer a atividade a mais recorrente explicação fazia menção às escassas e distantes oportunidades e opções no mercado de trabalho, como afirmam os informantes: "Não tenho outra opção, não tenho estudo, é a única coisa que posso fazer, não tenho outra oportunidade" (Maurício). As justificativas sobre as opções de trabalho se focavam em reclamações relativas, de modo geral, a pouca escolaridade, baixa qualificação e idade elevada ocasionando a falta de oportunidades no mercado de trabalho.

Em relação aos aspectos positivos da ocupação a variedade de motivos foi maior: a crença nos ideais de autonomia e liberdade da ocupação conforme um mototaxista: "O bom de ser mototaxista é a independência em relação a patrão, porque aqui a gente é autônomo, tem liberdade de horário" (Dell); o fetiche em relação ao instrumento de trabalho como certifica um informante: "A moto dá um clima de liberdade. Eu trabalho para mim, a moto é minha, andar de moto é bom."(Cássio); a considerável remuneração do serviço: "Ser mototaxista é como uma droga irreversível, nunca mais sai dessa vida, por causa do dinheiro que a gente ganha" (Evandro); a regulamentação do serviço que restitui a identidade social dos mototaxistas: "Agora mototáxi é profissão antes era bico, por causa da regulamentação, a gente faz curso pra ser mototáxi, tem que ter a permissão" (Fábio) e o gosto de estar em contato com pessoas e lugares diferentes.

A crença na autonomia e na liberdade da atividade demonstra que os mototaxistas consideram essas características como um privilégio do ofício, do mesmo modo está a motocicleta, freqüentemente, relacionada à aventura e liberdade. O quesito da regulamentação exprime a incorporação dos atos de atribuição existentes a partir da institucionalização do serviço e é uma maneira de diferenciar mototaxistas clandestinos e motobóis dos mototaxistas institucionalizados que não participaram dos cursos de qualificação e atuam na

esfera da ilegalidade. A renda propiciada pela ocupação foi veemente levantada como justificativa para exercê-la já que, mesmo com pouca qualificação, o rendimento é "notável" e por último afirmam ainda a regalia de trabalhar e conhecer a cidade e novas pessoas, como revela muito bem outro informante "Ganha dinheiro, anda de moto e carrega mulher bonita!" (Erisberto)

A resposta de Josué, por exemplo, à questão "Você se identifica com o que faz como mototaxista" pode ser considerada típica como uma justificativa (*account*) da ocupação:

> Sim, sim, eu me identifico, porque o seguinte, eu já tive vários tipos de trabalho, eu sempre fui auxiliar de contabilidade, auxiliar administrativo, já trabalhei em grandes empresas, grande porte, como Govesa, já trabalhei na Somafértil, já trabalhei na VASP, não era exatamente a VASP, mas era uma terceirizada da VASP que prestava serviço aqui em Goiânia, então eu já trabalhei em varias empresas de grande porte, mas sempre trabalhei assim não gostando do que eu fazia, certo? Eu trabalhava mais assim pelo dinheiro, pelo salário, pra ter uma estabilidade. Hoje não, hoje eu sou mototaxista, a gente sabe que não é um salário fixo, mas graças a Deus, Deus tem abençoado a gente, e eu me identifico muito com o mototaxista, conheço bem Goiânia, conheço assim vários setores de Goiânia (...) Então assim, eu gosto de ser mototaxista, é um trabalho assim que você não fica preso naquele local, local de trabalho, naqueles quatro paredes, você sai, às vezes você pega alguma viagem pra fazer, ah isso aí é uma maravilha, você viajar pra algum lugar trabalhando, ganhando dinheiro e ainda conhecendo aqueles lugares lindos que você conhece.

Josué justifica sua permanência como mototaxista em função da liberdade de movimentação, do prazer em viajar sobre a moto, de conhecer novos lugares, ou seja, mais da satisfação em estar sobre uma moto durante o trabalho do que propriamente pela remuneração, pela segurança ou status, por uma possibilidade de ascensão na carreira, que seriam atributos de uma boa ocupação, ou de um bom vínculo empregatício. A moto torna-se praticamente uma extensão de seu corpo, instrumento de trabalho mas também elemento de sua personalidade e identidade: "A gente sem a moto, o mototaxista sem a moto, é a mesma coisa que um soldado ir pra guerra e não ter o fuzil, cê tá entendendo?" (Josué). Outro mototaxista, Eriberto, comenta a sensação de estar na moto durante o serviço:

> Eu acho que a moto é o seguinte, eu acho que, igual o cara pilota o avião dele lá, a moto da gente é mais ou menos isso, é bom, dá uma sensação boa, você ligar a moto ali dá uma sensação boa. (...) Oh, um exemplo, você ta no trânsito ali, aqueles carros passando e você vai e enfia no meio e vira aquele angu de caroço e sai lá do outro lado, é bom. É uma sensação, uma adrenalina boa. Às vezes cê passa um susto aqui, começa a cair dali, vai embora e é bom sei que é bom.

A este perfil de motociclista livre e apaixonado pelo que faz nada melhor que trabalhar como autônomo. As maiorias dos entrevistados, 77,6%, são autônomos, 17,1% trabalham como associados ou cooperados, 5% são empregadores (proprietários de centrais) e 0,3% são subcontratados.

A trajetória de vida de Elizabeth é similar à de vários de seus colegas de ocupação:

> Trabalhei desde os onze anos, trabalhei como feirante. Fiz muitos cursos, tentei uma vaga de emprego no mercado, nunca consegui. Aí sempre trabalhei de ambulante, aí consegui fazer cursos, trabalhei de costureira. Fiz informática básica, eu fiz montagem e manutenção de micro, fiz, de informática eu fiz muitos cursos. Fiz corte e costura, fiz curso de cabeleireira. Então, diploma lá eu tenho um monte. Só que eu nunca consegui emprego fixo de carteira assinada. Aí eu vi que eu podia muito bem aprender a andar de moto e ia conseguir ter uma renda que se eu fosse trabalhar pra alguém eu não ia ter e que eu trabalhando de mototaxista eu ia poder ,além de trabalhar, buscar a minha filha na escola, levar ela pra algum lugar. Isso que num serviço a gente fica presa lá e não pode fazer. Ai, também de ficar saindo. Você vai pra outros lugares você conhece pessoas diferentes, então é muito bom.

Ao explicar sua guinada para o serviço de mototáxi, Elizabeth emprega o mesmo vocabulário de motivos que boa parte de seus colegas: o emprego em lugares fechados oprime, trabalhar para alguém oprime, é bom juntar a liberdade de ir e vir, conhecer outras pessoas, com a possibilidade de ganhar dinheiro. Embora tal tipo de argumentação esteja mais ancorado na idéia de uma emancipação geral em relação ao "sistema" do que numa distinção racional ou utilitária com base em prós e contras de uma ocupação em relação a outras.

As representações sociais[10] em torno da atividade exercida pelos mototaxistas em boa parte são negativas, a atividade é considerada marginalizada por ser associada por alguns: a atividades ilegais tais como o tráfico de drogas, a acidentes com motocicletas no trânsito com recorrentes mortes causando altos gastos públicos na área da saúde; a um meio de transporte considerado pior comparado a outros já que é bastante acessível e inseguro. Por outro lado as representações sociais em torno do serviço de mototáxi foram modificadas após a institucionalização do serviço, tanto por parte dos usuários do serviço, dos mototaxistas e outros. Há ainda o ato de atribuição por parte da prefeitura que, por

[10].Utilizamos o conceito de representação social, que reconstrói o conceito de Moscovici, aproximado da sociologia de Bourdieu, "As representações sociais são tomadas de posição simbólicas, por exemplo, atitudes, opiniões, estereótipos. Trata-se de princípios relacionais que estruturam as relações simbólicas entre indivíduos ou grupos, constituindo ao mesmo tempo um campo de troca simbólica e uma representação desse campo (DOISE, 2001)".

meio da institucionalização alterou a identidade social e a identidade ocupacional dos mototaxistas.

No entanto, mesmo que a institucionalização da prestação do serviço de mototáxi[11] em Goiânia tenha contribuído positivamente para a identidade ocupacional e possivelmente para a identidade social dos mototaxistas, pode-se perceber que esta contribuição fora pequena, já que na escala valorativa – discordo, concordo em partes, concordo – 50,7% dos entrevistados discordaram da frase "A atividade do mototaxista é valorizada e reconhecida", 24% concordaram em partes e somente 25% concordaram. Ou seja, mesmo que o serviço tenha sido institucionalizado grande parte dos mototaxistas não acredita que a atividade exercida seja reconhecida e valorizada pelos outros o que demarca a fragilidade da identidade ocupacional dos mototaxistas.

Ainda assim diante da afirmação "Eu gosto da minha ocupação enquanto mototaxista" 74,2% dos entrevistados concordam com a frase , 12,4% concordam em partes e apenas 13,4% discordaram, ou seja, há um alto indicador de auto-reconhecimento dos mototaxistas na atividade, mesmo que 50,7% dos entrevistados não acreditam que a atividade seja reconhecida e valorizada. Assim, embora se evidencie um reconhecimento subjetivo, que é positivo em relação à ocupação, os informantes reconhecem problemas no reconhecimento pelos outros, que se efetiva em construções típicas no discurso e nas interações cotidianas (onde emergem as representações sociais negativas).

Entretanto, quando falam sobre o futuro, sobre o que almejam, sobre a possibilidade de combinar a personalidade e a ocupação no curso da vida, de forma positiva, dos atos de pertencimento da "identidade para si" que Dubar designava como "identidade visada" ou "pertença reivindicada", as respostas típicas são outras:

> Bem, o meu sonho, o meu sonho era ser policia rodoviária federal, já prestei uns dois, três concurso, mas não tive êxito, certo? Não consegui passar nesse concurso, um concurso bem concorrido, as pessoas se preparam bem antes de fazer esse concurso, tal, se preparam no cursinho e tal, mas eu infelizmente não consegui passar no concurso da

[11]. Mesmo com a institucionalização do serviço a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), cuja última versão foi formulada em 2002, ainda não identifica a ocupação de mototaxistas na família ocupacional de "Motoristas de veículos de pequeno e médio porte". Possivelmente essa não identificação por parte da CBO exprime o descrédito do transporte por ser considerado um veículo que não oferece segurança precisa aos passageiros e ao condutor.

> Policia Rodoviária Federal, e se não fosse pra mim ser mototaxista eu queria ser um policial rodoviário federal. (Josué)
>
> Não, trabalhar mesmo nele, eu não vou trabalhar nele pra vida toda, porque é um serviço cansativo. E a cada dia que passa vai ficando mais perigoso. Então eu tento assim, tirar uma renda pra mim continuar os meus estudos e ter uma profissão melhor. Porque a gente não vai dar conta. Igual tem muita gente que tem muitos anos de mototaxista e tá cansado. Então eu não pretendo ficar muitos anos. Ah o meu sonho mesmo é eu fazer uma faculdade de farmácia e ser farmacêutica. Ainda pretendo ser. (Elizabeth)
>
> Eu gostaria de trabalhar na área de Medicina, mas acho que é um pouco tarde pra isso.. Por exemplo, como eu trabalho com moto... Se eu trabalhasse como motoqueiro em uma equipe médica eu me sentiria realizado. (Pedro)

Ao analisar o vocabulário de motivos o que se percebe é que o serviço de mototáxi torna-se uma possibilidade de inserção no mundo do trabalho meio às restritas possibilidades de remuneração econômica, à falta de expectativas em relação ao mercado de trabalho formal e ao crescente desemprego. Para compensar as desvantagens do trabalho a justificativa (*account*) arraigada no vocabulário de motivos enfatiza os aspectos positivos da ocupação ligando muitas vezes o trabalho ao lazer: a sensação da liberdade e autonomia, às amizades feitas, o clima de sedução existente, o prazer e a emoção de andar de moto. Por outro lado, praticamente desconsidera os inconvenientes da ocupação, talvez porque os custos embutidos à autonomia e a liberdade sejam muitos elevados; afinal de contas trata-se de uma atividade estressante, perigosa, instável, cansativa, de certa forma controlada pelos donos das centrais, fiscalizada pela SMT, mas que, ainda assim implica uma renda mensal acima do que obteriam em outros postos de trabalho devido à baixa qualificação e escolaridade incipiente.

Neste contexto o vocabulário de motivos é romântico, enaltece-se a liberdade, a autonomia, a coragem de trabalhar em condições adversas contrabalançada pela liberdade e pela obtenção de uma renda respeitável. Em compensação não há uma identidade projetada, uma perspectiva de futuro por meio da formação, o que está, para a maioria dos mototaxistas, fora de cogitação, mas sim apenas a obrigatoriedade de trabalhar exaustivamente para manter a situação presente.

Cultura do trabalho no serviço de mototáxi em Goiânia

A prestação do serviço de mototáxi em Goiânia não se restringe a transportar passageiros. Os mototaxistas também cumprem serviços de motobói (realizam serviços bancários, buscam e entregam objetos), fazem viagens e até mesmo realizam tarefas que nada tem a ver com o transporte de pessoas, como no caso, serviços de investigação, como "detetives" amadores. Além de realizarem serviços que não cabem ao ofício do mototaxista, os mototaxistas da capital admitem serviços em confiança ("fiados"), se tornam disponíveis quase em tempo integral e se fazem "amizade" dos clientes. A declaração de uma informante mostra a disponibilidade que ela oferece aos seus clientes e o tipo de serviço oferecido:

> Bom, eu faço, eu faço... Eu transporto, né, faço corrida de motobói que no caso é porque tem o mototáxi que carrega pessoas e motobói que carrega mercadoria né, serviço de banco... Tem cliente que, que te pega, vamos supor, contrata meu dia "Ah vai lá em Hidrolândia pra mim!", eu faço viagem também, então acontece muito e a gente tá ali pra o que der e vier, chegou "Ou me leva lá em Brasília!" a gente vai na hora. E é desse jeito, chegou ali, a gente tá pra servir e pra correr pra qualquer lugar. E também tem muitas mulheres que procuram o meu serviço no caso pra é, como se diz, é, investigar, seguir o marido, (*risos)*, homem também procura... (Divina)

Ainda abaixo Divina relata sobre da sua relação com seus clientes e outro informante sobre as conversas com os clientes durante as corridas:

> Bom, eu não tenho os meus clientes como clientes, tenho eles como meus amigos, é um... É uma coisa muito, assim, interessante que eu acho, é uma coisa que eu adoto pra mim, não ter como meus clientes, mas sim como meus amigos né, isso, e assim não só pra trabalho, mas pra qualquer coisa, pra ajudar quando tiver precisando, num é só serviço.
>
> A maioria da minha clientela é do sexo feminino. A maioria das vezes contam assuntos pessoais, da vida particular dela. Muitas das vezes é do trabalho dela, da profissão dela e muitas vezes da vida intima, da vida particular dela, da vida conjugal dela. Existe muito isso. Parece que tem determinados assuntos, que elas têm medo de conversar com marido e conversa com a gente. È como se a gente fosse um psicólogo só escutando. (Danilo)

De modo geral, os mototaxistas adaptam-se às exigências dos clientes com o intuito de conquistá-los, fazendo até coisas impensáveis como declara Carlos ao falar sobre o relacionamento com os clientes: "A relação é boa, mas tem uns que querem que a gente faça coisas absurdas, faz você deslocar aqui do Jardim América e chegar em dez minutos lá no banco. Faltando dez minutos pras quatro, para fechar o banco!"

O que se pode perceber nas falas dos entrevistados é que a maneira de trabalhar dos mototaxistas é moldada pelas vontades dos usuários do serviço. Assim, os trabalhadores ficam praticamente a mercê dos caprichos dos clientes, pois na medida em que os mototaxistas aceitam as exigências dos clientes mais estão submetidos às vontades dos mesmos, ou seja, as práticas de consumo direcionam e dão forma à cultura do trabalho dos mototaxistas.

Os mototaxistas se submetem a fazer o que o cliente quer e quando quer estando quase sempre disponível. Nesse sentido, a submissão por parte dos mototaxistas às vontades dos clientes expressa um certo tipo de "servidão" e para a ocupação isto é negativo porque diverge dos princípios do profissionalismo (tratamento igual para todos os clientes, horário fixo de atendimento). João, dono de uma central prestadora de serviço, desabafa, comentando essa dimensão "servil":

> O motoqueiro em si, faz o que quer, cobra o preço que ele quer cobrar, ele trabalha da forma em que quer trabalhar, ele trabalha onde ele quer trabalhar, mesmo que o regulamento não permita isso. Mas o que mais me indigna mesmo é o preço da corrida, porque eu acho muito caro e não tem fiscalização. (...) Por exemplo, o motoqueiro começou a fazer sua clientela, começou a ficar bem, só que ele quer chegar tarde no serviço, ele que matar serviço, quer dizer ele chega tarde, um cliente liga, não encontra ele, chama outro, o outro vai e crau no cliente, amanhã ele não vai trabalha eu vou no cliente dele, o cliente gosta do meu atendimento, que eu tô sempre presente, o cliente vai querer ficar comigo.

Alguns mototaxistas têm mais disposição e fôlego do que outros e isso os tornam, em alguns aspectos, mais bem sucedidos com os clientes, pois podem dedicar mais tempo ao trabalho às atividades. Quando indagados em uma questão aberta sobre como seria um bom mototaxista a característica mais citada para um bom profissional foi relativa ao atendimento ao cliente (respeito, educação, atenção, simpatia, paciência, honestidade, responsabilidade, pontualidade), enquanto características próprias à atividade foram pouco citadas, tais como, prudência no trânsito, cuidado com os instrumentos de trabalho, conhecer a cidade, ser um bom condutor, higiene.

O fato das práticas de consumo estar diretamente atrelada a cultura do trabalho no serviço de mototáxi em Goiânia revela um certo tipo de sujeição dos mototaxistas, o que dificulta a criação de uma identidade social positiva ligada à ocupação e os distancia cada vez mais dos parâmetros do profissionalismo.

Referências Bibliográficas

ASSIS, Deire. Goiânia em 1º lugar em mortes de jovens no trânsito. O Popular, Goiânia, 17 nov. 2006.

AUGÉ, Marc. *Não-lugares*: introdução a uma antropologia da supermodernidade. Campinas: Papirus, 1994.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2001.

DOISE, Willem. Atitudes e representações sociais. In: As representações sociais. JODELET, Denise (org.). Rio de Janeiro: Uerj, 2001, p. 187-204.

DUBAR, Claude. *Socialização: construções de identidades sociais e profissionais*. Rio de Janeiro, Martins Fontes, 2005.

ELFRING, T. *Service sector employment in advanced economies*. Aldershot: Avebury, 1998.

FLICK, Uwe. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONSECA, Natasha Ramos Reis. Sobre duas rodas: o mototáxi como uma invenção do mercado. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) - Escola Nacional de Ciências Estatísticas/IBGE, 2005.

FREIDSON, Eliot. *Renascimento do profissionalismo*. Teoria, profecia e política. São Paulo: Edusp, 1998.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. *Mapa da Exclusão/Inclusão social de Goiânia*, 2004.

HARDT, M; NEGRI, A.. *Império*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

MILLS, C. W. Situadet Actions and Vocabularies of Motive. In: Stone, Gregory P. Efarberman, Harvey A. (eds.) *Social Psychology through Symbolic Interaction*. Waltham: Xerox College, 1970, p. 472-480

CONSUMO E APRESENTAÇÃO DO SELF NOS SALÕES: ANÁLISE SOCIOLÓGICA DOS SERVIÇOS DE BELEZA E HIGIENE

Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia
Departamento de Ciências Sociais
Orientador: Prof. Jordão Horta Nunes
jordao@fchf.ufg.br
Aluna: Vanessa Alexandre de Souza[1]
vanessaa@csociais.grad.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: cultura do trabalho; interacionismo simbólico; serviços de beleza e higiene; identidade social.

Introdução

A expansão das atividades de serviços constituiu uma importante transformação no mundo do trabalho, a partir do século XX. O Brasil tornou-se, nas últimas décadas, uma economia na qual o setor de serviços representa quase dois terços do emprego urbano metropolitano e responde por mais da metade do PIB. Ainda assim, considera-se que os serviços compreendem o setor menos compreendido não só na economia, mas também na sociologia do trabalho, que ainda concentra a maior parte de sua produção à análise do setor industrial. No entanto, a importância da análise sociológica do setor é fundamental, não somente em seus desdobramentos no que se refere a organização do trabalho, precarização e informalidade, renda e emprego, mas

[1] Graduanda em Ciências Sociais pela UFG, que substituiu, a partir de março de 2008, a aluna Laís da Silva Lima, que fora selecionada em 2007 para trabalhar como voluntária de iniciação científica neste subprojeto, e que abandonou a pesquisa por motivos particulares.

sobretudo em seus reflexos numa cultura de consumo que inclui representações e práticas simbólicas específicas e na emergência de uma cultura do trabalho relacionada a identidades ocupacionais e serviços desempenhados no setor.

O trabalho em serviços é muito diversificado e compreende desde atividades altamente especializadas e reconhecidas, que são identificadas como profissões (Cf. FREIDSON, 1998) até atividades em que predominam a precarização da organização de trabalho e as inúmeras possibilidades de subcontratação, até o limite da informalidade. Certamente, estas últimas formas de trabalho em serviços tem como correlatas formas identitárias negativas, associadas com distinções de gênero, raça e classe (Cf. DIOGO, 2007; GLEEN, 1996; DUFFY, 2007). É o caso, por exemplo, dos serviços domésticos em geral e do trabalho em serviços de manutenção e conservação de edifícios e logradouros. Entre estes extremos figuram inúmeras ocupações e atividades e ocupações a que correspondem formas identitárias diversificadas cujo reconhecimento social, em função do status, requer pesquisa empírica cuidadosa, pois estão relacionados a fatores históricos, econômicos e sociais. É o caso das ocupações na área de beleza e higiene, como cabeleireiros, esteticistas, manicures.

O subsetor de beleza e higiene está associado a uma cultura de consumo que inclui representações e práticas simbólicas específicas e à emergência de uma cultura do trabalho relacionada a identidades ocupacionais e serviços desempenhados no setor. A organização do trabalho no setor de beleza e higiene constitui apenas um dos pontos de partida da pesquisa proposta, já que o foco principal está nas representações sociais (Cf. JODELET, 2001) a respeito do próprio trabalho em serviços de beleza e nas próprias práticas de consumo e no *habitus* (Cf. BOURDIEU, 1982; 2003) de trabalhadores e consumidores de tais setores.

Objetivos

Analisar, sob o ponto de vista da sociologia do trabalho e do consumo, o trabalho nas áreas de beleza e higiene. Os objetivos específicos consistem em analisar a organização de trabalho formal e informal na área da higiene pessoal, envolvendo ocupações tradicionais em salões de beleza, como cabeleireiros e manicures; pesquisar a cultura do trabalho e a cultura do consumo dos serviços de beleza e higiene; identificar as representações sociais e os *habitus* relacionados ao trabalho e ao consumo de serviços de beleza e higiene; analisar as interações entre trabalhadores(as), consumidores e trabalhadores/clientes dos serviços de beleza e higiene; analisar a formação da identidade social e ocupacional/profissional dos trabalhadores no setor.

Metodologia

A primeira etapa da pesquisa consistiu no levantamento da bibliografia relacionada ao setor de serviços e, especificamente, a serviços de beleza e higiene sob o ponto de vista sociológico.

A segunda fase consistiu na aplicação de entrevistas semi-estruturadas aos prestadores de serviços de beleza e higiene, com base em um roteiro em que os temas foram relacionados à identificação e à caracterização de representações sociais e de *habitus*. A análise de entrevistas foi precedida de um treinamento no LAMPCS com um aplicativo específico (Aquad) de análise de dados qualitativos e de uma etapa de codificação das transcrições de entrevistas.

As entrevistas foram realizadas nos salões de beleza do centro de Goiânia, no trecho compreendido entre Rua 8, Rua 24, Rua 14 e Rua 3. O setor urbano selecionado localiza-se no centro de Goiânia. A Rua 20 foi a primeira rua habitada na cidade. O Palácio do Governo, a residência de Pedro Ludovico Teixeira, a Faculdade de Direito, foram instalados inicialmente na Rua 20. A maioria destas construções foi demolida. Entre a Rua 20 e o córrego Botafogo

se formou a Rua 24, onde foram construídas residências, habitadas, em sua maioria, por ex-moradores da Cidade de Goiás. A Rua 20 era o ponto oficial da elite da cidade. Atualmente, alguns pioneiros de Goiânia, bem como famílias antigas, ainda habitam a região, ainda que em prédios de apartamentos construídos em lugar das antigas residências. A região foi escolhida por abrigar dezenas de salões de beleza, em um local próximo que integra o centro antigo de Goiânia. O local difere das outras áreas do centro da cidade, por preservar laços de sociabilidade típicos de um bairro de cidade de interior. Os prédios que foram construídos nessa área são habitados por famílias tradicionais de pioneiros, que constituem parte da clientela dos salões existentes.

Identidade profissional e interação com consumidores

O trabalho e o consumo no setor de beleza e higiene constituem, devido às situações de necessária co-presença e interação face a face para se efetivarem, uma boa perspectiva de análise por parte do interacionismo simbólico e da etnometodologia. Tais perspectivas são representadas por autores como GOFFMAN (2003), STRAUSS (1999) e GARFINKEL (1996).

Segundo o interacionismo simbólico, a partir do self o indivíduo pode dirigir e controlar o seu comportamento para agir em sociedade. O self serve para conectar as formas de organização presentes na sociedade às interações sociais das pessoas. O self é construído nas interações face a face, através das definições feitas por outros que servirão de referencial para que o próprio indivíduo se reconheça.

A identidade é construída por uma dualidade, a identidade para si e a identidade para o outro. O indivíduo sabe quem é pelo olhar do outro. A identidade é resultado dos diversos processos de socialização que constroem os indivíduos e definem as instituições. É na atividade com os outros, nas interações sociais, que um indivíduo é identificado e levado a aceitar ou recusar as identificações que recebe dos outros e das instituições. A identidade de uma

pessoa não é formada independentemente, é necessária a participação dos outros na sua formação, como relata uma informante entrevistada: "Eu gostava de mexer em cabelo, assim, a minha mãe era doente e aí eu cuidava dela e ficava assim mexendo no cabelo dela... fazendo a unha dela. Às vezes eu maquiava ela... Era mais por brincadeira, que agora é minha profissão." (Anna)

Para realizar a construção da identidade profissional e, portanto social,[2] os indivíduos devem entrar em relações de trabalho, participar de alguma forma das atividades coletivas em organizações. A construção identitária adquire uma importância particular no campo do trabalho, do emprego e da formação, para a consolidação da identidade social e atribuição dos status sociais.

Os modos de construção das categorias sociais a partir dos campos escolar e profissional são mecanismos da socialização profissional. As esferas do trabalho e do emprego constituem áreas fundamentais das identificações sociais dos indivíduos. O emprego é fundamental para os processos identitários e a formação está ligada a ele. O status de emprego e os níveis de formação não são unicamente definidores das identidades sociais, mas constituem uma parte importante na definição das identidades. Antes de se identificar pessoalmente a um grupo profissional ou a um tipo de formação, o indivíduo herda outras identidades (sexual, étnica, econômica, etc.).

A construção da identidade "profissional" ou "ocupacional" é resultado da confrontação do indivíduo com o mercado de trabalho, que resultará em uma trajetória de emprego, com a formação em um tipo de atividade. O processo para a formação em um tipo de atividade está relacionado com outras questões sociais, a estratificação social, as discriminações étnicas e sexuais e as desigualdades de acesso às diferentes carreiras profissionais.

[2] Adotamos aqui a posição de diversos autores, com destaque a Claude Dubar (2005), que consideram a identidade profissional e ocupacional um elemento forte no processo de socialização e construção da identidade social. Embora outros autores sublinhem a importância de estudar o desemprego e as formas precárias do trabalho e associar tais características à identidade social, preferimos nos ater aqui à idéia de que a identidade ocupacional ou profissional (bem como, evidentemente, sua ausência permanente ou conjuntural), sejam elementos fundamentais da formação da identidade social.

Segundo Bourdieu (1982), uma determinada esfera de atividade social se autonomiza e surge o "campo", um espaço social constituído de posições sociais, onde cada indivíduo ocupa uma posição, que é hierárquica. As pessoas ocupam posições dentro de cada campo de acordo com o valor e o tipo de capital que possuem. Existem condições objetivas, chamadas por Bourdieu de capital cultural, social, econômico, etc, que levam o sujeito a ter "vocação" para determinada profissão. O que é evidenciado na fala deste entrevistado:

> Eu comecei a trabalhar muito novo, é...aí, sou de família é... família humilde, assim, família fraca, ou seja, fraca financeiramente, né. Aí eu optei para trabalhar mais cedo, né. Aí, adquiri na época duas profissões ao mesmo tempo. Aí optei por essa de cabeleireiro porque seria uma profissão mais maneira que.... aí eu me identifiquei muito bem com ela." (João)

O setor de serviços absorve a mão-de-obra de baixa qualificação, excluída da industrialização. O setor de beleza e higiene está inserido no subsetor de serviços intitulado "serviços pessoais". Tais serviços são relativamente simples, não exigem um conhecimento tecnológico. O segmento de beleza e higiene é composto por um grupo diversificado de profissionais: cabeleireiros, manicures, pedicures, massagistas, esteticistas, podólogos, barbeiros e depiladores. Os profissionais que atuam na área de serviços de beleza e higiene não possuem vínculos trabalhistas, em geral são autônomos, trabalham sem carteira assinada e por conta própria. São pagos por comissões, de acordo com a quantidade de serviços prestados. A porcentagem da comissão não é definida uniformemente, cada estabelecimento estabelece um valor, ainda que o valor mínimo gire em torno de 50% do valor total do serviço prestado ao consumidor, como pode ser verificado nas declarações de alguns interlocutores: "Trabalha com comissão. Recebem 50%, acaba criando como se fosse uma sociedade. Um lugar que você recebe uma participação de 50%, você acaba praticamente sendo sócio do lugar". (Pedro). "A gente ganha comissão, né. Pelo que a gente faz. É 65%, 60%. Só que o material é todo da nossa patroa. Só os alicates que é da gente". (Mariana)

O setor emprega pessoas com baixo grau de escolaridade que adquirem os conhecimentos necessários para atuar profissionalmente. Há mais profissionais com baixo nível de escolaridade do que com maior nível de instrução. A maioria das atividades deste segmento exige um treinamento mínimo e não requer mão-de-obra qualificada, o que pode ser percebido nas narrativas dos entrevistados sobre o processo de formação para se tornar profissional na área. "Eu aprendi assim na lida diária, como auxiliar por um tempo e depois observando. Nunca fiz nenhum curso, fui aperfeiçoando de ver, observar". (Pedro). "O aprendizado maior é a prática, com a prática você pega a manha" (Paula). "Eu comecei com 17 anos a trabalhar, aprender, né. Minha vizinha era manicure, eu via ela fazendo e eu quis aprender e ela me ensinou. Na verdade eu nunca fiz curso, entendeu? Eu aprendi com ela. E comecei a gostar, a gente, adolescente tem muita vontade de trabalhar, né. Aí, fazia de casa em casa. Eu comecei aos 17 anos" (Mariana)

Essas atividades são realizadas em estabelecimentos de pequeno porte, e exigem um capital relativamente baixo para instalação. Há pessoas que atuam na área e possuem nível de escolaridade superior, o que demonstra que o trabalho na área de higiene e beleza pode ser também uma objeto de uma escolha alternativa, em virtude da competitividade no mercado de trabalho em níveis superiores de formação e até mesmo de uma viabilidade relativamente maior para a obtenção de melhor remuneração, em comparação a exíguos salários que são oferecidos para algumas ocupações que exigem nível superior de formação. A depiladora Paula, de 33 anos, que trabalha num salão com três funcionárias no setor urbano pesquisado, comenta este aspecto: "Na verdade essa não é a profissão na qual eu estudei, eu entrei para melhorar a condição financeira. Minha profissão é fonoaudióloga, eu sou formada".

As relações dos profissionais da área da beleza com os consumidores se caracterizam pela interação face a face (GOFFMAN, 2003). Há uma aproximação maior, ocasionada por fatores sociais, entre cliente e profissional do que em outros tipos de serviços pessoais; muitas vezes cria-se um vínculo de amizade. Os clientes se sentem em um ambiente propício para comentar

fatos de sua vida pessoal. As conversas giram em torno de assuntos diversos, desde programas de televisão até problemas pessoais, como demonstram os relatos de diversos entrevistados: "Quando tem uma intimidade maior, um conhecimento mais longo, assim, porque você acaba criando vínculo com algumas pessoas, acaba virando amigo já. Então, com a intimidade você acaba comentando, trocando informação. Eu tenho clientes desde quando eu comecei, quase 30 anos e tal. Estão aí até hoje". (Pedro). "Rola de tudo. Tem confissões também [risos]. Dependendo do cliente quando é mais íntimo, rola confissão sua também. E vários tipos de conversa. Conversa de novela, de fofoca, conversa de tudo". (Mariana)

O grau de envolvimento entre trabalhadores e clientes aumenta em salões de beleza de pequeno a médio porte, onde a estrutura de atendimento é mais informal e familiar. As interações entre trabalhadores e clientes no subsetor considerado são mais ricas em termos simbólicos e sociais do que ocorre, por exemplo, em outros setores como comércio e transportes, ou até em outras áreas de serviços pessoais.

Comentários finais

Existe a influência da "beleza" no mercado de trabalho, transformando-a em variável econômica importante (DWECK, 1999). A precariedade na aparência está associada a uma renda menor; os que recorrem mais a serviços de beleza também são os que têm maior sucesso na busca de bons empregos e colocações. As pessoas de boa aparência ganham mais do que as consideradas de má aparência. A busca pela adaptação aos padrões estéticos e pela aparência de posição social mais elevada, gera aumento na procura e na demanda de serviços pessoais na área de higiene e beleza. Por isso a pesquisa do trabalho em serviços de beleza é inseparável de uma avaliação da identidade, seja no aspecto externo, da atribuição legal das ocupações correspondentes, bem como do ensino, treinamento e qualificação para suas

realizações, até o nível subjetivo, individual, do reconhecimento ou da incorporação pelo self, de forma positiva ou negativa, do que "os outros" falam, ou do que as instituições asseguram sobre as ocupações e profissões no setor considerado.

Essas funções são ocupadas em sua maioria por mulheres. A ocupação representa uma possibilidade de entrada para o mercado de trabalho para mulheres que não possuem qualificação profissional. O conjunto das atividades dos serviços de beleza é tradicionalmente reconhecido como tarefa feminina. Manicura, por exemplo, é uma atividade basicamente exercida pelas mulheres. No que se refere a questões de gênero e trabalho vários aspectos devem ainda ser analisados na pesquisa, embora ainda não constem deste trabalho. O primeiro deles é a questão da reconfiguração do espaço doméstico, em virtude do trabalho da mulher, principalmente quando casada, no setor. Outra questão, não menos importante, é a das representações sociais associadas, ora ao perfil de gênero dos cabeleireiros homens, ora ao teor da conversação entre trabalhadores e clientes nos salões de beleza, principalmente nos de menor porte como os que integraram a pesquisa. Embora o último aspecto tenha ocupado aqui algumas considerações, há várias outras a serem desenvolvidas a partir da análise de algumas entrevistas que, até agora, foram objeto apenas de transcrição.

Inicialmente mantínhamos a hipótese de que por questões históricas, em que o setor central ser o primeiro setor de Goiânia e pela grande demanda de salões de beleza, a maioria dos clientes serem moradores da região. Entretanto, segundo os resultados colhidos por meio das entrevistas, a hipótese não foi confirmada, os clientes são moradores de várias regiões e setores da capital e até de outras cidades. Reavaliamos a questão e agora consideramos que a maioria expressiva dos potenciais clientes dos estabelecimentos de higiene e beleza em torna da rua 20 e arredores consiste de trabalhadores, principalmente do setor de comércio e serviços diversos (telefonia, segurança etc.) no centro de Goiânia e também de eventuais transeuntes, que recorrem, nos dias de semana, aos salões da redondeza, para serviços básicos de

manutenção da aparência. Algum(as) retornam e tornam-se clientes efetivos, passando a freqüentar os estabelecimentos inclusive para penteados ou tratamentos mais aprimorados. Contudo, ainda supomos, e a continuidade da pesquisa nos fornecerá elementos para comprovar esta hipótese, que as diversas formas de negociação de identidades e do trato de assuntos da vida cotidiana que integra a conversação, incluindo as fofocas (*gossip*) nos salões de beleza constituem elementos fundamentais que influenciam a permanência ou o abandono do cliente

Referências bibliográficas

BOURDIEU, Pierre. Gostos de Classe e Estilo de Vida. In: ORTIZ, Renato (org.). *Pierre Bourdieu*. São Paulo: Ática, 1982, p. 82-121

BOURDIEU, Pierre. *Las estructuras sociales de la economia.* Barcelona: Anagrama, 2003.

DIOGO, M. F. Os Sentidos do Trabalho de Limpeza e Conservação. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 12, n. 3, p. 483-492, set./dez.2007.

DUBAR, Claude. *A socialização*. Construção das identidades sociais e profissionais. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

DUFFY, Mignon. Doing the dirty work: gender, race, and reproductive labor in historical perspective. *Gender & Society,* v. 21, n. 3, p. 313-336, 2007. Disponível em: <http://gas.sagepub.com/cgi/content/abstract/21/3/313 > . Acesso em: 12 de abril de 2008.

DWECK, Ruth Helena. *A beleza como variável econômica* – reflexos nos mercados de trabalho e de bens de serviços. Rio de Janeiro: IPEA, jan. 1999.

(Texto para Discussão, N.º 549).

FREIDSON, Eliot. *Renascimento do profissionalismo*. Teoria, profecia e política. São Paulo: Edusp, 1998.

GARFINKEL, Harold. *Studies in ethnomethodology*. Cambridge: Polity, 1996.

GLENN, Evelyn Nakano. From servitude to service work: historical continuities in the racial divisons on paid reproductive labor. In: MACDONALD, C.; SIRIANNI, C. (ed.) *Working in the Service Society*. Philadelphia: Temple University, 1996, p. 115-156.

GOFFMAN, Erving. *A representação do eu na vida cotidiana*. 13ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

GREMLER, David D.; GWINNER, Kevin P. Customer-Employee Rapport in Service Relationships. *Journal of Service Research*. Coral Gables, v. 3, n. 1, p. 82-104, august 2000.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: _____. *As representações sociais*. Rio de Janeiro: UERJ, 2001, p. 17-44.

STRAUSS, Anselm L. *Espelhos e máscaras*: a busca da identidade. São Paulo: Edusp, 1999.

INOCULAÇÃO EXPERIMENTAL *in ovo* DE PERUS COM *Salmonella* Enteritidis: ASPECTOS CLÍNICOS, BIOMETRIA E HISTOMORFOMETRIA DE ÓRGÃOS NA FASE INICIAL.

COSTA[1] H. X.; **ANDRADE**[2] C.Y.T.; **ALCÂNTARA**[1] J.B.; **ANDRADE**[3] M.A.

[1] Acadêmicas de Medicina Veterinária/UFG

[2] Pós-graduanda em Ciência Animal/UFG.

[3] Orientadora - Departamento de Medicina Preventiva/UFG.

herikax@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: integridade intestinal, *Meleagridis gallopavo*, salmonelose

INTRODUÇÃO

No Brasil, a criação de perus está sendo considerada uma atividade promissora, prevendo-se um aumento dentro de toda a cadeia de produção ao longo dos anos, principalmente pelas condições favoráveis à criação.

A salmonelose é caracterizada por interação íntima que ocorre entre a bactéria e o hospedeiro primariamente no ambiente do lúmen intestinal, com posterior invasão nas células epiteliais e fagocitárias (SOLANO et al., 1998). Após a colonização do intestino, as salmonelas são hábeis para penetrar a mucosa intestinal, iniciar e estabelecer um quadro de uma infecção sistêmica com localização em vísceras e órgãos. Concomitantemente a esse processo os fagócitos iniciam a eliminação do agente.

No Brasil, infecções paratíficas em perus são observadas ocasionalmente, mas não têm sido associadas com doença clínica ou mortalidade (BACK, 2008). As infecções subclínicas são aquelas onde *Salmonella* está presente no intestino de aves sadias, sem detrimento para o hospedeiro, e através das suas fezes contamina o meio ambiente e também outras aves (GAST, 1997). De acordo com BACK (2002), essas infecções são mais preocupantes do ponto de vista da saúde pública, onde as aves agem como reservatórios para introdução da *Salmonella* na cadeia alimentar do homem.

Considerando o exposto e a escassez de dados na literatura propôs-se o presente trabalho com os objetivos de avaliar a integridade intestinal e a capacidade

invasiva da *Salmonella* Enteritidis em perus.

OBJETIVOS

1. Avaliar os aspectos clínico-patológicos em perus provenientes de ovos inoculados com *Salmonella* Enteritidis até 28 dias de vida
2. Identificar as alterações histomorfométricas do duodeno e jejuno dos perus com um, 10 e 28 dias de vida.
3. Verificar as alterações biométricas do saco vitelínico, intestino, fígado, coração, baço aos um, 10 e 28 dias de vida.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bacteriologia e no setor de Doenças das Aves – Escola de Veterinária / Universidade Federal de Goiás, utilizando-se 120 perus de corte da linhagem BUTA9 distribuídos em três tratamentos (TTm):

TTm 1. Controle: constituído de 30 peruzinhos oriundos de ovos inoculados na casca do ovo com 0,1 mL de solução salina a 0,85% (placebo).

TTm 2. Constituído de 45 peruzinhos oriundos de ovos inoculados na casca com 0,1 mL de solução salina a 0,85%, contendo 4,2 x 10^4 UFC/mL de *Salmonella* Enteritidis (ICS).

TTm 3. Constituído de 45 peruzinhos inoculados na água de bebida com 0,1mL de solução salina a 0,85%, contendo 4,2 x 10^4 UFC/mL de *Salmonella* Enteritidis (IA).

As aves foram distribuídas em parcelas de cinco cada e alojadas em baterias aquecidas de aço galvanizado, equipadas com comedouros e bebedouros tipos lineares e bandejas para a retirada de excretas. Os grupos controles foram alojados em sala separada dos grupos inoculados, evitando a contaminação entre tratamentos. Foi utilizada uma lâmpada incandescente de 100 w por andar até os 28 dias de idade. Água e ração foram disponibilizadas *ad libitum.* Forneceu-se ração vegetal a base de milho e farelo de soja, sem antibióticos promotores de crescimento, a qual foi elaborada segundo exigências nutricionais preconizadas pela linhagem BUTA9.

Duas vezes ao dia as aves eram examinadas e os sinais clínicos anotados em fichas próprias.

No primeiro, 10º, 20º e 28º dias do experimento após a pesagem das aves, foram retiradas quatro aves de cada tratamento as quais foram submetidas ao jejum

alimentar por seis a oito horas, sendo posteriormente sacrificadas por secção interna dos vasos do pescoço e foram necropsiadas.

O trato intestinal foi removido, pesado (g) e medido o comprimento da alça intestinal (cm). O intestino, fígado, saco vitelínico, coração e baço foram removidos e pesados. Os dados referentes aos pesos dos órgãos foram calculados utilizando a relação (Peso relativo do órgão = peso do órgão X 100, dividido por 100 g de peso vivo).

Fragmentos do papo, baço, fígado, coração e conteúdo cecal foram coletados para exame bacteriológico e a pesquisa de *Salmonella* foi realizada de acordo com o proposto em BRASIL (2003) e GEORGIA POULTRY LABORATORY (1997).

Fragmentos de aproximadamente três cm de comprimento foram retirados da porção inicial do duodeno e do jejuno a dois cm acima do divertículo de Meckel. Esses fragmentos foram seccionados longitudinalmente, abertos e suas extremidades presas com grampos em um pedaço de madeira. Cada peça foi colocada em frascos previamente identificados contendo formol tamponado a 10%. Os fragmentos de duodeno e jejuno corados pelo HE foram submetidos aos índices morfométricos determinados utilizando o software Axion Visio 3.0. As imagens das lâminas foram digitalizadas do microscópio óptico de campo claro (Carl Zeiss modelo JENAVAL) para o computador, por meio da câmera de vídeo analógica e a placa de captura.

Em seguida, foi realizada a histometria quantificada em micra, adotando os critérios propostos por UNI et al (1998).Para as análises estatísticas das variáveis quantitativas foi utilizado o programa SAS com o procedimento General Linear Models (GLM) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%(SAS, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sonolência, cloaca suja e o seu tamponamento foram os sinais clínicos mais freqüentes. Estas observações clínicas também foram reportadas previamente por (ANDRADE, 2005) em frangos de corte. Considerando que os sinais clínicos podem contribuir com o diagnóstico presuntivo de doenças, deve-se ressaltar que os sinais que foram visualizados também são compatíveis com outros distúrbios entéricos ou mesmo septicêmicos, e ainda podem ser atribuídos a diferentes agentes infecciosos ou tóxicos.

Nas aves que manifestaram sinais clínicos, verificou-se no decorrer do experimento, que esses desapareceram, sugerindo que ocorreu recuperação clínica das mesmas. Esses achados, sob o ponto de vista da saúde pública, são mais preocupantes, pois as aves agem como reservatórios e podem introduzir a *Salmonella* na cadeia alimentar do homem BACK (2002).

À necropsia das aves oriundas do grupo inoculado com *Salmonella* Enteritidis na casca apresentaram onfalite em 22,22% (10/45) das aves, e nos perus do grupo inoculado na água de bebida com o mesmo agente a onfalite foi identificada em 6,66% (3/45); também foram detectadas alterações no saco aéreo, compatível com aerossaculite discreta de aspecto espumoso e sem formação caseosa em 4,44% (4/90) das aves oriundas dos tratamentos que foram desafiados com o patógeno.

Pode-se afirmar pelos resultados obtidos e a literatura consultada que em frangos de corte, o quadro da enfermidade é mais severo e acompanha diversas alterações anatomopatológicas como hepatite e pericardite fibrino-purulentas, gema não absorvida, coagulada, necrótica e caseosa, artrite e aerossaculite (BERCHIERI JÚNIOR, 2000; ANDRADE, 2005).

Observa-se que a via de inoculação não influenciou os comprimentos dos intestinos de perus à eclosão com um, 10, 20 e 28 dias. Já quando se analisa o peso relativo do intestino (g/100g de peso vivo), verifica-se que houve diferença ($P<0,05$) no primeiro, 10º e 28º dias.

Aves inoculadas com *Salmonella* Enteritidis apresentaram maior peso do intestino delgado ($p<0,05$) do primeiro ao décimo dia, no grupo que foi oriundo de ovos inoculados na casca. Esse efeito desapareceu aos 21 dias e manifestou-se aos 28 dias somente para aquele grupo que recebeu o inóculo via água de bebida. Provavelmente o que determinou essa diferença foi a infecção do TGI causada pelo agente inoculado, pois de acordo com APAJALAHTI (2005) os desafios microbiológicos podem ocasionar inflamação intestinal e algumas vezes necrose dos tecidos intestinais. Estes dados são respaldados por ANDRADE (2005) que encontrou valores maiores com um, 14 e 21 dias também em frango de corte desafiados com o mesmo agente infeccioso.

O saco vitelínico não apresentou diferenças no seu peso relativo ao nascimento, no entanto persistiu ($p<0,05$) até 10 dias somente no grupo oriundo da inoculação na casca. Este mesmo grupo apresentou um quadro de onfalite em

22,22% (10/45) das aves necropsiadas durante a fase experimental, sugerindo que o patógeno influenciou na persistência do saco.

Pelo exame biométrico do fígado e baço foi possível verificar que as aves desafiadas com *Salmonella* Enteritidis apresentaram maiores pesos de fígado aos 20 dias. Já o aumento relativo dos baços ocorreu nos perus inoculados na água de bebida ($p<0,05$) somente aos 28 dias. Na análise biométrica do coração observou-se que ocorreu redução do peso de coração em relação peso corporal durante o período experimental, sendo que aos 10 e 28 dias de vida ocorreu diminuição do coração ($p<0,05$) de perus provenientes da inoculação pela casca em relação ao grupo controle.

Esses dados biométricos sugerem a possível influência do patógeno na dinâmica do desenvolvimento destes órgãos em determinadas idades avaliadas. E ao mesmo tempo, sugere a capacidade invasiva de *Salmonella* Enteritidis, se associar estes dados aos resultados apresentados na Tabela 1.

Observou-se que nas aves inoculadas com *Salmonella* Enteritidis na casca do ovo, o patógeno foi recuperado em 87,50% (14/16) dos papos, em 68,75% (11/16) dos fígados, em 64,29% (9/14) dos baços, em 43,75% (7/16) dos cecos e 31,25% (5/16) dos corações.

TABELA 1 - Freqüência de isolamento de *Salmonella* Enteritidis (SE) nos órgãos, aos um , 10, 20 e 28 dias de idade.

Órgão	Tratamentos	1dia	10dias	20dias	28dias
		N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Papo	Controle	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)
	Inoculado na Casca	4/4 (100)	4/4(100	4/4(100)	2/4(50)
	Inoculado na água de bebida	-	3/4 (75)	3/4 (75)	3/4 (75)
Baço	Controle	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)
	Inoculado na Casca	4/4(100)	2/4(50)	3/4 (75)	2/4(50)
	Inoculado na água de bebida	-	3/4 (75)	4/4 (100)	3/4 (75)
Fígado	Controle	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)
	Inoculado na Casca	4/4(100)	4/4(100	1/4(25)	2/4(50)
	Inoculado na água de bebida	-	4/4(100	3/4 (75)	3/4 (75)
Coração	Controle	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)
	Inoculado na casca	4/4 (100)	0/4(0)	1/4(25)	0/4(0)
	Inoculado na água de bebida	-	1/4(25)	2/4(50)	1/4(25)
Ceco	Controle	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)	0/4(0)
	Inoculado na Casca	4/4(100)	1/4(25)	0/4(0)	2/4(50)
	Inoculado na água de bebida	-	3/4 (75)	2/4(50)	2/4(50)

*letras diferentes nas colunas de mesmo órgão indicam diferença (P< 0,05).

Quando *Salmonella* Enteritidis foi inoculada na água de bebida, o patógeno foi recuperado em 83,33% (10/12) dos fígados, em 83,33% (10/12) dos baços, em 75,00% (9/12) dos papos, 58,33% (7/12) dos cecos, e em 33,33% (4/12) dos corações. Não houve diferença (P< 0,05) entre os tratamentos sobre a freqüência de isolamento de *Salmonella* Enteritidis (Tabela 1).

Observa-se que a recuperação da *Salmonella* Enteritidis no papo, em todas as idades analisadas foi alta 87,50% (14/16), embora com 28 dias tenha registrado uma redução de isolamento para 2/4 (50%) no grupo oriundo do tratamento que recebeu o inóculo na casca. Também, naqueles perus que receberam o inóculo na água de bebida, observou-se alta freqüência de 75,00% (9/12) dos papos analisados em todas as idades estudadas.

Em perus de corte, 9,4% dos papos obtiveram resultados positivos para o patógeno. O papo, como um dos órgãos de estoque temporário de ingesta, representa um sítio potencial de fermentação microbiana com proliferação de organismos patogênicos e não patogênicos (THAXTON et al., 2006).

A relevância desse achado encontra respaldo em CHAMBERS et al. (1998) onde, afirmaram que o papo tem sido considerado fonte de contaminação de carcaças durante o processamento, mesmo que esta colonização apresente tendência de declinar com a idade.

Apesar da recuperação de *Salmonella* Enteritidis ter tido uma freqüência alta nos órgãos analisados, tanto dos perus oriundos do tratamento que receberam o inóculo na casca do ovo e quanto na água de bebida os achados anatomopatológicos foram escassos e discretos. Parece ocorrer uma relação de susceptibilidade da espécie aviária ao patógeno e de acordo com os estudos de BERTHELOT-HERAUT et al. (2003) e ANDRADE (2005) até mesmo entre e dentre as linhagens de galinhas, portanto o componente genético deve ter influenciado na manifestação da infecção.

Os ensaios morfométricos têm sido utilizados como ferramenta para avaliar o desenvolvimento e a integridade da mucosa do TGI, e para tanto foram mensurados as alturas de vilos e profundidade de cripta do duodeno e jejuno cujos resultados encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2 - Alturas dos vilos (AV) e profundidade de cripta (PC) do duodeno, jejuno e íleo (µm) de perus de corte de um, 10, 20 e 28 dias de idade.

Duodeno

TTMs	Alturas de vilos (AV)				Profundidade de cripta (PC)			
	1 dia	10 dias	20 dias	28 dias	1 dia	10 dias	20 dias	28 dias
Controle	513,72B	804,85C	1133,63A	1143,67A	80,26B	140,52B	228,72A	120,18C
ICS	634,83A	860,34B	831,97C	1149,65A	128,67A	152,40A	192,13B	175,93B
IA	-	966,06A	955,15B	945,70B	-	146,87A	177,75C	195,64A
C.V.(%)	14,181	11,005	24,627	6,436	17,970	10,010	24,956	14,250
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Jejuno

TTMs	Alturas de vilosidade(AV)				Profundidade de cripta (PC)			
	1 dia	10 dias	20 dias	28 dias	1 dia	10 dias	20 dias	28 dias
Controle	428,74A	744,48A	-	918,67A	84,67B	113,28 C	-	178,44B
ICS	360,08B	556,21B	623,62A	458,32 C	109,66A	137,35B	261,22 A	273,85A
IA	-	448,56C	382,21B	764,54B	-	150,90A	199,16 B	167,45B
C.V.(%)	18,867	5,458	29,720	13,475	26,122	11,334	40,242	42,489
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatísticas a 5%;**TTMs**: Tratamentos; **ICS**: perus oriundos do tratamento que receberam o inóculo na casca do ovo;**IA**: perus oriundos do tratamento que receberam o inóculo na água de bebida;

Na Tabela 2, nota-se que os peruzinhos do tratamento controle apresentaram maior altura de vilosidade do duodeno aos 20 e 28 dias de idade quando comparado aos grupos inoculados com *Salmonella* Enteritidis. Observa-se que o grupo controle obteve menor profundidade de cripta (<0,05) do duodeno aos um, 10 e 28 dias de vida em relação aos demais tratamentos.

Foi observado rápido desenvolvimento morfológico depois da eclosão com diferentes taxas de aumento no volume das vilosidades do duodeno e jejuno. As criptas do intestino delgado crescem rapidamente no período pós-eclosão, aumentando em número de células e em tamanho à medida que ocorreram as ramificações (UNI et al., 2000).

A histomorfométrica registrada no jejuno demonstrou que o tratamento controle alcançou índices superiores de medidas de altura de vilos em todas as idades, exceto aos 20 dias, onde não foi possível realizar a leitura das lâminas histológicas pela descamação nos ápices das vilosidades nos fragmentos processados. Com relação à profundidade de cripta, observa-se que houve no grupo oriundo da inoculação de *Salmonella* Enteritidis um aumento significativo (P<0,05) dessa variável no primeiro, 10º e 28º dias.

Os resultados sugerem que esses aumentos estão provavelmente relacionados com o *turnover* das células epiteliais durante a infecção, sugerindo resposta compensatória das células aos efeitos da *Salmonella* Enteritidis, o que encontra respaldos em MORRIS et al. (2004). A hiperplasia de cripta é uma alteração histológica resultante do aumento da atividade metabólica para compensar a destruição celular (ROSE et al., 1992). Durante a infecção, este processo pode ser aumentado para evitar a exposição da lâmina própria e para recuperar as células lesionadas pela *Salmonella* Enteritidis.

MACARI & MAIORKA (2000) relataram que a manutenção do número de células e a capacidade funcional do epitélio intestinal são asseguradas pelo equilíbrio entre a perda (extrusão) e a proliferação de células. Se o estímulo levar a uma maior taxa de extrusão, havendo manutenção ou redução na taxa de proliferação, o intestino deverá responder com uma redução na altura dos vilos. LODDI (2003) mostrou que, se os vilos reduzem seu tamanho em decorrência do aumento da taxa de perda celular, ocorrerá conseqüentemente aumento na produção de células da cripta e na profundidade de cripta.

No presente estudo, os perus reagiram de forma semelhante aos estímulos na mucosa do duodeno, havendo aumento na altura dos vilos aos 20 e 28 dias e diminuição da profundidade de cripta em todas as idades analisadas de perus oriundos do grupo controle. Houve aumento da profundidade de cripta aos um, 10 e 28 dias dos grupos oriundos da inoculação com *Salmonella* Enteritidis. Esta hiperplasia de criptas do duodeno provavelmente resulta da atividade metabólica compensatória à destruição celular (ROSE et al., 1992) e estão relacionados com a recuperação da integridade intestinal, que demora cerca de 90 a 96 horas para se completar (FURLAN, 2004). Por isso, o estudo da dinâmica do desenvolvimento intestinal, associado ao estudo da patogênese de doenças intestinais representa uma importante ferramenta para a determinação da saúde e desempenho das aves.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a presença da *Salmonella* Enteritidis nos órgãos avaliados de perus aparentemente saudáveis constitui situação usual e os perus podem ser portadores inaparentes e disseminadores do agente.

Conclui-se ainda, que *Salmonella* Enteritidis determinou alterações na mucosa intestinal e no desenvolvimento de órgãos.

REFERENCIAS

ANDRADE, M. A. **Inoculação de *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorovar Enteritidis fagotipo 4 em ovos embrionados de duas linhagens de frango de corte**. 2005. 110 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

APAAJLAHTI, J. Comparative gut microflora, metabolic challenges, and potential opportunities. **Journal of Applied Poultry Research**, v.14, p.444-453, 2005.

BACK, A. **Manual de doenças das aves.** Cascavel- PR, 2002, p-62-68.

BACK, A. Ongoing turkey diseases in Brazil. In:7th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TURKEY DISEASES, 2008, Berlim, **Anais…,** Berlim, German Branch of World Veterinary Poultry Association, 2008, p.24

BERCHIERI JUNIOR, A. Salmoneloses aviárias.In: BERCHIERI JUNIOR, A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, p.185-195, 2000.

BERTHELOT-HÉRAULT, F.; MOMPART, F.; Z. Y.; GMUNT, M.Z.; DUBRAY, G.;DUCHET-SUCHAUX, M. Antibody responses in the serum and gut of chickens lines differing in cecal carriage of *Salmonella enteritidis.* **Veterinary Immunilogy and Immunopathology,** v. 96, p. 43-52, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de Análises Microbiológicas para Alimentos,** Brasília: MAPA, 2003, 226p.

CHAMBERS, J. R.; BISAILLON,J. R; LABBÉ, Y.; POPPE, C.; LANGFORD, C.F. *Salmonella* prevalence in crops of Ontario and Quebec broiler chickens at slaughter. **Poultry Science,** n. 77, p. 1497-1501, 1998.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. In: Simpósio Técnico de Incubação, Matrizes de Corte e Nutrição, 5., 2004, Balneário Camboriú, SC, 2004.

GAST, R.K. Paratyphoid infection. In: CALNEK, B. W**. Disease of Poultry,** 10ed. Ames: iowa University press, 1997. p.97-121.

GEORGIA POULTRY LABORATORY. **Monitoring and detection of *Salmonella* in poultry and poultry environments.** Oakwood: Georgia Poultry Laboratory, 1997.293p. [Workshop].

LODDI, M. M. **Probióticos, prebióticos e acidificante orgânico para frangos de corte.** Jaboticabal: UNESP, 2003. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias São Paulo. Instituto de Ciências biomédicas da Universidade de São Paulo, 52p, 2003.

MORRIS, B. C.; DANFORTH, H. D.; CALDWELL, D. J.; PIERSON, F. W.; McELROY, A. P. Intestinal mucosal mast cell immune response and pathogenesis of

two *Eimeria acervulina* isolates in broiler chickens. **Poultry Science,** v.83, p. 1667-1674, 2004.

ROSE, M. E.; MILLARD, B. J; HESKETH. Intestinal changes associated with expression of immuity to challenge with Eimeria vermiformis. **Infection and Immunology,** v. 60, p.5283-5290,1992.

SOLANO, C.; SEMMA, B.; ALVAREZ,M.; HUMPHREY, T. J.;THORNS, C.J.; GAMAZO, C. Discrimination of strains of Salmonella enteritidis with differing levels of virulence by an in vitro glass adherence test. **Journal of Clinical Microbiology**, Estados Unidos, v.36, n. 3, p.674-78, 1998.

THAXTON, J.P.; CUTLER, S.A.; GRIFFITH, R.; SCANES, C.G. Changes in tissue nitrite concentration in the crop of turkey poult in response to *Salmonella typhimurium* challenge. **Poultry Science**, Estados Unidos, v.85, n.6, p.1015-19, 2006.

UNI, Z.; GANOT, S.; SKLAND, D. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. **Poultry Science**, Estados Unidos, v.77, p.75-82, 1998.

UNI, Z.; NOY, Y.; SKLAND, D. Posthatch development of small intestinal function. **Poultry Science,** v.78, p.215-22, 2000.

Fatores de correção para estimativa da produção de leite de vacas mestiças a partir de controles periódicos

HELOU, J. B.[1]; MORAIS, L. C. O.[2]; ROCHA, C. D. F.[2]; FERREIRA, J. L.[3]; PASCOA, L.[3]; LIMA, M. L. M.[4]; REYES, A.[4]

[1] Aluna do PIVIC-2007/08, do Curso de Medicina Veterinária, badyhelou@hotmail.com
[2] Alunas de graduação do Curso de Medicina Veterinária, EV - UFG.
[3] Doutorandos do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal, EV - UFG.
[4] Professores do Departamento de Produção Animal, EV - UFG, adreyesb@vet.ufg.br

Palavras-chave: método MIC, funções de estimativa

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira de países tropicais necessita de opções que permitam uma exploração mais eficiente dentro de sua realidade econômica e ambiental. Grande parte das avaliações genéticas de vacas e touros, para produção de leite, baseia-se nos dados de produção na lactação completa, especialmente da 1ª lactação (VERNEQUE et al., 1998).

O Método do Intervalo de Controle (MIC), conhecido como método de Fleischmann, tem sido universalmente utilizado para o cálculo da produção de leite a partir de controles periódicos, sendo esses controles comumente realizados com intervalos de 15 a 45 dias. No Brasil, o controle leiteiro oficial é realizado mensalmente, sendo permitidos intervalos de 15 a 45 dias, com primeiro controle realizado entre o 5º e 75º dia após o parto.

O MIC assume a produção diária de leite entre dois controles consecutivos como a média aritmética dos mesmos, o que não reflete a variação real da produção de leite segundo a curva de lactação, determinando erros de superestimativa no período inicial até o primeiro controle, e no período final, desde o último controle até o encerramento da lactação, e subestimativa no período incluindo o pico da lactação (MCDANIEL, 1969). O cálculo é realizado através da seguinte formula;

$$PT = (P_1 \, x \, D_1) + \sum_{i=2}^{k} \left[\left(\frac{P_i + P_{i-1}}{2} \right) x \, D_i \right] + (P_{k+1} \, x \, D_{k+1})$$

em que, PT = produção parcial ou total de uma lactação; P_1 = produção no dia do 1º controle após o parto; D_1 = intervalo do parto ao 1º controle; P_i = produção no i-

ésimo controle periódico (i = 2,...,k); D_i = intervalo entre o controle i-1 e o controle i; P_{k+1} = produção no último controle antes da secagem; D_{k+1} = intervalo entre o último controle e o encerramento da lactação.

Esse método superestima ou subestima a produção de leite de cada intervalo (Figura 1, áreas escuras), e por tanto, a produção parcial ou total por lactação, pois existirão diferentes dias de parto, de controles intermediários e de encerramento das lactações.

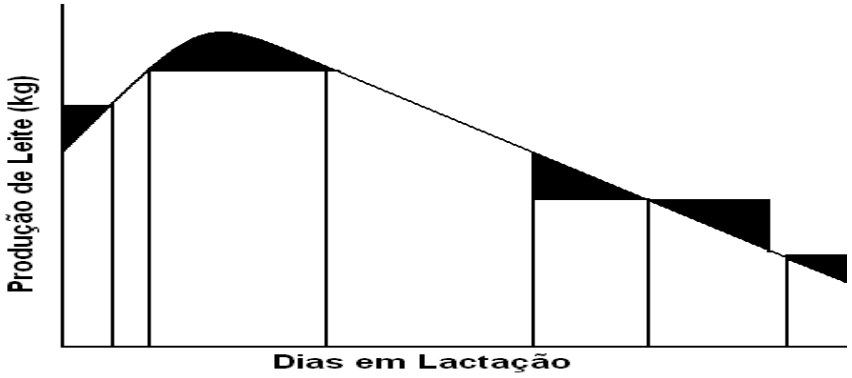


Figura 01. Esquematização dos erros na estimativa da produção láctea mediante o metodo de controles periódicos

A maior fonte de erros deste método origina-se da estimativa da produção nos períodos inicial, do inicio da lactação até o primeiro controle, período entre controles incluindo o pico da lactação, e fase final, do último controle até o encerramento da lactação, sendo que após o pico, na fase de descida quase linear, esses erros são compensados.

Para obter estimativas mais acuradas, esses erros devem ser minimizados através da aplicação de fatores de correção apropriados sobre os valores calculados pelo MIC (SHOOK et al., 1980; REYES et al., 2007). Dessa forma, as estimativas resultam mais confiáveis para apoiar decisões de manejo, e em particular para a avaliação genética do rebanho.

Objetivou-se calcular fatores de correção multiplicativos para o período inicial, intervalo incluindo o pico e período final para três ordens de lactação, com base nas curvas médias de lactação obtidas através da função Quadrática Logarítmica, e desenvolver funções de estimativa desses fatores.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo procedem de controles mensais de produção de leite do rebanho mestiço da Fazenda da Escola de Veterinária (UFG).

Para o cálculo dos fatores de correção foram utilizadas as curvas médias segundo ordem de lactação (NLAC; 1ª, 2ª e 3ª e posteriores), obtidas em estudo prévio, referentes a lactações ocorridas entre 2002 e 2007, totalizando 3.420 controles de 123 vacas com três ou mais registros (MORAIS et al., 2008). As análises foram realizadas mediante procedimentos do SAS (2002).

Foram calculados fatores de correção multiplicativos para o período inicial e aquele incluindo o pico da lactação, para cada NLAC, através da razão entre a produção estimada pela função Quadrática Logarítmica da curva de lactação, e aquela obtida pelo MIC (Fleischmann). No período inicial consideraram-se os controles efetuados até 65 dias após o parto. Na fase incluindo o pico, o intervalo de controle inicial foi estendido até 90 dias, visando incluir as lactações de vacas que podem ter perdido o primeiro controle por causas de manejo, propiciando que para as mesmas se preserve a informação dessas lactações. Para a fase final incluíram-se controles efetuados a partir do 70º dia até 305 dias, com intervalo até o encerramento da lactação entre 26 e 65 dias. A expressão de cálculo geral dos fatores de correção foi: $F_C = P_{QL} / P_{MIC}$ sendo, F_C = fator de correção multiplicativo; P_{QL} = produção estimada pela função Quadrática Logarítmica; P_{MIC} = produção estimada pelo MIC.

Com objetivo de facilitar sua aplicação no sistema de cálculo da produção de leite, a partir de cada conjunto de fatores de correção foram desenvolvidas funções de estimativa dos mesmos, através do *PROC REG* do SAS (2002), pelo método de regressão múltipla passo a passo. O modelo testado para estimativa desses fatores para o período inicial foi:

$$F_I = \alpha + b_1 T + b_2 T^2 + b_3 T^3 + b_4 (1/T) + b_5 \sqrt{T} + b_6 (1/\sqrt{T}) + b_7 \sqrt{1/T}$$

em que, F_I = fator de correção multiplicativo para o período inicial; α = intercepto da função; b_i = coeficientes de regressão parciais; T = dia do controle leiteiro inicial para cada NLAC.

Para o intervalo entre controles incluindo o pico da lactação o modelo de regressão múltipla testado foi:

$$F_P = \alpha + b_1 T + b_2 T^2 + b_3 T^3 + b_4 (1/T) + b_5 \sqrt{T} + b_6 I + b_7 I^2 + b_8 I^3 + b_9 (1/I) + b_{10} \sqrt{I} + b_{11} (T * I) + b_{12} (T/I) + b_{13} (1/T) + b_{14} \sqrt{T * I} + b_{15} (T/I^2)$$

em que, F_P = fator de correção multiplicativo para o período incluindo o pico da lactação; T = dia do controle inicial; I = intervalo entre controles incluindo o pico para cada NLAC.

Para o intervalo final foi estimada a regressão linear da produção de leite sobre o dia de controle para cada NLAC. Com base nessas funções foram calculados os fatores de correção multiplicativos para cada NLAC como segue:

$$F_F = 1 - (0{,}5 * \beta * I / \alpha - \beta * T)$$

em que, F_F = fator de correção para o intervalo final da lactação; α = intercepto da função; β = coeficiente de regressão linear; T = dia do último controle; I = intervalo do último controle até o encerramento da lactação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As funções de regressão múltipla aplicadas aos conjuntos dos fatores de correção, para as fases de inicio, intervalo incluindo o pico e final da lactação, resultaram altamente eficientes ($R^2>0{,}9999$) para a estimativa desses fatores, cujo procedimento facilita sua aplicação no sistema computacional usado para o cálculo da produção de leite pelo MIC. Esses resultados são concordantes com os obtidos em trabalhos prévios com lactações de vacas Holandesas em Cuba (REYES, 1992), e vacas Gir no Brasil (REYES et al., 2007). A seguir mostram-se as funções de melhor ajuste para cada NLAC.

Funções para estimativa dos fatores de correção na fase inicial (F_I), até o primeiro controle (dia T), para a 1ª, 2ª e 3ª e posteriores lactações, respectivamente.

$$F_I = 0.83743 + 0.00061822 * T + 0.00000185 * T^2 + 0.32519 * (1/T) + 0.00832 * \sqrt{T} - 0.16024 * (1/\sqrt{T})$$

$$F_I = 0.84131 + 0.00061143 * T + 0.00000359 * T^2 + 0.18208 * (1/T) + 0.01067 * \sqrt{T} - 0.02225 * (1/\sqrt{T})$$

$$F_I = 0.83400 + 0.00082871 * T + 0.00000265 * T^2 + 0.38831 * (1/T) + 0.00835 * \sqrt{T} - 0.22966 * (1/\sqrt{T})$$

Funções para estimativa dos fatores de correção na fase incluindo o pico da lactação (F_P), com controle anterior (dia T) e intervalo até o seguinte controle (I dias), para a 1ª, 2ª e 3ª e posteriores lactações, respectivamente.

$$F_P = 0.86116 + 0.00253 * T - 0.00001108 * T^2 + 0.35267 (1/T) + 0.01279 \sqrt{T}$$
$$- 0,00000093 * I^2 + 0.74576 (1/I) + 0.02979 \sqrt{I} + 0.00001892 (T * I)$$
$$- 0.02521 (T/I) - 2.99404 (1/(T * I)) - 0.00595 \sqrt{T * I} + 0.00149 (T/I^2)$$

$$F_P = 0.88770 + 0.00211 * T - 0.00000913 * T^2 + 0.26157 (1/T) + 0.01019 \sqrt{T}$$
$$- 0,00000078 * I^2 + 0.61787 (1/I) + 0.02438\ 4 \sqrt{I} + 0.00001527 (T * I)$$
$$- 0.02221 (T/I) - 2.30301 (1/(T * I)) - 0.00487 \sqrt{T * I} + 0.00130 (T/I^2)$$

$$F_P = 0.95711 + 0.00285 * T - 0.00001259 * T^2 + 0.41456 (1/T) + 0.01748 \sqrt{T}$$
$$+ 0.00299 * I - 0.00000875 * I^2 + 0.34278 (1/I) + 0.00002199 (T * I)$$
$$- 0.03340 (T / I) - 3.56517 (1/(T * I)) - 0.00702 \sqrt{T * I} + 0.00227 (T/I^2)$$

Funções para estimativa dos fatores de correção na fase final da lactação (F_F), com controle prévio ao encerramento (dia T), e intervalo até o encerramento da lactação (I dias), para a 1ª, 2ª e 3ª e posteriores lactações, respectivamente.

$$F_F = 1.03158 + 0.00034621 * T - 0,00000038 * T^2 - 0.45630 (1/T) - 0.00583 \sqrt{T} - 0.00061888 * I$$
$$- 0.00000188 (T * I)$$

$$F_F = 1.21447 + 0.00200 * T - 0.00000195 * T^2 - 3.00345 (1/T) - 0.03670 \sqrt{T} - 0.00066212 * I$$
$$- 0.00000452 (T * I)$$

$$F_F = 1,0855 + 0,000855 * T - 0.0000009 * T^2 - 1,209058 (1/T) - 0,015108 \sqrt{T} - 0.00066894 * I$$
$$- 0.00000322 (T * I)$$

Essas funções são similares às obtidas em trabalhos prévios sobre a raça Holandesa em Cuba (REYES, 1992), e na raça Gir no Brasil (REYES et at., 2007).

CONCLUSÕES

A utilização destes fatores de correção pode ser crucial no cálculo da produção por lactação, uma vez que a partir de qualquer conjunto de controles periódicos pode-se estimar a produção, parcial ou total, para o período controlado. As funções de regressão múltipla simplificam e viabilizam a aplicação dos fatores de correção nos sistemas computacionais desenvolvidos para o cálculo da produção de leite a partir de controles periódicos.

REFERÊNCIAS

MCDANIEL, B.T. Accuracy of sampling procedures for estimating lactation yields: a review. ***J. Dairy Sci***. 52: 1742-1761, 1969.

MORAIS, L.C.O.; HELOU,J.; ROCHA LIMA, C.D.P.F; FERREIRA, J.L .; PASCOA, L.; REYES,A. Estimativa de curvas médias de lactação de vacas mestiças comparando três funções matemáticas. Relatório final PIBIC 2007/2008 da primeira autora, 2008.

REYES, A. Factores de corrección para el cálculo de la producción láctea de vacas Holstein en Cuba. (Resultados no publicados, 1992).

REYES, A.; FERREIRA, J.L.; VERNEQUE, R.S.; BORGES, M.; MAGNABOSCO, C.U. Fatores de Correção para estimativa da produção de leite de vacas da raça Gir a partir de controles periódicos In*:* ***Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia****, 44. UNESP-Jaboticabal, 24 a 27 de Julho de 2007.*

SAS *Statistical Analysis System*. ***User's guide****. Version 8.2.* Cary, USA. P956, 2002.

SHOOK, G.E.; JOHNSON, L.P.; DICKINSON, F.N. Factors for improving accuracy of estimates of test-interval yield. ***DHI Lett***., 56(4): p.9-24, 1980.

VERNEQUE, R.S.; MARTINEZ, M.L.; TEODORO, R.L. Avaliação genética de vacas e touros com base na produção de leite em diferentes estágios da lactação. In: ***Reunião Anual de Sociedade Brasileira de Zootecnia***, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.3, p.255-257, 1998.

Viabilidade Econômica da Implantação da Energia Eólica como Fonte Alternativa para a Matriz Energética Brasileira

Ana Luiza Souza Mendes
Professor Dr. Ricardo Avelino Gomes
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos
alsouzamendes@gmail.com
Palavras-chave: economia da energia, energia eólica e desenvolvimento econômico

INTRODUÇÃO

A teoria schumpeteriana, sobre desenvolvimento econômico, aborda vários aspectos da economia. Ela apresenta a economia sem desenvolvimento, na qual os agentes interagem em um contexto de fluxo circular, aponta os requisitos necessários para a promoção de desenvolvimento, mostra o papel do empresário inovador, do banqueiro e do capitalista. Evidencia também o papel do dinheiro, do crédito, da poupança e do investimento tanto no fluxo circular quanto no período de desenvolvimento.

Este trabalho prima por destacar certos aspectos da teoria deste autor. Portanto houve maior preocupação em tratar das questões referentes ao rompimento do fluxo circular e de como as inovações contribuem para gerar desenvolvimento e assim compreender a importância da implantação de novas tecnologias para o aproveitamento da energia, proporcionando maior eficiência à Matriz Energética Brasileira (MEB).

Caracterização do Problema

Após o período de expansão do monopólio estatal na geração e transmissão de energia durante aproximadamente 40 anos (1930-1970), a MEB se deparou com o declínio da indústria de suprimento de eletricidade a partir do final da década de 1970 (FILHO et al., 2001).

O problema da geração de energia no Brasil aprofundou-se após a crise do petróleo em 1977, momento em que o governo implementou a unificação

tarifária[1]. Neste contexto, os incentivos para redução de custos foram suprimidos e o problema da geração de energia agravado, pois havia forte pressão sobre os preços. A unificação tarifária ainda resultou na paralisação das obras por falta de fluxo financeiro adequado, seguido pelo aumento do consumo.

Em 2001, a crise de energia ressaltou os problemas estruturais da MEB. A tentativa de transferir a indústria de energia para o setor privado se mostrou ineficiente. De modo geral, a crise do modelo institucional recebeu o seguinte diagnóstico: demora na transição do modelo estatal para o privado; crise financeira da União e dos Estados; crescimento do consumo acima da capacidade de produção; má administração das empresas de energia; regime regulatório incapaz de gerir os conflitos de interesse; e falta de articulação na implantação das reformas no setor elétrico (FILHO et al., 2001; BAHIENSE, 2001).

Com o setor institucional em crise, o problema da escassez de chuvas comprometeu os reservatórios das usinas hidroelétricas e o país precisou passar por um forte racionamento de energia, impondo restrições à economia. Assim, é necessário apontar novas fontes de energia que atendam às possibilidades do novo quadro institucional, sendo viáveis para implantação por parte do setor privado e sejam ao mesmo tempo fontes limpas, pois a preservação ambiental é um assunto premente.

Justificativa

O setor energético está no cerne da produção capitalista, uma vez que este sistema se baseia, principalmente, na produção e comercialização de bens e serviços. Portanto, a relevância deste trabalho consiste na investigação de como as inovações tecnológicas podem contribuir para o desenvolvimento do setor energético, levando ao desenvolvimento econômico. A pesquisa se concentrou, em particular, na investigação da energia eólica como fonte alternativa para a MEB.

Ademais, é essencial a transição do modelo estatal para o privado e a existência de incentivos dados pelo governo federal, propiciam o desenvolvimento de centrais geradoras de energia, com estrutura menor e mais acessível aos

[1] Regime no qual as empresas que obtiverem rentabilidade acima da média do setor devem, obrigatoriamente, repassar os ganhos extras para as empresas que registrarem ganhos abaixo da média do setor.

agentes do setor privado. Assim este trabalho leva ao conhecimento dos diversos agentes que interagem na economia a possibilidade de investir em uma fonte limpa e economicamente viável. Outro ponto que merece consideração é mostrar que houve redução nas barreiras à entrada de novos agentes no mercado de geração e distribuição de energia, com a possibilidade de construção de usinas eólicas de pequeno porte.

OBJETIVOS

Este trabalho visa mostrar como o desenvolvimento tecnológico da energia eólica leva ao desenvolvimento econômico. Para tanto, objetivou-se destacar o conceito de desenvolvimento econômico segundo Schumpeter, obter dados da evolução da capacidade de geração das turbinas eólicas, indicar a tecnologia disponível para o aproveitamento da energia eólica, bem como comparar os custos de diversas fontes. Por fim, apresentar o potencial eólico brasileiro e destacar a questão ambiental.

METODOLOGIA

A realização deste projeto se dividiu em estágios de trabalho para chegar ao relatório final, cuja elaboração foi pautada pela revisão bibliográfica. Foram investigadas referências sobre o desenvolvimento econômico segundo Schumpeter; matriz energética brasileira e meio ambiente; energias limpas e renováveis; e energia eólica.

As principais fontes foram sítios eletrônicos de órgãos do governo, entre os quais destacam-se a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), onde foram pesquisados atlas, documentos e manuais, a Eletrobrás na qual foram pesquisados artigos relacionados ao tema e sítio do Ministério de Minas e Energia (MME) de onde foram extraídos documentos referentes a palestras, artigos e informações gerais. Textos e artigos disponíveis no sítio do Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) da Universidade Federal do Pernambuco também foram amplamente usados. Buscou-se auspício nos Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Ainda foram usados livros, artigos científicos e revistas técnicas especializadas. Concomitantemente à revisão literária, foi realizado o

fichamento das obras lidas. Após esta etapa, deu-se início à redação dos textos e organização dos mapas, tabelas e quadros esquemáticos.

RESULTADOS

Do Fluxo Circular ao Fenômeno do Desenvolvimento

O investimento em tecnologia é o meio pelo qual pode se chegar a um estágio de desenvolvimento econômico sustentável, pois é a única maneira de romper o fluxo circular. Entende-se por fluxo circular um estágio da economia no qual vigoram lucros normais, etapa na qual não há estímulo à entrada ou saída de empresas num dado setor da economia. Este é, portanto, o pilar da economia schumpeteriana (POSSAS, 1987). Enquanto não houver inovações pertinentes, não são necessárias maiores habilidades administrativas, mas apenas gestores e administradores com habilidades de simples gerenciamento da rotina empresarial. Esta rotina é chamada por Schumpeter de rotina cristalizada[2].

O sistema capitalista é absolutamente dinâmico e está em constante evolução, decorrente de mudanças a partir de dentro do próprio sistema. Tais mudanças revolucionam o sistema capitalista de maneira incessante. Contudo, estas revoluções não são permanentes e não se esgotam. Assim, uma revolução que ocorre é absorvida pelo sistema, dando origem aos ciclos econômicos. Portanto o processo de destruição criadora é ponto de partida para entender o capitalismo, já que o referido sistema se constitui deste processo (SCHUMPETER, 1961).

A destruição criadora surge da descoberta de novas combinações, e sendo estas combinações significativas, provocam desequilíbrio ascensional, fomentando o desenvolvimento. Da mesma forma, em uma economia, as novas combinações levam à destruição das combinações anteriores, com a realocação dos recursos de forma mais eficiente. De acordo com Souza (1999, p. 176), "À medida que novas combinações surgem de modo irreversível e descontínuo, há desenvolvimento.".

De modo geral, o fenômeno do desenvolvimento, segundo Schumpeter

[2] Em uma rotina cristalizada, os agentes agem de acordo com o costume geral e a experiência. Os valores são adaptados a esta rotina e os indivíduos também se ajustam uns aos outros.

(1997), pode surgir de cinco modos:

1) Introdução de um novo produto no mercado;
2) Introdução de um novo método de produção;
3) Abertura de novos mercados;
4) Conquista de uma nova fonte de matérias-primas e;
5) Estabelecimento de uma nova organização industrial.

O fenômeno do desenvolvimento surge do lado da oferta, uma vez que é função do produtor criar novas necessidades ao introduzir no mercado novos produtos. Além deste aspecto, cabe ao empresário implantar as inovações como alternativas eficazes à antiga estrutura, em qualquer setor da economia.

Matriz Energética Brasileira e a Questão Ambiental

A Matriz Energética Brasileira apresenta 45% de geração a partir de fontes renováveis. Contudo, 89,3% da matriz de produção de eletricidade é constituída por fontes renováveis, segundo dados do MME.

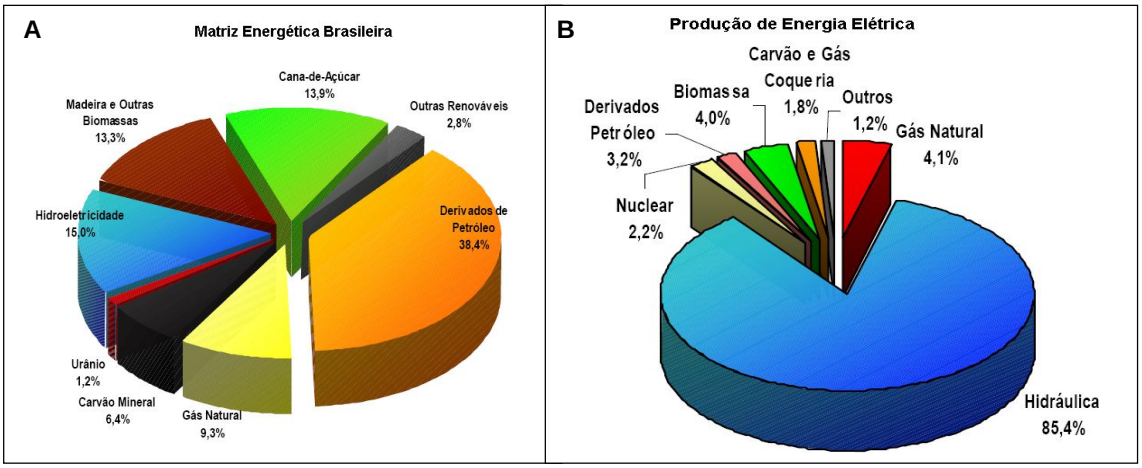


Figura 1 – Figura 1.A Esquema da estrutura da MEB e Figura 1.B Esquema da estrutura da matriz de geração de energia elétrica. Fonte: RONDEAU, 2006.

Independentemente da fonte usada para geração de energia, toda atividade produtiva gera, em algum grau, detritos que não são internalizados pelas empresas produtoras. O mesmo ocorre com a produção de energia. No Quadro 1 estão listadas as principais externalidades negativas [3] referentes ao uso de algumas

[3] Externalidades negativas são resultado da ação de consumidores e produtores, que interagem no mercado, mas não são consideras no preço (PINDYCK; RUBINFELD, 2006).

das fontes utilizadas no Brasil.

Fonte	Externalidades Negativas
Hidráulica	Inundação de grandes áreas habitadas, produtivas ou com grande biodiversidade; alteração do microclima em virtude da formação de reservatórios; disseminação de espécies animais nocivas ao homem; emissão de gases de efeito estufa, originários da decomposição da matéria orgânica submersa.
Biomassa	Elevado custo de transporte; baixa eficiência técnica; criação de monocultura; perda da biodiversidade; uso intensivo de defensivos agrícolas; e contribuição para migrações sazonais.
Petróleo	Principal emissor de gases de efeito estufa; liberação de dióxido de enxofre, causador da chuva ácida; e material particulado suspenso no ar causa doenças.
Nuclear	Possibilidade de contaminação do ar, água e solo com resíduos radiativos; água usada no sistema de refrigeração combinada às características topográficas causa variações na temperatura do corpo receptor; risco de autodestruição dos reatores.
Carvão Mineral	Exploração afeta recursos hídricos, solo e vegetação; abertura de poços para acesso ao trabalho causa emissão de óxido de enxofre, óxido de nitrogênio e monóxido de carbono; emanação de poeira causa doenças; a queima do carvão libera gases de efeito estufa e que provocam chuva ácida.
Eólica	Interferência direta sobre a fauna alada; poluição sonora e visual; necessidade da remoção de árvores de grande porte; torres instaladas no mar causam prejuízo à pesca e navegação; afeta os meios de telecomunicação com a reflexão de ondas eletromagnéticas; e desprendimento de pás e hélices muito baixas pode causar acidentes.

Quadro 1 – Representa as principais externalidades negativas decorrentes da geração de energia. Fonte: ANEEL, 2005; Eletrobrás, 2000 (adaptado).

Energia Eólica e Efeitos do Vento

Energia eólica é a denominação dada à energia cinética contida no vento, resultante de diferenças de pressão atmosférica entre duas regiões distintas. Esta diferença de pressão é condicionada diretamente pela radiação solar e aquecimento das massas de ar. Devido ao formato da Terra ser um Geóide, a incidência de radiação solar é bastante irregular. Por este motivo, a região do Equador, latitude 0º, recebe mais radiação, ficando mais aquecida que as outras partes, especialmente os pólos. Os ventos são classificados em três grupos principais:

1) Ventos Globais: o ar aquecido na região do Equador segue em direção aos pólos e gera uma zona de baixa pressão atraindo o ar frio dos pólos.

2) Ventos de Superfície: influenciados pela superfície terrestre até a altura de 100 m.

3) Ventos Locais: se apresentam em dois tipos, brisa marinha que durante o dia circula na direção mar-terra e durante a noite, na direção terra-mar; e

brisas da montanha, durante o dia o ar encontrado nos vales sobe e durante a noite, desce acompanhando o declive. Os ventos locais são profundamente influenciados pelas condições climáticas e interação dos ventos globais e de superfície.

A energia eólica pode ser convertida em energia elétrica ou mecânica através de um equipamento denominado aerogerador. Para tanto, é preciso que o vento de uma região atenda a um padrão de densidade necessário ao bom desempenho do aparelho.

Como foi especificado anteriormente, o vento é influenciado pelo relevo, característica do solo, clima etc. Abaixo estão listados os principais efeitos do vento (PORTAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS):

1) Rugosidade: a velocidade do vento é afetada pelas imperfeições ao nível do solo.

2) Variabilidade do vento: a variação do conteúdo energético flutua conforme condições climáticas e condições locais.

3) Turbulência: estão associadas a fenômenos naturais como tempestades com rajadas de vento, superfícies acidentadas e por trás de obstáculos como edifícios. Podem provocar danos aos aerogeradores.

4) Obstáculos: os obstáculos ao vento são edifícios, árvores, formações rochosas etc. Tais obstáculos diminuem a velocidade do vento, provocando turbulências ao redor dos aerogeradores.

5) Efeito de esteira: ao passar pela turbina, o vento perde energia, assim para melhor aproveitamento do potencial eólico, deve-se instalar os aerogeradores a uma distancia de três vezes o diâmetro das hélices.

6) Efeito túnel: o vento que passa entre duas colinas é comprimido e ao sair do vale tem, em média, velocidade 1/3 superior à corrente dominante.

7) Condições marítimas: apresentam menor rugosidade, menor turbulência, pois a radiação solar penetra a água com mais profundidade do que penetra o solo, por isso as variações de temperatura são menores. Tais condições aumentam a vida útil do aerogerador.

Potencial Eólico Brasileiro

Após a crise mundial do petróleo na década de 1970, houve grande preocupação por parte dos países desenvolvidos em aprimorar a tecnologia de

geração de energia a partir de fontes renováveis. A energia eólica, desde então, tem recebido grande cuidado, para o desenvolvimento de novas tecnologias, bem como para o mapeamento e identificação das zonas de possível implantação dos aerogeradores.

A detecção de regiões propícias para o recebimento de aerogeradores é feita com a implantação de anemógrafos computadorizados. No Brasil, os primeiros aparelhos foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha (PE) no início da década de 1990. Os bons resultados encontrados nestas regiões levaram à implantação de anemógrafos e outros sensores especiais em diversas partes do Brasil.

Dados do CBEE estimam que o Brasil tenha um potencial bruto de 143GW. Contudo, levantamentos realizados mostram enorme potencial não aproveitado. Até 2005 o Brasil apresentava potência instalada de 20,3 MW, com turbinas de médio e grande porte (CBEE, 2007). Os resultados obtidos com esta ação propiciaram uma elaboração preliminar do mapa de ventos brasileiro, como se observa na Figura 2.

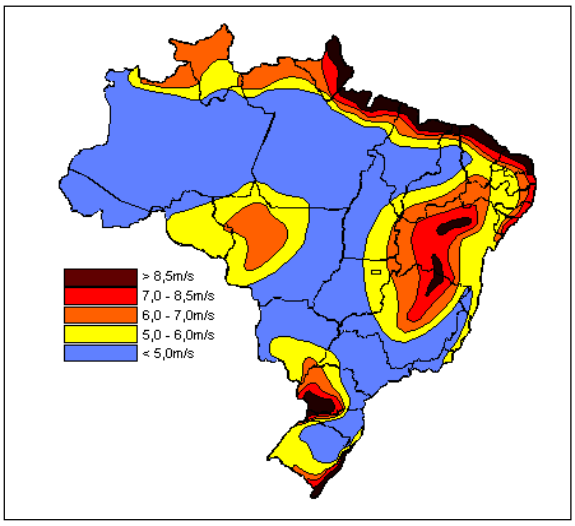


Figura 2 – Mapa de ventos do Brasil. Fonte: CBEE, 2007.

Os dados apresentados na figura 2 representam a média da velocidade dos ventos, coletados a uma altura de 50 m em cinco condições topográficas distintas. A saber, zona costeira: área de praia; campo aberto: áreas de pastagem, ou vegetação baixa; mata: áreas com arbustos e árvores altas de baixa densidade; morro: terreno levemente ondulado com pouca vegetação e perfil complexo; montanha: área de relevo complexo com montanhas altas (ANEEL, 2005).

No mapa, as áreas de cor marrom e vermelha apresentam zonas com potencial eólico, ou seja, com viabilidade de implantação de aerogeradores. Nos terrenos de cor laranja e amarelo a implantação de usinas eólicas depende das condições topográficas e as regiões de cor azul têm baixíssimo potencial.

Os primeiros protótipos de turbina eólica eram muito diversificados, com turbinas de vários modelos. Com o aprimoramento da tecnologia verificou-se serem mais eficientes geradores com eixo de rotação horizontal, três pás, alinhamento ativo, gerador de indução e estrutura não-flexível (ANEEL, 2005). O modelo prevalecente pode ter três tamanhos, dependendo da necessidade, características do vento e condições topográficas, tais como apresentados na Figura 3.



Figura 3 – Gerador horizontal com três pás. Da esquerda para a direita: gerador de pequeno, médio e grande porte. Fonte: ANEEL, 2005.

A capacidade de geração das turbinas também foi fortemente alterada no decorrer do tempo. Os primeiros protótipos apresentavam potência nominal entre 10 e 50 kW. Atualmente há torres com potência de até 5 MW Offshore (nos oceanos). A evolução da capacidade de geração pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Evolução da Capacidade de Geração, 2008

Característica	**Ano**					
	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Potência	30 kW	80 kW	250 kW	600 kW	1,5 MW	5 MW (Offshore)
Diâmetro do Rotor	15 m	20 m	30 m	46 m	70 m	115 m
Altura da Torre	30 m	40 m	50 m	78 m	100 m	90 m
Potencial de Produção Anual	35.000 kWh	95.000 kWh	400.000 kWh	1.250.000 kWh	3.500.000 kWh	ca. 17.000.000 kWh

Fonte: FERREIRA, 2008 (adaptado)

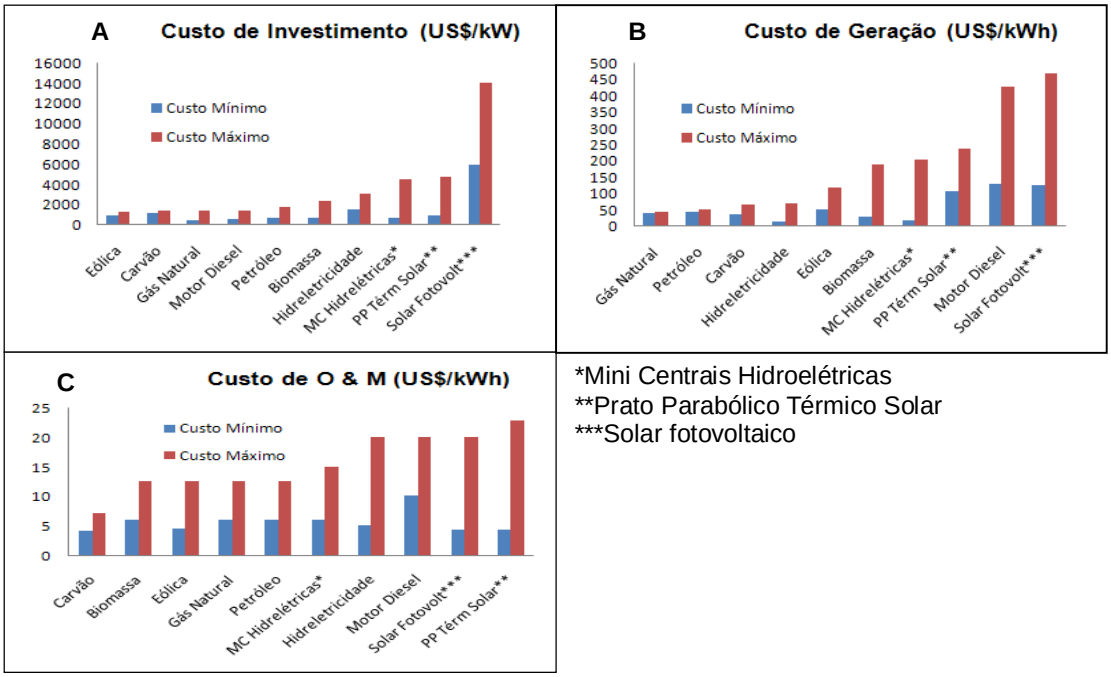
Custos

Os custos totais por cada MWh produzido em usinas eólicas variam entre US$ 70,00 a US$ 80,00, valor menor que o da energia produzida pelas usinas hidroelétricas construídas na Amazônia. O terreno usado para geração de energia eólica pode ser usado para atividades agropastoris, ou preservação ambiental (CBEE, 2007).

A partir de 1990 o mercado de aerogeradores atingiu competitividade comercial e apresenta crescimento sustentado da ordem de 25-30% e US$ 2 bilhões em transações (CBEE, 2007). Os custos apresentam redução de 15% a cada dois anos, o que foi possível graças "às economias de escala advindas do crescimento do mercado e ao avanço tecnológico" (SCHULTZ, 2005).

Com 30 mil turbinas instaladas pelo mundo e a possibilidade de comercializar créditos de carbono, espera-se chegar à instalação de mais 30 mil aparelhos até 2030 (CBEE, 2007).

Abaixo, os gráficos da relação de custos entre as diversas fontes de geração de energia.



*Mini Centrais Hidroelétricas
**Prato Parabólico Térmico Solar
***Solar fotovoltaico

Figura 4 – Custos de Diversas Fontes de Energia: (A) Custo de Investimento; (B) Custo de Geração; e (C) Custo de Operação e Manutenção. Fonte: ULBRA, 2004 (adaptado).

DISCUSSÃO

A primeira Revolução Industrial, século XVIII, foi marcada pela criação de indústrias têxteis, indústria química, utilização do ferro e aço, e por revoluções no campo da engenharia e transporte. Este processo foi intensificado no final do século XIX por avanços tecnológicos na indústria de geração de energia, em que, inovações tecnológicas permitiram aumentar a produção ao substituir a força humana e animal por fontes inanimadas (JUNIOR, 2007). A indústria de energia elétrica é um setor que influencia profundamente o desenvolvimento econômico, pois é a força motriz da produção de bens e serviços. Além disso, é um setor que depende fortemente de inovações tecnológicas visando o aumento da eficiência.

Segundo Schumpeter, a única maneira de romper o fluxo circular é através de inovações, seja pelo aprimoramento da tecnologia existente ou descoberta de novas. Logo, o investimento em pesquisa na área de energia, é ponto estratégico para a garantia do desenvolvimento econômico.

No Brasil, após a crise energética de 2001, momento no qual o país teve que se submeter a um racionamento de energia, ficou patente a necessidade de identificar os pontos falhos no sistema e principalmente estimular a indústria de geração de energia. Os precedentes da crise foram diagnosticados como falha na transição do modelo estatal para o privado, queda vertiginosa de investimento em geração e manutenção dos ramais de distribuição e ainda contava-se com aquecimento da demanda por energia. Estes fatores somados levaram ao aumento do déficit de energia, culminando na crise energética de 2001 (ROSA et al. 2000).

Uma das tentativas de resolver o problema do setor energético foi a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), em 26 de abril de 2002, pela Lei nº 10.438 e revisado pela Lei nº 10.762. O programa tem o intuito de garantir maior flexibilidade à MEB, por isso objetiva a contratação de 3.300 MW de energia tanto no Sistema Interligado Nacional quanto nos Sistemas Isolados. Essa energia complementar deverá ser originária de fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidroelétricas. O projeto conta com o apoio do BNDES, que criou uma linha de credito para beneficiar os investidores, cujo intuito é garantir 70% do investimento, excluindo apenas bens e serviços importados e a aquisição de terrenos.

Uma das fontes que recebeu grande atenção do PROINFA foi a Energia

Eólica. Estudos realizados pelo CBEE juntamente com a ANEEL, indicam haver viabilidade para a implantação de usinas eólicas na Região Nordeste, no estado de Minas Gerais, ao norte da Região Norte e na Região Sul. O estado do Mato Grosso também apresenta áreas com possibilidade de implantação de aerogeradores. Estudos preliminares também concluíram haver no Brasil potencial eólico de 143 GW.

A tecnologia disponível no ramo da energia eólica permite grande flexibilidade de aplicação e instalação. Quanto à aplicação, os aerogeradores podem ser conectados ao Sistema Interligado Nacional, ou para o abastecimento de comunidades distantes da rede, em sistemas isolados. Além disso, os equipamentos podem ser instalados em terra firme no mar (ANEEL, 2005).

As localidades em que a energia elétrica é oriunda da geração térmica, como nos Sistemas Isolados, apresentam maior inclinação a investir no aproveitamento da energia eólica. Dado que a fonte em questão apresenta baixos impactos ambientais, pois quando comparadas às externalidades geradas por outras fontes, a energia eólica apresenta impactos negativos bem menores que os verificados em outras fontes e poucos riscos econômicos. O uso da energia eólica ainda pode ser combinado à práticas agropastoris. Pois o aerogerador fica a uma distância segura do nível do solo, não oferecendo riscos aos trabalhadores e à criação.

Atualmente o governo objetiva diminuir a influência estatal no setor de geração de energia, com a introdução da concorrência na geração e prestação de serviços elétricos. Para tanto se apresenta a seguinte linha reguladora: substituição do Estado pela gestão privada; desverticalização das empresas elétricas, de modo a possibilitar a concorrência no setor; estabelecimento de um órgão regulador que intermedeie e também seja responsável pela arbitragem dos conflitos entre governo e os agentes do mercado; introdução de um regime tarifário orientado para a busca de eficiência econômica; definir uma estrutura que repasse para o mercado a arbitragem dos riscos assumidos pelos agentes (BAHIENSE, 2001). Essas diretrizes viabilizariam a introdução de novas centrais, ademais empresas geradoras de energia a partir de recursos renováveis podem contar com o apoio do PROINFA.

CONCLUSÃO

Segundo a interpretação schumpeteriana, somente inovações tecnológicas geram desenvolvimento econômico. Desse modo, a indústria de energia elétrica, propulsora do sistema capitalista, deve receber investimentos para desenvolver novas tecnologias a fim de aumentar sua eficiência. Destarte, a energia eólica sofreu grandes transformações a partir da década de 1980, período no qual o aprimoramento tecnológico foi primordial para conferir aos aerogeradores capacidade de conversão de energia eólica em elétrica com maior eficiência e redução de custos.

A energia eólica apresenta viabilidade econômica para implantação de usinas no território brasileiro com custos de implantação, manutenção e operação inferiores aos custos das usinas hidroelétricas, perdendo apenas para o custo de geração. Os dados apresentados permitem inferir que a energia eólica, quando comparada a outras fontes amplamente usadas no Brasil, apresenta poucas externalidades negativas, sobretudo por não emitir gases poluentes. A fauna e flora na região das usinas são pouco afetadas, apenas a fauna alada e árvores de grande porte sofrem prejuízos. Porquanto a isso, as usinas eólicas se enquadram nas especificações do PROINFA e também apresentam flexibilidade no tamanho das usinas, em razão de haver aerogeradores de pequeno, médio e grande porte.

A energia eólica se encaixaria no novo quadro institucional por possibilitar a implantação de usinas nos Sistema Interligado Nacional e Sistemas Isolados, além disso, atuaria como agente competidor, com o fim de aumentar a eficiência através da concorrência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 2. ed., 2005.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Relatório ANEEL 2006**, 2006.

BAHIENSE, D. A.; Reestruturação e descentralização do setor elétrico: o novo modelo institucional. **Conjuntura e Planejamento**, Salvador, n. 91, p. 18-23, dez. 2001.

CBEE. Centro Brasileiro de Energia Eólica. Universidade Federal Do Pernambuco. Olinda, 2007. Disponível em: <http://www.eolica.com.br>. Acesso em 27 jul. 2008.

ELETROBRÁS. **Efeito Estufa:** Emissões de Dióxido de Carbono e de Metano Pelos Reservatórios Hidrelétricos Brasileiros. Rio de Janeiro, 2000. 179 p. Disponível em: <http://www.eletrobras.gov.br>. Acesso em 04 jul. 2008.

FERREIRA, R.; **Cenário e perspectivas para as Estruturas de Concreto de Geração de Energia Eólica**. Goiânia, 2008. Palestra promovida pela UFG; Furnas e ANEEL em 26 jun. 2008.

FILHO, B. P. et al.; **Impactos fiscais da crise de energia elétrica:** 2001 e 2002. 2001. 29 f. Texto para Discussão n. 816. IPEA, Rio de Janeiro.

JUNIOR, H. Q. P. (Org.); **Economia da Energia:** Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 343 p.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L.; Externalidades e Bens Públicos. In:_____. **Microeconomia.** 6. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. Cap. 18.

PORTAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS. Energia Eólica. Disponível em: <www.energiasrenovaveis.com>. Acesso em: 25 jul. 2008.

POSSAS, M. L.; **A dinâmica da economia capitalista:** uma abordagem teórica. São Paulo: Brasiliense, 1987. 352 p.

RONDEAU, S. **Política Nacional de Minas e Energias.** Rio de Janeiro, 2006. Palestra promovida pelo MME em 06 jul. 2006. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso em 18 mar. 2008.

ROSA, L. P. et al. **O Risco do Déficit de Energia e a Privatização de Furnas**. Disponível em: < ivig.coppe.ufrj.br>. Acesso em: 15 mai. 2008.

SCHULTZ, D. J. et al. Sistemas Complementares de Energia Eólica e Hidráulica no Brasil. **Espaço Energia**, Curitiba, n. 3, p. 1 – 7, out. 2005. Disponível em: <http://www.copel.br/edicoes/3/003-02.pdf>. Acesso em 17 mar. 2007.

SCHUMPETER, J. A.; **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. A.; Coleção Os Economistas – **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo, 1997.

SOUZA, N. J.; Desenvolvimento na Visão Schumpeteriana. In:_____. **Desenvolvimento Econômico.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Cap. 6.

ULBRA. Universidade Luterana Do Brasil. Uso da Energia Eólica no Estado do Rio Grande do Sul. **Technología**, Canoas, v. 5, n. 1, jan./jun. 2004.

Projeto: Autoridade e Subjetividade: conformação e/ou autonomia
Sub-projeto: Identificação e autoridade

Raquel Salomão Morais - IC / NEPPEC - FE/UFG
Renata Leite Soares - orientadora FE / UFG
raquelsm_go@yahoo.com.br

JUSTIFICATIVA

Diante da necessidade de apreender as novas mediações sob as quais tem-se dado as configurações familiares que ressoam um certo tipo de subjetividade na modernidade, historicamente solidária a um tipo de instrumentalização da racionalidade surgiu o interesse do NEPPEC – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Psicologia Educação e Cultura – da Universidade Federal de Goiás em desenvolver a pesquisa "Razão e Desrazão: as contrafaces do psicólogo em formação", que se encontra em andamento e que tem como objetivo norteador investigar "quais são e como se articulam os processos subjetivos que permitem à estudantes universitários vincular ciência, religião e crenças à sua formação teórica e profissional; bem como as concepções e argumentos que eles manejam para justificar (ou não) essa vinculação; e a relação entre a adesão às práticas irracionalistas e as características da personalidade autoritária" (RESENDE, 2006).

A pesquisa "Autoridade e Família: conformação e/ou autonomia" - encontra-se vinculada ao projeto citado acima - e pretendeu ao longo desse ano uma incursão nos estudos teóricos e empíricos de Theodor Adorno e Max Horkheimer e nas pesquisas desenvolvidas por esse autores em parceria com outros membros da Escola de Frankfurt sobre autoridade e família, objetivando compreender as novas configurações da autoridade e as conseqüências dessa nova configuração na conformação de um certo tipo de subjetividade. Paralelamente a essas atividades foram realizadas discussões e análises dos dados obtidos por meio de questionários, aplicação da Escala F e realização de grupos focais no intuito de compreender inicialmente a caracterização do grupo de estudantes de Psicologia que ingressaram no curso no ano de 2006.

Foram selecionados como sujeitos da pesquisa alunos do Curso de Psicologia da Universidade Federal de Goiás, por ser um curso recém criado em 2006, sendo

interessante fazer esta vinculação a partir destes sujeitos entendendo que a pesquisa permite para além de uma compreensão teórica sobre os objetivos propostos, uma avaliação do curso de psicologia por ser a pesquisa um estudo de caráter longitudinal - início em 2006 prosseguindo até 2011 - que permite a análise desses objetivos ao longo dos cinco anos de duração do curso, possibilitando dessa forma a apreensão a longo prazo de uma transformação ou não dos valores sustentados inicialmente pelos estudantes no início do curso.

Um dos pressupostos da pesquisa "Razão e Desrazão: as contrafaces do psicólogo em formação" sustenta-se na compreensão de que os processos subjetivos pelos quais muitos estudantes universitários tendem a vincular ciência, religião e misticismo permitirá evidenciar mediações psico-sociais que indicam derivações e resoluções psíquicas marcadamente narcisistas e imediatistas, características predominantes nesta sociedade moderna. Daí pretende-se: compreender o processo pelo qual os sujeitos da pesquisa emprestam sua adesão a crenças e práticas irracionalistas; aferir o grau de adesão dos sujeitos às práticas religiosas e místicas; bem como verificar como compatibilizam suas crenças com a teoria e a prática psicológicas em sua formação; além de aferir a relação entre traços de personalidade narcísica / autoritária e adesão às práticas irracionalistas (RESENDE, 2006).

METODOLOGIA E OBJETIVOS

A pesquisa é um estudo de caráter longitudinal de caráter exploratório, com procedimentos predominantemente qualitativos.

Na primeira etapa da pesquisa foi investigado através da aplicação e análise dos questionários o universo dos alunos matriculados no Curso de Psicologia, observando-se as variáveis idade, sexo, indicativos econômicos, grau de escolarização dos pais, representações acerca da psicologia e da profissão de psicólogo, inserção cultural (livros, revistas, Internet, etc...), participação em grupos religiosos e sociais (processos de socialização), adesão a práticas religiosas. O instrumento de coleta de dados nesta primeira etapa foi o questionário, tendo sido realizado previamente o pré-teste do mesmo com objetivos de verificação do instrumento construído. Foi aplicada também

dentro do questionário a Escala F[1], formulada por Theodor Adorno e outros teóricos na "Personalidade Autoritária"[2] para verificar a adesão dos alunos ao discurso imediatista, autoritário, pretendendo relacionar esse dado com a adesão aos cultos, crenças e misticismos.

Em uma segunda etapa, após a caracterização do perfil do aluno foi utilizada a metodologia do grupo focal, que foi composto de 28 sujeitos e dividido em 3 grupos distribuídos conforme o escore da Escala F (presente no questionário), ocorrendo uma variação dos escores devido a particularidade dos níveis alcançados pelos sujeitos levantados por Adorno no livro " Personalidade autoritária" estabelecendo um parâmetro de aferição e comparação das variáveis relacionadas ao nível de autoritarismo e adesão a concepções irracionalistas.

Até junho de 2008 foram realizados dois momentos de grupos focais. No primeiro momento de realização do grupo focal haviam 28 sujeitos que foram divididos em três grupos conforme os escores obtidos por esses sujeitos na Escala F, ou seja, o critério de formação desses três grupos apresentavam-se da seguinte forma: sujeitos de escores médio baixo e baixo (grupo 1), sujeitos de escores médio (grupo 2) e sujeitos de escores médio-alto e alto (grupo 3). No segundo momento de realização de mais uma etapa do grupo focal alguns sujeitos desistiram restando 22 sujeitos no total interessados em continuar na pesquisa, o que possibilitou a formação de apenas dois grupos compostos cada um por 11 sujeitos.

O grupo focal teve como objetivo acessar e apreender os processos subjetivos e as representações dos alunos através da argumentação e justificativa dos mesmos

[1] A Escala F consiste em um instrumento de aferição da personalidade e em uma metodologia mais elaborada do ponto de vista metodológico utilizada pelos autores da Escola de Frankfurt para avaliar a Personalidade Autoritária. Este estudo é decorrente das pesquisas sobre Autoridade e Família iniciada em Frankfurt por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Sociais que além da participação de autores como Adorno e Horkheimer, destacavam, -se também anteriormente a 1930 a participação e contribuição de Reich e Fromm nos estudos sobre autoridade e família que desembocaram no estudo sobre a Personalidade Autoritária.
"A Escala F mede, portanto, as disposições psico-sociais e é diferente das outras escalas, até mesmo no objeto, uma vez que não propõe verificar as tendências explícitas do sujeito. Essa escala objetiva medir ''uma estrutura latente de personalidade que determinava a receptividade do sujeito à ideologias fascistas e etnocêntricas'"(RESENDE, 2006)

[2] "A hipótese básica desse trabalho é de que "as convicções políticas, econômicas e sociais de um indivíduo formam, a miúdo, uma pauta ampla e coerente como se estivessem unidas por uma mentalidade ou espírito comum, essa pauta é expressão de profundas tendências da personalidade. Nessa perspectiva, a personalidade deve ser compreendida como uma 'organização mais ou menos permanente das forças internas do indivíduo' que é manifestada através de desejos e impulsos emocionais, ou seja, é psicologicamente motivada. E é a personalidade, esse conjunto de forças, que vai ditar de acordo com suas necessidades, a forma pela qual a realidade será apropriada" (RESENDE, 2006).

sobre temáticas que foram subdivididas em duas linhas diferentes; a primeira pretendia a investigação sobre temas como preconceito, pertencimento a grupos, proteção e crenças sobre a função do psicólogo, e tinha por objetivo investigar a vinculação entre tendências totalitárias e irracionais (religião, crenças e misticismos) e a formação teórica e profissional do aluno, enfim, a apreensão da temática referente à questão da formação da racionalidade (ou da irracionalidade) e tendências totalitárias.

Este sub-projeto compõem à segunda linha de investigação "Autoridade e Família" e teve por objetivo investigar a suposta relação entre essas tendências totalitárias e autoritárias com os processos subjetivos que tem como instância primeira de formação a família. Assim, o foco central de investigação nesse segundo grupo focal foi a argumentação e justificativa utilizada pelos alunos (sujeitos da pesquisa) sobre a definição que eles tem de família, função e definição do que seja a autoridade, relação entre autoridade e autoritarismo e, conseqüentemente, também entre autoridade e as possibilidades da autonomia no interior da família.

A presente pesquisa pretende compreender enquanto pesquisa de caráter exploratório longitudinal as novas configurações da autoridade na família, através dos procedimentos acima relatados, investigando ainda teoricamente e empiricamente (através dos grupos focais) como tem se dado predominantemente os processos de identificação no interior da família que levam à configuração de processos subjetivos bem como as conseqüências dessa nova configuração na conformação de um certo tipo de subjetividade. Para tanto, é importante além do estudo empírico com os sujeitos explicitados anteriormente, estudos teóricos em obras que elucidem o conceito de identificação no intuito de compreender historicamente a introjeção da autoridade e as mediações que se interpõem nesse processo, por meio da incursão nos textos de autores como Freud, Adorno e Horkheimer.

DISCUSSÃO

A emergência da modernidade: a possibilidade do esclarecimento e sua mistificação

A compreensão sobre o conceito de autoridade enquanto tema que perpassa de forma diversa diferentes momentos históricos bem como em sua vinculação à questão da família permeia a discussão sobre a instituição da modernidade. Esta fundamenta-se e institui-se trazendo consigo novos papéis acerca do homem e de suas relações e seus subseqüentes processos de socialização a partir da constituição do modo de produção capitalista que referenda relações que são pautadas pela lei da oferta e procura, trabalho assalariado, mais valia, divisão do trabalho social, propriedade privada individual, e que conseqüentemente, constituíram um novo modo de ordenação da vida espiritual bem como modificações na sociabilidade humana. Sabe-se que o processo de socialização do homem fundamenta-se no trabalho e nas novas formas históricas e modernas de ordenação do mesmo, entendendo que o trabalho é categoria de referência por ser ontologicamente mediação fundante na formação do ser humano.

As novas demandas de produção e reprodução da vida social e econômica sofrem uma transformação em decorrência do processo de ruptura com o modelo desenvolvido até a Idade Média, o que impulsiona a formação de outros princípios de organização da vida social.

Processo este que é marcado pela constituição e consolidação do mundo moderno acompanhado por um movimento de crescente intelectualização dos indivíduos bem como de uma contínua racionalização das organizações, de acordo com Ianni (1988) desenvolvido a partir do século XVIII e XIX em decorrência da industrialização, da secularização da cultura e do comportamento, da urbanização, da divisão do trabalho social e da mercantilização, que pareciam reduzir os espaços da tradição, da superstição, da religião, em um movimento de rompimento com o passado e com os resquícios medievais. Que impulsionaram as condições objetivas e subjetivas para que o homem se pense senhor do seu próprio destino, em decorrência de uma ampla e intensa transformação material e espiritual. Justamente porque,

> A sociedade e o indivíduo são atravessados por realidades que se expressam em novas idéias, categorias, teorias, ilusões, visões do mundo. Muitos defrontam-se com singular contraponto por meio do qual se desenha o labirinto da Modernidade: anomia e alienação, racional e irracional, ideologia e utopia, liberdade e solidão (IANNI, 1988 p. 32).

Essas transformações são impulsionadas pelo desenvolvimento da sociedade nacional, urbano-industrial, burguesa, de classes, fundamentada por meio da dissolução da comunidade feudal, que culmina na emergência da sociedade civil. Essas transformações são sedimentadas em processos sociais de âmbito estrutural visualizados na industrialização, urbanização, divisão do trabalho social, secularização da cultura, e do comportamento, individuação, pauperismo, lumpenização e outros.

> Os homens ficam órfãos de Deus e são obrigados a assumir o próprio destino [...] Na sociedade moderna, o homem abandonou a tradição e a religião, Deus e o Diabo. Intelectualiza-se de tal maneira que desencanta o mundo de visões e de fantasmas. Afugenta, confina ou domina a incerteza, o desconhecido, o incógnito. Considera-se senhor do próprio destino substitui a tradição e a religião pela razão. A razão pode captar, compreender, explicar e ordenar o mundo (IANNI, 1988 p.28).

A contradição dessa nova organização começa se tornar evidente a partir do momento em que a ciência, o esclarecimento, o conhecimento, se consolidam como algo eminentemente presente na modernidade, porém não se traduzem necessariamente em desenvolvimento material, social e espiritual para a universalidade dos sujeitos. Acontecendo o movimento inverso, porque os princípios da ciência majoritariamente agravam a questão social, desumanizando as relações entre os homens.

Nesse cenário ocorre a emergência do indivíduo moderno e dos ideais iluministas instaura-se também a necessidade e a possibilidade da libertação do conhecimento e do esclarecimento das amarras feudais. No entanto, o conhecimento que viria para libertar o homem levando-o a uma possibilidade de liberdade do pensamento, e em certo sentido, a uma liberdade de si mesmo e de sua própria condição humana, se converte paradoxalmente em princípios que operacionalizam a vida de tal forma que o fim último da ciência pragmática que encontra expressão no positivismo deixa de ser os fins prometidos pelo ideal iluminista e passam a ter como eixo norteador a própria ciência e não o homem que esta deveria reconhecer, desmistificar e libertá-lo.

Frente a esses desdobramentos a promessa do indivíduo autônomo, independente, livre senhor do próprio destino revela-se cada vez mais uma ilusão da Modernidade, bem como a liberdade advinda de uma suposta igualdade entre os homens parece ter sido aparente e ilusória. No entanto, os homens permanecem

tributários do ideário iluminista de esclarecimento[3] e aspiram historicamente encontrar entre as possibilidades reais e materiais de existência a liberdade historicamente constituída e emblematizada na Modernidade.

Ao mesmo tempo em que é uma possibilidade moderna o indivíduo se constituir como ser autônomo, individuado e reconhecer sua menoridade para transcendê-la [4] também a sua emergência expressa os obstáculos históricos e subjetivos da efetivação desse esclarecimento, visto que promove a associação reducionista entre a necessidade da liberdade e o culto ao indivíduo produtivo e pragmático.

Estava em causa enquanto esclarecimento, livrar os homens da menoridade, investindo-os na posição de senhores de si mesmos. Porém, o programa do esclarecimento de dissolver os mitos e a imaginação e substituí-los pelo saber, pelo conhecimento, se converte em mecanismos da razão instrumental de exaltação da técnica, da ideologia do progresso material e científico.

> A técnica é a essência desse saber, que não visa conceitos e imagens, nem o prazer do discernimento, mas o método, a utilização do trabalho, de outros, o capital [...] o que os homens querem aprender da natureza é como empregá-la para dominar completamente a ela e aos homens. Nada mais importa. Sem a menor consideração consigo mesmo, o esclarecimento eliminou com seu cautério o último resto de sua própria autoconsciência (HOKHEIMER E ADORNO, 1985, p.20)

MODERNIDADE E AUTORIDADE

Diante de toda essa rede de transformações e contradições históricas que fundamentam a modernidade, a autoridade, enquanto realidade histórica, transforma-se em um movimento constante de rupturas e continuidades, ratificando tal como o indivíduo, que emerge na modernidade, ser uma realidade histórica que assume novos contornos a partir deste momento. Por isso o caminho a ser percorrido em direção à apreensão do conceito de autoridade no capitalismo, deve ser orientado em direção à

[3] "Em Adorno e Horkheimer, o termo é usado para designar o processo de 'desencantamento do mundo', pelo qual as pessoas se libertam do medo de uma natureza desconhecida, à qual atribuem poderes ocultos para explicar seu desamparo em face dela. Por isso mesmo, o esclarecimento de que falam não é, como o iluminismo, ou a ilustração, um movimento filosófico ou uma época histórica determinados, mas o processo pelo qual, ao longo da história, os homens se libertam das potências míticas da natureza, ou seja, o processo de racionalização que prossegue na filosofia e na ciência " (ADORNO E HORKHEIMER,1985, p.7-8)

[4] ver Kant – Resposta a pergunta o que é esclarecimento. In: A paz perpétua e outros opúsculos.

análise das transformações históricas engendradas a partir das contradições postas pelos modos de produção da vida social.

Nesse sentido, a constituição do pensamento burguês explicita o desenvolvimento de uma nova concepção de autoridade, a partir do estabelecimento de novas bases para a constituição e ordenação da vida social moderna.

Concomitantemente ao momento histórico de desdobramentos que se acirram na modernidade, a filosofia iluminista é expressão, do ponto de vista lógico e histórico, de novos princípios que fundamentariam as relações de autoridade, haja visto a necessidade de ruptura com o modelo de autoridade sustentado econômica, política e socialmente na Idade Média sob o peso da autoridade da tradição. Contrapondo-lhe a razão de cada indivíduo como fonte legitima do direito e da verdade como representantes dos novos princípios nos quais a autoridade deveria se orientar, o esclarecimento trazia consigo não apenas princípios de ordem política e econômica, mas essencialmente novos princípios de vida que sustentavam-se em aspirações subjetivas e espirituais, constituídas, certamente, pelas novas possibilidades reais que brotavam dessa promessa de liberdade, igualdade e fraternidade.

A filosofia burguesa se constitui no confronto e recusa da aceitação de relações instituídas por uma autoridade baseada na tradição e na fé, se contrapondo aos princípios da autoridade da Idade Média, que passam a ser compreendidos modernamente como autoritários, visto que os homens limitavam-se, pelo ideário da fé, ao exercício da razão, do pensamento.

Em um exercício de rompimento histórico e subjetivo com os princípios respaldados pela antiguidade, pelo costume e pela tradição, ocorreu um movimento de transformação da autoridade sustentada não mais em uma aparente ordenação natural e tradicional das coisas e do mundo, mas pelo critério social da também aparente igualdade e liberdade individual entre os homens; transformação fundamentada no princípio da liberdade e da autonomia. Desde então, o princípio que regulamentava e legitimava as relações entre os homens tornou-se mediado pela validade social e pela função ocupada por cada indivíduo isoladamente dentro da sociedade que, por sua vez, alavancava em ritmo acelerado a industrialização e a urbanização, possibilitando ao homem, o controle sobre a posição social ocupada e sobre a determinação de si mesmo

e de sua própria razão, mas também, paradoxalmente, impedia essa escolha, visto ser inconciliável a promessa de liberdade e igualdade entre os homens vislumbrada pelo iluminismo ao acirramento e desenvolvimento do individualismo possibilitado e instaurado pela própria ciência articulada e desencadeada pelas possibilidades históricas: a ciência pragmática.

Dessa forma, se as relações fundadas na modernidade, expressam em seu desenvolvimento, uma contradição interna a essas relações e, portanto, relações sociais pautadas em um princípio regulamentador que diferentemente do momento anterior não mais poderiam ser definidas como eternas, naturais e imutáveis, a autoridade também se transforma na passagem para o mundo moderno, a par de que não desapareça. Com a modernidade, as novas relações expressam as características norteadoras da autoridade e o princípio que criva sua determinação; mobilidade e progresso social associado à razão iluminista. Trata-se de formar sujeitos capazes de exercício de razão, pensamento, intelectualidade e autonomia enquanto sujeito condutor de suas próprias ações e atitudes, ao mesmo tempo, em que a autonomia, a igualdade, liberdade e justiça acabam por restarem impossibilitadas historicamente haja visto a racionalidade técnica que configura e determina os princípios racionais da sociedade capitalista.

Entende-se dessa forma, que o ideário dos pensadores iluministas de formação de sujeitos livres e autônomos a partir de uma autoridade fundamentada no esclarecimento como possibilidade humana é apropriado historicamente pela ciência positivista, - expressão do pensamento burguês que associava-se perfeitamente à necessidade de progresso, de ordem, de desenvolvimento, urbanização, mobilidade social e ascensão do indivíduo - aos princípios de uma sociedade burguesa que já era em si mesma excludente em sua estrutura de base. Dessa forma as condições objetivas e subjetivas de produção e reprodução do capital impossibilitaram que os princípios iluministas se concretizassem enquanto esclarecimento.

> Na realidade a libertação, para a maioria dos atingidos, significava em primeiro lugar que eles foram abandonados ao terrível mecanismo de exploração das manufaturas. O indivíduo entregue a si mesmo se via diante de uma força alheia a qual ele tinha que conformar-se. Segundo a teoria, ele não deveria reconhecer como obrigatório para si o julgamento de alguma instância humana sem exame racional; no entanto, em contrapartida, ele agora se

> encontrava só no mundo e tinha que sujeitar-se se não quisesse perecer. As próprias condições se tornaram autoritárias (HORKHEIMER, 1990, p.199).

O mundo burguês não apenas constitui como também referenda, a ideologia da abstração do conceito de indivíduo, que é caracterizado dentro dessa lógica da instrumentalização e da técnica, como sendo independente e não subordinado a esse processo de instrumentalização da vida. Em última instância é como se o indivíduo pudesse instrumentalizar a ciência, o trabalho, as relações e manter-se imune a elas. Dissociado do resto do mundo e com o controle sobre o mundo, o indivíduo reduz-se a si mesmo no exato momento em que subjetivamente ele encontra-se mais distante de si mesmo e de sua condição. Essa realidade se reproduz e se reafirma frente ao desenvolvimento do capitalismo, das relações de expropriação e espoliação, explicitando as contradições do sistema, confrontando as possibilidades de liberdade do sujeito que de acordo com a racionalidade da produção e da técnica, expressão do capitalismo e da ciência moderna, teria as condições de se desenvolver autonomamente, já que não mais existem autoridades que se baseiem na coerção, na submissão e subordinação da vontade autoritativa do Outro, que impediam outrora o sujeito de se guiar por sua própria razão.

No entanto, no exercício concreto da produção da vida e das necessidades, os sujeitos acabam submetendo-se a uma autoridade invisível da racionalidade do mundo da produção, o que imprime uma submissão a um agente exterior que apesar de externo atende também a demandas subjetivas e afetivas dos sujeitos que a essa autoridade invisível se submete e legitima, ainda que não perceba essa subordinação, visto ser a mesma de ordem pulsional, como já afirmava Freud (1924) e também e por isso mesmo de ordem objetiva e material.

INDIVÍDUO, SOCIEDADE E FAMÍLIA

Indivíduo e sociedade se relacionam intrinsecamente, em um processo de constituição recíproca. É uma relação que pode ser caracterizada como imersa em tramas e nexos de inter-relação e embate que trás em si componentes de tensão, conflito e antagonismos. A família pode ser tomada como expressão privilegiada de um

espaço onde esse conflito se constitui e se desenvolve, porque ela representa a mediação fundamental e primária no processo de constituição do indivíduo com os outros por meio da construção das relações sociais que constituem o homem em condições específicas e determinadas, através do processo histórico, intermediado pela relação com a natureza, com o trabalho e com outros indivíduos.

Nesse processo a família é a instância fundamental que possibilita a reprodução dos homens enquanto espécie e sociabilidade bem como a educação das crianças, fomentando o reconhecimento do homem no outro.

Segundo Adorno e Horkheimer (1987) a família está submetida a uma dinâmica de caráter duplamente social, referendada no embate entre duas tendências opostas: uma primeira que pode ser considerada como de caráter natural espontâneo e irracional, ligada à aspectos mais afetivos. E a outra perspectiva ligada à pressão das forças totalitárias sobre o indivíduo que é obrigado a recorrer a uma espécie de refúgio, a família.

> A instituição familiar desde o início da sociedade burguesa é permeada por um antagonismo, e em certos momentos é designada como anacrônica, porque ela se manteve como sistema com relações baseadas no principio do "sangue", do parentesco natural. Atuando concomitantemente ao processo de adaptação à sociedade, visto que somente a autoridade irracional que ia adquirindo corpo na família pôde, no decorrer do tempo, inculcar nos homens as forças que lhes eram indispensáveis para reproduzir, nas condições de assalariados separados do poder de controle dos meios de produção, a sua força de trabalho e, por conseguinte a sua própria vida. Somente a família podia causar nos indivíduos uma identificação com a autoridade, idealizada como ética do trabalho (ADORNO E HORKHEIMER, 1987, p137).

A relação burguesa de autoridade extrapola os limites da família, porém esta é o veículo pelo qual os filhos aprendem a adaptação social, por meio da internalização da autoridade pelos sujeitos, que é um papel inerente à família enquanto instância primária de socialização das novas gerações, que na particularidade histórica do capitalismo, se configura em uma estrutura nuclear, monogâmica e patriarcal. A família, portanto é a instância primordial e primária de formação do sujeito segundo Horkheimer (1990) bem como a responsável pela identificação com a autoridade.

> Entre as circunstâncias que influenciam de modo decisivo a formação psíquica da maior parte de todos os indivíduos tanto pelos mecanismos conscientes quanto pelos inconscientes, a família tem uma importância predominante. O que ocorre nela plasma a criança desde sua idade mais tenra e desempenha um papel decisivo no despertar de suas faculdades. A realidade se reflete no circulo familiar e a criança cresce dentro dele sofre sua influência (HORKHEIMER,1990, p.214).

A família é uma instituição que por suas condições de produção e reprodução tanto objetiva quanto subjetivamente, é um lugar de reserva, de formação do ser humano, de valores éticos, tornando-se lócus privilegiado tanto da heteronomia como da autonomia.

Na família, a identificação com a autoridade paterna acaba "reproduzindo" as exigências da vida social, implicando a subordinação da autoridade paterna a "uma aptidão imprescindível para o comportamento especificamente autoritário do qual depende amplamente a sobrevivência da ordem burguesa" (HORKHEIMER, 1990, p. 214).

Uma das funções primordiais da autoridade na família na sociedade capitalista, se converte em educar para adesão a um comportamento autoritário na sociedade, expresso na superestimação do trabalho, do lucro e do poder de dispor do capital como um fim em si mesmo, enquanto centrais e fundamentais na disposição das relações sociais, exercendo um papel preponderante na relação entre pai e filho, autoridade e sujeitos.

O homem a partir deste momento histórico deve aprender a curvar-se, a obedecer e a trabalhar. A obediência é transformada em uma crescente virtude que carrega em si mesma seu valor. Passa-se a vigorar uma obrigação interior de cumprir o dever incondicionalmente. Nesse contexto, a autoridade desempenha um papel preponderante e autoritário, de acordo com Horkheimer (1990), isolando suas possibilidades de formação de sujeitos autônomos e livres, se convertendo em autoritarismo devido a demanda da estruturação produtiva capitalista.

CONCLUSÃO

AUTORIDADE E IDENTIFICAÇÃO

A relação da autoridade na sua interposição com a família e a subjetividade é mediada pela identificação, que;

> designa o processo psicológico pelo qual um sujeito assimila um aspecto ou atributo de outro, e se transforma, total ou parcialmente, segundo o modelo deste ultimo. Num certo sentido, a personalidade é a síntese de um processo de identificações sucessivas, desde a mais primária, característica da fase oral, em que a criança devora, fantasmaticamente, o seio materno, até a identificação com o pai, que leva a dissolução do conflito edipiano, culminando nas identificações secundárias, ao longo da vida adulta, em que professores e chefes e autoridades vão, consecutivamente, se substituindo à i*mago* paterna (ROUANET, 1986, p. 122 e 123).

Contemporaneamente, a racionalidade representada pela internalização da autoridade paterna através da identificação tem legitimado e mantido o princípio autoritário da sociedade capitalista, visto as condições de identificação não se fundamentarem predominantemente na possibilidade de formação de sujeitos individuados.

Na modernidade, a identificação parece vir se consolidando no contraponto da individuação, contradizendo inicialmente a afirmação de Freud (1920) de que a identificação se baseia na constituição de uma personalidade autônoma e resistente. É através da identificação que ocorre a introjeção do pai e posterior formação do superego, enquanto representante da normatividade vigente, propiciando as condições do ajustamento do indivíduo ao social de acordo com Rouanet (1986).

No processo da identificação, segundo Freud (1924) a criança quer ser igual ao seu pai, que se converte no seu ideal, porém essa identificação tem um caráter ambivalente, que tanto pode significar uma exteriorização carinhosa como um desejo de supressão do objeto em questão.

A relação de identificação no interior da família se configura através da relação com o pai, enquanto a figura que representa o procurador da lei, o dono incontrolado do poder, o provedor, de acordo com Horkheimer (1990) e que desempenha um papel com objetivos expressos de reprodução, submissão à sua "autoridade".

A identificação com a autoridade comporta tanto as possibilidades de produção de condições favoráveis ao desenvolvimento das forças humanas, correspondentes ao interesse dos envolvidos na coletividade, e que supõe outros princípios nos quais a autoridade se oriente, bem como a produção de um conjunto de relações e idéias sociais sustentadas artificialmente e há muito falseadas que contrariam os interesses reais da comunidade, se convertendo assim em autoritarismo.

"A identificação esforça-se por moldar o próprio ego de uma pessoa segundo o aspecto daquele que foi tomado como modelo" (Freud, 1921, p 134), o que supõe o conflito como algo inerente, pois implica o momento de fusão com o objeto - total desejo de querer ser como o objeto - e uma posterior diferenciação do objeto de autoridade, precisamente em função do conflito entre o eu que toma o outro como modelo e o outro efetivamente que no limite diferencia-se do eu. É esse conflito que permite não apenas a introjeção e estruturação do eu pela igualdade com o objeto internalizado, mas também a estruturação do eu pela negação da igualdade e reconhecimento da diferença. Nesse sentido, o conflito é condição do processo de individuação. Porém, predominantemente a partir da modernidade, o caminho inverso tem sido tomado, pois os sujeitos tem-se identificado de forma direta e imediata com um certo tipo de autoridade que parece não mais representar um momento de conflito para o eu, a par de que o processo de estruturação do eu seja em sua origem constitutivamente conflituoso. A suposta ausência do conflito que tem sido negado pelo sujeito, mas no limitem continua existindo, acaba por impedir o sujeito de constituir e estruturar sua personalidade no reconhecimento da igualdade e da diferença do objeto internalizado, supondo dessa forma, uma subsunção do sujeito ao todo, cada vez mais aderente e inconsciente, o que implica a formação de subjetividades que aderem ao todo indiscriminadamente e já não mais percebem-se dessa adesão na medida em que ela é ao mesmo tempo libidinalmente sustentada e objetivamente referendada.

Assim, desaparece-se ilusoriamente a tensão responsável pelo processo de individuação e o indivíduo acredita-se cada vez mais portador de um ego autônomo e resolvido em perfeita consonância consigo mesmo. No entanto, na medida em que não ocorre o confronto entre o objeto ideal e o eu, permanece a cisão entre o eu e o objeto do ponto de vista subjetivo, mesmo porque objetivamente esse objeto já se encontra

fragmentado. Nessa perspectiva, só poderia mesmo o indivíduo reconhecer-se como perfeitamente idêntico ao objeto idealizado o que justificaria uma completa e acrítica adesão ao todo; ou, por outro lado, mas justificando a mesma racionalidade, a constituição de um eu que se dá na eterna negação do objeto idealizado, o que no limite tem por finalidade não o reconhecimento da diferença, mas a negação da igualdade frente ao objeto. Seja em um pólo ou outro, trata-se da dissolução e da fragmentação do processo de constituição do sujeito que está em consonância com a racionalidade fragmentária que caracteriza hoje a autoridade moderna e a própria racionalidade moderna que a tudo dicotomiza e, numa conciliação triunfante e ilusória, promete reunir aquilo que não pode se realizar se não no reconhecimento da tensão, que é histórica e objetiva, entre cultura e sujeito e em um nível singular e específico, entre o indivíduo e o outro que lhe constitui enquanto humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNO T.W. *La personalidad autoritaria*. Buenos Aires: Editorial Proyección, 1965.

ADORNO, T.W. e HORKHEMER, M. Família. In: *Temas Básicos de Sociologia*. São Paulo: Cultrix, 1987.

ADORNO T.W.e HORKHEIMER, M. *Dialética do esclarecimento*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 1985.

FREUD,S. Psicologia de Grupo e análise do ego. In: *Obras Completas* . Editoria Standart Brasileira, v.XVIII. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1921.

HORKHEIMER, M. Autoridade e família. In: *Teoria critica I: uma documentação*. Trad. Hilde Cohn. São Paulo: Perspectiva, 1990.(175-213).

IANNI, O. *A sociologia e o mundo moderno*. São Paulo: EDUC, 1988.

RESENDE, Anita Cristina Azevedo; MIRANDA, Marília Gouvêa de. *Razão e Desrazão:as contrafaces do psicólogo em formação*. Goiânia, UFG, 2006 (projeto de pesquisa).

ROUANET, P.S. *Teoria critica e psicanálise*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1986.

SOARES, R.L. *Autoridade e Família: conformação e/ou autonomia*. Goiânia, UFG, 2007 (projeto de pesquisa).

Uso do Índice de Massa Corporal para a classificação do estado nutricional e predição do risco para doenças crônicas não transmissíveis em idosos

ASSIS, Vivian Cardoso[1], SILVEIRA, Erika Aparecida[2]

[1]Iniciação Científica Voluntária PIVIC/CNPQ, Faculdade de Nutrição/UFG.
[2] Professora Adjunta, orientadora, Doutora em Epidemiologia, Faculdade de Nutrição/UFG.

Endereço eletrônico:
vivys_cardoso@hotmail.com; erikasil@terra.com.br

Palavras-chave: idoso, avaliação nutricional, IMC, doenças crônicas não transmissíveis.

RESUMO

Objetivo: Estudar o uso do Índice de Massa Corporal (IMC) na avaliação do estado nutricional do idoso e sua capacidade preditiva para doenças crônicas não-transmissíveis: hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo 2, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e adiposidade. **Métodos:** Estudo transversal realizado com idosos usuários do SUS residentes no município de Goiânia-GO. A classificação do estado nutricional foi através do IMC segundo duas recomendações distintas de pontos de corte (PT): Organização Munidal da Saúde (OMS) ≥ 30 kg/m^2 (obesidade) e Ministério da Saúde (MS) excesso de peso (IMC ≥ 27Kg/m^2). Análise estatística: associação entre o IMC e as doenças investigadas, área sob a curva ROC, capacidade preditiva conforme sensibilidade e especificidade e PT do IMC. **Resultados:** A prevalência de excesso de peso (MS) e obesidade (OMS) foi maior entre as idosas. A partir do IMC 27kg/m² observou-se altas prevalências de hipertensão, diabetes e dislipidemias. As maiores áreas sob a curva ROC para sexo feminino foram: diabetes referido (0,68) e glicemia de jejum (0,70), todas com PT de IMC 28,4 kg/m². No sexo masculino a maior área sob a curva foi para hipertrigliceridemia (0,78) PT=28,2kg/m² e a adiposidade (0,79) PT= 24,4kg/m². **Conclusão:** O IMC apresentou boa capacidade preditiva para diabetes e glicemia de jejum no sexo feminino e para hipertrigliceridemia e adiposidade no sexo masculino. Pontos de corte de IMC para avaliação do estado nutricional do idoso precisam ser amplamente estudados afim de se alcaçar um consenso sobre o mais adequado.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, observa-se no Brasil progressivo declínio nas taxas de mortalidade e, mais recentemente, também nas taxas de fecundidade. Esses dois fatores demográficos estão diretamente relacionados ao crescente envelhecimento populacional (CAMPOS *et al*, 2006). Conseqüentemente, a mudança na estrutura etária da população, verifica-se aumento na incidência e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, com a grande maioria das pessoas com 60 anos ou mais apresentando pelo menos uma doença crônica (KALACHE; RAMOS; VERAS, 1993).

Como resultado de múltiplos fatores fisiológicos, sociais, psicológicos e econômicos os idosos estão sob especial risco nutricional. A avaliação do estado nutricional neste grupo é fundamental para detectar precocemente dificuldades e distúrbios alimentares, identificar indivíduos e grupos com maior risco para, então estabelecer intervenções apropriadas de prevenção e/ou redução de agravos á saúde (OMS, 1995).

Dentre os diversos métodos usados para a avaliação nutricional destaca-se a antropometria. O índice de massa corporal (IMC) é o parâmetro mais usado para rastreamento de alterações do estado nutricional entre adultos e idosos, pelo fato de ter boa correlação com a morbimortalidade, facilidade de obtenção dos dados, baixo custo operacional e importância em sistemas de vigilância nutricional. (CERVI; FRANCESCHINI; PRIORE, 2005). Em idosos, entretanto, o uso do IMC com os mesmos pontos de corte de classificação dos adultos apresenta controvérsias e limitações, devido às peculiaridades relacionadas ao processo de envelhecimento como: decréscimo de estatura, acúmulo de tecido adiposo, redução da massa magra corporal e diminuição da quantidade de água no organismo (FRANK; SOARES, 2002). Pela falta de estudos envolvendo esse grupo etário não há um consenso quanto ao mais adequado ponto de corte para estabelecer a classificação do estado nutricional por este indicador antropométrico (CAMPOS, *et. al*., 2006). A avaliação do estado nutricional do idoso pelo IMC possui na atualidade duas recomendações distintas: do Ministério da Saúde (MS) com uso dos pontos de corte propostos por Lipschitz que este leva em consideração as modificações na composição corporal que ocorrem com o envelhecimento e o da Organização Mundial de Saúde (OMS) com os mesmos pontos de corte de IMC propostos para a população adulta (OMS, 1997).

Frente à carência de estudos metodológicos nesta área, notadamente no Brasil, é relevante o desenvolvimento desta pesquisa. Os objetivos deste estudo são: avaliar o estado nutricinal do idoso utilizando o IMC segundo os pontos de corte sugeridos pela OMS e MS, investigar pontos de corte de IMC capazes de predizer o risco de doenças crônicas não-transmissíveis - hipertensão arterial, diabetes mellitus tipo 2, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e adiposidade.

METODOLOGIA

Realizou-se estudo de delineamento transversal com amostra de idosos maiores de sessenta anos residentes no município de Goiânia e usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). A amostragem foi realizada na esfera da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) a partir do arquivo ativo das Unidades Básicas de Saúde (UBS) de maior fluxo de atendimento nos nove Distritos Sanitários (DS) existentes. Realizou-se uma alocação aleatória simples proporcional ao tamanho da população idosa, conforme dados do IBGE (IBGE, 2006). Foram excluídos do estudo os idosos incapazes de deambular, com deficiência mental ou dificuldade cognitiva e/ou auditiva na data da entrevista.

O calculo da amostra foi realizado a partir de estimativas de prevalências para as doenças de interesse, utilizando como parâmetro para o cálculo: nível de confiança de 95%, poder de 80%, razão de não expostos: expostos de 1:2, razão de prevalência de dois. Foi considerado, ainda, o acréscimo de 5% para eventuais perdas e recusas e de 5% para estratificação e controle de fator de confusão. A amostra final obtida foi de 422 indivíduos idosos. A coleta de dados teve inicio em abril e transcorre ainda no momento. Até julho de 2008 já foram entrevistados 131 idosos, amostra foco das análises apresentadas adiante.

Antes da coleta de dados realizou-se estudo piloto com aplicação de 48 questionários em um DS. Após este piloto o questionário e a logística foram devidamente adequados ao objeto de estudo.

O idoso recebia duas visitas domiciliares distintas com intervalo de no máximo uma semana. Na primeira visita aplicava-se o questionário padronizado e tomava as medidas antropométricas. Os antropometristas e entrevistadores foram previamente treinadas e padronizados utilizando-se as técnicas propostas por Lohman, Roche, Martorel (1988). Na segunda visita ocorria a aferição de pressão arterial (PA) e

bioimpedância (BIO) com o idoso devidamente preparado e técnicas segundo IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBH; SBE; SBN, 2002) e OMS (1997), respectivamente.

A padronização dos antropometristas ocorreu no período de setembro/2007 à fevereiro de 2008, sendo que o resultado da avaliação nutricional foi entregue a todos os idosos voluntários. A equipe de trabalho de campo compõe oito duplas, sendo um atropometrista e entrevistador. Cada dupla trabalhou em um DS.

As variáveis estudadas na presente pesquisa foram: socioeconômicas e demográficas: sexo, idade, cor da pele, escolaridade, classe social (ABIPEME, 2007) - estilo de vida: atividade física (AF), tabagismo e consumo de bebida alcoólica – morbidades referidas: diabetes, hipertensão arterial, dislipidemias - exames laboratoriais: Colesterol (CT), HDL-isolado (HDL), LDL-isolado (LDL), Triglicerídeo total (TG) e glicemia de jejum foram coletados diretamente dos exames de rotina que os idosos fazem nas UBS, desde que realizados nos últimos 12 meses anteriores ao dia da entrevista. Os dados antropométricos coletados foram: peso, altura, altura do joelho, envergadura do braço, circunferências da panturrilha (CP), do braço, da cintura (CC), abdominal (CA), do quadril (CQ), panturrilha; dobras cutâneas subescapular, bicipital, tricipital, suprailíaca e percentual de gordura, conforme Bioimpedância tretrapolar.

Os equipamentos utilizados foram: balança eletrônica marca Tanita Mod. UM 080W, do tipo digital portátil e com capacidade para 150 kg e precisão de 100 g; fita métrica com precisão de 0,1 cm, fio de prumo e esquadro de madeira; fita métrica inextensível com precisão de 0,1 cm; adipômetro Lange com precisão de 1mm; aparelho de bioimpedância tetrapolar Body Stat 1500 e aparelho semi-automático para aferir a pressão arterial (marca OMRON – HEM 705 CP).

Os valores do IMC foram classificados segundo a OMS em: < 18,5 kg/m^2 (baixo peso); ≥ 18,5 a 24,9 kg/m^2 (peso normal); ≥ 25 a 29,9 kg/m^2 (sobrepeso); e ≥ 30 kg/m^2 (obesidade) (OMS, 1995) e segundo o Ministério da Saúde em: baixo peso (IMC <22 kg/m²), normal (IMC ≥ 22 a 27 kg/m²), e excesso de peso (IMC ≥ 27Kg/m^2).

A classificação para valores de CC foi: ≥ 80 cm para as mulheres e ≥ 94 cm para os homens (risco aumentado para doenças cardiovasculares) e uma CC ≥ 88 cm para mulheres ≥ 102 cm para homens (risco muito aumentado para doenças cardiovasculares) (OMS, 1997).

Para análise da PA, foi considerada a média das duas medidas obtidas. Foram considerados hipertensos os indivíduos que apresentaram valores de pressão arterial sistólica (PAS) ≥ 140mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 90mmHg (SBH, 2002).

O percentual de gordura pela bioimpedância foi avaliado segundo a classificação de Bray (1989) que considera: ≥ 25 e 33 como obesidade em ambos os sexos, ≥ 21 a 25 e ≥ 31 a 33 como limítrofe e ≥12 a 20 e ≥ 20 a 30 como normal para homens e mulheres respectivamente..

Os valores adotados para os exames bioquímicos no estudo são: < 40 mg/dL para homens e mulheres de HDL- isolado (inadequado), valores ≥ 200 mm/dl de CT (colesterol alto), ≥ 160 mm/dl de LDL- isolado (inadequado) e ≥ 150 mg/dl de TG (hipertrigliceridemia). Fotam considerados com hipercolesterolemia os indivíduos que apresentaram valores inadequados de CT e/ou LDL. Já o ponto de corte para o valor da glicemia de jejum é ≥ 100 mm/dl (glicemia aumentada) (SBC, 2001).

O banco de dados foi construído no programa Epi-info versão 3.3 (2004) com dupla entrada de dados para a checagem da consistência. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa STATA 8.0 (2003). Adotou-se o nível de significância de 5%. Através da análise da curva Receiver Operating Characteristic (ROC) (HANLEY; MCNEIL, 1982) verificou-se a área sob a curva, a capacidade preditiva da IMC para identificar hipertensão, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, diabetes mellitus referido e glicemia de jejum elevada, e ainda o ponto de corte de IMC capaz de predizer estas doenças com o maior valor de sensibilidade e especificidade. O valor da área sob a curva ROC que indica um sistema perfeito para uma área é igual a um (MARTINEZ; LOUZADA; PEREIRA, 2003).

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de Ética e pesquisa da Universidade Federal de Goiás sobre o protocolo n°031/2007 e as entrevistas foram realizadas somente após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

A população estudada foi de 131 idosos ≥ 60 anos, sendo 61,83% do sexo feminino, 52,67% de 60 e 69 anos, 67,94% alfabetizados, 51,16% da classe social C, 43,51% ex-fumantes e 87,79% não consumiam bebida alcoólica (tabela 1). As

médias de IMC no sexo feminino (27,82 kg/m²) e na faixa etária de sessenta a sessenta e nove anos (28,21 kg/m²) foram estatisticamente maiores que nas demais categorias destas variáveis. Para as demais variáveis as médias de IMC não foram estatisticamente diferentes entre as categorias.

Tabela 1 – Médias e desvio padrão do Índice de massa corporal (IMC) conforme características demográficas, socioeconômicas e estilo de vida de idosos usuários do SUS, residentes em Goiânia-Go, 2008, n= 131.

Variável	n(%)	Média de IMC e Dp	Valor de p*
Sexo			
Feminino	81 (61,83)	27,82 ± 5,77	0,041
Masculino	50 (38,17)	25,86 ± 4,32	
Faixa etária			
60 – 69	69 (52,67)	28,21± 5,22	0,001
70 – 79	42 (32,06)	26,97± 5,10	
80 anos ou mais	20 (15,27)	20,39 ± 4,71	
Cor			
Branca	63 (48,09)	27,14± 5,58	0,259
Parda	54 (41,22)	27,49 ± 5,10	
Negra	14 (10,69)	25,17± 5,03	
Escolaridade			
Analfabeto	42 (32,06)	27,38 ± 5,99	0,657
Alfabetizado	89 (67,94)	26,93 ± 5,03	
Classe social			
A e B	13 (10,08)	27,81 ± 3,84	0,529
C	66 (51,16)	27,68 ± 5,68	
D	32 (24,81)	25,79 ± 4,86	
E	18 (13,95)	26,69± 5,00	
Hábito de fumar			
Não fuma	64 (48,85)	26,75 ± 4,86	0,663
Fuma	10 (7,63)	27,94 ± 5,59	
Ex- fumante	57 (43,51)	27,29 ± 5,85	
Consumo de bebida alcoólica			
Não	115 (87,79)	27,07 ± 5,26	0,964
Sim	16 (12,21)	27,13 ± 6,05	
Atividade física no lazer			
Não	77 (58,78)	27,08 ± 5,52	0,995
Sim	54 (41,22)	27,07± 5,10	
Atividade física no lar			
Não	84 (64,12)	27,48 ± 5,76	0,241
Sim	47 (35,88)	26,34 ± 4,43	
Atividade física no trabalho			
Não	118(90,08)	27,19 ± 5,46	0,432
Sim	13 (9,92)	25,96 ± 3,92	

* Referente ao teste t de student e ao teste Kwallis para comparação de médias.

Com relação as variáveis bioquímicas e morbidades referidas (tabela 2) observa-se que 38,89% dos idosos apresentaram hipercolesterolemia, 34,78% hipertrigliceridemia e 41,54 % valores inadequados de glicemia de jejum, contudo apenas 23,66% referiram ser diabéticos. A hipertensão arterial foi observada em 60,48%. Encontrou-se diferenças estatisticamente significativas entre as médias de IMC nas categorias das seguintes variáveis: hipertrigliceridemia, glicemia de jejum e

diabetes referido. Nestas variáveis as médias de IMC foram maiores entre aqueles que apresentaram estas patologias.

Tabela 2. Médias e desvio padrão índice de massa corporal conforme características bioquímicas e morbidade referida entre idosos usuários do SUS residentes em Goiânia - GO, n=131, 2008

Variável	N (%)	Média de IMC e Desvio padrão	p*
Hipercolesterolemia (n=72)			
Não	44 (61,11)	27,75 ± 4,55	0,849
Sim	28 (38,89)	27,53 ± 5,14	
Hipertrigliceridemia (n=69)			
Não	45 (65,22)	26,46 ± 4,71	0,008
Sim	24 (34,78)	29,58 ± 4,26	
LDL alto (n=66)			
Não	52 (78,79)	27,92 ± 4,94	0,329
Sim	14 (21,21)	26,46 ± 4,85	
HDL (n=69)			
Inadequado < 40	15 (21,74)	27,17 ± 3,31	0,635
Adequado ≥ 40	54 (78,26)	27,84 ± 5,20	
Glicemia de Jejum (n=65)			
Adequado < 100	38 (58,46)	26,28 ± 5,39	0,025
Inadequado ≥ 100	27 (41,54)	29,07 ± 3,84	
Hipertensão sistólica (n=127)			
Não	55 (43,31)	26,51 ± 5,13	0,243
Sim	72 (56,69)	27,63 ± 5,53	
Hipertensão diastólica (n=127)			
Não	97 (76,38)	26,93 ± 5,12	0,424
Sim	30 (23,62)	27,83 ± 6,14	
Hipertensão (n=124)			
Não	49 (39,52)	26,54 ± 5,09	0,411
Sim	75 (60,48)	27,35 ± 5,52	
Diabetes referido (n=131)			
Não	100 (76,34)	26,56 ± 5,32	0,046
Sim	31 (23,66)	28,74 ± 5,12	

* Referente ao teste t de Student

Observando as variáveis antropométricas e bioquímicas estratificadas por sexo (tabela 3) destaca-se que os valores médios foram maiores para o sexo feminino, exceto para peso, altura, circunferência da panturrilha e glicemia de jejum, maiores entre os homens.

Tabela 3. Médias e desvios padrão (Dp) conforme variáveis antropométricas e bioquímicas em homens e mulheres idosos usuários do SUS residentes em Goiânia - GO, n = 131, 2008.

Variáveis Antropométricas	Masculino		Feminino	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Peso	70,90	13,42	64,14	13,67
Altura	1,65	0,07	1,52	0,06
IMC	25,86	4,32	27,82	5,77
Circunferência da cintura	96,60	17,22	102,29	87,18
Circunferência abdominal	97,23	11,89	99,42	12,08
Circunferência do quadril	96,68	7,76	101,37	12,34
Circunferência da panturrilha	35,92	9,85	34,34	3,33
Circunferência do braço	29,80	3,77	30,83	4,57
Percentual de gordura	36,17	15,65	48,32	9,79
Variáveis Bioquímicas				
Colesterol total	191,68	41,61	204,30	55,12
LDL	119,84	39,91	120,56	51,19
HDL	46,07	8,74	49,88	11,98
Triglicerídeo	128,94	61,54	154,25	92,66
Glicemia de jejum	101,30	36,13	96,21	23,23

Quando realizada a classificação do estado nutricional segundo a OMS a prevalência de obesidade foi de 24,4% (IC 95% 17,3 – 32,7), já segundo o MS essa prevalência aumentou para 51,5% (IC 95% 42,3 – 60,0). Na classificação do estado nutricional dos idosos segundo pontos de corte de IMC recomendados pelo MS e OMS (1997) (figura 1a) nota-se que a prevalência de excesso de peso (MS) e obesidade (OMS) é maior entre as idosas. Na classificação recomendada pela OMS o sobrepeso é maior entre os homens, porém se somar as categorias de sobrepeso e obesidade as maiores prevalências são no sexo feminino.

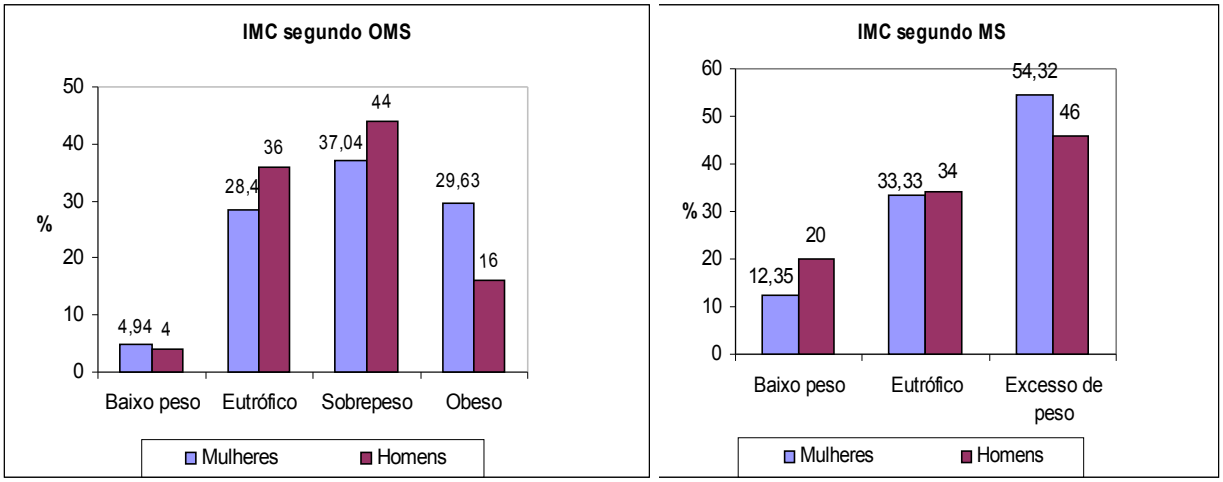
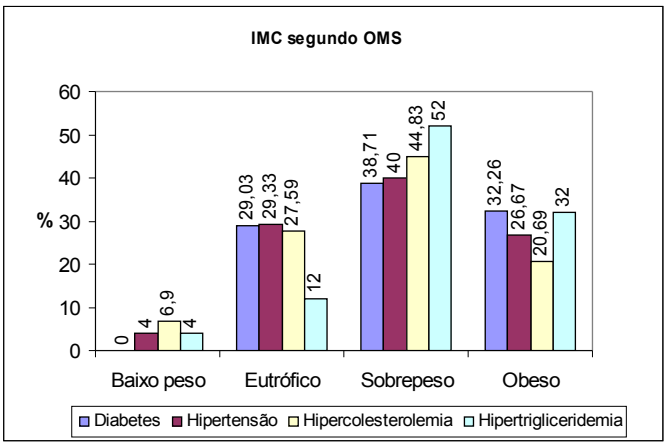


Figura 1a – Estado nutricional por sexo, conforme pontos de corte do Índice de Massa Corporal da OMS e MS, em idosos usuários do SUS residentes em Goiânia – GO, 2008.



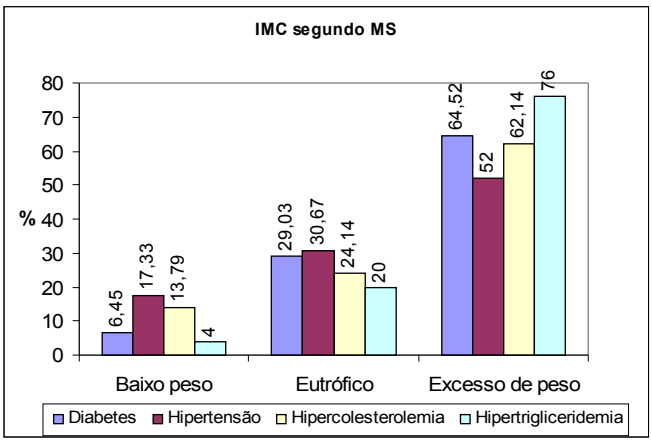


Figura 1b – Estado nutricional por doenças crônicas não-transmissíveis segundo pontos de corte do IMC da OMS e MS, em idosos usuários do SUS residentes em Goiânia- GO, 2008.

Ao estratificar o estado nutricional por doenças crônicas não transmissíveis, segundo os pontos de corte recomendados pela OMS e MS (Figura 1b), observa-se que os idosos apresentam altas prevalências de hipertensão, diabetes e dislipidemias, principalmente a partir do IMC 27 kg/m². Mesmo entre os eutróficos observam-se que as prevalências destas doenças são importantes sendo maiores que 20%.

Tabela 4. Análise de curva ROC destacando área sob a curva, teste de associação, valores máximos de sensibilidade (S) e especificidade (E) em equilíbrio e seu respectivo valor de IMC em idosos do sexo masculino e feminino usuários do SUS. Goiânia, GO, 2008.

Variáveis	Área sob a curva	*p	Sensibilidade (%) /Especificidade (%)	Ponto de corte de IMC
		Mulheres		
Hipertensão	0,57	0,366	51 / 51	27,99
Hipercolesterolemia	0,50	0,933	57 / 55	28,38
Hpertrigliceridemia	0,65	0,052	61 / 59	28,38
Diabetes	0,68	0,015	61 / 61	28,37
Glicemia de jejum	0,70	0,034	57 / 58	28,31
		Homens		
Hipertensão	0,51	0,991	53 / 55	26,08
Hipercolesterolemia	0,41	0,450	57 / 52	27,44
Hipertrigliceridemia	0,78	0,045	83 / 77	28,20
Diabetes	0,43	0,585	50 / 47	26,88
Glicemia de jejum	0,52	0,466	50 / 50	27,30
Adiposidade (percentual de gordura)	0,79	0,036	70 / 66	24,36

*Valor de p obtido pelo teste do qui-quadrado através regressão logística simples.

Ao se realizar as análises de curva ROC para predição das doenças crônicas não transmissíveis conforme IMC observou-se que maiores áreas sob a curva para sexo feminino foram: hipertrigliceridemia (0,65), diabetes referido (0,68) e glicemia de jejum (0,70), todas estatisticamente significantes. Para estes, o ponte de corte

sugerido ao atingir os valores máximos de equilíbrio entre a sensibilidade e especificidade foi em torno de 28,4 kg/m² com sensibilidade entre 57 e 61% e espcificidade entre 58 e 61%. Já no sexo masculino a maior área sob a curva foi para hipertrigliceridemia (0,78) e a adiposidade (0,79), ambas estatisticamente significantes. Para hipertrigliceridemia o ponto de corte de IMC encontrado foi de 28,2 kg/m² com sensibilidade de 83% e especificidade de 77%, já para adiposidade o ponto de corte encontrado foi menor, 24,4 kg/m² com sensibilidade de 70% e especificidade de 66%.

Não foi possível analisar a área sob curva para adiposidade nas mulheres, pois, todas se enquadraram na mesma categoria com percentual de gordura acima de 33 %.

DISCUSSÃO

Este estudo analisou a capacidade preditiva do IMC em identificar as doenças crônicas não-transmissíveis em idosos de Goiânia usuários do SUS. A maior parte da população estudada era do sexo feminino e pertencente à faixa etária de 60 a 69 anos, achados semelhantes aos descritos pela Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN, 1989). Á semelhança de outros estudos a freqüência de excesso de peso foi maior do que baixo peso, principalmente entre as mulheres e entre os indivíduos de classe social mais elevada (BARRETO; PASSOS; LIMA, 2003; TAVARES; ANJOS, 1999).

O fato do excesso de peso diminuir nos grupos de maior faixa etária pode ser explicado pelas alterações fisiológicas próprias do processo de envelhecimento, restrições dietéticas decorrentes de doenças específicas e o uso constante de vários medicamentos levam à menor eficiência na absorção e no metabolismo de nutrientes (César et al, 2005). Problemas físicos, sociais e emocionais podem interferir no apetite ou afetar a disposição para o preparo de alimentos e o consumo de uma dieta adequada, fazendo com que padrões alimentares dessa faixa etária contribuam para possíveis níveis de inadequação tanto do consumo de alimentos quanto do estado nutricional (Acuña; Cruz, 2004).

As maiores médias de IMC foram encontradas entre os idosos com hipertrigliceridemia, glicemia de jejum inadequada e diabetes mellitus referido. Este achado esta de acordo com resultados de vários estudos epidemiológicos que mostram a alta correlação do IMC com a massa de gordura corporal (HUMBERT *et al*,1983;

SAMPAIO; FIGUEIREDO, 2005; SANTOS; SICHIERI, 2005). Esta, por sua vez, quando em excesso interfere no organismo provocando alterações metabólicas que estão associadas à morbidade por doenças crônicas não-transmissíveis. Estudo de Colditz *et al* que acompanhou 116.000 pessoas nos EUA, durante 16 anos encontrou correlação entre elevação da glicemia de jejum, e maior IMC, fato este, relacionado ao aumento da resistência à insulina e do risco de se desenvolver diabetes.

Com relação às variáveis antropométricas pode-se observar que para ambos os sexos as médias de circunferência da cintura e percentual de gordura estavam acima dos valores de normalidade, o que ser explicado pelas mudanças na composição corporal decorrentes do envelhecimento, como diminuição óssea, muscular e de água corporal e aumento e redistribuição da gordura corporal (CERVI, FRANCESCHINI, PRIORE, 2005). Os valores elevados dessas medidas antropométricas indicam aumento do risco para doenças cardiovasculares.

Resultados de exames bioquímicos são utilizados para triagem e monitorização do risco de doenças, assim as elevadas médias de colesterol total e triglicerídeo entre as mulheres e de glicemia de jejum superior a 100 mg/dl entre os homens idosos avaliados nesta pesquisa é um fato preocupante na área da saúde coletiva. Estes valores podem ser uma indicação do risco aumentado de morte prematura entre os portadores desses fatores de risco. A maior prevalência de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia nas mulheres pode ser explicada pelo excesso de gordura corporal e abdominal diagnosticado, respectivamente, pela bioimpedância, IMC e CC. Entretanto, apesar destes fatores de risco temos um fator de proteção para doenças cardiovasculares o HDL elevado em ambos os sexos.

A análise da sensibilidade e especificidade por meio da construção de curvas ROC tem sido recomendada em estudos epidemiológicos para a determinação de pontos de corte (ERDREICH; LEE, 1981). Esse tipo de análise permite não só a identificação do melhor ponto de corte como também fornece a área sob a curva que traduz o poder de discriminação de um indicador para um determinado desfecho. Nesse estudo, o IMC apresentou capacidade preditiva para diabetes referida e glicemia de jejum no sexo feminino e para a hipertrigliceridemia e adiposidade no sexo masculino. O ponto de corte encontrado pela análise de curva ROC com capacidade preditiva para diabetes/glicemia de jejum em mulheres foi de 28,4 kg/m². Este valor se aproxima do recomendado pelo MS que é 27,0 kg/m², contudo o valor encontrado apresenta uma baixa sensibilidade, em torno de 60%. A associação

entre IMC e hipertrigliceridemia, nas mulheres, obteve valor limítrofe e, talvez, com uma amostra maior de idosos possa se encontrar associação estatisticamente significativa. Entre os homens o ponto de corte encontrado para predizer hipertrigliceridemia foi de 28,2 kg/m², com sensibilidade de 80%, o que se aproxima do preconizado pelo MS, já para predição de adiposidade foi bem inferior 24,4 kg/m², com sensibilidade de 70%, assemelhando-se ao ponto de corte da OMS.

Apesar do ganho de peso e o acúmulo de gordura abdominal aumentar a probabilidade de o indivíduo tornar-se hipertenso (DOLL, 2002; SBH, 2002), neste estudo não foi encontrada associação e capacidade preditiva do IMC com hipertensão arterial diferente de outros estudos nacionais (GUS *et al* 1998; PEIXOTO *et al*, 2006).

Algumas limitações deste estudo, tais como: não investigação e controle durante a análise estatística para uso de medicamentos anti-hipertensivos, hipolipemiantes, hipoglicemiantes orais, insulina e também o tamanho da amostra podem estar relacionados a alguns resultados, como por exemplo, não associação de IMC com outras doenças, principalmente hipertensão arterial. Desta forma sugere-se que pesquisas futuras avaliem estas questões.

CONCLUSÃO

A maior prevalência de excesso de peso foi encontrada segundo a classificação do IMC proposta pelo Ministério da Saúde. Os idosos estudados apresentaram risco para desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis uma vez que, foram observadas altas prevalências de dislipidemias, diabetes mellitus e hipertensão arterial, principalmente a partir do IMC 27 kg/m^2. Os resultados mostraram que, para as mulheres o IMC apresentou boa capacidade preditiva para diabetes e glicemia de jejum; já para os homens o IMC apresentou capacidade preditiva para hipertrigliceridemia e adiposidade. Os pontos de corte de IMC para idosos encontrados nesta pesquisa são mais próximos aos valores recomendados pelo MS do que os valores preconizados pela OMS. O IMC permite uma adequada avaliação do estado nutricional, porém pontos de corte específicos para a população idosa capazes de predizer doenças crônicas de forma simples e barata necessitam ser mais investigados. A detecção precoce e prevenção de

agravos à saúde são essencias na área da saúde pública, notadamente entre idosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, L. A. Body mass index as a tool in the nutritional assessment of adults: a review**. Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 26, n. 6, p.431-436, 1992.

ACUÑA, K.; CRUZ, T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 48, n. 3, p.345-361, 2004.

BRAY, G. A. Classification and evaluation of obesities. **Medical Clinics of North America**, v.73, p. 161-184, 1989.

BARRETO, S. M.; PASSOS, V. M. A.; LIMA-COSTA, M. F. F. Obesity and underweight among Brazilian elderly: the Bambuí Health and Aging Study. **Caderno de Saúde Pública**. São Paulo, v. 19, n. 2, p. 605-612, 2003.

CAMPOS, M. A. G. et al. Estado Nutricional e fatores associados em idosos. **Revista da Associação Médica Brasileira**. São Paulo, v. 52, n. 4, p. 214 – 221, 2006.

CERVI, A.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. **Revista de Nutrição**. São Paulo, v. 18, n. 6, p. 765 – 775, 2005.

CESAR, T.B.; WADA, S.R.; BORGES, R.G. Zinco plasmático e estado nutricional em idosos. **Revista de Nutrição.** São Paulo, v.18, n. 3, p. 357-365, 2005.

COELHO, A. K. FAUSTO, M. A. Avaliação pelo nutricionista. In: Maciel A. **Avaliação multidisciplinar do paciente geriátrico**. Rio de Janeiro: Revinter; 2002.

COELHO, M. A. S. C.; PEREIRA, R.S.; COELHO, K. S. C. Antropometria e composição corporal. In: FRANK, A. A.; SOARES, E. A. **Nutrição no Envelhecer**. São Paulo: Atheneu, 2002. cap. 2, p. 13 – 41.

COLDITZ, G.A. et al. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women..**Ann Intern Med**. v. 22, p. 481-486, 1995.

DOLL, S. et. al. M.Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: consistency of their association across developing and developed countries. International Journal of Obesity; v. 26, p. 48-57, 2002

ERDREICH, L. S.; LEE, E.T. Use of relative operating characteristic analysis in epidemiology. A method for dealing with subjective judgement. Am J Epidemiol. v. 114,p. 649-62, 1981.

FILHO, B. L**.** Utilização Racional dos Testes Diagnósticos em Cardiologia Disponível em <http://www.unifesp.br/dmed/cardio/ch/utiliza.htm> acesso em: 27 de mar. 2007.

GUS, M. et al . Associação entre diferentes indicadores de obesidade e prevalência de hipertensão arterial. **Arquivo Brasilieiro de Cardiologia.** São Paulo, v. 70, n. 2, p. 111-114,1998.

HANLEY, J. A.; MCNEIL, B. J.**The meaningand use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve**. Radiology, n. 143, p. 29-36, 1982.

HUBERT, H.B. et al. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. Circulation. v. 67 n. 5 p. 968-76,1983.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Gerência Técnica do Censo Demográfico, Pesquisa das Entidades de Assistência Social Privadas sem Fins Lucrativos 2006.

INAN (Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição). Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, PNSF, 1989 – Arquivos de Dados da Pesquisa. Brasília: INAN/Ministério da Saúde, 1990.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. Primary Care. v. 21, n. 1, p. 55 –67, 1994.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A. F.; MARTOREL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Illinois: Human Kinetics Books, 1988.

MARTINEZ, E. Z. ; LOUZADA NETO, F.; PEREIRA, B. de B. A Curva ROC para Testes Diagnósticos. **Cadernos de Saúde Coletiva**, p. 7-31, Rio de Janeiro.

PEIXOTO, M. R. G. et al. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 87, n. 4, p. 462-470, 2006.

RAMOS, L. R.; VERAS, R. P.; KALACHE, A. Significance and management of disability among urban elderly residents in Brazil. Journal of Cross-Cutural Gerontoloy. n. 8, p. 313-323,1993.

SANTOS, D. M.; SICHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 39, n. 2s, p. 163 – 168, 2005.

SAMPAIO, L. R.; FIGUEIREDO, V. C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. **Revista de Nutrição.** Campinas, v. 18, n. 1, p. 53-61, 2005 .

SOCIEDADE BRASILEIRA de HIPERTENSÃO (SBH), SOCIEDADE BRASILEIRA de CARDIOLOGIA (SBC) e SOCIEDADE BRASILEIRA de NEFROLOGIA (SBN). **IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**. Campos do Jordão, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA de CARDIOLOGIA (SBC). III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. São Paulo, 2001. 48p.

STATA CORPORATION. STATA STATISTICAL SOFTWARE INTERCOOLED STATA 8.0. College Station TX:-USA.; 2003

TAVARES, E. L.; ANJOS, L. A. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p.759-768, 1999.

VERAS, R. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: revisão da literatura e aplicação de um instrumento de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 705-715, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report. Geneva, 1997. (Report of OMS – Consultation on obesiy).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Physical status; the use and interpretation of anthropometry. Report of a OMS expert committee. Geneva, 1995.

OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LACASE POR FUNGOS DE DECOMPOSIÇÃO BRANCA

Rafaela Regina Maldaner[1] & Telma Alves Garcia[1]
[1]Laboratório de Enzimologia, Faculdade de Farmácia - UFG
rafaela.maldaner@gmail.com; telma@farmacia.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Lacase, produção, fungos de decomposição branca.

INTRODUÇÃO

As lacases fazem parte de um grande grupo de enzimas denominas enzimas multicobre (MAYER; STAPLES, 2002) e também estão incluídas em um complexo enzimático degradador de lignina que, de acordo com Pointing (2001), tem sido descrito como responsável pela degradação de vários poluentes orgânicos. Esta enzima classifica-se como uma fenoloxidase, sendo capaz de catalisar a oxidação de um amplo grupo de compostos aromáticos fenólicos e não-fenólicos (DURÁN; ESPOSITO, 2000), e ainda segundo Riva (2006), as lacases são enzimas "eco-friendly" porque trabalham com ar e produzem água como único subproduto.

As lacases apresentam distribuição bastante ampla sendo reconhecidos dois grupos principais, as lacases extraídas de plantas superiores e as produzidas por fungos. Também tem sido relatada a presença de lacase em bactérias (CLAUS; FILIP, 1997; GIVAUDAN *et al*., 1993) e em insetos (KRAMER *et al*., 2001).

Lacases fúngicas têm sido encontradas em diferentes gêneros de ascomicetos, alguns deuteromicetos e principalmente basidiomicetos, particularmente aqueles associados com madeira deteriorada ou em estágio terminal de decomposição (WOOD 1980, citado por SOUZA *et al.,* 2004). Os melhores produtores de lacase são basidiomicetos pertencentes ao grupo dos fungos de decomposição branca, eficientes degradadores de madeira (THURSTON 1994, MAYER; STAPLES 2002).

As lacases fúngicas podem ser encontradas tanto na forma constitutiva quanto na forma induzida (MAYER; STAPLES, 2002) e ocorrem freqüentemente como isoenzimas que se oligomerizam formando complexos multiméricos, onde cada monômero tem um peso molecular variando de 50 a 100 kDa (CLAUS, 2004). Estas enzimas parecem conservar a estrutura do sitio ativo, porém o resto da

estrutura protéica e a fração de carboidrato existente são variáveis de acordo com a espécie do fungo analisado (MAYER; STAPLES, 2002), sendo que essa fração de carboidrato está ligada covalentemente à estrutura da enzima contribuindo para sua estabilidade (CLAUS, 2004).

As lacases fúngicas apresentam várias aplicações biotecnológicas e ambientais, tais como: participação no tratamento de efluentes contendo fenóis (DURÁN; ESPOSITO, 2000; GIRELLI *et al.,* 2006), efluentes ricos em corantes que são dificilmente removidos por tratamento biológico convencional como os gerados por indústrias de couro, têxteis, cosméticas e farmacêuticas (CHIACCHIERINI *et al.,* 2004), na síntese de fármacos (FRITZ-LANGHALS *et al.,* 1998, HAQ *et al.,* 2002; HALAOULI *et al.,* 2006, JORDAAN; LEUKES, 2003;), na análise de fármacos através de biosensores (BAUER *et al*., 1999), na melhoria da produção de etanol a partir de lignocelulose (LARSSON *et al*., 2001), entre outros.

As várias aplicações biotecnológicas da lacase, como citado acima, têm conduzido ao desenvolvimento de muitos estudos na busca de novas fontes da enzima e, como esta aplicação requer grandes quantidades de enzimas, vários estudos também estão sendo feitos para otimização de sua produção através da utilização de meios com diferentes composições, condições de cultivo e também de indutores que promovam ou facilitem a síntese da lacase.

Vários parâmetros de cultivo afetam a produção e a atividade das enzimas ligninolíticas por fungos, devendo os mesmos ser alterados e combinados a fim de se obter os melhores resultados. Estes parâmetros incluem: a composição do meio de cultura e o modo de incubação (estático ou sob agitação) (DONG *et al*., 2005), tempo de cultivo, pH, razão carbono/nitrogênio, temperatura, aeração (DEKKER; BARBOSA, 2001), luminosidade e indutores (PALMIERI *et al.,* 2000).

Cada microrganismo apresenta características individuais para melhor crescimento e produção enzimática, havendo uma necessidade de adequação destas condições. Busca-se evidentemente uma boa produção, mas que esta também seja viabilizada com o menor custo, daí o interesse de se estudar diferentes condições para melhor produção da enzima lacase, para que os microrganismos e/ou suas enzimas possam ser empregadas futuramente em processos biotecnológicos diversos.

OBJETIVOS

Sabendo que para aplicação biotecnológica de uma enzima há necessidade de uma produção eficiente que garanta grandes quantidades de enzimas, este trabalho teve como objetivo selecionar fungos bons produtores de lacase e a otimização de sua produção em meio de cultivo líquido através de modificações em alguns parâmetros de cultivo como: a composição do meio para cultivo, tempo de cultivo, modo de cultivo (estático ou sob agitação constante), todos ao abrigo da luz.

METODOLOGIA

1. Origem e manutenção das linhagens fúngicas

Três fungos foram utilizados neste trabalho sendo os mesmos de origem diversa: *Pycnoporus sanguineus*, *Trametes versicolor* e *Lentinus edodes.* Os fungos foram mantidos em meio ágar batata (BDA), armazenados a 4 ºC e repicados periodicamente para a manutenção das culturas.

2. Produção de lacase em meio líquido

Foram testados dois meios de cultura para cada microrganismo, em duas condições, estática e sob agitação constante. Todos os meios de cultura foram autoclavados a 120°C, durante 15 min. Os experimentos foram realizados em duplicata.

Os meios de cultura testados foram: (1) Meio Caldo de Batata Dextrose (CBD) (Adaptado de GARCIA, 2006) composto por 2% (p/v) de glicose e 20%(v/v) de caldo de batata cozida; e (2) Meio Extrato de Malte (MEM) (HERPOËL *et al.*, 2000) composto por extrato de malte 2,0% (p/v).

Quinze discos de culturas com 7 mm retirado da região de crescimento mais recente do fungo em meio BDA foram inoculados em frascos Erlenmeyer de 250 mL contendo 100 mL de meio de cultura e incubado sob agitação constante de 150 rpm a 28^{o}C, ou em condição estático, à temperatura ambiente, todos sob o abrigo da luz. O crescimento e produção de enzimas foram avaliados em intervalos regulares, durante até 45 dias, a fim de otimizar a produção.

3. Determinação da atividade de lacase

A atividade de lacase foi determinada pela oxidação da serigaldazina 1mM em 525 nm (ε = 65000 $M^{-1}cm^{-1}$), sendo este substrato descrito como um dos mais específicos para lacase (HARKIN & OBST, 1973). A mistura de reação teve volume final de 1,5mL, sendo composto por tampão acetato de sódio 100 mM, pH 5,0; extrato enzimático e seringaldazina. Uma unidade enzimática corresponde à quantidade de enzima capaz de oxidar 1µmol de substrato por minuto. A atividade de lacase foi calculada de acordo com a fórmula descrita por Leonowicz & Grzywnowicz (1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição do meio e das condições de cultivo influenciam fortemente o padrão de produção de enzimas ligninoliticas por fungos. Um exemplo disso é a influência da natureza e da concentração de fontes de nitrogênio que podem exercer tanto o papel supressor quanto estimulador da produção enzimática (HATVANI & ME´CS, 2002). Elevadas concentrações de N podem exercer um papel supressor em alguns fungos como *Phanerochaete chrysosporium* (KEYSER *et al*, 1978, citado por HATVANI; ME´CS, 2002) e *Trametes versicolor* (ZHAO *et al,* 1996), já em espécies como *Bjerkandera adusta* (KAAL *et al*,1993; KAAL *et al,* 1995) e *Pleurotus ostreatus* (KAAL *et al,* 1995) elevadas concentrações de N estimulam a produção de enzimas ligninolíticas. No presente estudo, foram observadas mudanças no padrão de produção da enzima lacase, mostrando também a forte influência que a composição do meio e a condição de cultivo exercem sobre a produção de enzimas.

A produção de lacase por *Pycnoporus sanguineus* foi acompanhada por até 35 dias e observou-se para cada meio e condição de cultivo padrões variados de sua produção (Figura 1). A produção de lacase mais eficiente foi obtida no meio MEM sob agitação, sendo detectada uma maior atividade no 13º dia de cultivo (76,79 ± 2,29 U/L), seguido pelo meio CBD sob agitação no qual se obteve um pico máximo de produção no 6º dia de cultivo (35,10 ± 2,08 U/L). Observa-se na fig. 1 que para os dois meios estudados a agitação do meio influenciou consideravelmente a produção de lacase por *P. sanguineus*, concordando com os resultados observados por Pointing e colaboradores (2000).

Os fungos do gênero *Pycnoporus* apresentam padrões variados de produção de lacase em meio líquido de fermentação. Em estudos de Pointing e colaboradoes (2000) a produção de lacase por *P. sanguineus CY788* em meio líquido de fermentação sem indução ficou em torno de 22 U/L e em meio induzido com xilidina, apresentou uma atividade ótima de 1368 U/L. Herpoël e colaboradores (2000) estudaram a habilidade de diversas linhagens de *P. cinnabarinus* de diferentes origens, sendo observado atividade enzimática variando de 55 U/L a 4030 U/L em meio não induzido.

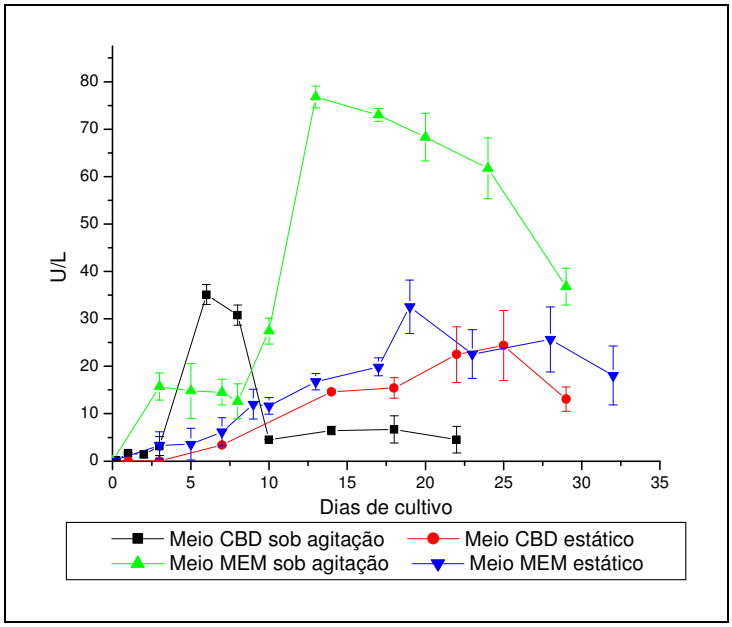


Figura 1. Produção de lacase por *P. sanguineus* em diferentes meios e condições de cultivo.

A produção de lacase por *Trametes versicolor* se mostrou muito eficiente e a cinética de produção foi acompanhada por até 45 dias (Figura 2). Os melhores resultados foram obtidos no meio CBD sob agitação, sendo detectada uma maior atividade no 33º dia de cultivo (179,48 ± 5,25 U/L), seguido pelo meio CBD estático, no qual se obteve um pico máximo no 23º dia de cultivo (63,16 ± 4,47 U/L). A demora na obtenção do pico de produção da enzima por *T. versicolor* provavelmente esteja relacionado ao maior teor de glicose no meio no início do cultivo, concordando com o que foi sugerido por Wong e colaboradores (1999), que no início do cultivo onde a concentração de glicose ainda é elevada a atividade de lacase é baixa e à

medida que a glicose vai sendo consumida a atividade aumenta, atingindo o máximo de produção quando toda glicose já foi consumida.

Em seus estudos, Dong e colaboradores (2005), demonstraram diferenças significativas na produção de lacase quando comparado o cultivo estático e sob agitação para *Trametes gallica,* em diferentes meios, obtendo por exemplo, para o meio PAGI uma produção de 489 ± 10 U/L no cultivo estático e 1368 ± 26 U/L no cultivo sob agitação e para o meio PG uma produção de 8640 ± 65 U/L no cultivo estático e 4604 ± 54 U/L no cultivo sob agitação. Nossos estudos também demonstram uma diferença na produção de lacase de acordo com o modo de incubação, por exemplo, para o meio CBD os melhores resultados foram obtidos sob agitação, no qual, a produção de lacase foi cerca de 2,8 vezes maior que em condição estática, já para o meio MEM, que embora tenha produzido quantidade bem inferior de enzima, os melhores resultados foram obtidos no cultivo em condição estática na qual se obteve uma produção cerca de 2,5 vezes maior do que sob agitação (Figura 2).

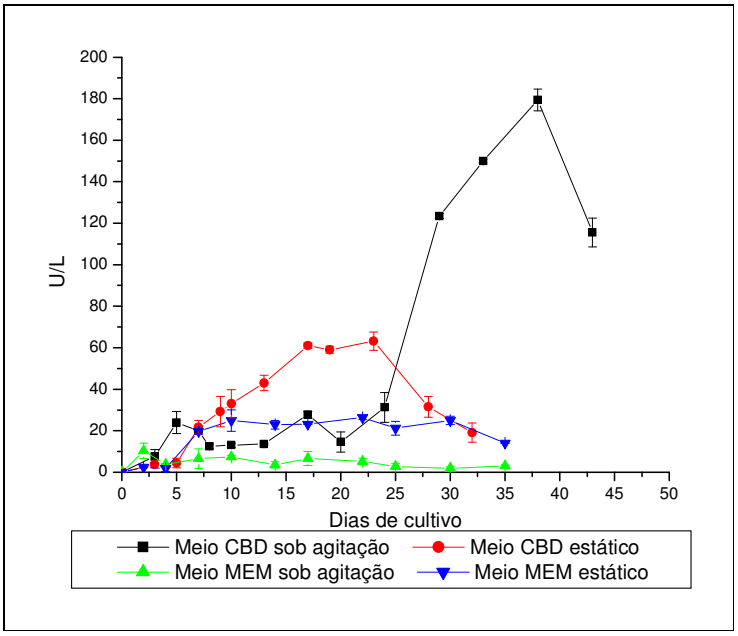


Figura 2. Produção de lacase por *T. versicolor* em diferentes meios e condições de cultivo.

O outro fungo utilizado neste estudo foi o *Lentinus edodes* que é o segundo tipo de cogumelos comestíveis mais populares no mundo, pertencente à classe dos fungos de decomposição branca (HATVANI & ME´CS, 2002). Em meios de cultura

contendo subprodutos da produção de cerveja ricos em malte *L. edodes* apresentou uma atividade de lacase boa, com picos que variaram de 35 a 100 U/L (HATVANI & ME´CS, 2002). Em seus estudos, Buswell e colaboradores (1995) demonstraram a influência da composição de nitrogênio no meio de cultivo sobre a produção de enzimas ligninolíticas por este fungo. Com uma concentração de 26 mM de componente nitrogenado obteve uma média de atividade de lacase de 26 U/mL, valor este 5 vezes maior quando a concentração do componente nitrogenado era de 2,6 mM.

No presente estudo, a produção de lacase por *L. edodes* foi acompanhada por até 30 dias e este não se mostrou um eficiente produtor de lacase nos meios testados (Figura 3). A produção mais eficiente foi em meio CBD em condição estática com uma atividade de 0,373 ± 0,077 U/L, seguido pelo meio MEM sob agitação com uma atividade de 0,213 ± 0,097 U/L. Assim, notamos que *L. edodes* necessita de uma composição enriquecida de meio de cultivo e provavelmente também da presença de substâncias indutoras para que a produção enzimática seja eficiente.

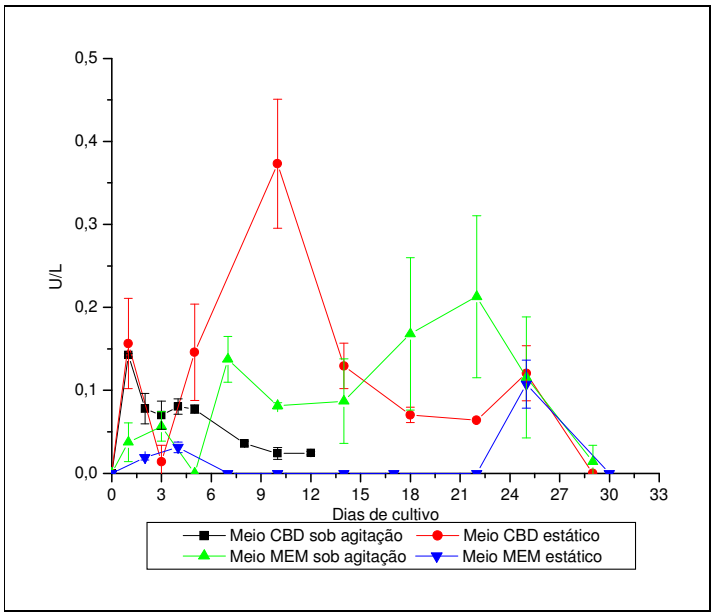


Figura 3. Produção de lacase por *L. edodes* em diferentes meios e condições de cultivo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho mostram o grande potencial dos fungos *T. versicolor* e *P. sanguineus*, uma vez que, mesmo em meio não induzido CBD e MEM, respectivamente, apresentaram uma eficiente produção de lacase. Fica evidente a importância da busca de substratos mais ricos e variadas condições de cultivo para uma melhor produção enzimática, pois para aplicação biotecnológica exige-se grandes quantidades da enzima. O fungo *L. edodes* não se mostrou um eficiente produtor de lacase no presente estudo, mas em estudos recentes tem sido demonstrado que em meios induzidos pode passar a produzir bons níveis desta enzima.

REFERÊNCIAS

BAUER, C.G., KUEHN, A., GAJOVIC, N., SKOROBOGATKO, HOLT, P-J, BRUCE, N. C.; MAKOWER, A.; LOWE, C. R.; SCHELLER, F. W. New enzyme sensors for morphine and codeine based on morphine dehydrogenase and laccase. **Fresenius' Journal of Analytical Chemistry** v. 364, p. 179–183, 1999.

BUSWELL, J.A., CAI, Y.J., CHANG, S. Effect of nutrient nitrogen and manganese on manganese peroxidase and laccase production by *Lentinula (Lentinus) edodes.* **FEMS Microbiology Letters,** v. 128, p. 81-88, 1995.

CHIACCHIERINI, E., RESTUCCIA, D. & VINCI, G. Bioremediation of food industry effluents: recent applications of free and immobilised polyphenoloxidases. **Food Science and Technology International***,* v. 10, n. 6, p. 373-382, 2004.

CLAUS, H. Laccases: structure, reactions, distribution. **Micron**, v. 35, p. 93–96, 2004.

CLAUS, H., FILIP, Z. The evidence for a laccase-like enzyme activity in a Bacillus sphaericus strain. **Microbiology**, v. 152, p. 209–216, 1997.

DEKKER, R. F.; BARBOSA, A. M. The effects of aeration and veratryl alcohol on the production of two laccases by the ascomycete *Botryosphaeria* sp. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 28, n. 1, p. 81–8, 2001.

DONG, J. L., ZHANG, Y. W., ZHANG, R. W., HUANG, W. Z., ZHANG, Y. Z. Influence of culture conditions on lacase production and isozyme patterns in the white-rot fungus *Trametes gallica*. **Journal Basic Microbiol,** v. 45, n. 3, p. 190- 198, 2005.

DURÁN, N. & ESPOSITO, E. Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review. **Applied Catalysis B:Environmental**, v. 28, p. 83-99, 2000.

FRITZ-LANGHALS, E. & KUNATH, B. Synthesis of aromatic aldehydes by laccase-mediator assisted oxidation. **Tetrahedron Letters,** v. 39, p. 5955 – 5956, 1998.

GARCIA, T. A. **Purificação e caracterização das lacases de *Pycnoporus sanguineus.*** 2006. 90p. Tese (Doutorado em Biologia Molecular) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

GIRELLI, A. M., MATTEI, E. & MESSINA, A. Phenols removal by immobilized tyrosinase reactor in on-line high performance liquid chromatography. **Analytica Chimica Acta**, v. 580, n. 271-277, 2006.

GIVAUDAN, A., EFFOSSE, A., FAURE, D., POTIER, P., BOUILLANT, M.L., BALLY, R., Polyphenol oxidase in Azospirillum lipoferum isolated from rice rhizosphere: evidence for laccase activity in nonmotile strains of Azospirillum lipoferum. **FEMS Microbiology**, v. 108, p. 205–210, 1993.

HALAOULI, S., ASTHER, M., SIGOILLOT, J. C., HAMDI, M. & LOMASCOLO, A. Fungal tyrosinases: new prospects in molecular characteristics, bioengineering and biotechnological applications. **Journal of Applied Microbiology**, v. 100, p. 219-232, 2006.

HAQ, I., ALI, S. & QADEER, M.A. Biosynthesis of L-DOPA by *Aspergillus oryzae.* **Bioresource Technology**, v. 85, p. 25-29, 2002.

HARKIN, J.M. & OBST, J. Syringaldazine, an effective reagent for detecting laccase and peroxidases in fungi. **Experimentia**, v. 29, n. 4, p. 381-387, 1973.

HATVANI, N., ME´CS, I. Effect of the nutrient composition on dye decolorisation and extracellular enzyme production by *Lentinus edodes* on solid medium. **Enzyme and Microbial Technology,** v. 30, p. 381–386, 2002.

HERPÖEL, I., MOUKHA, S., LESAGE-MEESSEN, L., SIGOILLOT, J.; ASTHER, M. Selection of *Pycnoporus cinnabarinus* strains for laccase production. **FEMS Microbiology Letters,** v. 183, n. 2, p. 301 – 306, 2000.

JORDAAN, J.; LEUKES, W. D. Isolation of a thermoestable laccase with DMAP and MBTH oxidative coupling activity from a mesophilic white rot fungus. **Enzyme and Microbial Technology,** v. 33, p. 212 – 219, 2003.

KRAMER, K.J., KANOST, M.R., HOPKINS, T.L. *et al*. Oxidative conjugation of catecholswith proteins in insect skeletal systems. **Tetrahedron**, v. 57, p. 385–392, 2001.

KAAL, E E. J.; FIELD, J. A.; JOYCE, T. W. Increasing ligninolytic enzyme activities in several white-rot basidiomycetes by N-sufficient media. **Bioresource Technology**, v. 53, p.133–9, 1995.

KAAL, E.E.J., JONG, E., FIELD, J.A. Stimulation of ligninolytic peroxidase activity by N nutrients in the white-rot fungus *Bjerkandera* sp. Strain BOS55. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 59, p. 4031–6, 1993.

LARSSON, S., CASSLAND, P., JONSSON, L. J. Development of a saccharomyces cerevisiae strain with enhanced resistance to phenolic fermentation inhibitors in lignocellulose hydrolysates by heterologous expression of laccase. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, p. 1163–1170, 2001.

LEONOWICZ, A.; GRZYWNOWICZ, K. Quantitative estimation of laccase forms in some white-rot fungi using syringaldazine as a substrate. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 3, p. 55 – 58, 1981.

MAYER, A. M.; STAPLES, R. C. Laccase: new functions for an old enzyme. **Phytochemistry**, v. 60, p. 551–565, 2002.

PALMIERI, G., GIARDINA, P., BIANCO, C., *et al*. Copper induction of laccase isoenzymes in the ligninolytic fungus *Pleurotus ostreatus*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, p. 290-294, 2000.

POINTING, S. B. Feasibility of bioremediation by white-rot fungi. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 57, p. 20-33, 2001.

POINTING, S. B., JONES, E. B. G., VRIJMOED, L. L. P. Optimization of laccase production by *Pycnoporus sanguineus* in submerged liquid culture. **Mycologia**, v. 92, p. 139–144, 2000.

RIVA, S. Laccases: blue enzymes for green chemistry.**Trends in Biotechnology**, v. 24, n. 5, 2006.

SOUZA, C. G. M., TYCHANOWICZ, G. K., SOUZA, D. F.; PERALTA, R. M. Production of laccase isoforms by *Pleurotus pulmonarius* in response to presence of phenolic and aromatic compounds. **Journal Basic Microbiology**, v. 44, n. 2, p. 129 – 136, 2004.

THURSTON, C. F. The structure and function of fungal laccases. **Microbiology**, v. 140, p. 19 – 26, 1994.

ZHAO, J., KOKER, T.H., JANSE, B.J.H. Comparative studies of lignin peroxidases and manganese-dependent peroxidases produced by selected white rot fungi in solid media. **FEMS Microbiology Letters**, v. 145, n. 393–9, 1996.

WONG, Y.; YU, J. Laccase-catalyzed decolorization of synthetic dyes. **Water Research**, v. 33 n. 16, p. 3512 – 3520, 1999.

ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA DE AMOSTRAS DE BIÓPSIAS HEPÁTICAS EM CADELAS SUBMETIDAS A SOBREPESO

Cynthia Viana Faria[1]; Carlos Eduardo Fonseca Alves[1]; Fernanda Maria Ozelim de Pádua[1]; Rogério de Oliveira Costa[1]; Ângela Ribeiro Neves[2]; Eugênio Gonçalves de Araújo[1].

[1] Escola de Veterinária UFG, [2] Médica Veterinária

cy.viana@gmail.com / earaujo@vet.ufg.br

Palavras-Chave: cães, fígado, histopatologia, sobrepeso.

1. INTRODUÇÃO

A proximidade dos animais de estimação com os seres humanos, principalmente obesos e/ou idosos e a participação da rotina familiar, tendo acesso a dietas com alta densidade energética, petiscos e guloseimas e a redução de atividades físicas, vêm predispondo-os à obesidade (EDNEY & SMITH, 1986; ARMSTRONG & LUND, 1996; JERICÓ & SCHEFFER, 2002).

A obesidade é definida como um estado físico em que há um depósito excessivo de gordura corpórea (BURKHOLDER & TOLL, 2000; RODRIGUES *et al.*, 2003). Atualmente, a obesidade é a doença nutricional mais comum em seres humanos, cães e gatos que vivem nas sociedades desenvolvidas. Dados nacionais expressam uma prevalência de 16% de obesidade em cães (JERICÓ & SCHEFFER, 2002), números inferiores aos descritos em outros países, nos quais se reporta entre 24% e 30% de cães com sobrepeso (EDNEY & SMITH, 1986; LEWIS *et al.*, 1994a).

O excesso de peso pode acarretar diversos efeitos deletérios sobre a saúde dos animais. Dentre estes, os mais importantes são os distúrbios do aparelho locomotor, hipertensão arterial, prejuízos à resposta imunológica e aumento da

incidência de *diabetes mellitus* tipo II (JOSHUA, 1970; FISER *et al.*, 1972; HAND *et al.*, 1989). Além disso, cães obesos apresentam maiores riscos inerentes à anestesia, assim como maior propensão a reações medicamentosas (CLUTTON, 1988; LEWIS *et al.*, 1994a), maior dificuldade ao acesso cirúrgico nos pacientes, devido ao acúmulo de gordura intra-abdominal, subcutânea e mediastínica, além da maior propensão a sofrer necrose secundária ao traumatismo cirúrgico (CASE *et al.*, 1998).

Como a obesidade predispõe o surgimento de alterações cardíacas congestivas, decréscimo na função hepática e *diabetes melittus*, a avaliação da função renal e hepática é imprescindível na monitorização clínica da obesidade (LEWIS *et al.*, 1994b). No *diabetes melittus* a deficiência de insulina leva a hiperglicemia e glicosúria.

Porém o tipo de lesão hepática é confirmado através da análise citológica e histológica do tecido hepático (LEFKOWITCH, 2007). A maneira menos traumática e invasiva para a coleta do material para análise é através de biópsia, principalmente as guiadas por ultra-sonografia (GROMAN *et al.*, 2004).

A biópsia guiada por ultra-sonografia tornou-se prática rotineira em pequenos animais, pois um posicionamento preciso da agulha é possível por meio do monitoramento contínuo em tempo real, mesmo em caso de lesões mais profundas. A porcentagem de amostras com diagnóstico positivo está aumentada e há maior velocidade e segurança quando esse método de biópsia é comparado com outros. O equipamento de ultra-som é portátil, geralmente não requer anestesia geral e a exposição à radiação ionizante é eliminada (NYLAND & MATTOON, 2005).

Espécimes colhidos por agulhas representam apenas cerca de 1/50.000 do órgão, que pode ter níveis diferentes de atividade e acometimento da doença dependendo da região, levando a uma avaliação errônea. Na hepatite, a região mais superficial, abaixo da cápsula, costuma apresentar mais necrose, levando a um diagnóstico mais grave que o real. Na cirrose, o parênquima no interior de um nódulo pode ser normal, levando a um diagnóstico erroneamente otimista. A maioria das lesões do fígado, no entanto, é difusa e tende a ser homogênea (SCHEUER & LEFKOWITCH, 2000).

A gama limitada de reações morfológicas vistas na histologia hepática exige correlação estreita com todos os dados disponíveis de história clínica, exames

laboratoriais e de imagem para melhor correlação e interpretação dos achados, que devem ser confrontados com as suspeitas do patologista. Apesar de nem sempre ser conclusiva, os melhores resultados da histologia hepática são observados quando o conjunto da história clínica, investigação laboratorial e de imagem, avaliação, técnica correta de coleta e patologista experiente estão em harmonia (SCHEUER & LEFKOWITCH, 2000).

Com relação às lesões hepáticas oriundas da obesidade, a degeneração gordurosa pode estar presente. Causas dietéticas de degeneração gordurosa do fígado incluem excessos dietéticos simples em animais monogástricos, como uma dieta com níveis de gordura e colesterol altos (JONES et al., 1997; CARLTON & McGAVIN, 1998). Animais obesos são particularmente predispostos a desenvolver degeneração gordurosa hepática como conseqüência de restrições dietéticas (JONES et al., 1997).

Outros distúrbios imprecisos podem ocorrer com a menor lesão hepática. Esta lesão pode resultar facilmente em necrose, que promoverá atração de células inflamatórias para o fígado, gerando inflamação local e desenvolvimento de hepatite (CARLTON & McGAVIN, 1998).

2. OBJETIVOS

Neste estudo, pretendeu-se avaliar a histopatologia hepática em cadelas antes e após o ganho de peso e verificar os padrões celulares e teciduais do fígado após o período de engorda.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás e no Laboratório de Histopatologia, no Setor de Patologia da mesma instituição.

Foram utilizadas 14 cadelas SRD de porte médio, castradas e clinicamente saudáveis. Estas fêmeas permaneceram, após período de adaptação, em baias coletivas com ração e água à vontade. Foram alimentadas com ração hipercalórica por um tempo médio de seis meses, prazo para que atingissem um

ganho de peso de 15% além do peso inicial mensurado. Foram realizadas, no Hospital Veterinário da UFG, biópsias hepáticas com agulha *Tru-cut* de 14 gauges guiadas por ultra-som no início do ganho de peso dos 14 animais e outra biópsia ao término da engorda totalizando, assim, 28 amostras coletadas.

Os fragmentos obtidos pela biopsia percutânea mediram de 1 a 2 mm de diâmetro e de poucos milímetros até 1 cm de comprimento. Estas amostras foram fixadas em formol tamponado a 10% pelo período de três horas. Em seguida a fixação foi concluída transferindo-se as amostras para frascos contendo solução de etanol a 70%.

Depois de fixadas, as amostras foram enviadas para o Departamento de Patologia da Escola de Veterinária da UFG para inclusão da peça em parafina, preparação do corte histológico em lâminas de microscopia óptica e colorações de eleição.

Para inclusão, foram necessárias imersões sucessivas das amostras em soluções de álcool em concentrações crescentes (80%, 90%, 100%) para a remoção da água que se encontrava nos tecidos. Concluiu-se a desidratação com passagem das amostras por solução de Xileno. Posteriormente, as peças foram incluídas em duas soluções de parafina líquida (56ºC). As amostras ficaram definitivamente incluídas em parafina, quando em molde apropriado e à temperatura ambiente, se deixou solidificar a parafina que rodeia a peça promovendo a formação do bloco. Ao final desse processo os blocos foram cortados com micrótomo em uma espessura de 5 micras para colagem em lâminas de microscopia óptica.

As colorações de eleição foram: Hematoxilina eosina (HE); Retículo-reticulina, para avaliação das fibras reticulares; Tricrômico de Masson, para avaliação das fibras colágenas; e Calleja, para avaliação das fibras elásticas. Como foram coletadas 28 amostras e cada uma destas amostras passou por quatro técnicas de coloração, totalizou assim 112 lâminas coradas ao final do experimento, sendo 28 lâminas de cada tipo de coloração.

Para a realização da coloração HE, foi utilizado o protocolo de rotina do Laboratório, prescrito por LUNA (1968). A coloração retículo-reticulina foi utilizada para se avaliar a integridade das fibras reticulares. A coloração Tricrômico de Masson foi utilizada para se avaliar a integridade das fibras colágenas. A coloração Calleja foi utilizada para se avaliar a integridade das fibras elásticas.

Depois de concluídas as colorações das amostras as lâminas foram montadas com a fixação da lamínula. Assim, foi iniciada a análise histológica tecidual com o uso de microscopia óptica.

4. RESULTADOS

Verificou-se, pela análise histológica das lâminas coradas em Hematoxilina-eosina, integridade quanto as seguintes estruturas: hepatócitos, estruturas lobulares, sinusóides, zonas acinares e rede de fibras. Foi também observada a presença de infiltrado inflamatório difuso e áreas de necrose em 28 lâminas (100%). Em apenas uma lâmina (3,5%) foi constatada degeneração macrovacuolar em zona III ácino de Rapaport, com presença de células inflamatórias mononucleares.

Na análise das lâminas coradas com Tricrômico de Masson, Retículo-reticulina e Calleja não foram detectadas alterações nas estruturas das fibras colágenas, reticulares ou elásticas.

5. DISCUSSÃO

A partir da avaliação histológica proposta por LEFKOWITCH (2007), todas as amostras, demonstraram integridade quanto aos hepatócitos, às estruturas lobulares, aos sinusóides, às zonas acinares e às redes de fibras. Contudo, em contraste a essa integridade, evidenciou-se a presença de infiltrados inflamatórios. Acredita-se porém, que este achado não esteja diretamente relacionado ao ganho de peso dos animais, pelo fato de ter sido também observado, por meio da biopsia inicial, antes mesmo do início do fornecimento de alimentação hipercalórica. Acerca disso, não foram encontrados trabalhos na literatura relacionando a presença de infiltrados inflamatórios e o ganho de peso em cães.

Somente um animal apresentou degeneração macrovacuolar, porém esta lesão estava presente antes do início da administração da ração hipercalórica. A avaliação da lâmina histológica deste mesmo animal, ao final do período de ganho de peso, apresentou integridade de todas as estruturas celulares, demonstrando uma regeneração tecidual total. Sendo assim, supõe-se que o processo degenerativo tenha sido originado por alterações pré-experimentais.

6. CONCLUSÃO

A técnica de biopsia com agulha cortante é bastante segura e, quando em mãos experientes e utilizando-se protocolo adequado de fixação e preparação das amostras, é de grande valia para o diagnóstico de enfermidades do parênquima hepático.

As amostras colhidas, apesar de seu reduzido tamanho, fornecem a quantidade de material necessário para interpretação histológica, e estes tecidos podem fornecer vários dados, desde celulares até estruturais do tecido.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, P.J.; LUND, E. M. Changes in body composition and energy balance with aging. **Veterinary clinical nutrition**, v. 3, p. 83-87, 1996.

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Controle da Obesidade. In: HAND, M.S., THATCHER, C.D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P. **Small animal clinical nutrition**. 4 ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2000, p.401-430.

CARLTON, W.W.; McGAVIN, M.D. **Patologia veterinária especial de Thomson**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed. 1998.

CASE, L. P., CAREY, D.P., HIRAKAWA, D.A. **Nutrição canina e felina – Manual para profissionais**. Philadelphia: Harcourt Brace, 1998, 424 p.

CLUTTON, R.E. The medical implications of canine obesity and their relevance to anesthesia. **British Veterinary Journal**, London, v.144, p.21-28, 1988.

EDNEY, A.T.B.; SMITH, P.M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **The Veterinary Record**, London, v.118, p.391-396, 1986.

FISER, R. H.; ROLLINS, J. B.; BEISEL, W. R. Decreased Resistance Against Infectious Canine Hepatitis in Dogs Fed a High-Fat Ration. **American Journal Veterinary Research**, Schatemburg, v. 33, n. 4, p. 713-719, 1972. Disponível em: http:/www.ncbi.nlm.nih.gov/ Acesso em 22 set. 2005.

GROMAN, R. P. Effects of serial ultrasound-guided renal biopsies on kidneys of healthy adolescent dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 45, n. 1, p. 62–69, 2004.

HAND, M. S.; ARMSTRONG, J.; ALLEN, T. A. Obesity: Occurrence, treatment, and prevention. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** Philadelphia**,** v.19, n. 3, p.447-474, 1989.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária,** São Paulo, Vo 7, n.37, p.25-29, 2002.

JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária.** 2.ed. São Paulo: Manole. 1997.

JOSHUA, J. O. The obese dog and some clinical repercussions. **Journal Small Animal Practice**, London, v.11, p.601-606, 1970.

LEFKOWITCH, J. H. Liver Biopsy Assessment in Chronic Hepatitis. **Archives of Medical Research**, New York, v.38, p. 634-643, 2007.

LEWIS, L.D.; MAGERKURTH, J. H.; ROUDEBUSH, P.; MORRIS, M. L. J. R.; MITCHELL, E. E.; TEETER, S. M. Stool characteristics, gastrointestinal transit time and nutrient digestibility in dogs fed different fiber sources. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.124, p.2716S-2718S, 1994a.

LEWIS, L. D.; MORRIS JR, M. L.; HAND, M.S. **Small animal clinical nutrition III**. 3. ed. Topeka: Mark Morris Institute. 1994b. I27p.

LUNA, L.G. **Manual of histological staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. Washington:Mc Graw Hill, 1968. 258 p.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais.** 2.ed. São Paulo: Roca. 2005. 470p.

RODRIGUES, A. M.; SUPLICY, H.L.; HADOMINSKI, R. B. Controle neuroendócrino do peso corporal: implicações na gênese da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 47, n. 4, p. 398-409, 2003.

SCHEUER, P.J.; LEFKOWITCH, J.H.; **Liver Biopsy Interpretation**. Saunders, 2000.

Purificação de uma molécula calreticulina-like de *Lagochilascaris minor.*

Northon Adriano Christian de Sá*; Adriana Rocha do Nascimento*; Mara Silvia Carvalhaes*

* Departamento de Imunologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), Universidade Federal de Goiás (UFG).

Endereço para correspondência: Profa. Dra. Mara Silvia Carvalhaes.
Departamento de Imunologia; Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública; Universidade Federal de Goiás. Rua 235, esquina com Primeira Avenida, Setor Universitário, CEP: 74605-050, Goiânia, Goiás.
Tel: 55 62 3209-6109, FAX: 55 62 3521-1839,
E mail: northon_adriano@yahoo.com.br; msilvia@iptsp.ufg.br

Resumo: A calreticulina é uma proteína multifuncional existente em diversos organismos, estando associada ao equilíbrio parasito x hospedeiro. Neste estudo, visamos purificar a molécula de calreticulina de *Lagochilascaris minor,* helminto causador infecção humana rara, porém de difícil diagnóstico. Partindo de extrato bruto de larvas de 3º estádio (L3) do parasito, obtidas de camundongos infectados, purificamos uma proteína cujas características foram avaliadas por diferentes metodologias. Os resultados demonstraram que, embora em concentrações pequenas no extrato bruto do parasito, a molécula purificada tem características da calreticulina, pois apresenta reações positivas de ELISA com anticorpos anti-calreticulina e os mesmos padrões de migração em gel de poliacrilamida.

Palavras-chave: *Lagochilascaris minor*, calreticulina, purificação, cromatografia de afinidade.

Abstract: Calreticulin is a multifunctional protein existent in several organisms, being associated to the balance parasite x host. In this study, we sought to purify a calreticulin-like molecule of *Lagochilascaris minor*, aetiological agent of af rare human helmintosis, however of difficult diagnosis. From crude extract of larvae of 3rd stadium (L3) of the parasite obtained from infected mice, we purified a protein, whose characteristics were appraised by different methodologies. The results demonstrated

that, although in small concentrations in the crude extract of the parasite, the purified molecule showed characteristics of calreticulin, like: positive reactions by ELISA with anti-calreticulin antibodies and the same migration patterns in polyacrilamide gel.

Keys-words:: *Lagochilascaris minor,* calreticulin, purification, affinity chromatography.

1- INTRODUÇÃO

As interações moleculares que fazem parte da interface de parasitos e hospedeiros são importantes no equilíbrio entre o parasito e a imunidade mediada do hospedeiro. A calreticulina (CRT), proteína multifuncional associada ao equilíbrio parasito x hospedeiro, tem sido isolada de células de eucariotos (McCAULIFFE; ZAPPI; LIEU; MICHALAK; SONTHEIMER; CAPRA, 1990), insetos (FERREIRA; DA SILVA VAZ; DA SILVA; HAAG; VALENZUELA; MASUDA, 2002), nematelmintos (KASPER; EBERL; VALLAR; KIEFFER; BERRY; GIRDWOOD; EGGLETON; QUINNELL; PRITCHARD, 2001; KHALIFE; TROTTEIN; SCHACHT; GODIN; PIERCE; CAPRON, 1993; ROKEACH; ZIMMERMAN; UNNASCH, 1994), protozoários (AGUILLON; FERREIRA; PEREZ; COLOMBO; MOLINA; WALLACE; SOLARI; CARVALLO; GALINDO; GALANTI; ORN; BILLETTA; FERREIRA, 2000; JOSHI; PONGUE; DUNCAN; LEE; SINGH; ATREYA; DWYER; NAKHASI, 1996; LABRIOLA; CAZZULO; PARODI, 1999) e até mesmo em plantas (CROFTS; LEBORGNE-CASTEL; HILLMER; ROBINSON; PHILLIPSON, 1999; DENECKE; CARLSSON; VIDAL; HOGLUND; EK; VAN ZEIJL; SINJORGO; PALVA, 1995).

A CRT foi primeiramente identificada como uma proteína que liga cálcio com alta afinidade no início dos anos 70, sendo clonada em 1989 (JOHNSON; MICHALAK; OPAS; EGGLETON, 2001). Essa descoberta confirmou sua localização primária no lúmen do retículo endoplasmático (MICHALAK; MILNER; BURNS; OPAS, 1992), havendo posterior descrição de mais de 40 funções intracelulares e extracelulares distintas mediadas pela molécula nas espécies das quais foi isolada e purificada.

Desde a metade da década de 90, pesquisas vêm sendo realizadas visando o esclarecimento exato das funções inerentes a CRT, tais como: inibição da ativação do sistema complemento, inibição da coagulação sanguínea, participação na adesão celular em associação com integrinas, inibição de angiogênese, inibição de crescimento tumoral (JOHNSON; MICHALAK; OPAS; EGGLETON, 2001). A estrutura da CRT nos seres vivos nos quais foi identificada consiste em um domínio C terminal ácido, um

domínio P rico em prolina e um domínio globular N-terminal (MICHALAK; CORBETT; MESAELI; NAKAMURA; OPAS, 1999; SMITH; KOCH, 1989; FLIEGEL; BURNS; MACLENNAN; REITHMEIER; MICHALAK, 1989). O domínio S, no qual estão incluídos os domínios N e P, parece estar envolvido na ligação aos componentes do sistema complemento (STUART; LYNCH; LU; GEICK; MOFFATT; SIM; SCHWAEBLE, 1996; STUART; LYNCH; DAY; SCHWAEBLE; SIM, 1997), e o domínio N inclui cerca de 60 aminoácidos C-terminais que concentram as propriedades anti-angiogênicas e de inibição da proliferação das células do endotélio vascular (PIKE; YAO; SETSUDA; JONES; CHERNE; APPELLA; SAKAGUCHI; NAKHASI; ATREY; TERUYA-FELDSTEIN; WIRTH; GUPTA; TOSATO, 1999).

Uma característica que garante o sucesso do ciclo de vida dos parasitos e consequentemente a sobrevivência destes nos hospedeiros vertebrados e invertebrados é a capacidade de adaptação desses às propriedades fisiológicas dos hospedeiros, o que inclui evasão frente à reação imunológica, temperatura, dentre outros fatores.

Dentre as proteínas que constituem o extrato bruto de *Lagochilascaris minor,* avaliamos a presença de CRT, a qual parece ser responsável pela evasão do parasito da resposta imune do hospedeiro por meio: da inibição da ativação do sistema complemento dependente de C1q; da inibição da coagulação sanguínea. Isso facilitaria a evasão da resposta inflamatória do hospedeiro e a nutrição do parasito em seu local de fixação na orofaringe (KASPER; EBERL; VALLAR; KIEFFER; BERRY; GIRDWOOD; EGGLETON; QUINNELL; PRITCHARD, 2001).

Devido à grande importância que algumas proteínas exercem na patogênese de doenças parasitárias, estamos confirmando a presença da CRT em *L. minor*. No modelo de lagochilascariose, a obtenção de antígenos que permitam, ao mesmo tempo, um diagnóstico específico e o estabelecimento de novas estratégias para quimioterapia, é importante.

O diagnóstico parasitológico da lagochilascariose é ainda limitado, principalmente quando o helminto se encontra instalado em locais nos quais não há eliminação de ovos, larvas ou vermes através de secreções do hospedeiro. Os sintomas e a gravidade da doença dependem da localidade do parasito, carga parasitária e resposta imune do hospedeiro. Em pacientes infectados, podem ocorrer casos de edemas de membros inferiores, palidez, baixo peso e quadros de desnutrição (BOTERO; LITTLE, 1984).

Ainda não existem métodos sorológicos disponíveis para o diagnóstico da lagochilascariose, sendo que a purificação da CRT é de grande importância na tentativa de se obter um método diagnóstico para a doença, além de se buscar um melhor entendimento da relação estabelecida entre parasito e hospedeiro. Portanto, a CRT é aceita hoje como uma proteína multifuncional e multicompartimentalizada. Estudos a respeito das funções exercidas por esta proteína ainda são relativamente incipientes, sendo que caracterizações de funções ainda desconhecidas são necessárias para que haja compreensão plena de todas as atividades intra e extracelulares relacionadas à CRT nos diversos organismos em que esta proteína tenha sido isolada e identificada.

2- OBJETIVOS

Considerando que o ciclo de *L. minor* ainda é mal esclarecido e pouco entendido, e que a CRT constitui parte importante do equilíbrio mantido entre parasito e hospedeiro por meio da atividade anticoagulante e inibidora de sistema complemento, o desenvolvimento de metodologias mais eficientes para a purificação da molécula de CRT é de grande importância no desenvolvimento de estratégias voltadas ao diagnóstico da lagochilascariose. A obtenção de antígenos que permitam detectar anticorpos no soro de animais e seres humanos infectados é indispensável para a detecção da doença no hospedeiro definitivo e intermediário por métodos sorológicos. O estudo das características da CRT é também de grande relevância para um melhor entendimento dos mecanismos de evasão do parasito; enfim, o melhor conhecimento do ciclo e da fisiopatologia da infecção por *L. minor.*

3- METODOLOGIA

3.1- Obtenção dos parasitos: Para a obtenção de ovos infectantes, fezes de gatos infectados experimentalmente com *L. minor* foram submetidas aos métodos de sedimentação espontânea (HOFFMANN; PONS; JANER, 1934) e de Faust; Sawitz; Tobie; Odom; Peres; Lincicome (1939). Camundongos da linhagem C57BL/6 foram inoculados com cerca de 10^3 ovos infectantes de *L. minor*, por via oral. Gatos obtidos do Biotério do IPTSP- UFG, livres de infecções por helmintos, foram alimentados individualmente com carcaças de camundongos infectados contendo aproximadamente 60 nódulos de larvas encistadas de *L. minor.*

3.2- Preparo dos extratos brutos: Larvas de 3º estádio (L3), obtidas de camundongos infectados foram exaustivamente lavadas e colocadas em PBS. Larvas L3 foram

posteriormente suspensas em tampão Tris 0,1 M pH 7,2 e sonicadas em disruptor de tecido TK8-IKA (EB). O material assim obtido foi centrifugado a 5000 rpm por 30 minutos, e posteriormente, a 15.000 rpm por uma hora. As amostras foram aliquotadas e estocadas a -80°C até o momento de uso.

3.3- Purificação de IgG de coelho anti-calreticulina e ligação à sepharose-brometo de cianogênio: A purificação de imunoglobulina G de coelho anti-calreticulina de *Boophilus microplus* foi realizada em colunas com resina de sepharose-proteína A segundo técnica de Ey & Jenkin (1978). Os anticorpos anti-CRT purificados foram acoplados à resina de sepharose 4B-brometo de cianogênio ativado (Pharmacia), seguindo as especificações do fabricante.

3.4- Purificação de calreticulina: *E*xtrato bruto de *L. minor* (com e sem uma mistura de inibidores de protease, foi adicionado à coluna Sepharose 4B-CNBr-anticorpo anti-CRT, sendo incubado por 1h a 37°C. Após 3 lavagens com PBS, por centrifugação, o material foi eluído com glicina 0,1 M pH 2,5 em tubo contendo Tris 2M pH 9,0. O material eluído foi concentrado em Millipore (CO = 30 kDa) e a concentração de proteína determinada pelo método do acido bicinconinico (BCA-Pierce).

3.5- Eletroforese em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE): O extrato bruto, 1º eluato da coluna de sepharose 4B-CNBr-anticorpo anti-CRT e a CRT purificada do parasito foram analisados em SDS-PAGE de acordo com a técnica de Laemmli (1970), com gel separador a 10% e concentrador a 5%. As amostras foram diluídas em tampão de amostra 5X sem β-mercaptoetanol (condições não redutoras). A massa molecular relativa das amostras foi determinada utilizando-se uma mistura de proteínas de calibração (Bench-Mark™ Pre-Stained Protein Ladder, INVITROGEN) com massas moleculares variando entre 6,7 kDa e 172,6 kDa.

3.6- "DOT-BLOT": Duzentos microlitros de extrato bruto, PBS (controle negativo), CRT (purificada e concentrada) e material do 1º eluato da coluna de sepharose-CNBr-anticorpo anti-CRT) foram colocados em quadrados de 6 mm^2 de membrana de nitrocelulose. Após repouso por 24 horas a 10ºC e bloqueio com PBS leite desnatado-5 % por 18h, os anticorpos de coelho anti-CRT foram adicionados (50 µl, 1/1000 em PBS), incubando-se a membrana por 1 hora a 37ºC. A membrana foi lavada 3 vezes por 5 minutos com PBS-Tween 0,05%. Anticorpos anti-IgG de coelho marcados com peroxidase (1/1000 em PBS- leite 0,5%, 50 µl) foram adicionados, incubando-se por mais 1h a 37ºC, seguindo-se lavagens como anteriormente descrito. Posteriormente

acrescentou-se substrato e cromógeno (5 mg de DAB/ 12,5 ml de PBS; 125 µl de H2O2).

3.7- "Immunoblot": Após eletroforese de EBL3 e CRT o material foi transferido para membrana de nitrocelulose (0,20 µm, BIO-AGENCY) por corrente elétrica constante durante 1h e o bloqueio feito com PBS-leite 5% (1h). Anticorpos anti-CRT (1/1000 em PBS-leite 0.05%) foram adicionados à membrana (1h, T.A). Seguiram-se três lavagens com PBS-Tween 0.025% e mais uma incubação (1h) com anti-IgG de coelho-peroxidase (1/1000). Após as lavagens da membrana, adicionou-se substrato e cromógeno.

3.8- Titulação dos anticorpos anti-calreticulina*:* Para tanto, sensibilizou-se placas (Costar-High binding) de ELISA com CRT e 1º eluato da coluna de sepharose-CNBr-anticorpo anti-CRT, por 24 horas a 4ºC. A placa foi bloqueada com PBS-leite 5% e em seguida, os anticorpos anti-CRT foram adicionados (1/1000 em PBS-leite 0,5%, 50 µl/poço, 1h a 37ºC). Após lavagem como acima descrito, adicionou-se conjugado anti–IgG de coelho (50µl, 1/1000 em PBS 0,5% 1h a 37ºC). Após a incubação, a placa foi lavada com PBS, acrescentando-se o substrato e cromógeno (TMB+ H_2O_2), efetuando-se a leitura em espectrofotômetro (492nm, Multiskan, ThermoLabSystems). O ponto de corte foi determinado utilizando-se a média das DOs dos controles negativos acrescida de 2 DP.

3.9. Analise estatística: Os resultados de ELISA foram avaliados pelo teste *t* student, considerando-se significativos valores de $p \leq 0.05$.

4- RESULTADOS

A purificação eficiente de anticorpos IgG de coelho anti-CRT de *Boophilus microplus* foi feita por Cromatografia de afinidade utilizando-se como ligante a proteína A de superfície bacteriana que interage com a fração Fc da IgG. O fracionamento em coluna de Proteína A-Sepharose do "pool" de soros de coelho anti-CRT apresentou densidades óticas altas, com tampão de eluição pH 7,0. Após adição de tampão glicina pH 2,6, as densidades óticas foram menores. A eletroforese do material (em tampão redutor) em gel de poliacrilamida, com posterior impregnação pela prata demonstrou a presença de duas bandas, de 50 e 25 kDa, correspondentes às cadeias pesadas e leves da IgG de coelho anti- CRT de *B. microplus* (Figura 1).

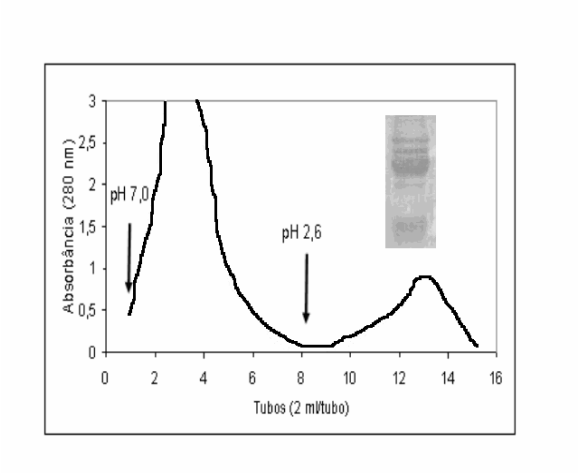


Figura 1. Cromatograma da purificação de IgG de coelho anti-calreticulina em coluna de sepharose-proteína A. No detalhe, gel de SDS-PAGE demonstrando a IgG de coelho anti-calreticulina com suas respectivas cadeias pesadas (50kDa) e leves (25kDa).

A CRT purificada por cromatografia em colunas de sepharose 4B-CNBr-anticorpo anti-CRT apresentou considerável rendimento e alto grau de pureza. O cromatograma de purificação da CRT a partir do EBL3 (Figura 2) denota a eluição da fração referente à CRT após adição do tampão glicina ácido, indicando rendimento razoável. A eluição da CRT foi monitorada e confirmada por "dot blot", utilizando-se anticorpo anti-CRT.

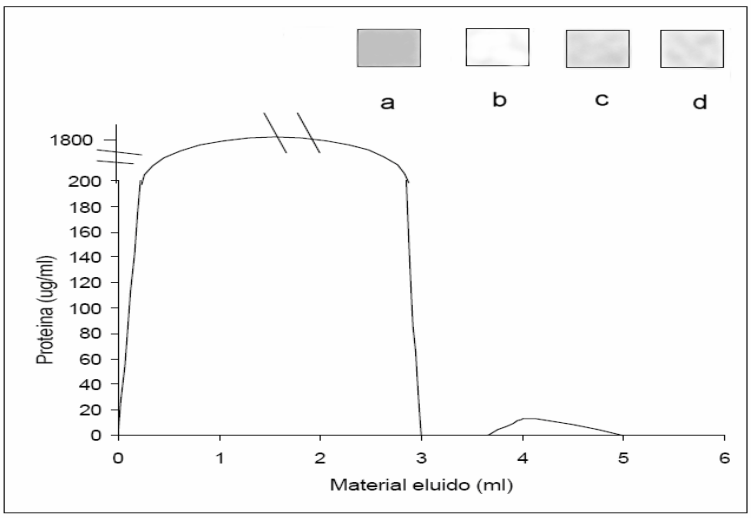


Figura 2. Cromatograma de EBL3 para purificação de calreticulina em coluna de sepharose 4B-CNBr- anticorpo anti-CRT. No detalhe, "Dot Blot" de extrato bruto de L3 (a), controle negativo (b), calreticulina purificada (c) e 1º eluato da coluna de sepharose-CNBr-anticorpo anti-CRT (d).

A eletroforese em gel de poliacrilamida do EBL3 e da CRT de *L. minor* purificada em coluna de afinidade com resina contendo anticorpos anti-CRT são mostradas na Figura 3. A CRT purificada á partir do extrato bruto sem inibidores de proteases apresentou duas bandas com massas moleculares de 66 e 53 kDa. Já a fração correspondente a CRT purificada apresentou massa molecular de 46,2 kDa, demonstrando a presença de proteína única e pura, quando comparada ao extrato bruto total.

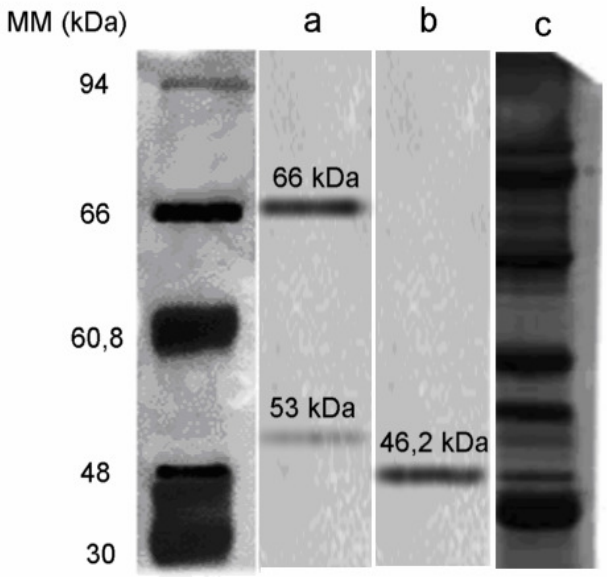


Figura 3. Eletroforese em gel de poliacrilamida da CRT purificada em colunas de sepharose-CNBr-anticorpo anti-CRT na ausência de inibidores de protease (a), calreticulina purificada em colunas de sepharose-CNBR-ligada a anticorpos IgG de coelho anti-CRT de *Boophilus microplus* na presença de inibidores de protease (b) e extrato bruto de larvas L3 (c).

O "immunoblot" da CRT purificada a partir de EBL3 revelou uma proteína única de 59,15 kDa. (Figura 4). Como esta molécula contém muitos resíduos de açúcar, a diferença de massa molecular é esperada.

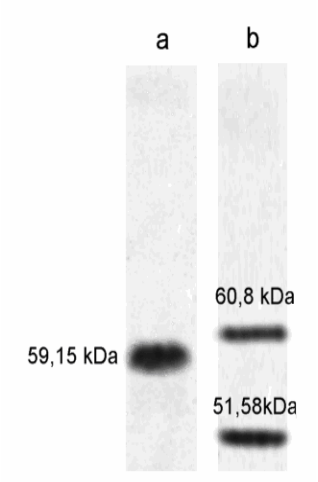


Figura 4. Immunoblot da calreticulina purificada a partir de extrato bruto de L3 (a) e calreticulina em extrato bruto de L3 (b). A reação foi revelada utilizando-se anticorpo de coelho anti-CRT de *Boophilus microplus*, conjugado anti-IgG de coelho ligado à peroxidase, diaminobenzidina e água oxigenada como substrato e cromógeno, respectivamente.

A reação imunoenzimática foi feita (figura 5) utilizando placas de poliestireno revestidas com anticorpo de coelho anti-CRT. O EBL3 cromatografado em colunas de sepharose-CNBR-a-CRT gerou o primeiro eluato (E l1) e a CRT de *L. minor*, que foram colocados na placa de ELISA. A reação foi revelada acerescentando-se anticorpo de carneiro anti-IgG de coelho marcado com peroxidase, substrato e cromógeno. Os resultados denotam DO de: 1,0 ± 0.08 para a CRT purificada; 0,46 para o primeiro eluato; e ponto de corte de 0,39 para o controle negativo sem CRT.

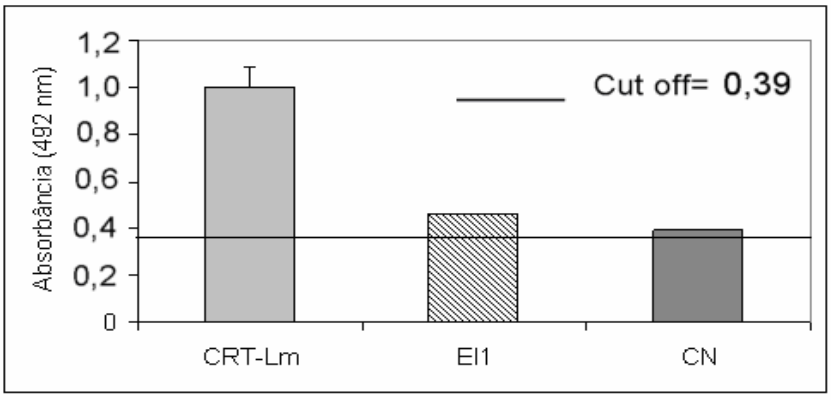


Figura 5. Reação imunoenzimática utilizando-se placas de poliestireno revestidas com anticorpo de coelho anti-calreticulina (CRT). O EBL3 cromatografado em colunas de sepharose-CNBr-a-CRT gerou o primeiro eluato (E l1) e a CRT *de Lagochilascaris minor*, que foram colocados na placa de ELISA. A reação foi revelada acrescentando-se: anticorpo anti-IgG de coelho marcado com peroxidase, substrato e cromógeno. Os resultados são mostrados em média das DO com desvio padrão.

5- DISCUSSÃO

Podemos dizer que a purificação da calreticulina por cromatografia de afinidade utilizando-se anticorpos anti-CRT foi de excelente nível de pureza e razoável rendimento. A CRT do extrato bruto de *L. minor* representa cerca de 0,1% do total de proteínas do parasito, fato que torna esta molécula um analito complexo para isolamento e purificação com elevada pureza e alto rendimento.

A reação positiva de ELISA e "dot-blot" com anticorpos anti–calreticulina mostrou-se útil no monitoramento e detecção da molécula em questão.

Outros trabalhos com isolamento e caracterização de calreticulina de outros organismos não mencionam a obtenção desta molécula por cromatografia em resina de Sepharose 4B-CNBr-anticorpo anti-calreticulina. Tsuji; Morales; Ozols; Carmody; Chandrashekar (1998) identificaram um antígeno correspondente à molécula de CRT em extratos e produtos secretados e excretados de microfilárias de *Dirofilaria immitis* através de técnica de "Immunoblot", utilizando anticorpos de coelho imunizado com a proteína. Embora seja um método sensível de análise de proteínas, o "Immunoblot" detecta a presença de CRT em extratos de microorganismos, dando uma indicação de sua massa molecular para posterior purificação. A CRT de diferentes espécies apresenta seqüências de aminoácidos e de bases conservadas, sendo comum uma cera reatividade cruzada ou homologia entre elas. Aproveitando esta característica da molécula, testamos o anticorpo de coelho anti-CRT de *B. microplus* sobre os extratos brutos de *L. minor*, demonstrando que tal anticorpos foi capaz de reconhecer epítopos comuns entre ambos agentes.

Debrabant; Lee; Pogue; Dwyer; Nakhasi (2002) detectaram CRT em formas promastigotas de *Leishmania donovani* por: SDS-PAGE, "Western blotting" e imunofluorescência. O padrão de migração da proteína identificou uma molécula CRT-like com massa molecular de 42 e 68 kDa. Ferreira; Da Silva Vaz; Da Silva; Haag; Valenzuela; Masuda (2002) clonaram e identificaram CRT de *B.microplus* por SDS-PAGE e "Western blotting".

A purificação de CRT, em geral é feita por cromatografia de troca iônica em DEAE-sepharose, sequida de cromatografia em sepharose-ConA. A concanavalina A (ConA) é uma lectina que liga resíduos de manose, em geral presentes na CRT (SUCHITRA; PARITOSH, 2005; MARCELAIN; COLOMBO; MOLINA; FERREIRA;

LORCA; AGUILLÓN; FERREIRA, 2008). O fracionamento de proteínas utilizando mais de um tipo de cromatografia dificulta sua obtenção, pelo tempo gasto e pela perda de atividade da proteína pelo excesso de manuseio. Assim, consideramos importante o desenvolvimento de um método alternativo, como a purificação da CRT de *L. minor* por cromatografia de afinidade utilizando anticorpos anti-CRT, prncipalmente pelo fato deste parasito não se reproduzir "in vitro", limitando a massa de antígeno destinada ao processo de purificação.

A CRT de *L. minor* purificada por cromatografia de afinidade utilizando-se anticorpo anti-CRT demonstrou nitidamente: pureza da CRT purificada com massa molecular de 46,2 kDa, próxima à descrita por outros autores; "immunoblot" revelando proteína única de 46,2 kDa; e reação imunoenzimática positiva confirmando sua imunogenicidade. Assim, a molécula de CRT pode ser considerada como um antígeno potencial para a elaboração de métodos diagnósticos da lagochilascariose. A elucidação das funções da molécula de CRT de *L. minor* no ciclo do parasito e na relação parasito x hospedeiro, bem como sua participação na fisiopatologia da lagochilascariose poderão ser de grande valia e melhor estudados e compreendidos, com a purificação da molécula.

6- CONCLUSÕES

Nossos resultados revelam que a purificação da CRT em coluna de sepharose ativada com Brometo de Cianogênio acoplada a IgG de coelho anti-CRT de *B. microplus* foi eficiente. A molécula CRT-like de *L. minor* apresentao massa molecular de 46,2 kDa em SDS-PAGE. O "immunoblot" confirmou a presença de uma proteína com massa molecular um pouco maior, de 59.15 kDa, fato esperado para moléculas com alto teor de açúcar.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILLON, J.C.; FERREIRA, L.; PEREZ, C.; COLOMBO, A.; MOLINA, M.C.; WALLACE, A.; SOLARI, A.; CARVALLO, P.; GALINDO, M.; GALANTI, N.; ORN, A.; BILLETTA, R.; FERREIRA, A. Tc 45, a dimorphic *Trypanossoma cruzi* immunogen with variable chromosomal localization, is calreticulin. **American Journal of Tropical Medicine**, Santiago, v. 63, n. 5, p. 306-312, nov. 2000.

- BOTERO, D.; LITTLE, M.D. Two cases of human Lagochilascaris infection in Colômbia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene***,* Lawrence, v. 33, n. 3, p. 381-386, mai.-jun. 1984.

- CROFTS, A.J.; LEBORGNE-CASTEL, N.; HILLMER, S.; ROBINSON, D.G.; PHILLIPSON, B. Saturation of the endoplasmic reticulum retention machinery reveals anterograde bulk flow. **Plant Cell**, Leeds, v. 11, p. 2233-2248, nov. 1999.

- DEBRABANT, A.; LEE, N.; POGUE, G.P.; DWYER, D.M.; NAKHASI, H.L. Expression of calreticulin P-domain results in impairment of secretory pathway in *Leishmania donovani* and reduced parasite survival in macrophages. **International Journal for Parasitology,** Bethesda, v. 32, n. 11, p.1423–1434, out. 2002.

- DENECKE, J.; CARLSSON, L.E.; VIDAL, S.; HOGLUND, A.S.; EK, B.; VAN ZEIJL, M.J.; SINJORGO, K.M.C.; PALVA, E.T. The tobacco homolog of mammalian calreticulin is present in protein complexes in vivo. **Plant Cell**, Uppsala, v. 7, n.4 p. 391-406, abr. 1995.

- EY, P.L.; JENKIN; R.C. Isolation of pure IgG1, IgG2a and IgG2b immunoglobulins from mouse serum using protein A-Sepharose. **Immunochemstry**, v. 15, p. 429-436, 1978.

- FAUST, E. C.; SAWITZ, W.; TOBIE, J.; ODOM, V.; PERES, C.; LINCICOME, D. R. Comparative efficiency of various technics for the dignosis of protozoa and helminths in feces. **Journal of Parasitology**, New Orleans, v. 25, n. 3, p. 241-262, jun.1939.

- FERREIRA, C.A.; DA SILVA VAZ, I.; DA SILVA, S.S.; HAAG, K.L.; VALENZUELA, J.G.; MASUDA, A. Cloning and partial characterization of a *Boophilus microplus* (Acari:Ixodidae) calreticulin. **Experimental Parasitology**, Porto Alegre, v. 101, n. 1, p. 25-34, jun. 2002.

- FLIEGEL, L.; BURNS, K.; MACLENNAN, D.H.; REITHMEIER, R.A.; MICHALAK, M. Molecular cloning of the high affinity calcium-binding protein (calreticulin) of

skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. **Journal of Biological Chemistry**, Edmonton, v. 264, n. 36, p. 21522-21528, 1989.

- HOFFMAN, W.A.; PONS, J.A.; JANER, S. The sedimentation concentration method in *Schistosomiasis mansoni*. **Journal of Public Health**, Porto Rico, v. 9, p. 283-291, 1934.

- JOHNSON, S.; MICHALAK, M.; OPAS, M.; EGGLETON, P. The ins ad outs of calreticulin: From the ER lumen to the extracellular space. **Trends in Cell Biology**, Oxford, n. 3, v. 11, p. 122-129, mar. 2001.

- JOSHI, M.; PONGUE, G.P.; DUNCAN, R.C.; LEE, N.S.; SINGH, N.K.; ATREYA, C.D.; DWYER, D.M.; NAKHASI, H.L. Isolation and characterization of *Leishmania donovani* calreticulin gene and its conservation of the RNA binding activity. **Molecular Biochemistry Parasitology**, Bethesda, v. 81, p. 53-64, Mai. 1996.

- KASPER, G.; BROWN, A.; EBERL, M.; VALLAR, L.; KIEFFER, N.; BERRY, C.; GIRDWOOD, K.; EGGLETON, P.; QUINNELL, R.; PRITCHARD, D.I. A Calreticulin like molecule from the human hookworm *Necator americanus* interacts with C1q and the cytoplasmic signalling domains of some integrins. **Parasite Immunology**, Nottingham, v. 23, n. 3, p. 141-152, mar. 2001.

- KHALIFE, J.; TROTTEIN, F.; SCHACHT, A.M.; GODIN, C.; PIERCE, R.J.; CAPRON, A. Cloning of the gene encoding a *Schistossoma mansoni* antigen homologous to human Ro/SS-A autoantigen. **Molecular Biochemistry Parasitology**, Lille, v. 57, n. 2, p. 193-202, fev. 1993

- LABRIOLA, C.; CAZZULO, J.J.; PARODI, A.J. *Trypanosoma cruzi* calreticulin is a lectin that binds monoglucosylated oligossacharides but not protein moieties of glycoproteins. **Molecular Biology of the Cell**, Buenos Aires, v. 10, n. 5, p. 1381-1394, mai.1999.

- LAEMMLI, U.K. Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4. **Nature**, Cambridge, v. 227, n. 5, p. 680-685, ago. 1970.

- MARCELAIN, K.; COLOMBO, A.; MOLINA, MC.; FERREIRA, L.; LORCA, M.; AGUILLÓN, J.C.; FERREIRA, A. Development of an immunoenzymatic assay for the detection of human antibodies against *Trypanosoma cruzi* calreticulin, an immunodominant antigen. **Acta Tropica,** Santiago**,** v. 75, n. 3, p. 291-300, dez. 1999.

- McCAULIFFE, D.P.; ZAPPI, E.; LIEU, T.S.; MICHALAK, M.; SONTHEIMER, R.D.; CAPRA, J.D. A human Ro/SS-A antigen is the homologue of calreticulin and is highly homologous with onchocercal RAL-1 antigen and an aplysia "memory molecule". **Journal of Clinical investigation**, Dallas, v. 86, n. 1, p. 332-335, jul. 1990.

- MICHALAK, M.; MILNER, R. E.; BURNS, K.; OPAS, M. Calreticulin. **Journal of Biochemistry**, Edmonton, v. 285, n.3, p. 681-692, ago.1992.

- MICHALAK, M.; CORBETT, E.F.; MESAELI, N.; NAKAMURA, K.; OPAS, M. Calreticulin: one protein, one gene, many functions. **Journal of Biochemistry**, Edmonton, v. 344, n.2, p. 281-292, dez. 1999.

- PIKE, S.E.; YAO, L.; SETSUDA, J.; JONES, K.D.; CHERNEY, B.; APPELLA, E.; SAKAGUCHI, K.; NAKHASI, H.; ATREYA, C.D.; TERUYA-FELDSTEIN, J.; WIRTH, P.; GUPTA, G.; TOSATO. G. Calreticulin and calreticulin fragments are endothelial cell inhibitors that suppress tumor growth. **Blood**, Bethesda, v. 94, n. 7, p. 2461-2468, out. 1999.

- ROKEACH, L.A.; ZIMMERMAN, P.A.; UNNASCH, T.R. Epitopes of the *Onchocerca volvulus* RAL1 antigen, a member of the calreticulin family of proteins, recognized by sera from patients with onchocerciasis. **Infection and Immunity**, Quebec, v. 62, n. 9, p. 3696-3704, jun.1994.

- SMITH, M.J.; KOCH, G.L. Multiple zones in the sequence of calreticulin (CRP 55, calreticulin, HACBP), a major calcium binding ER/SR protein. **EMBO Journal**, Cambridge, v. 8, n. 12, p. 3581-3586, dez. 1989.

- STUART, G.R.; LYNCH, N.J; LU, J.; GEICK, A.; MOFFATT, B.E.; SIM, R.B.; SCHWAEBLE, W.J. Localisation of the C1q binding site within C1q receptor/calreticulin. **FEBS Letters**, Oxford, v. 397, n. 2, p. 245-249, nov. 1996.

- STUART, G.R.; LYNCH, N.J.; DAY, A.J.; SCHWAEBLE, W.J.; SIM, R.B. The C1q and collectin binding within C1q receptor (cell surface calreticulin). **Immunopharmacology**, Oxford, v. 38, n. 1, p. 73-80, 1997.

- SUCHITRA, S.; PARITOSH, J. Characterization of *Haemonchus contortus* calreticulin suggests its role in feeding and immune evasion by the parasite. **Biochimica et Biophysica Acta,** Izatnagar, v. 1722, n.3, p. 293-303. jan. 2005

- TSUJI, N.; MORALES, T.H.; OZOLS, V.V.; CARMODY, A.B.; CHANDRASHEKAR, R. Molecular characterization of a calcium-binding protein from the filarial parasite *Dirofilaria immitis.* **Molecular and Biochemical Parasitology**, Fort Collins, v. 97, n. 1, p. 69-79, nov. 1998.

A IMAGEM DE SÃO FRANCISCO CONSTRUÍDA PELOS TRES COMPANHEIROS

Carlos José Vieira/Graduando em História/UFG/CaC/PIVIC – karlosjvieira@yahoo.com.br
Profª. Drª. Teresinha Maria Duarte Mendes/Professora Adjunta do Curso de História/CaC/UFG – teresinha_duarte@yahoo.com.br

Palavras-chave: São Francisco, Cristianismo; História Medieval; Hagiografia.

Na verdade muito se tem escrito sobre São Francisco de Assis, mas é interessante atentar-se para as diferentes imagens do santo que foram construídas por seus diferentes biógrafos. Os problemas que pretendemos elucidar nesta pesquisa são: Qual a imagem de São Francisco que foi construída pela *Legenda dos Três Companheiros*? Como esta imagem foi recebida pela sociedade, no século XIII? A *Legenda dos Três Companheiros* é um documento hagiográfico, uma biografia de S. Francisco de Assis; escrita provavelmente em 1246, em Greccio, pelos três companheiros de São Francisco: frei Leão, frei Rufino e frei Ângelo. Escrita no contexto da crise que se estabeleceu dentro da Ordem dos Frades Menores, após a consolidação do grupo dos *zelanti* (defensores dos ideais originais do fundador da Ordem).

Francisco nasceu na cidade de Assis em 1181/1182, filho de uma rica família de comerciantes de Assis. Seu processo de conversão iniciou-se por volta de 1202, quando foi libertado depois de passar um ano no cativeiro em Perugia, devido à sua participação na guerra entre aquela cidade e Assis. Por volta de 1208, Francisco deu início a um movimento de penitência, vivendo um ideal de vida apostólica, baseado na pobreza e na observação do evangelho e vivendo em fraternidade. Os séculos XII e XIII foram marcados pela grande efervescência religiosa ocorrida no ocidente europeu, quando a busca da perfeição evangélica se fazia a partir do abandono do mundo, mas sem sair dele, e com certa liberdade para viver numa fraternidade, sem regras e normas muito rígidas a serem obedecidas. Tais características marcaram o movimento franciscano nascente.

Mas ocorreu um esforço da Igreja em controlar os movimentos que surgiram à época, inclusive o franciscano; ainda que este, ao contrário de outros movimentos como o dos cátaros, mantivesse uma fidelidade à Igreja. Porém a falta de regras claras, objetivas, escritas e oficialmente aceitas pela Igreja, facilitava a entrada e a

saída de membros da fraternidade, tornando-a mais exposta à contaminação pela heresia. Com efeito, a partir do IV concílio de Latrão de 1215, o papa Inocêncio III e, sobretudo, o cardeal Hugolino procuraram enquadrar canonicamente o movimento franciscano, o que não deixou de produzir crises e tensões entre os frades.

A fraternidade se transformava em Ordem religiosa, mas subsistiam em seu interior disputas e divisões que se afirmavam em facções rivais. Em 1226, morreu o fundador e a Igreja o canonizou – o reconheceu como santo – em 1228. Naquela ocasião foi encomendada uma biografia do Santo a Frei Tomas de Celano. Todavia os problemas no interior da Fraternidade continuaram a aumentar, com o processo de clericalização dos irmãos e da transformação da *fraternitas* em *Ordem.* Naquele ambiente de disputa da imagem do Santo, entre facções rivais, com seus respectivos projetos de vida religiosa e de inserção social, proliferaram biografias de São Francisco, como o foi o caso da própria *Legenda dos Três Companheiros.*

A relevância do estudo deste documento hagiográfico está em descobrir qual a imagem de São Francisco os seus autores desejavam criar e consolidar. Os principais objetivos desta pesquisa são: investigar quais as imagens que os autores da *Legenda* atribuem a São Francisco, nesta biografia; a quem interessava tais imagens e porquê; quê práticas religiosas e sociais tais feitos encorajavam; descobrir quê tipo de sociedade tais práticas e comportamentos alimentavam.

A pesquisa foi conduzida a partir da leitura de uma bibliografia especializada que permitiu compreender como as tensões que grassaram o interior da Ordem Franciscana, no século XIII, levaram os autores de biografias de S. Francisco de Assis, a imaginá-lo como modelo para as diferentes facções que surgiram dentro da Ordem. Em seguida partiu-se para uma análise e cotejamento da documentação – a *Legenda dos Três Companheiros* e a *I Celano* – procurando verificar como relatos acerca da vida de S. Francisco, seus feitos e seus ditos se assemelham e se distanciam da primeira biografia do Santo – a *I Celano.* Tal processo visa descobrir quais comportamentos e práticas do Santo cada obra procurou incutir nos seus devotos, especialmente, nos frades, bem como qual o modelo de sociedade cada uma destas biografias procurava estabelecer.

Neste trabalho verificamos que os autores da *Legenda* arquitetaram a imagem de São Francisco baseados nos três princípios básicos do movimento franciscano: pobreza, fraternidade e pregação popular. Após o cotejamento da *Legenda*, percebemos que seus autores procuraram criar e cristalizar a imagem de

um Francisco Pobre, Fraterno e Pregador popular da paz e da penitência.

1. FRANCISCO: o *Poverello, o Fratello* e *o* Pregador Popular

Francisco, um jovem filho da burguesia nascente do século XIII, procurou direcionar sua vida selecionando valores atinentes àquele segmento social, assim como de outros segmentos que lhe eram contemporâneos. Enquanto que, para a burguesia era impossível viver sem as regalias do dinheiro, ele o considerava como esterco. Ademais, procurou se achegar aos tipos humanos mais desprezíveis, não só se inclinando até eles, mas assumindo o seu lugar social.

O início da conversão de Francisco de Assis insere-se em um contexto em que os ideais da vida cristã eram repensados, principalmente pelos leigos. Esse novo ideal de vida cristã defendia o retorno à *vita apostólica*, ou seja, à vida dos apóstolos. De acordo com Brenda Bolton**,** o êxito do processo de reformas desencadeadas pelos papas Gregório VII (1073-1085) e Urbano II (1088-1099), se restringiu apenas à administração da Igreja e não se esforçou em promover o retorno ao modelo da *ecclesia primitiva.* Daí a aspiração a uma outra reforma, por parte de vários segmentos cristãos (1983: 21). Segundo André Vauchez, o desejo de viver em conformidade com o Evangelho, se dava no retorno à vida dos apóstolos e no ato de "viver como pobres de Cristo" (Cf. VAUCHEZ, 1995: 85).

O aumento da pobreza contribuiu para acirrar a situação de crise que se instalara na Igreja. Michel Mollat ao analisar a situação do pobre, sobretudo a partir do século XI, mostra que esse [o pobre] passou a ser um grande problema na sociedade medieval. As grandes catástrofes naturais, as epidemias, a falta de produção de alimentos acirrou a miséria que mergulhou a sociedade dos séculos XII e XIII (Cf. MOLLAT, 1989: 59-63). Uma situação que era o reflexo do desenvolvimento agrário e urbano do Ocidente Medieval.

O ideal de vida apostólica se traduziu na necessidade não só de partilha de alimentos – isso já era feito pelas esmolarias monásticas. Mas naquele momento, deu ensejo à necessidade que Mollat chama de "viver pobre entre os pobres e não dar-se por satisfeito com o ato de debruçar-se sobre eles" (MOLLAT, 1989: 79). Foi com essa preocupação que Francisco de Assis abandonou a casa paterna, onde, segundo a *Legenda*:

> Vivia na boemia jogralesca, passeando de dia e de noite pela cidade de Assis, em companhia de amigos do mesmo temperamento,

> pródigo nos gastos e dissipando tudo o que tinha e ganhava em banquetes e festas e outras superfluidades. (...) Não só era generoso em tudo, e mesmo pródigo, como também se excedia nas muitas maneiras de se vestir, trajando roupas mais caras do que lhe seria conveniente (...) (LEGENDA, 1983: 648).

Contudo, Francisco tinha um diferencial em relação aos outros jovens, segundo a *Legenda*, ele era "comedido nos costumes e nas palavras", o que os autores chamam de "virtudes naturais" (1983: 648). Essas virtudes naturais iam ao encontro de uma idéia de predestinação à santidade, pois se entendia que não era qualquer um que se tornava santo, o santo carregava consigo traços que o diferia dos demais. Isto faz parte do gênero hagiográfico. Segundo Ildefonso Silveira:

> O hagiógrafo descreve a vida de um santo, que vive e age à luz de Deus (...). O santo para ele não faz história; desenrola, por assim dizer, um plano que Deus lhe traçou. O santo manifesta-se por virtudes e milagres, (...), a virtude, perpassa eloquentemente toda a vida do biografado; raramente aparecem sombras ao lado das luzes (SILVEIRA, 1983: 17).

Ambicionando se tornar cavaleiro, Francisco pretendia partir para uma cruzada na Apulia, em busca de glórias e riquezas. Porém, um sonho, mudou o sentido da sua vida. Francisco vislumbrou em sonhos um palácio cheio de escudos e armas e recebeu a promessa de que tudo aquilo seria dele e de seus companheiros. A princípio, ele interpretou aquele sonho humanamente, só entendendo o seu significado depois (Cf. LEGENDA, 1983: 650-651). Para Le Goff, aquele sonho marcou para sempre a vida de Francisco e ele se tornou cavaleiro do grande rei, sob o manto da pobreza. (LE GOFF, 2000: 26). A partir daquele sonho, busca abandonar tudo para seguir a "senhora pobreza" (LEGENDA, 1983: 652).

Aos poucos, vencendo a si mesmo, ele se aproximou daqueles que antes lhe parecia demasiadamente difícil de suportar: os leprosos e os pobres (Cf. LEGENDA, 1983:654-655). Para Nachman Falbel, "com tal atitude procurava achegar-se ao "menor" da sociedade medieval, ao marginalizado de todo contato humano, (...)" (FALBEL, 1995: 6). Foi a partir de uma leitura religiosa que Francisco fez da sociedade foi, então, que ele fez a opção pelos mais desgraçados, os pobres concretos. Assim, ao optar por viver pobre, por causa do Cristo pobre, Francisco se posicionava frente às questões que marcavam aquela sociedade, especialmente a dependência que se criava com relação ao uso do dinheiro.

Até que, por volta de 1206**,** na Igrejinha de São Damião, prestes a ruir de tão velha; diante do crucifixo, Francisco ouve a voz do Cristo que lhe fala: ""Francisco,

não vês que a minha casa está em ruínas? Vai, pois, e restaura-a para mim"" (LEGENDA, 1983:656). Entendendo que o senhor lhe mandava restaurar a Igreja de pedra, Francisco pôs-se a reformar Igrejas em ruínas. Porém, as palavras do crucificado provocaram uma inquietude no jovem assisiata. A partir daquele momento começou a desprezar as coisas mundanas, especialmente o dinheiro. Abandonou os negócios de seu pai e passou a viver como pobre, esmolando seu próprio alimento. O Crucifixo não falou no sentido exato da palavra, mas levou Francisco, a partir daquela realidade, a entender que Cristo lhe ordenava ver a realidade social de seu tempo e a dar sua resposta àquela ordem.

De acordo com a *Legenda*, Francisco, no processo de sua conversão, da restauração da Igreja de São Damião até a festa de S. Matias, do ano de 1208, vivia como eremita, "vestia um hábito eremítico, levava na mão um cajado, andava calçado e de cinturão" (LEGENDA, 1983: 665). Porém, na festa de S. Matias, ao ouvir a leitura do evangelho, que fala do envio dos discípulos, fez desta passagem a sua regra de vida e do movimento que logo iria começar a se formar em torno dele. Tomás de Celano na *Vida I* diz que, após abandonar o hábito eremítico, Francisco "(...) procurou praticar com toda diligência e reverência também as outras coisas que ouvira. Pois não era surdo ao Evangelho, antes guardava tudo louvavelmente de memória e tratava de executá-lo à risca." (VIDA I, 1983: 195).

Logo começam a chegar homens para se juntar a ele; os primeiros foram Bernardo de Quintavalalle e Pedro Cattani. Francisco buscou nos evangelhos a regra de vida para aquele movimento nascente. Abrindo por três vezes os evangelhos nas passagens que faziam referência a renúncia dos bens materiais, diz a Pedro e a Bernardo, "irmãos, esta é nossa regra e de todos que quiserem unir-se à nossa sociedade. Ide, pois e fazei como ouvistes" (LEGENDA, 1983: 668). Ambos foram e fizeram como ordenara Francisco, despojando-se de tudo e tomaram o hábito tal qual ele usava.

Despojar-se de tudo, para Francisco, significava mais que deixar os bens materiais. Significava, também, estar livre das amarras que o sistema comunal de Assis, estabelecia aos seus cidadãos. De acordo com David Flood, naquele território onde a comuna havia imposto seu controle, Francisco e seus companheiros procuraram construir sua vida de outra maneira (FLOOD, 1986:27-29).

O estilo de vida daqueles primeiros irmãos, em contraste com a sociedade em que viviam, alimentava opiniões diversas a respeitos deles. Eram considerados

homens perfeitamente evangélicos ou loucos, pois, "de fato, naquele tempo, estavam quase extintos o amor e o temor a Deus, nem se conhecia o caminho da penitência, considerada loucura" (LEGENDA, 1983: 671). Contudo, Francisco e seus primeiros companheiros não desanimavam do seu propósito e, "andavam tão alegres como alguém que tivesse encontrado um grande tesouro no campo evangélico da Senhora Pobreza, por cujo amor haviam desprezado, voluntária e generosamente, todas as coisas temporais, considerando-as como esterco" (LEGENDA, 1983: 670). Leonardo Boff salienta que:

> Francisco manteve sempre estas duas fidelidades, aos pobres e à institucionalidade eclesial; não traiu nem a um nem a outro pólo; por isso pode dignificar a ambos: aos pobres fazendo-os sentir a mensagem do evangelho, consolando-os e constituindo com eles comunidades eclesiais; e à institucionalidade eclesial trazendo-lhe a permanente inquietação evangélica e entendendo seu próprio carisma como riqueza da Igreja e não sua (BOFF, 1981: 152).

Segundo a *Legenda* "todos aqueles que os viam [Francisco e seus primeiros companheiros] admiravam-se muito em razão do hábito e do modo de vida quase selvagem que eles levavam, tão discrepantes dos demais homens" (LEGENDA, 1983: 673). Francisco espelhando-se na pobreza de Cristo e, voltando-se para os pobres do seu tempo sentiu a necessidade de assumir voluntariamente a pobreza. É com essa preocupação de seguir à risca as pegadas do Cristo pobre, que não tinha "nem um lugar para repousar a cabeça" (Mt 8,18-20), que Francisco procurou orientar sempre a sua vida e de seus irmãos.

Segundo Boff, a pobreza para Francisco não possuía um fim em si mesma, foi o meio que ele encontrou para uma fraternidade universal. Francisco via na posse de bens a raiz de toda a discórdia e de todo mal, por isso, ambicionou ser totalmente pobre para que as relações fraternas não fossem abaladas. Para ser o irmãozinho de todos, Francisco se fez probrezinho. Ele entendeu que era sua missão: viver como um *poverello,* para ser um *fratello,* segundo o evangelho (Cf. BOFF, 1981: 92).

Ainda para Boff, embora a conversão de Francisco se situasse no contexto em que as aspirações de viver em conformidade com os Evangelhos faziam surgir vários grupos que buscavam viver nesse sentido, uma característica era própria de Francisco: não se interessava em seguir literalmente a vida dos primeiros cristãos, nos moldes de comunidades de bens e espírito, "mas em seguir, imitar, reproduzir e representar a vida de Cristo" (BOFF, 1981: 85). Seguir o Cristo que viveu pobre e se entregou por todos, no maior gesto fraterno, o de dar a vida pelos irmãos. É o Cristo

pobre que Francisco propôs seguir e anunciar e procurou direcionar sua vida e de seus companheiros sempre nesse sentido. A pobreza era condição essencial para a vida em fraternidade, proposta por Francisco.

Mas, de acordo com os autores da *Legenda,* a fraternidade franciscana primitiva tinha algumas características particulares: Quando estavam separados...

> Ao se encontrarem de novo, ficavam cheios de tanta alegria e contentamento, que já não se lembravam dos sofrimentos que os maus lhes haviam infligido. Viviam todos dedicados à oração e ao trabalho manual, para afastar toda ociosidade, inimiga da alma. Cuidavam de levantar-se durante a noite para orar com muita devoção (...). Amavam-se com entranhado amor e cada qual servia o outro como a mãe nutre seu filho único e dileto. Ardia neles tanto a caridade, que lhes parecia fácil entregar seus corpos à morte, não só por amor de Cristo, mas também pela salvação da alma ou pela saúde do corpo de seus irmãos (LEGENDA, 1983: 677).

Amar o irmão como a mãe que ama seu filho, fez parte da primitiva fraternidade franciscana e Francisco, na Regra Não-Bulada, quis que tal prática fosse uma norma, ao ordenar que os irmãos amassem e alimentassem um ao outro como uma mãe ama e nutre seu filho (Cf. REGRA NÃO-BULADA, 1983: 149). Notar que por vezes, Francisco representa as relações fraternas através do amor materno. Ele falava de si próprio usando figuras femininas, como aquela da mulher pobre do deserto (Cf. LEGENDA, 1983: 681-682). A pobreza de cada irmão deveria ser o caminho para o exercício das relações fraternas entre eles, pois, "só o cuidado de um para com o outro humaniza verdadeiramente a existência (...)" (BOFF, 1981: 94).

Mas, o amor fraterno para Francisco não era apenas aquele que devia haver entre os irmãos, ele começou a construir essas relações fraternas com os pobres. Segundo a *Legenda,* quando os irmãos encontravam alguém pedindo esmolas e não tendo nada a oferecer, davam-lhe alguma peça de suas vestes. Tão grande era o zelo e amor aos pobres, que mesmo não tendo nada, davam de boa vontade o pouco que possuíam (Cf. LEGENDA, 1983, 677-678). Como pondera Boff, através das relações fraternas, Francisco procurou humanizar os pobres, cuidando deles e vivendo entre eles.

Os autores da *Legenda* ainda procuram consolidar uma outra imagem de Francisco, a do pregador popular da paz e da penitência. Segundo esta fonte, após a missa de São Matias, em 1208, Francisco "(...) começou, por divina inspiração a anunciar a perfeição evangélica, pregando em público, com simplicidade e penitência" (LEGENDA, 1983: 666). Ele e seus companheiros eram também,

mensageiros da paz, no lugar aonde chegavam usavam a saudação evangélica, "a paz esteja nesta casa". Francisco entendeu que era sua missão anunciar a paz. Pregar a paz partia de suas experiências nos confrontos sociais que vivera em Assis. Também, uma pregação penitencial itinerante, com uma mensagem acessível a todos foi praticada por ele e seus companheiros no início do movimento. De acordo com Kajetan Esser, "os irmãos andavam pelo mundo como pregadores ambulantes, exortando em toda a parte para a penitência e anunciando o reino de Deus" (ESSER, 1972: 66).

O modo de vida adotado por Francisco e seus companheiros, imitava a vida de Cristo e dos seus apóstolos. As características da pregação daquele grupo que se formou em torno de Francisco, foi uma pregação literal do Evangelho, feita por homens que não tinham formação teológica, mas uma pregação penitencial, não irreverente para com a Igreja e os poderes constituídos – prelados, sacerdotes, nobres e ricos. Mostravam a solidariedade com os pobres sem um rompimento com a Igreja, ao contrário dos cátaros e de outros movimentos heréticos. A alegria, o louvor, a simplicidade quase teatral, também marcavam aqueles homens e sua pregação. De acordo com a *Legenda,* "andavam tão alegres como alguém que tivesse encontrado um grande tesouro no campo evangélico da Senhora Pobreza (...)" (LEGENDA, 1983: 670).

Pregavam com simplicidade para o povo. Segundo a *Legenda* Francisco – e pode-se dizer, os seus primeiros companheiros – ensinava não apenas com palavras, mas com seu próprio exemplo (Cf. LEGENDA, 1983: 686). Seu modo de vida deveria ser o Evangelho vivo, pregado e vivido por eles e, em Francisco o Evangelho se personificava. O exemplo de Francisco e de seus companheiros atraía outros e o movimento começava a se desenvolver em torno de Francisco se avolumava; ele sentiu, então, a necessidade de ter seu modo de vida aprovado pela Igreja. Escreveu uma forma de vida baseada nos Evangelhos e foi pedir aprovação ao Papa Inocêncio III.

Na *Legenda*, podemos perceber que a aprovação daquela primeira regra não foi um processo tranqüilo, como mostra a *Vida I* de Tomás de Celano. Segundo Celano, Inocêncio III "informado do desejo daqueles homens de Deus, depois de refletir, aceitou o pedido e deu-lhe despacho" (VIDA I, 1983: 202). Mas, a *Legenda* mostra que a aprovação daquela regra foi marcada por embates e convencimentos. De um lado, Inocêncio III, um grande acolhedor da espiritualidade da qual Francisco

e seus companheiros fazia parte. Do outro lado, estava Francisco muito firme no seu propósito. Dois gigantes do cristianismo medieval: Inocêncio III e Francisco.

Denominada de regra primitiva, este escrito orientou os primeiros passos do movimento até a aprovação da Regra Bulada em 1223. Embora não haja nenhum exemplar daquele documento, mas com base na Regra Não-Bulada, os historiadores concordam que aquela "regra" foi abarrotada de passagens do Evangelho. Para L. Iriarte os principais pontos da "regra primitiva" foram: "o compromisso de viver de acordo com o Evangelho; a pobreza absoluta do grupo; o estado permanente da missão penitencial, saindo pelo mundo sem provisões de nenhuma espécie; os meios de vida eram o trabalho e a esmola" (Cf. IRIARTE apud DUARTE, 2000: 658).

A *Legenda* nos informa que o Papa concordou com os desejos de Francisco e de seus companheiros de viver de acordo com o Evangelho, tal qual propunha Francisco. Porém, Inocêncio III

> Desejando (...) saber se o que havia concedido e o que havia de conceder era conforme a vontade do Senhor, antes que o santo se despedisse, falou a ele e a seus companheiros: "Filhinhos, a vossa vida nos parece cheia de durezas e austeridades. Acreditamos no vosso fervor, e ninguém poderá pô-lo em dúvida. Contudo devemos pensar naqueles que vos hão de seguir, para que esta forma de vida não lhes pareça ingrata demais" (LEGENDA, 1983: 681).

Naquela época, não se cogitava a existência e a sobrevivência de um grupo religioso, sem rendas. Francisco e seus companheiros propunham uma vida sem rendas e isto rompia com a sociedade feudal. O Papa "vendo que a constância de sua fé e a firmeza de sua esperança robustecida em Cristo os impediam de retroceder em seu fervor" (LEGENDA, 1983: 681), aconselha a Francisco, que veja se é mesmo esse ideal que ele propõe seguir, pois o que menos se queria naquele momento era o surgimento de grupos contrários à Santa Sé.

Em resposta, Francisco contou ao Papa a parábola da mulher pobre do deserto, mas que foi amada por um rei que teve com ela muitos filhos, que o senhor lhe havia mostrado em sonhos. E disse ao Pontífice, ser ele mesmo aquela mulher pobrezinha, que Deus quis dele gerar filhos legítimos (Cf. LEGENDA, 1983: 681-682). Então, o Papa aprovou a Regra de Francisco e deu a ele e seus irmãos a permissão para pregar a penitência. Porém, com o crescimento da fraternidade a partir da década de 1220, aquela pregação praticada por Francisco e seus

companheiros foi substituída aos poucos, até que na década de 1240, a *fraternitas* havia se transformado em uma ordem de pregadores profissionais.

2. Crescimento e Institucionalização do Movimento Franciscano: crises e disputas pela imagem do Fundador

O movimento iniciado pelo pobre de Assis logo começou a atrair atenções da sociedade. Os autores da *Legenda* escreveram que era grande o número daqueles que se "convertiam à Ordem": varões, virgens e viúvas e até casais, nas suas próprias casas, se entregavam a uma rigorosa penitência (Cf. LEGENDA, 1983: 689). Porém, era latente o esforço da Igreja em controlar os movimentos que surgiram à época. O movimento franciscano, mesmo com a aprovação oral da Regra fazia parte destas preocupações. A falta de regras claras, objetivas, escritas e oficialmente aceitas pela Igreja, facilitava a entrada e a saída de membros da fraternidade.

Em 1215, o Papa Inocêncio III convocou o IV Concílio de Latrão, com objetivo de solidificar as bases de uma reforma da Igreja, entretanto, o decreto 13 daquele concílio proibia a fundação de novas ordens religiosas; qualquer movimento que surgisse teria que adotar uma das Regras já existente (Cf. *IV CONCILIO DE LETRÁN, 1215: cap. 13).*

Mesmo assim, Inocêncio III conseguiu que o grupo de Francisco e o dos Pregadores não fossem submetidos àquele cânone e ainda incumbiu o cardeal Hugolino para acompanhar os movimentos religiosos nascentes na península italiana. Logo nos primeiros anos após o Concílio, o movimento surgido em torno do pobre de Assis, já estava consolidado em três ramos: os Frades Menores, as Damas Pobres e a Ordem dos Penitentes, formada por leigos que propunham viver segundo a espiritualidade de Francisco de Assis.

Como, depois de 1217, a situação de crises internas, dentro da *fraternitas* franciscana, se tornava freqüente; Francisco pedira ao papa Honório III – ou lhe foi imposto – o cardeal Hugolino como protetor da "Ordem". Assim, desde aquele momento, Hugolino interferiu na fraternidade franciscana, o que continuou a ocorrer mesmo depois da morte de Francisco e até após sua eleição ao papado, como Gregório IX, em 19 de março de 1227. Falbel nos mostra que, "durante o ano de 1218 a situação do cardeal-protetor nos negócios da Ordem foi marcante,

principalmente nos assuntos referentes à organização, o que possivelmente teria causado certo desgosto ao santo fundador" (FALBEL, 1995: 19).

A fraternidade se transformava em Ordem religiosa. Sobretudo os Capítulos de 1219 e 1221 marcaram Francisco e o movimento que surgiu em torno dele. Os descontentamentos e tensões entre os irmãos, provocado pelos embriões de futuras facções que surgiriam dentro da Ordem, pressionavam Francisco, no sentido de transformar a fraternidade em "verdadeira ordem e dar-lhe uma verdadeira regra que substituísse a 'fórmula' de 1210" (LE GOFF, 2000: 63). Então, no Capítulo de 1221, Francisco apresentou uma revisão da regra de 1210, chamada de *Regula Prima* ou não-bulada.

No Capítulo de Pentecostes de 1222, presidido por Hugolino, um grupo de frades mais letrados pede ao Cardeal que convença Francisco a adotar uma das Regras já consolidadas, a de São Bento, Santo Agostinho ou a de São Bernado. Falbel mostra que a resposta de Francisco a esses frades, parte de uma defesa ferrenha aos ideais que ele propusera seguir, ou seja, andar pelos caminhos da humildade e da simplicidade. "(...) não quero que me citeis nenhuma Regra, nem a de São Bento, nem outra qualquer..." (FALBEL, 1995: 24). Adotar uma Regra monástica seria minorar a pobreza, as relações fraternas e a liberdade dos frades, características essas que eram marcas do movimento franciscano.

A pedido do papa Honório III e do cardeal Hugolino, em 1222, juntamente com Frei Leão e Bonifácio de Bolonha, Francisco redigiu outra Regra. Porém, parte dos frades, provavelmente os frades mais laxistas achou-a muito rígida. Aquela Regra intencionalmente foi perdida ou destruída. Francisco então escreveu outra Regra e a submeteu diretamente ao Cardeal Hugolino, que a fez modificar em algumas partes. Em 29 de novembro de 1223, o Papa Honório III, confirmou essa Regra pela bula *Solet Annuere*.

Le Goff atenta para o fato que, "nas decisões tomadas de 1221 a 1223 para a reorganização do seu movimento é difícil por vezes distinguir o que desejava São Francisco e o que lhe foi imposto" (Cf. LE GOFF, 2000: 62). A pobreza, princípio tão caro a Francisco, havia sido (re)interpretada e até questionada dentro das transformações que marcaram a fraternidade sobretudo a partir do início da década de 1220.

A *Legenda* não revela nada sobre essas tensões que ocorreram na Ordem. Já Celano, na *Vida I*, fala laconicamente dos descontentamentos de Francisco.

> (...) Percebendo que muitos queriam dedicar-se ao magistério, e detestando sua temeridade, tentou afastá-los dessa peste por seu exemplo. (...) Sofria porque muitos tinham abandonado os primeiros trabalhos e se haviam esquecido da simplicidade antiga por causa de suas novas invenções. (...) (VIDA I, 1983: 254).

Acreditamos que tais descontentamentos já eram as disputas que se criavam no interior da fraternidade. A fraternidade fundada pelo pobre de Assis, mesmo enquanto ainda vivia o seu fundador, já caminhava para um processo de transformação em Ordem religiosa, o que certamente, causara sofrimentos ao santo. O espírito de Francisco e de seus primeiros companheiros quase desapareceu da Ordem dos Frades Menores. E isso, provocou sérias tensões entre os grupos que se firmavam no seio da Ordem.

3. Interpretações da Regra e do Testamento: a transformação da *fraternitas* em ordem religiosa e o papel da *Legenda dos Três Companheiros*

Francisco morreu em 1226 e em 1228 a Igreja o canonizou, no segundo ano do pontificado do ex-cardeal Hugolino, eleito papa em 1226, com o nome de Gregório IX. Naquela ocasião governava a *fraternitas* frei João Parenti, que foi eleito no Capítulo de 1227, substituindo frei Elias, que havia assumido o generalato da mesma após a morte de Pedro Cattani, em 1221. Aquela sucessão não foi tranqüila, pois frei Elias representava a facção dos que visavam uma adaptação da fraternidade ao estilo de uma ordem tradicional.

Frei João Parenti representava a facção dos que defendiam o seguimento literal da Regra e do Testamento, bem como dos ideais primitivos de São Francisco, os *zelanti*. Frei Elias durante seu generalato provavelmente não agradou a esse grupo mais zeloso, devido ao seu comportamento arbitrário com a Regra e outros maus procedimentos que afetavam a pobreza primitiva da fraternidade. E essa situação piorou quando o Papa encarregou frei Elias de construir uma igreja para repousar os restos mortais do santo.

A *Legenda* diz que o próprio Papa honrou o santo com vários presentes e ornamentos (Cf. LEGENDA, 1983: 696). Porém, no mesmo documento, podemos ter uma dimensão do que significou a construção daquela igreja para aquele grupo mais apegado aos ideais de Francisco, pois, entendiam que "pouco seria honrar o santo de Deus apenas com objetos inanimados". (LEGENDA, 1983: 697). Assim, aquele grupo de frades apegados ao modo de vida primitivo dentro da *fraternitas,* os *zelanti,*

foi contrário àquela construção em honra a São Francisco, porque entendia que tal construção, com todos os seus custos, era contrária ao espírito de São Francisco.

No capítulo de 1230, os partidários de frei Elias tentaram fazer com que João Parenti renunciasse e frei Elias assumisse novamente o governo da Ordem. Mas os descontentamentos com o comportamento do ex-ministro, por parte de frei Leão e seu grupo, que defendiam o zelo pela observância da Regra e do Testamento, impediram que frei Elias assumisse novamente o governo da Ordem.

Foram levantadas dúvidas acerca da observância da Regra e do Testamento. Com isso formou-se uma comissão para apresentar ao papa Gregório IX essas polêmicas e obter um parecer da Igreja. A resposta do Pontífice aos frades foi a Bula *Quo Elongati*, de 28 de setembro de 1230. Gregório IX aponta aos delegados e ao Ministro Geral, que na Regra há coisas "duvidosas e difíceis de se entender" e que por isso Francisco obrigava no Testamento por força de obediência que a Regra deveria ser seguida à risca, sem glosas (comentários), bem como o Testamento. Quanto à obrigação de observar o Testamento, o Pontífice, liberou os frades da ordem dada por Francisco neste mesmo Testamento. Pois, segundo ele, Francisco não poderia ditar uma ordem sem o consentimento dos irmãos (Cf. *QUO ELONGATI*, 2008: item 4).

Quanto à proibição do uso do dinheiro e a posse de propriedades expressa na Regra, o Papa orientou que: o uso do dinheiro seria permitido através de algum delegado ou amigo espiritual. Quanto à posse de bens, o Papa deixa claro na Bula que: "não devem ter propriedades nem em comum e nem individualmente, mas a Ordem tenha o uso dos utensílios, dos livros e dos demais bens móveis que lhes é lícito ter" (*QUO ELONGATI*, 2008: item 8).

A Bula *Quo Elongati,* é um documento muito importante da história franciscana, pois além de ser a primeira interpretação pontifícia da Regra de São Francisco, foi um dos primeiros documentos a oficializar o abandono dos primitivos ideais do fundador. Visto que esta afirmava que o Testamento não tinha força legal e criava algumas sansões quanto à observância da Regra (Cf. FALBEL, 1995: 42).

Em 1232, frei João Parenti renunciou a direção da Fraternidade e frei Elias foi novamente eleito ministro geral e esteve à frente desta até 1239. Teresinha Duarte ressalta que a figura de frei Elias foi de suma importância para a transformação da fraternidade em uma ordem religiosa, daí o motivo pelo qual desagradou tanto ao grupo de Frei Leão (Cf. DUARTE, 2004: 109-110).

Em 1239 no Capítulo de Roma, frei Elias foi deposto e eleito como ministro geral da Ordem, Alberto de Pisa, provincial da Inglaterra. Provavelmente a deposição de frei Elias, se deu devido à pressão do grupo dos *zelanti,* liderado por frei Leão. Tudo nos move a crer que na década de 1240, após a saída de Frei Elias do comando da Ordem, aquele grupo se solidificou e alcançou grande expressividade, como uma resistência às transformações ocorridas no interior da *fraternitas,* que a elevaram a uma ordem religiosa, num processo crescente de clericalização interna, profissionalização da pregação e integração dos frades nos quadros administrativos da Igreja.

Conclusão

Naquele contexto de transformações da *fraternitas* em ordem religiosa, os companheiros mais apegados aos ideais do santo fundador – representados por frei Egídio, frei Rufino, frei Leão, Santa Clara, Frei Bernado de Quintavalle – rejeitaram aquelas inovações e procuraram retornar ao que tinha sido os tempos heróicos do movimento. Daí, uma biografia atribuída a três representantes deste grupo, aqueles que teriam convivido diretamente com Francisco e conhecido seus primeiros propósitos: A *Legenda dos Três Companheiros*.

As três imagens de Francisco que os autores da *Legenda* constroem e procuram consolidar: Pobre, Fraterno e Pregador, formam na verdade uma única – Francisco, o Outro Cristo. Francisco, *alter Christus.* Tal imagem era importante não apenas para os *zelanti,* no interior da Ordem, mas para todos aqueles que se identificassem com uma reforma da Igreja, como um retorno à pureza da Igreja primitiva, ou mais como uma imitação de Cristo.

BIBLIOGRAFIA

1 - Fontes:

LEGENDA dos Três companheiros. In: ***São Francisco de Assis***. Escritos e biografias de São Francisco de Assis. Crônicas e outros testemunhos do primeiro século franciscano. 3ª edição. Petrópolis: Vozes: CEFEPAL, 1983. p 646-697.

I CELANO. In: ***São Francisco de Assis***. Escritos e biografias de São Francisco de Assis. Crônicas e outros testemunhos do primeiro século franciscano. 3ª edição. Petrópolis: Vozes: CEFEPAL, 1983. p 177-285.

IV CONCÍLIO de *Letrán,* 1215 *ecuménico*. Disponível em ***http://www.franciscanos.net/teologos/document/letran2.htm.*** Site acessado em 23 de Junho de 2000.

QUO elongati. Disponível em ***http: //www.franciscanos.not/leologos/document/bulas.htm***. Site acessado no dia 23 de junho de 2000.

REGRA Não Bulada. In: ***São Francisco de Assis***. Escritos e biografias de São Francisco de Assis. Crônicas e outros testemunhos do primeiro século franciscano. 3ª edição. Petrópolis: Vozes: CEFEPAL, 1983. p 139-164.

2 – Referências Bibliográficas:

BOFF, Leonardo. ***São Francisco de Assis***: ***Ternura e Vigor***: Uma leitura a partir dos pobres. Petrópolis: Vozes/Cefepal, 1981.

BOLTON, B.. ***A Reforma na Idade Média***. Trad. Mª da L. Veloso. Lisboa. Edições 70, 1983.

DUARTE, Teresinha Maria. A aprovação da Regra de São Francisco pelo papa Inocêncio III. In. ***Fragmentos de Cultura***, Goiânia, v.10, nº4, p.655-670, jul./ago.2000.

DUARTE, Teresinha Maria. ***Arautos da Paz e Bem***: Os franciscanos em Portugal (1214-1336). 2004 464f. Tese (doutorado em História) _ Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

ESSER, Kajetan. O. F. M. ***Origens e Espírito Primitivo da Ordem Franciscana.*** Trad. Pe. Henrique A. Stefen. Petrópolis. Vozes, 1972.

FALBEL, Nachman. ***Os espirituais franciscanos***. São Paulo: Perspectiva, 1995.

FLOOD, David. ***Frei Francisco e o movimento franciscano***. Trad. Almir R. Guimarães. Petrópolis. Vozes, 1986.

LE GOFF, J. ***São Francisco de Assis***. Trad. Telma Costa. Lisboa. Teorema, 2000.

MOLLAT, M. ***Os pobres na Idade Média***. Trad. H. Janh. Rio de Janeiro. Campus, 1989.

SILVEIRA, Ildefonso. ***São Francisco de Assis***: Cavaleiro da nova milícia. Petrópolis. Vozes/CEFEPAL, 1991.

VAUCHEZ, André. ***A Espiritualidade da Idade Média Ocidental Séc. VIII - XIII.*** Trad. Teresa Antunes Cardoso. Lisboa. Editorial Estampa, 1995.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MUTAGÊNICO E/OU ANTIMUTAGÊNICO DA PLANTA MEDICINAL IPÊ AMARELO (*TABEBUIA AUREA* (MANSO) BENTH & HOOK F. EX S. MOORE), EM CÉLULAS SOMÁTICAS DE DROSOPHILA MELANOGASTER, TESTE SMART/ASA.

Ana Paula Kluthcouski[1], Denizy Marques Mendanha[2], Leandro Prado Felício[2], Raony de Macêdo Alencar[2], Iara Lúcia Barbosa Fernandes Vieira[2], Salvador de Carvalho[3] ,Wanderlene Blanco Nunes[3]

1 - Aluna de PIVIC da Universidade Federal de Goiás; 2 - Alunos da Universidade Federal de Goiás; 3 - Professores da Universidade Federal de Goiás.

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Goiás

Email: ana_klut@hotmail.com

RESUMO

O fitoterápico *Tabebuia aurea* é amplamente empregado tanto na medicina popular, quanto na tradicional, para o tratamento de várias doenças. Doxorrubicina (DXR) é um antibiótico utilizado como agente antineoplásico que, além de intercalar-se na molécula de DNA, é um potente gerador de radicais livres. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial genotóxico do Extrato Aquoso de *Tabebuia aurea* (EATA) ,obtido do cerne da planta, em diferentes concentrações (0,09; 0,18 e 0,36 mg/mL) e o efeito modulador do EATA (0,09; 0,18 e 0,36 mg/mL) quando associado à DXR (0,125 mg/mL). Para este propósito, foram empregados o cruzamento padrão (ST) (fêmeas *flr*^{3} / *In(3LR) TM3, ri p*^{p}*sep l(3)89Aa bx*^{34e} *e Bd*^{S} cruzadas com machos *mwh*) do teste para detecção de mutação e recombinação somática) Somatic Mutation And Recombination Test - SMART) em células de asas de *Drosophila melanogaster*. No cruzamento emergem dois tipos de progênie: (1) moscas heterozigotas marcadas (MH) que detectam a ocorrência de mutação, deleção e recombinação mitótica; (2) moscas heterozigotas balanceadas (BH) que detectam somente a ocorrência de deleção e eventos mutacionais, porque todos eventos recombinacionais são eliminados devido a múltiplas inversões presentes no cromossomo balanceador *TM3*. Larvas de terceiro estágio larval, destes dois cruzamentos, foram tratadas com EATA isoladamente ou co-

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

tratadas com EATA e DXR. Controles negativo (água destilada) e positivo (0,125 mg/mL DXR) foram incluídos em ambos experimentos. As asas dos adultos emergentes MH foram analisadas quanto à ocorrência dos diferentes tipos de manchas mutantes. Os resultados obtido no cruzamento ST demonstrou que EATA é genotóxico na concentração de 0,36 mg/mL em células somáticas de *D. melanogaster*. O resultado positivo obtido com DXR em ambos cruzamentos demonstra que DXR é um agente genotóxico direto. Quando foram realizados co-tratamentos com EATA + DXR, diferentes resultados foram encontrados. Assim, EATA foi efetivo na redução de genotoxicidade do DXR. Co-tratamentos de DXR com as três diferentes concentrações de EATA mostraram redução significativa nas freqüências de clones mutantes induzidos pela DXR. Em conclusão, os resultados de nossos experimentos demonstram que a DXR, sob essas condições experimentais, é um agente genotóxico direto. O EATA é genotóxico na maior concentração testada e tem efeito modulador (antigenotóxico) quando combinado com DXR. Entretanto, novos experimentos devem ser realizados para confirmar estes resultados e determinar em quais condições o EATA pode ser empregado sem riscos para a saúde humana.

Palavras chave: Fitoterápico, *Tabebuia aurea*, *Drosophila melanogaster*, SMART/asa.

ABSTRACT

The phytopharmaceutical Tabebuia aurea is widely employed either in folk as in traditional medicine for the treatment of various diseases. Doxorubicin (DXR), is an antibiotic widely used as anti-neoplastic agent, which in addition to its intercalation into DNA is a generator of free radicals. The aim of this study was to evaluate the genotoxic potential of Aquous extract *T. aurea* - EATA (0.09; 0,18 and 0,36mg/mL) and the modulatory effects of EATA (0.09; 0,18 and 0,36mg/mL) combined with DXR (0.125 mg/mL). For this purpose, the standard cross (ST) (*flr*^{3} / *In(3LR) TM3, ri p*^{p}*sep l(3)89Aa bx*^{34e} *e Bd*^{S} females mated with *mwh* males) of the wing Somatic Mutation And Recombination Test (SMART) of *Drosophila melanogaster* were used. In the cross emerge two types of progeny:

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

[1] marker-heterozygous flies (MH) which detect the occurrence of mutation, deletion and mitotic recombination; [2] balancer-heterozygous flies (BH) which detect deletion and mutational events only, because all recombination events are eliminated owing to multiple inversions present on the *TM3* balancer chromosome. Third-instar larvae from these two crosses were treated with EATA alone or co-treated with EATA plus DXR. Negative (distilled water) and positive (0,125 mg/mL DXR) controls were included in both experiments. The wings of the surviving marker-heterozygous adults were analyzed for the occurrence of different types of mutant spots. The negative and inconclusive results obtained in the cross ST demonstrate that EATA is t genotoxic in the concentration 0,36 mg/mL, in somatic cells of *D. melanogaster*. The positive results obtained with DXR in both crosses demonstrate that DXR is a direct genotoxic agent. When co-treatment experiments with EATA + DXR were carried out, different results were found. Thus, EATA was effective in reducing the genotoxicity of DXR. In conclusion, the results of our experiments have shown that DXR, under our experimental conditions, is a direct genotoxic agent. EATA is genotoxic in the most high concentrion tested and has modulatory (antigenotoxic) effects when combined with DXR. Nevertheless, further experiments must be carried out to confirm these results and to determine the conditions where EATA can be employed without risk for human health.

Keywords: Phytoterapics, *Tabebuia aurea*, *Drosophila melanogaster*, SMART/wing

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta riqueza de espécies de plantas. E grande parte dessa composição florística encontra-se no cerrado, sendo muitas delas medicinais. Muitos estudos têm demonstrado que a avaliação da bioatividade das plantas medicinais do cerrado fornece subsídios para utilizá-las como fármacos pelo homem (Silva *et al*., 2003). Dentre essas diversas espécies desse bioma brasileiro pode-se citar o Ipê amarelo (*Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook f. ex S. Moore*),* que é muito utilizado para tratamento de várias enfermidades devido seu amplo efeito medicinal.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

A *Tabebuia aurea* (*T. aurea*) pertence à família das *Bignoneaceae*, possuindo inúmeros nomes populares, dentre eles, Ipê amarelo, Pau d'arco, Ipê-do-cerrado, carobinha e ipê-do-campo.

É encontrada em áreas de Cerrado, Caatinga, Floresta Amazônica e Pantanal, sendo utilizada para fins ornamentais, medicinais, construção civil, carpintaria e produção de carvão, entre outros (OLIVEIRA *et al*., 2006). Também fornece um corante amarelo utilizado na tintura.

O Ipê amarelo como é mais conhecido é uma árvore hermafrodita medindo até 10m, com copa colunar arredondada, suas flores medem aproximadamente oito centímetros de comprimento, tem a coloração amarela – ouro que recobre toda a copa. A planta perde sua folhagem antes da floração, deixando os ramos nus. Alguns frutos (que podem chegam a 25 centímetros de comprimento) nascem precocemente e permanecem verdes por toda a floração. Suas raízes são bem profundas (http://www.4elementos.bio.br/trilha-virtual/fauna_flora_html/ipe_amarelo.htm, acesso em 22 de julho de 2008). A Árvore apresenta-se 12 a 20m de altura, tronco tortuoso, revestido por casca grossa.

A casca da planta é muito usada na medicina popular sob a forma de chá, como antiinfeccioso, antifúngico, diurético, adstringente, no tratamento caseiro do impetigo, alguns tipos de câncer, de lupos, doença de Parkinson, alergias (Lorenzi & Matos, 2002), anemia, hemofilia e hemorragia uterina. "O extrato restaura a imunidade do doente, por isso é indicado para o combate a qualquer tipo de câncer e em qualquer estágio da doença", explica o pesquisador Walter Accorsi (Sibinelli, 2005). A madeira da *Tabebuia* contém lapacol, o qual foi demonstrado ter uma atividade antitumoral em alguns modelos tumorais animais. Estudos durante o início dos anos 70 descobriram que o lapacol não é absorvido tão prontamente por humanos como pelos ratos, e que os níveis plasmáticos altos o suficiente para influenciar tumores seriam acompanhados por efeitos anticoagulantes. Mesmo doses baixas podem causar náuseas e vômitos e podem interferir com a coagulação sangüínea (www.geocities.com/ março 26/03/2008).

Como existe a falta comprovação científica efetiva da eficácia e ainda não sabemos sobre os efeitos tóxicos e alérgicos (Sibinelli, 2005), alguns testes têm sido elaborados através de *Drosophila melanogaster (D.*

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

melanogaster) para a verificação da ação genotóxica e antigenotóxica e mutagênica em células somáticas das asas e as germinativas (SMART/asa).

O teste SMART/asa foi desenvolvido por Graf *et al.* (1984). É considerado um teste rápido, barato e que produz resultados confiáveis, inequívocos e altamente reproduzíveis, sendo útil na detecção de alterações genéticas ocorridas no disco imaginal das asas. Tem como base o fato de que, durante o início do desenvolvimento embrionário da *D. melanogaster,* grupos de células dos discos imaginais se separam e proliferam durante o desenvolvimento larval até se diferenciarem, durante a metamorfose, em estruturas do corpo da mosca adulta (olhos, asas, etc.) (Graf *et al.*¸1984; Graf & Würgler, 1986).

No teste SMART/asa são utilizados dois marcadores, com expressões fenotípicas bem definidas. O marcador *multiple wing hairs* (*mwh*) (pêlos múltiplos nas asas) é mantido na linhagem como uma mutação viável em homozigose recessiva. O gene *mwh* está localizado na extremidade do braço esquerdo do cromossomo 3 (3-0,3) e,em condições de homozigose, produz múltiplos tricomas por célula, ao invés de apenas um único tricoma, como normalmente acontece. O marcador *flare*^{3} (flr^3), é uma mutação recesiva que afeta a forma do pêlo da asa. Ele produz pêlos mal formados que têm a forma de uma chama de fogo. Todos os três alelos mutantes conhecidos são letais em homozigose recessiva nos zigotos (os zigotos homozigotos para o alelo *flr* não são capazes de se desenvolver em moscas adultas) Ao contrário, células homozigotas do disco imaginal são viáveis e levam à formação de células mutantes nas asas. Devido à letalidade no zigoto, o alelo *flr* é mantido na linhagem estoque com a presença de um "balanceador cromossômico" com múltiplas inversões cromossômicas TM3 (do inglês: TM3, BdS- *Third multiple 3, Beaded*-Serrate)(Guzman-Rincón & Graf, 1995).

Tendo em vista a necessidade de uma investigação maior sobre este assunto, a finalidade do presente estudo é analisar a ação mutagênica e/ou anti-mutagênica da *Tabebuia aurea* em *Drosophila melanogaster* através do teste Smart/asa.

MATERIAL E MÉTODOS

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

- *Agentes químicos*

- Cloridrato de doxorrubicina (DXR) {(85-cis) - 10 - [(3 - Amino - 2, 3, 6 - trideoxi - α - L - lixohepaxapiranosil) oxil] - 7, 8, 9, 10 - tetrahidro - 6, 8 11 - trihidroxi 8 (hidroxiacetil) - 1 - metoxi - 5, 12 - naftacenodiona}, P. M. 543,5; F. M. $C_{27}H_{29}$-N-O_{11}HCL; CAS 2314-92-8, conhecida comercialmente como Doxolen® (forma liofilizada fabricada por Eurofarma Laboratórios Ltda, São Paulo - SP) e distribuida pela Zodiac Produtos Farmacêuticos S/A, Pindamonhangaba - SP, Brasil; comercializada em frascos de 10 mg contendo 10 mg de cloridrato de doxorrubicina , 50,0 mg de manitol e 50 mg de lactose.

- Extrato aquoso do pó retirado do cerne da planta *Tabebuia aurea*, no município de Alexânia/GO.

Todas as soluções foram preparadas com água destilada imediatamente antes do uso.

- *Meios de cultura e condições de cultivo*

Os estoques de *D. melanogaster* foram mantidos em frascos de 1/4 de litro contendo meio de cultura específico (820 ml de água, 11 g de ágar, 156 g de banana, 25g de fermento fresco - *Sacharomyces cerevisae* e 1 g de nipagin).

Os ovos foram coletados em frascos contendo meio "frapê" (uma base sólida de ágar - 4% de ágar em água e uma camada de fermento com açúcar).

As larvas foram transferidas para frascos contendo 1,5 g de meio purê de batata (Yoki Alimentos S. A.) sendo posteriormente coletados os adultos emergentes e fixados em etanol 70%.

Durante todo o experimento foi mantida uma temperatura de 25 ± 1°C e umidade relativa de aproximadamente 60 %.

- *Linhagens de D. melanogaster*

"Multiple wing hairs" (mwh), com constituição cromossômica *y; mwh jv* e "Flare-3" (flr^3), com constituição genética *flr^3/In(3LR)TM3, ri p^p sep I(3)89Aa bx^{34e} e Bd^s*.

- Tratamentos

A coleta dos ovos foi realizada por 8 h em frascos contendo uma base sólida de ágar (4% de ágar em água), e uma camada de fermento com açúcar.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

Após 72 ± 4 h, as larvas provenientes dos cruzamentos padrão (ST) foram transferidas para frascos contendo 0,9 g de meio sintético. Em cada frasco foram adicionados 3,0 mL do extrato obtido com o pó do cerne da planta *T. aurea* diluídos em água destilada, nas concentrações de 0,09; 0,18; 0,36 mg/mL e DXR (0,125mg/mL), para avaliação de efeitos genotóxicos, comparados com o controle negativo (água destilada). Para avaliação da atividade antigenotóxica de *T. aurea* foi adicionado em dada frasco 3 mL de solução de DXR (0,125mg/mL) associadas com extrato aquoso de *T. aurea* (EATA) (0,09; 0,18; 0,36 mg/mL). Foram incluídos o controle positivo [DXR (0,125mg/ml)] e o controle negativo (água destilada) em ambos os cruzamentos.

- Preparação de lâminas

As moscas, estocadas em etanol 70%, foram lavadas em água corrente e embebidas em solução de FAURE (30 g de goma arábica, 20 ml de glicerol, 50 g de hidrato de cloral, 50 ml de água destilada). Em seguida, as asas foram separadas do corpo dos imagos com o auxílio de duas pinças de relojoeiro, distendidas e fixadas sobre a superfície de lâminas secas com a solução de FAURE. As lâminas contendo 10 pares de asas (5 pares de fêmeas e 5 pares de machos) foram mantidas em uma placa aquecedora a 40°C por um período mínimo de 24 horas. Posteriormente, foram cobertas com lamínulas (24 x 32 mm), contendo uma gota da solução de FAURE, permanecendo por mais no mínimo 24 horas a 40°C. Durante este procedimento as lamínulas foram pressionadas com vários cubos de metal - com peso total de 400 g - visando a perfeita aderência das asas às lâminas (Graf *et al.,* 1984).

- Análise microscópica das asas

A análise das lâminas foi realizada em microscópio óptico com ampliação de 400X. Para cada tratamento foram avaliadas aproximadamente de 20 indivíduos de cada sexo (4 lâminas) considerando-se os diferentes fenótipos dos pêlos nas superfícies dorsal e ventral das asas.

Todas as manchas isoladas por 3 ou mais fileiras de pêlos normais foram consideradas independentes (Graf *et al.,* 1984). As manchas foram classificadas como simples mwh ou flr^3, quando somente um dos marcadores se expressou, ou manchas gêmeas, se ambos os fenótipos mutantes - pêlos

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

múltiplos (mwh) e pêlos com a base alargada (flr^3) - estavam presentes. A posição e o tamanho das manchas foram determinados, respectivamente, com o setor da asa e o número de células com os fenótipos mutantes. As manchas foram divididas em classes de diferentes tamanhos: 1; 2; 3 - 4; 5 - 8; 9 - 16; 17 - 32; 33 - 64; 64 -128; 129 - 256; 257 - 512; 513 - 1024; > 1024. As classes 1 e 2 são classificadas como manchas pequenas e as demais como manchas grandes (Garcia-Belido *et al.,* 1974). Foram analisados os compartimentos distais, proximais e nervuras das asas.

- Análise estatística

Na avaliação dos efeitos genotóxicos do cloridrato de doxorrubicina e da *T.* aurea, empregados isoladamente, foram comparadas as freqüências de manchas por asas das séries tratadas com o controle negativo (água destilada). Um procedimento de decisões múltiplas foi utilizado para classificar o resultado em positivo, fraco positivo, inconclusivo e negativo (Frei e Würgler, 1988).

Na análise estatística para antigenotoxicidade das séries tratadas com *T.aurea* associada à doxorrubicina, as freqüências de manchas por mosca foram comparadas aos pares [ex. controle positivo (DXR) versus *T. aurea* + DXR] de acordo com Frei e Würgler (1996).

RESULTADOS

Foram analisadas 640 asas provenientes de adultos emergentes de quatro experimentos independentes, que incluíram o controle negativo (água destilada estéril), controle positivo (DXR - 0,125 mg/mL) e 3 diferentes concentrações (0,09; 0,18; 0,36 mg/mL) do EATA isoladas e 3 concentrações (0,09; 0,18; 0,36 mg/mL) do EATA associadas com DXR (0,125 mg/mL).

Os resultados obtidos na análise dos descendentes MH do cruzamento ST, tratados com diferentes concentrações do EATA e os obtidos pelos co-tratados com DXR e diferentes concentrações do EATA são apresentados na Tabela 1.

As alterações nas freqüências observadas nos indivíduos tratados com as diferentes concentrações de EATA, foram estatisticamente significativas na concentração de 0,36 mg/mL para manchas pequenas simples, gêmeas e total

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

de manchas e nas demais freqüências apresentou-se estatisticamente não significativa ou inconclusivas (á>0,05), quando comparadas com as freqüências de manchas observadas no controle negativo, de acordo com Frei e Würgler (1988). No caso dos resultados inconclusivos será necessário o aumento da amostragem para certificar a significância ou não estatística dos dados comparados ao controle.

Foram verificadas diminuições estatisticamente significativas (á<0,05) nas freqüências de todas as categorias de manchas mutantes, nos indivíduos tratados com DXR associado com as diferentes concentrações de EATA, quando comparadas com as freqüências de manchas observadas no controle positivo, de acordo com Frei e Würgler (1995).

A Figura 1 apresenta a distribuição do tamanho de manchas mutantes simples (pequenas e grandes), por indivíduo, dos descendentes MH, dos cruzamentos ST, tratados com diferentes concentrações do EATA e água destilada estéril (A), mostrando que houve predominância nas freqüências de manchas com apenas uma célula mutante para todos os tratamentos realizados e os tratados com DXR isoladamente e em associação com diferentes concentrações do EATA (B), mostrando que houve diminuição na distribuição do tamanho de manchas, diretamente proporcional à concentração do EATA.

As freqüências de todas as categorias de manchas mutantes observadas nos indivíduos tratados com DXR isoladamente, e com DXR associado com as diferentes concentrações do EATA, foram estatisticamente significativas (á<0,05) quando comparado com as freqüências de manchas observadas no controle negativo, de acordo com Frei e Würgler (1988), para ambos cruzamentos.

Foram verificadas diminuições estatisticamente significativas (á<0,05) nas freqüências de manchas mutantes pequenas simples, grandes simples e nos totais de manchas, nos indivíduos tratados com DXR associado com as diferentes concentrações de EATA, quando comparado com as freqüências de manchas observadas no controle positivo, para os descendentes do cruzamento ST.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

PDF Creator - PDF4Free v2.0

Tabela 1. Freqüências de manchas mutantes observadas nos descendentes trans-heterozigotos marcados (MH) de *D. melanogaster* dos cruzamentos padrão (ST), tratados com diferentes concentrações (0,09; 0,18 e 0,36 mg/mL) do EATA comparados com o controle negativo (água destilada) – Avaliação de Mutagênese, e com DXR isoladamente e associado a diferentes concentrações (0,09; 0,18 e 0,36 mg/mL) do EATA – Avaliação de Antimutagênese.

Tratamento			Número de indivíduos	Freqüência de manchas por indivíduo (nº de manchas). Diagnóstico estatístico[a, b]			
EATA (mg/mL)	+	DXR (mg/mL)		Pequenas simples (1-2 células)[c]	Grandes Simples (>2 células)[c]	Gêmeas	Total de manchas
Mutagênese							
0,0			40	0,58 (23)	0,18 (7)	0,05 (2)	0,80 (32)
0,09			40	0,63 (25) i	0,25 (10) i	0,03 (1) -	0,90 (36) i
0,18			40	0,55 (22) -	0,20 (8) i	0,00 (0) -	0,75 (30) -
0,36			40	0,80 (32) +	0,20 (8) i	0,15 (6) +	1,15 (46) +
Antimutagênese							
0,0	+	0,125	40	2,80 (112)	3,65 (146)	3,10 (124)	9,55 (382)
0,09	+	0,125	40	1,95 (78) ↓	1,05 (42) ↓	0,68 (27) ↓	3,68 (147) ↓
0,18	+	0,125	40	1,00 (40) ↓	0,95 (38) ↓	0,43 (17) ↓	2,38 (95) ↓
0,36	+	0,125	40	1,25 (50) ↓	0,48 (19) ↓	0,10 (04) ↓	1,83 (73) ↓

[a] Diagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würgler (1988): +, positivo; -, negativo; i, inconclusivo. [b] Diagnóstico estatístico de acordo com Frei e Würgler (1995): ns, diferença estatisticamente não significativa; ↑, aumento estatisticamente significativo; ↓, redução estatisticamente significativa. Níveis de significância: α=β=0,05; [c] Incluindo manchas simples *flr*^{3} raras.

http://www.pdf4free.com

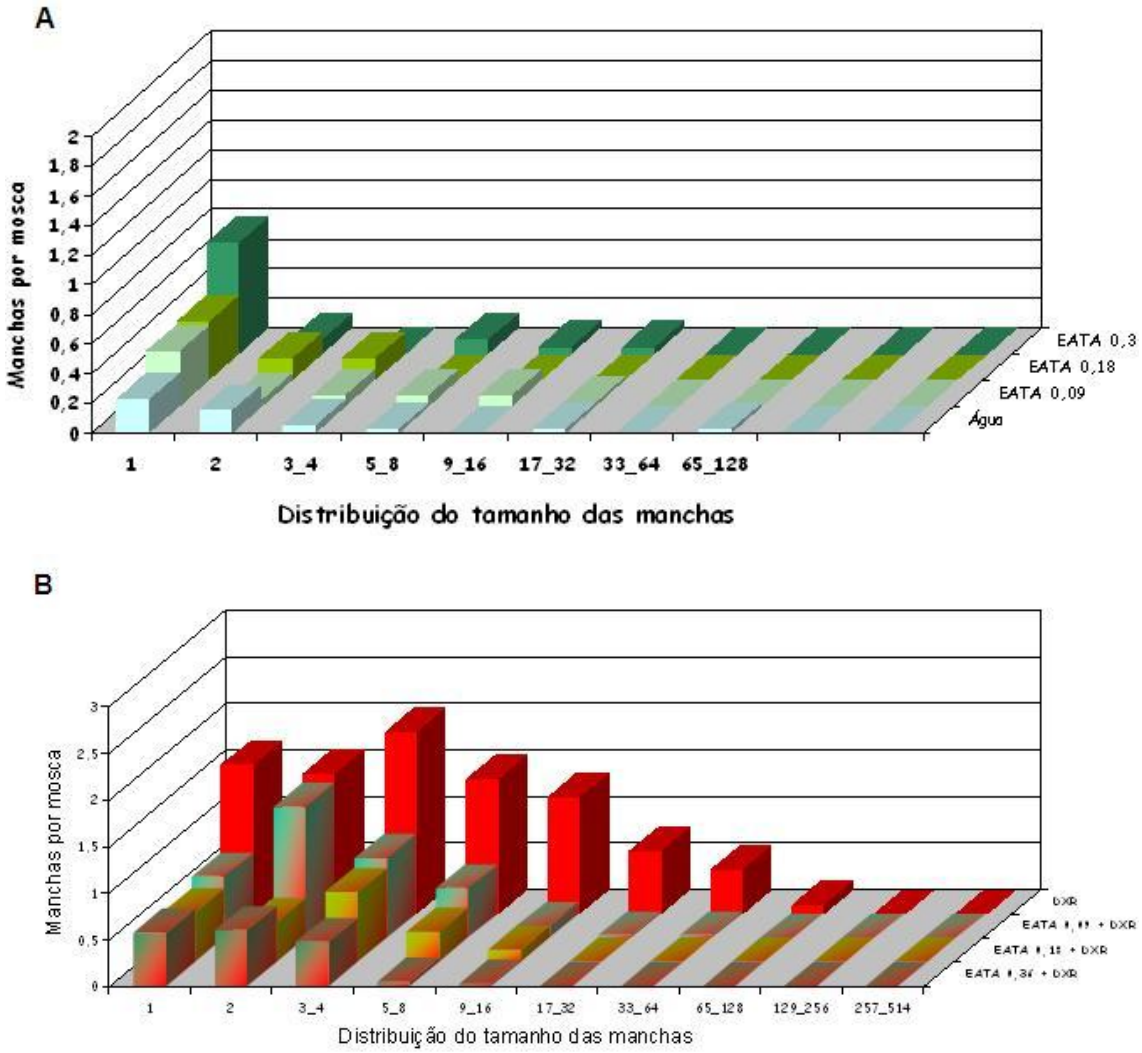


Figura 1 - Distribuição do tamanho de manchas mutantes (número de células) observadas em asas de *D. melanogaster*, dos descendentes MH, provenientes dos cruzamentos ST: **A**- tratados com água destilada estéril (controle negativo) e com diferentes concentrações (0,09; 0,18; 0,36 mg/mL) do EATA; **B** - tratados com DXR (0,125 mg/mL) isoladamente e em associação com diferentes concentrações (0,09; 0,18; 0,36 mg/mL) do EATA.

DISCUSSÃO e CONCLUSÃO

Os testes de genotoxicidade realizados com *D. melanogaster* são caracterizados pela rapidez, quando comparados com os demais testes *in vivo* com organismos procariotos e eucariotos, apesar de terem a mesma importância que os demais testes realizados com organismos eucariotos. Embora a *Drosophila* tenha aproximadamente 10.000 genes em seu genoma, comparados com aproximadamente 100.000 genes de células de mamíferos, a maioria dos genes humanos são duplicações e elaborações de seus equivalentes em insetos (Miklos e Rubin, 1996). Devido à extraordinária

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

conservação dos passos metabólicos moleculares que existem entre moscas e humanos e da significante homologia que existe entre os oncogenes e genes supressores de tumor de moscas, comparado com os de humanos (Artavanis-Tsakonas *et al*., 1995), a *Drosophila* está destinada a se tornar um dos modelos preferidos na pesquisa do câncer (St John e Xu, 1997).

O SMART é um teste de curta duração que oferece muitas vantagens, dentre elas, o baixo custo, protocolo de fácil execução, permitir a obtenção de resultados confiáveis e inequívocos, e detectar um amplo espectro de alterações genéticas. Por meio do cruzamento padrão (ST) é possível detectar agentes genotóxicos de ação direta. Assim sendo, o SMART foi empregado neste estudo, para a avaliação genotóxica do EATA e sua ação antigenotóxica quando associado à DXR.

Todos os experimentos foram realizados à temperatura de 25 $\pm$ 1ºC, uma vez que, de acordo com Katz e Foley (1993), variações de temperatura podem afetar significativamente a freqüência de manchas mutantes.

Foram realizados quatro experimentos independentes, com repetições de todos os grupos experimentais. Os resultados obtidos foram agrupados, após ser constatado não haver diferenças estatisticamente significativas entre as repetições.

Neste experimento, a concentração de 0,36 mg/mL do EATA apresentou variações significativas nas freqüências de manchas mutantes, quando comparado com os resultados observados nos respectivos controles negativos. Conclui-se que o EATA, nessas condições experimentais, possui efeitos genotóxicos em elevada concentração, necessitando um aumento na amostragem para verificar a tendência do inconclusivo para diferença significativo ou não.

A DXR apresenta efeitos citotóxicos quando ocorre a transformação da DXR para radical livre semiquinona, o que causa morte celular devido a danos no DNA (Robert e Gianni, 1993). Assim sendo, terapias anticâncer são citotóxicas para as células cancerígenas, mas também para as células saudáveis (Naidu *et al*., 2002).

O emprego concomitante de substâncias que possam modular os efeitos genotóxicos de agentes químicos e físicos, sem interferir na ação genotóxica nas células neoplásicas, é de grande importância para a prevenção de

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

alterações gênicas em células saudáveis que possam resultar no aparecimento de novas doenças (Takeuchi e Takahashi, 2001).

O EATA contém em sua composição o Lapacol (lapachol), uma quinona encontrada em várias espécies do gênero *Tabebuia*.que apresenta inúmeras atividades biológicas, dentre estas a atividade anti-cancerígena (Raimundo *et al.*, 2008), possivelmente reduzindo a atividade mutagênica do carcinógeno DXR.

Foram observadas reduções estatisticamente significativas nas freqüências de todas as categorias de manchas mutantes, nos indivíduos MH tratados com DXR associada às diferentes concentrações de EATA. Esses resultados demonstram a ação moduladora do EATA, sobre a ação genotóxica da DXR.

Diante dos resultados obtidos neste experimento, assim como dados encontrados na literatura especializada, podem-se concluir que, nestas condições experimentais:

- A DXR é um agente altamente genotóxico;
- EATA é um agente genotóxico na concentração de 0.36 mg/mL, sendo não significativos ou inconclusivos nas demais concentrações;
- EATA é um agente desmutagênico que exerce efeitos protetores contra os danos oxidativos induzidos pela DXR;

No entanto, outros experimentos devem ser realizados para confirmar esses resultados e determinar as condições em que o EATA possa ser empregado sem riscos para a saúde humana.

BIBLIOGRAFIA

<http://www.4elementos.bio.br/trilha-virtual/fauna_flora_html/ipe_amarelo.htm>, acesso em: 22 jul. de 2008

ARTAVANIS-TSAKONAS S, MATSUNO K, FORTINI ME. *Notch signaling*. Science. v. 268, n.5208, p. 225-232, 1995

BARRETT, STEPHEN, M.D.;HERBERT, VICTOR, M.D., J.D. Terapias Questionáveis do Câncer. *Índice de Tratamentos Alternativos do Câncer*, 2002. Disponível em: http://www.geocities.com/quackWatch/cancer.html, acesso em: 25 mar. 2008.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

FREI H, WÜRGLER FE. Statistical methods to decide wheter mutagenicity test data from *Drosophila* assays indicate a positive, negative, or inconclusive result. Mutat Res. v. 203, n.4, p.297-308, 1988.

FREI H, WÜRGLER FE. *Optimal experimental design and simple size for the statistical evaluation of data from somatic mutation and recombination tests (SMART) in Drosophila*. Mutat Res - Envir mutagen. v. 334, n. 2, p.247-258, 1996.

GARCIA-BELIDO A, DAPENA J. Induction, detection and characterization of cell diferentiation mutantes in *Drosophila melanogaster.* Mol gen Genet. v. 128, n. 2, p.117-130, 1974.

GRAF U, WURGLER FE. *The somatic white-ivory eye spot test does not detect the same spectrum of genotoxic events as the wing somatic mutation and recombination test in Drosophila melanogaster.* Environ Mol Mutagen . v. 27, n.3, p. 219-226, 1996.

GRAF, Ulrich; VAN Schaik, N. *Improved high bioactivation cross for the wing mutation and recombination test in Drosophila melanogaster.* Mutation Research., v. 271, n. 1, p. 59-67, 1992.

GRAF, Ulrich; WÜRGLER, F.E., KATZ, A. J.; FREI, H.; JUON, H.; HALL, C. B. & KALE, P. G. *Somatic Mutation And Recombination Test in D. melanogaster.* Environmental Mutagenesis. v.6, p. 153-88, 1984.

GUZMÁN-RINCÓN J, GRAF U. *Drosophila melanogaster* somatic mutation and recombination test as a biomonitor. In: BUTTERWORTH FM *et al,*(eds). *Biomonitors and biomarkers as indicators of environmental change*. New York, Plenum Press, p.169-181, 1995.

KATZ AJ, FOLEY TA. *Effect of temperature on frequencies of spots in Drosophila wing-spot assay.* Environ Mol Mutagen. v. 22, p. 54-58. 1993

LORENZI, Harri; MATOS, F. J. A. Plantas *Medicinais do Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. Nova Odessa: Instituto plantarum de estudos da flora ltdaI, 2008. Disponível em: http://www.plantarum.com.br/sobrenos.php , acesso em: 30 jul. 2008.

MIKLOS GLG, RUBIN GM. The role of the genome project in determining gene function: insights from model organism. Cell. v. 86, n.4, p.521-529, 1996.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

NAIDU MUR, KUMAR KV, MOHAN IK, SUNDARAM C and SINGH S. Protective effect of *Ginkgo biloba* extract against doxorubicin-induced cardiotoxicity in mice. Indian J Exp Biol. v. 40, n.8, p. 894-900, 2002

OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck; SCHLEDER, Eloty Dias; FAVERO, Silvio. *Caracterização Morfológica, Viabilidade e Vigor de Sementes de Tabebuia aurea (MANSO) BENTH & HOOK F. EX S. MOORE)*. Revista Árvore, janeiro-fevereiro, vol 30.p 25-32, Sociedade de Investigações Florestais, Viscosa, Brasil, 2006. Disponível em: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/488/48830104.pdf, acesso em: 30 jul. 2008.

RAIMUNDO, Braz-Filho; Oliveira, Maílcar Fernandes; Lemos, Telma Leda Gomes & Mattos, Marcos Carlos. *Oximas do lapachol*. Disponível em: http://www.sbq.org.br/ranteriores/23/resumos/0859-1/, acesso em 27 de Jul. 2008.

ROBERT J, GIANNI L. *Pharmacokinetics and metabolism of anthracyclines*. Cancer Surveys. v. 17, p. 219-252, 1993

SIBINELLI, Valdemar. *Tratamentos que Substituam a Quimioterapia.* Saúde Fórum. Disponível em: http://www.saudeforum.com.br/viewtopic.php?p=119718&sid=d5a1631db3cd60ca708ea653a998ecca, acesso em: 30 jul. 2008.

SILVA, Luciana Damacena; NASCIMENTO, Valdirene do; SANTOS, Suzana Costa; MORAIS, José Oscar Rodrigues de; SABÓIA-MORAIS, Simone Maria Teixeira de. *Análise morfométricas de cloro e Poecilia vivípara expostas frações do caule de Caryocar brasiliensis.* Portal de Periódicos da UEM. Goiânia, 2003. Disponível em : <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/viewFile/2107/1545> ,acesso em: 30 jun. 2008.

ST JOHN MAR, XU T. *Insights from model systems – Understanding human cancer in a fly?* Am J Hum Genet v. 61, p.1006-1010, 1997

TAKEUCHI PL, TAKAHASHI CS. *A vitamina B6 e as aberrações cromossômicas induzidas pela doxorrubicina. V Congresso da Sociedade Brasileira de Mutagênese, Carcinogênese e Teratogênese Ambiental*. Programas e resumos. Gramado -Rio Grande do Sul. 2001.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

CONTROLE DIFUSO: JUDICIALIZAÇÃO OU AFRONTA DO GUARDIÃO?

Até quando vai ficar levando porrada, porrada?
Até quando vai ficar sem fazer nada?
Até quando vai ficar levando porrada, porrada?
Até quando vai ser saco de pancada?
(...)
Na mudança de atitude não há mal que não se mude nem doença sem cura
Na mudança de postura a gente fica mais seguro
Na mudança do presente a gente molda o futuro.
(Até quando? Gabriel Pensador).

Resumo: O presente artigo busca analisar as tensas e complexas relações entre política e Constituição, especificamente no procedimento metodológico das interpretações das instâncias de decisão e do poder político. Da análise de doutrinas e normas positivadas acerca da relação existente entre a função do Supremo Tribunal Federal como instância recursal e a competência do Senado Federal sobre tais decisões, conclui-se que os direitos fundamentais devem prevalecer. Depois da judicialização da política, o Brasil estar-se-á diante da judicialização das relações sociais. Essa realidade não é uma afronta, pela Suprema Corte, à Constituição, e sim, uma resposta do direito à imoralidade política.

Palavras-chave: Judicialização da Política; Controle Difuso; Suspensão de Lei; Judicialização das Relações Sociais; Mutação Constitucional;

Diffuse Control: Judicialization or Affront to the Guardian?

Summary: This article aims to analyze the complex and tense relations between politics and Constitution, specifically in the methodological procedure of interpretations of the instances of decision and political power. From the analysis of doctrine and positive law about the relationship between the function of the Supreme Court as an appeal instance and the competence of the Senate on such decisions, we can conclude that the fundamental rights should prevail. After the judicialization of politics, Brazil will face the judicialization of social relations. This reality is not an insult from the Supreme Court to the Constitution, but rather an answer of Law to the politics immorality.

Key-Words: Politics Judicialization; Diffuse Control; Suspension of Law; Judicialization of Social Relations; Constitucional Mutation;

Autor: Vinícius de Sousa Tavares[1].

[1] Acadêmico do 7° período da Faculdade de Direito da UFG. Pesquisador voluntário - PIVIC/CNPQ.

Orientador: Nivaldo dos Santos[2]

Unidade acadêmica: Faculdade de Direito UFG.

Objetivos: Refletir o fenômeno da judicialização e sua relação com a aplicação dos direitos fundamentais. Analisar as teorias acerca do papel do Senado Federal nas decisões proferidas pelo Supremo Tribunal Federal em sede de controle difuso.

Metodologia: método dedutivo cujo expoente é Descartes. Através deste método, partindo dos textos legais, textos doutrinários e jurisprudenciais, será possível uma discussão crítica sobre o tema, visando uma conclusão sobre o assunto.

Endereço eletrônico: vinistavares@hotmail.com

Introdução

Não se concebe a idéia de uma Constituição sem democracia. Careceria de legitimidade qualquer forma de poder exercido pelo Estado. Nesse contexto, as instituições - criadas, entre outros, para assegurar a aplicação da lei e dos princípios constitucionais - são imbuídas da tarefa de se auto-fiscalizarem, a fim de que os interesses da sociedade sejam alcançados. A soberania popular, assim, necessita de espaços democráticos. O traço marcante do regime democrático é, segundo Barroso (2006, p. 51), a absorção, por mecanismos institucionais, dos conflitos inevitáveis, vez que em uma organização sociopolítica, heterogênea e pluralista, existem interesses contraditórios, os quais são subordinados a regras legitimamente estabelecidas e válidas para todos.

Não é por outro motivo que se observa um cenário de muita discussão sobre o caso da decisão do recebimento, pelo STF, da denúncia dos envolvidos no escândalo do mensalão, bem como do julgamento da mudança de filiação partidária e da Lei de Biossegurança. A população, ainda, apresenta-se esperançosa com as soluções ditadas pelo Poder Judiciário, o que não ocorre com as instituições políticas.

No mês de setembro de 2007, a Associação dos Magistrados Brasileiros (AMB) apresentou o resultado de uma pesquisa que revela o que o povo brasileiro

[2] Prof. Dr. da Faculdade de Direito da UFG e da UCG.

pensa sobre as instituições. Para chegarem às conclusões, pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB) ouviram, no mês de agosto, 2.011 pessoas em todo o país (AMB, 2007).

A conclusão, infelizmente, foi a de que os brasileiros perderam a confiança nas instituições políticas brasileiras. Apenas 14,6% da população diz confiar no parlamento. Entretanto, 84,9% acreditam que a corrupção pode ser combatida. Já 95,4% defendem a reforma política e 59,1% confiam no trabalho da imprensa. O Supremo Tribunal Federal, a instância máxima do Poder Judiciário, goza de 52,7% de credibilidade.

Os resultados ensejam profunda reflexão. Poucos dias após expedição pelo TSE da Resolução 22.622/07, versando sobre o calendário eleitoral das eleições municipais de 2008, é publicada pesquisa - ainda que limitada a um grupo de pessoas - que reflete a posição dos cidadãos a respeito da política. Assim, a Resolução do TSE deveria servir como um chamamento de toda a sociedade à reflexão de seu papel modificador, a fim de que houvesse uma reversão (mediante o exercício consciente do voto) do quadro de descrédito acerca das instituições, haja vista que, teoricamente, os cidadãos contribuem para tal realidade. A política ética e transparente só será atingida com o real exercício da cidadania.

Enquanto tal exercício ficar "adormecido", presenciam-se, a cada dia, medidas tomadas pelo governo sem qualquer consulta popular. Isso se deve, dentre outros fatores, à baixíssima participação da sociedade em reuniões e debates políticos e, até mesmo, à cultura nacional que se formou, a qual entende ser "imunda", "perversa" e "degradante" qualquer vinculação com a política existente no país. Esse cenário garante maior liberdade de atuação para os agentes e possibilita desarticular as formas tradicionais de participação e representação política.

Não é por outro motivo que inúmeras questões de índole estritamente política e sociais, são levadas ao judiciário a todo tempo. Antes resolvidas no âmbito político, o Poder Judiciário é agora quem aprecia o mérito, eis que a complexidade das atividades estatais colidindo com os interesses da nação pode trazer conseqüências irreparáveis. Esse processo garante alguma força representativa aos segmentos sociais

(movimento agrário, profissional, feminista, ecológico, étnico etc.), em tese "minoritários e vulneráveis" frente ao poderio dominante.

Diante dessa realidade, saber se o controle difuso[3] - e suas transformações - é apto a "judicializar" a política, se é uma afronta do Supremo à Constituição ou, ainda, se é mais um meio de judicializar as relações sociais trata-se de tema, no mínimo, relevante.

Discussão (desenvolvimento)

A soberania, atributo fundamental do Estado, está sendo repensada[4]. Desde o pós-guerra, por conta da ênfase dada aos Direitos Humanos, bem como do surgimento dos novos protagonistas que foram se formando (União Européia, NAFTA, MERCOSUL, Greenpeace, Anistia Internacional, Médicos Sem Fronteiras e etc.), os Estados-nação fizeram emergir uma ordem de compromisso com seus homólogos na construção de uma nova ordem internacional (STRECK, 2001, p. 132-134)[5].

Além disso, o neoliberalismo surge como viés para os problemas de caixa do *Welfare State*[6]. O Estado não consegue atender de forma eficiente e com qualidade as

[3] Atentaremos aqui ao controle exercido pelo Supremo Tribunal Federal.

[4] Encontramos esse tipo de abordagem em Streck :[...] a soberania caracteriza-se, historicamente, como um poder que é juridicamente incontrastável, pelo qual se tem a capacidade de definir e decidir acerca do conteúdo e aplicação das normas, impondo-as coercitivamente dentro de um determinado espaço geográfico, bem como fazer frente a eventuais injunções externas. Ela é, assim, tradicionalmente tida como una, indivisível, inalienável e imprescritível. [...] muito embora a soberania permaneça adstrita à idéia de insubmissão, independência e de poder supremo juridicamente organizado, deve-se atentar para as novas realidades que impõem à mesma uma série de matizes, transformando-a por vezes. (STRECK, 2001, p. 130-131).

[5] Segundo Streck: A interdependência que se estabelece contemporaneamente entre os Estados aponta para um cada vez maior entrelaçamento entre as idéias de soberania e de cooperação jurídica, econômica e social, o que afeta drasticamente a pretensão à autonomia. [...] Parece que o maior risco que se pode correr nesta trajetória é que alguns Estados permaneçam soberanos, enquanto outros fiquem sujeitos a tal poderio. Ou seja, que a cooperação nada mais seja do que a imposição do mais – único – forte. Parece ser este o papel pretendido pelos EUA, ou seja, guardião militarizado de uma certa (sua) ordem. Idem, p. 132-134.

[6] [...] Findando a segunda guerra, prevaleciam na ordem econômica mundial as políticas do *New Deal* e do estado Social, tendentes à afirmação do seu aprimoramento, na forma do *Welfare State*. A tese da presença do Estado nas questões sociais (saúde, ensino, trabalho, etc.) é flagrante ruptura com o liberalismo clássico, contra o qual já se insurgira Keynes. Tal tese responde também às lutas operárias travadas desde o final do século XIX e também soa como uma resposta da direita esclarecida aos vaticínios de Marx sobre a inexorabilidade da revolução proletária, engendrada no bojo da insuperável contradição fundante da ordem social capitalista: a socialização na produção de riquezas e a apropriação privada das mesmas por parte de um grupo seleto de proprietários dos meios de produção.

O que preocupava aquele que pode ser considerado o fundador do neoliberalismo, Friedrich Hayek, era exatamente o avanço das lutas políticas sindicais e os compromissos advindos do *Wlfare State* com as classes trabalhadoras. Já em 1943, quando Hayek escreve O Caminho da servidão, estão presentes as idéias relativas a quaisquer óbices à liberdade, concebida sempre em interação com e como condição do mercado-livre. Essa relação contra o avanço da luta de classes, expressado por significativas vitórias jurídicas, é uma reação política, alçada aos planos teórico e filosófico desde ao célebre encontro em Mont Pèlerin (Suíça), com a participação de Milton

demandas sociais. Implementa-se, então, um processo de desmantelamento da organização estatal e redução de seus serviços sociais.

Diante dessa nova ordem internacional houve a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil em 1988, que manteve os três poderes independentes e harmônicos entre si, atribuindo-lhes as ferramentas para a implementação dos interesses ditados pelo Poder Constituinte Originário.

Todavia, o **aparente** equilíbrio de antes não existe mais. Vislumbramos a dispersão no campo de batalha onde forças políticas atuantes da sociedade, tais como grupos de interesse, o poder militar, o poder burocrático, o poder das elites científicas etc., alteram as relações dos poderes, cujo cerne é a teoria clássica desenvolvida por Montesquieu (BONAVIDES, 2005, p. 144).

Noutra parte, o entendimento pela separação absoluta entre os poderes comprometeria, ainda mais, a estrutura e fins do Estado, considerando o longo período de autoritarismo confirmado pela nossa história:

> A transição brasileira teve como a espanhola a vantagem de não provocar grandes abalos sociais. Mas teve também a desvantagem de não colocar em questão problemas que iam muito além da garantia de direitos políticos à população. Seria inadequado dizer que esses problemas nasceram com o regime autoritário. A desigualdade de oportunidades, a ausência de instituições do Estado confiáveis e abertas aos cidadãos, a corrupção, o clientelismo são males arraigados no Brasil. Certamente, esses males não seriam curados da noite para o dia, mas poderiam começar a ser enfrentados no momento crucial da transição. O fato de que tenha havido um aparente acordo geral pela democracia por parte de quase todos os atores políticos facilitou a continuidade de práticas contrárias a uma verdadeira democracia. Desse modo, o fim do autoritarismo levou o país a mais uma "situação democrática" do que a um regime democrático consolidado (FAUSTO, 1996, p. 527).

Isto porque, substancialmente, é nítida a superposição do Poder Executivo sobre o Poder Legislativo ao longo da história do Estado brasileiro. Resquício do Poder Moderador, o Executivo, ainda hoje, centraliza as forças do Estado em suas funções, conduta essa que se materializa, dentre outros mecanismos, pelo número de Medidas Provisórias editadas, o que aniquila e entrava o exercício do Poder Legislativo. Em

---

Friedman e Karl Popper. O compromisso capital/trabalho foi colocado em questão. A idéia de privatização, carro chefe das políticas neoliberais, objetiva a redução do déficit fiscal, aplicando para tal o receituário do Consenso de Washington. Os cortes incidem sobre gastos sociais, seguidos de compulsiva venda de patrimônio público a preços desvalorizados. Nesse sentido, o Brasil representa um contundente exemplo (venda da Vale do Rio Doce, Usiminas, entre tantas outras empresas públicas)". (STRECK, 2001, p. 144-145)

outros (muitos) casos, ele apenas executa políticas econômicas ditas por organismos empresariais estrangeiros. Tais medidas colocam em cheque a representatividade popular, expressão maior da democracia. A separação dos poderes como historicamente é reconhecida impossibilita uma ação eficaz do Estado ante a demanda das massas[7].

Boaventura de Sousa Santos, ao analisar a democracia brasileira, diz:

> A redemocratização brasileira envolveu, simultaneamente, grandes doses de continuidade política com algumas doses de inovação política. Em nível político, apesar dos primeiros indícios de formas de organização social, as forças hegemônicas ao longo do processo de modernização mantiveram o controle sobre o sistema político. [...] A partir de 1986 o clientelismo foi reforçado através da institucionalização das assim chamadas emendas de parlamentares e a criação de um orçamento clientelista. [...] O tamanho do orçamento clientelista é preestabelecido, fazendo com que os recursos destinados a emendas parlamentares sejam pulverizados. Assim, duas tendências do Brasil democrático: a falta de prerrogativas de um Congresso esvaziado de poder decisório, que vota as propostas do executivo tendo em vista elementos materiais e não políticos, e em segundo lugar o clientelismo que é ainda forte em algumas regiões do país e tornou-se moeda corrente no Congresso Nacional, retirando poder das formas de organização locais e gerando uma enorme ineficiência administrativa na implementação das emendas de parlamentares (SANTOS, 2005, 572).

Por estarem os poderes envolvidos em um "emaranhado" jogo de interesses, a noção de soberania popular é conciliada mediante cooperação institucional para que os fins do Estado 'não sejam comprometidos', haja vista que o jogo pode ser 'autodestrutível'. Assim, na tentativa de reverter o quadro onde a função típica do Poder Legislativo, "enclausurada" pela função atípica do Executivo, fosse compensada, elaboraram-se outras formas de representações que não comprometessem a democracia.

Nesse contexto, foi preciso ampliar a representação funcional, ou seja, construir lugares na esfera pública em torno do direito, de suas instituições e procedimentos, como forma de compensar o déficit democrático brasileiro que não é só histórico, mas também atual, se não controlado (VIANNA, 2003, p. 11).

[7] BONAVIDES (2005, p. 146) diz, ainda, o seguinte: O princípio perdeu pois autoridade, decaiu de vigor e prestígio. Vêmo-lo presente na doutrina e nas constituições, mas amparado com raro proselitismo, constituindo um desses pontos mortos do pensamento político, incompatíveis com as formas mais adiantadas do progresso democrático contemporâneo, quando, erroneamente interpretado, conduz a uma separação extrema, rigorosa e absurda.

Sendo assim, partidos políticos, em sede de controle concentrado, mediante Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI), Ação Declaratória de Constitucionalidade (ADC) e da Argüição de Descumprimento de Preceito Fundamental (ADPF) provocam o judiciário a fim de solucionarem questões antes resolvidas pelo parlamento, agora decididas também pela Suprema Corte. Disso surgiu o que se convencionou chamar, pela ciência política, de judicialização da política[8].

As condições para a ocorrência da judicialização em estudo são a ineficiência das instituições majoritárias, bem como o uso dos tribunais pela oposição governista e grupos de interesse, além, é claro, da democracia, separação dos poderes e direitos políticos. Tudo isso somado ao aumento de ações jurídicas proporcionam a Judicialização da Política.

O judiciário, então, passou a ser visto com outros olhos. Não que exista uma disputa entre representação política e funcional. O que existe é uma complementaridade, uma ampliação no sentido de que sejam proporcionados à sociedade mecanismos de condução dos rumos propugnados pela Constituição cidadã de 88. Ou seja, uma das formas que as minorias têm para "interferir no processo de tomada de decisões da classe política é, exatamente, a judicialização das questões políticas, seja através do Ministério Público, entidades de classe, associações, sindicatos ou mediante ação popular" (VIANNA, 2003, p. 11).

Some-se, ainda, que o processo político comum-comunitário, qual seja, o constitucionalismo democrático, convergiu todo o ordenamento jurídico para a dignidade da pessoa humana e a solidariedade social, proporcionando, através de novos instrumentos, uma ampliação democrática da esfera pública (VIANNA, 2003, p. 12). O judiciário, mais do que decidir questões político-partidárias-classistas, faz implementar a efetivação dos Direitos Fundamentais previstos na Constituição.

Assim, e sabendo que os líderes de cada partido político decidem que matérias irão compor a pauta de votação[9], as minorias (sindicatos e alguns partidos políticos), intérpretes da constituição, provocam por meio de ADI, ADC e ADPF o Supremo Tribunal Federal a "exercer sua função de *cheks and* balances no interior do

[8] Cf. obra de Luiz Werneck Vianna e outros: "A Democracia e os três Poderes no Brasil" e a "Judicialização da Política e das Relações Sociais no Brasil".
[9] E quase sempre são seus interesses que estão em jogo, os quais nem sempre condizem com o da sociedade.

sistema político, a fim de compensar a tirania da maioria, sempre latente na fórmula brasileira de presidencialismo de coalizão" (VIANNA, 2003, p. 51).

Para confirmar:

> A ditadura invisível dos partidos, já desvinculada do povo, estende-se por outro lado às casas legislativas, cuja representação, exercendo de fato o mandato imperativo, baqueia de todo dominada ou esmagada pela direção partidária (BONAVIDES, 2005, p. 278).

O STF, então, passou a ter respaldo perante as decisões políticas do país, sendo, portanto, um agente político fundamental. A recente decisão sobre a Lei da Biossegurança (ADI 3510/DF – informativo STF n°. 508) reforça tal afirmativa.

Para o constitucionalismo democrático o processo de concretização da Constituição, enquanto efetividade do seu sistema de direitos fundamentais, depende da capacidade de controle por parte da comunidade, das omissões ou ações ilegítimas praticadas pelo poder público. E são os institutos processuais destinados a controlar diretamente essas condutas que viabilizam a participação jurídico-política, garantindo o valor e a dignidade da pessoa humana, além da "defesa de direitos da cidadania, como também para racionalização da administração pública" (VIANNA, 1999, p. 47).

Por isso tudo, fala-se, ainda, da judicialização das relações sociais. Teorias como a da aplicação horizontal dos direitos fundamentais e a crescente invasão do direito na organização da vida social, fazem do direito uma relação da sociabilidade e das práticas sociais (VIANNA, 1999, p. 149). Os juizados especiais são exemplo dessa proximidade do cidadão com o judiciário e o recurso extraordinário (RE) parece servir como mais um instrumento de apoio às relações sociais de massa.

Partindo dessas premissas é que se insere o tema em estudo: seria o controle difuso um instrumento de judicialização da política, das relações sociais ou afronta do guardião?

Deve-se ressaltar, antes de adentrarmos nas divergências doutrinárias, que incumbe ao Supremo Tribunal Federal interpretar as normas constitucionais, o fazendo por meio de controle abstrato ou concreto, sendo este último realizado via RE. Aqui "a Corte Suprema rejulga decisões proferidas em última ou única instância, que tenha violado dispositivo da CF" (DIDIER, 2006, p. 217). Sendo assim, para compreender e

delimitar o tema, é necessário analisar, especificamente, os efeitos jurídicos da decisão proferida quando se julga o RE e qual o papel dos outros agentes (leia-se, no caso: Senado Federal).

Portanto, parte da doutrina, a exemplo de Streck, diz que os efeitos dados às decisões proferidas em sede de controle difuso não devem ser os mesmos do controle concentrado. Essa corrente afirma que os efeitos deverão ser *ex tunc* e *inter partes*. Não existe qualquer margem de abstrativização, ou seja, para que a decisão obtenha efeito *erga omnes* é fundamental que haja a atuação do Senado Federal, como preceitua o art. 52, X da CF. Some-se, ainda, que o efeito vinculante só pode ser alcançado quando sumulado aos moldes do art. 103-A da Constituição. Se assim não for, ter-se-á desrespeitado os princípios da separação dos poderes, do federalismo, contraditório e ampla defesa, bem como a teoria do poder constituinte (STRECK et. al, 2007). Poder-se-ia incluir, ainda, afronta à autonomia dos juízes.

De outra banda, a segunda corrente cujo principal expoente é o ministro Gilmar Mendes, afirma que com o significado dado pela Constituição de 1988 ao controle abstrato, a exigência tradicional extraída do art. 52, X sofreu mutação constitucional e, agora, a função do Senado Federal é apenas dar publicidade à decisão proferida pelo pleno do Supremo. Outrossim, as decisões possuem eficácia *erga omnes* independentemente da ação do Senado. Portanto, "a teoria da nulidade da lei inconstitucional fica sem concretização entre nós" (MENDES, 2008, p. 108).

Didier diz que "a análise é objetiva e por isso cabe a participação de *amicus curiae* (§§ do art. 482). Portanto, dispensa-se a instauração de um novo incidente para decidir questão já resolvida pelo STF (art. 481, par. ún., CPC)" (DIDIER, 2006, p. 228). Em outras palavras, o que era antes a regra - reconhecimento de inconstitucionalidade e produção de efeitos *ex tunc e inter partes (torna-se a lei nula de pleno direito para as partes litigantes)* agora transformou-se em objetivação do controle difuso com efeito *erga omnes* e *ex nunc*.

Como dito acima, a regra clássica é que o efeito seja *inter partes*. Para que seja dado efeito *erga omnes*, de acordo com o art. 97 da Constituição Federal, a decisão pela maioria absoluta do pleno do Tribunal deve ser comunicada ao Senado Federal para que este suspenda a execução da lei (art. 52, X).

Assim, para a primeira corrente, quando a Constituição determina "a suspensão da execução da lei, é o mesmo que revogar a lei" (STRECK, 2007). Então, para eles a ação do Senado Federal é que exclui a norma do ordenamento jurídico. Já para a segunda, a resolução incide no plano da eficácia da lei, não em sua validade ou existência, eis que os requisitos de validade de uma norma declarada inconstitucional, mesmo no controle difuso, não estão de acordo com as normas de hierarquia superior (TAVARES, 2006, p. 156,158 e 336).

Pedro Lenza (2008, p. 150), bem como André Ramos Tavares (2006, 335) dizem que o Regimento Interno do Supremo é que estabelece tal comunicação (arts. 175 e 178 do RISTF). Isso deu margem para que, na Reclamação 4335/AC, o relator Ministro Gilmar Mendes, acompanhado pelo Ministro Eros Grau, implementasse alteração à norma prevista no art. 52, X da Constituição. A idéia é de que competiria ao Senado Federal não suspender a execução da lei, no todo ou em parte, mas sim, dar publicidade à suspensão. Importante transcrevermos trechos do informativo 454 do STF:

> [...] a jurisprudência do STF evoluiu relativamente à utilização da reclamação em sede de controle concentrado de normas, tendo concluído pelo cabimento da reclamação para todos os que comprovem prejuízo resultante de decisões contrárias às suas teses. [...] a amplitude conferida ao controle abstrato de normas e a possibilidade de se suspender, liminarmente, a eficácia de leis ou atos normativos, com eficácia geral, no contexto da CF/88, concorreram para infimar a crença na própria justificativa do instituto da suspensão da execução do ato pelo Senado, inspirado numa concepção de separação de poderes que hoje estaria ultrapassada. [...] inevitáveis, portanto, as reinterpretações dos institutos vinculados ao controle incidental de inconstitucionalidade, notadamente [...] o da suspensão de execução da lei pelo Senado Federal. **Reputou ser legítimo entender que, atualmente, a fórmula relativa à suspensão de execução da lei pelo Senado há der ter simples efeito de publicidade, ou seja, se o STF, em sede de controle incidental, declarar, definitivamente, que a lei é inconstitucional, essa decisão terá efeitos gerais, fazendo-se a comunicação àquela Casa legislativa para que publique a decisão no Diário do Congresso. (Grifo nosso).**

Portanto, desde a Constituição de 1934 o Senado Federal suspendia a execução de lei que foi julgada inconstitucional em sede de controle de constitucionalidade incidental. A referida medida é que gerava efeitos contra todos (*erga omnes*), porém *ex nunc*[10].

[10] Lenza (2008, p. 152) destaca como exemplo de efeito *ex tunc*, para a Administração Pública Federal direta e indireta, o art. 1° e 2° do Decreto n°. 2.346/97.

Parte considerável da doutrina, segundo Tavares (2006, p. 338 e 339), entende que o Senado tem liberdade para averiguar a regularidade do processo em que foi prolatada a decisão. Assim agindo, além de legitimar as decisões do STF, em controle incidental mediante uma participação democrática, também ter-se-ia respeitado os princípios constitucionais do devido processo legal, da ampla defesa e do contraditório, eis que os efeitos da decisão, se assim não fosse, afetaria pessoas que não participaram do processo (STRECK et. al, 2007).

Conclusão

Essa mudança interpretativa **não** desvirtua o papel do Supremo Tribunal Federal de guardião supremo da Constituição. No controle difuso o STF funciona como órgão recursal. As decisões prolatadas têm dimensão não apenas jurídicas, mas também políticas e, principalmente, sociais, visto que fará da atuação da Corte Suprema não uma arena política, e, sim, abarcará *indeterminados* conflitos sociais. Por mais que o art. 102, III diga que caberá recurso extraordinário para garantir a integração do Direito objetivamente considerado (TAVARES, 2006, p. 301), por mais que tenha o sistema jurídico uma filtragem (a chamada repercussão geral prevista no § 3° do art. 102) das matérias a serem analisadas pela via recursal, o debate intelectual de relevância sobre o tema aqui analisado envolve teorias fundamentais do Estado Democrático. De um lado, o sistema federativo e o poder constituinte, supostamente, comprometido, e, de outro, a implementação efetiva dos direitos fundamentais. Assim, essa abstrativização do controle difuso, mediante mutação constitucional, não gera uma afronta constitucional do guardião supremo, o STF.

A nosso ver, portanto, não se trata de judicializar a política na concepção aqui exposta, eis que o rol de legitimados não seriam os mesmos. Também, não poderia se pensar em afronta do guardião, visto que não se retira do juiz sua autonomia decisória (a súmula vinculante até poderia fazer isso). Nos dizeres de Didier (2006, p. 217) "as decisões do STF, ainda que no âmbito do controle difuso de constitucionalidade, despontam como paradigmáticas, devendo ser seguidas pelos demais tribunais da Federação", argumento que afasta qualquer sentido de que a

atuação do STF estaria extirpando a autonomia dos juízes. Ademais, ao realizar um juízo de ponderação, o mesmo entendimento prolatado em causa semelhante, traz não só segurança jurídica, mas também celeridade e acesso à justiça. O judiciário não usurpa, com isso, poderes de outros órgãos. Como demonstrado, a teoria da separação dos poderes está mitigada.

Em outras palavras, o Supremo, ao adotar tal posicionamento, efetiva de forma plena direitos que constantemente são desrespeitados não só pelas leis e/ou abusos de poder, mas também pela ineficácia e sensação de impunidade gerada pela lentidão do judiciário. Se se pensar que cada processo leva vários anos até ser finalmente decidido, mais que proporcional afigura-se a judicialização e a efetivação dos direitos de repercussões gerais.

De outra banda, a barganha dos políticos, a atividade dos grupos de pressão[11] e *lobbies* comprometem a opinião e os próprios atos do Poder Legislativo junto à sociedade (BONAVIDES, 2005, p. 427). Não se pode esperar, a pretexto de respeitar o "federalismo", a infração direta à Constituição por simples discricionariedade do Senado Federal. Também, é claro, não se pode abusar das prerrogativas inerentes, em nome da "celeridade". Assim cogita-se em implementar, pela abstrativização do recurso extraordinário (RE), garantias fundamentais de forma racional e razoável à sociedade. "Não é que o juiz tenha se transformado num novo ator político, mas foram os políticos que perderam sua imunidade em relação à justiça" (GARAPON, 1999, p. 35).

Por mais que o poder seja dividido entre órgãos distintos, a forma federativa é princípio intangível do Estado brasileiro. O Senado Federal abarca os interesses de cada Estado-membro e o Supremo, como Tribunal da federação, não pode desrespeitar uma vontade emanada do poder constituinte originário. Daí, entender que o Senado Federal é o agente que revoga a lei soa um tanto quanto temerário. Por isso, como Gilmar Mendes, entendemos que a suspensão da lei atinge a dimensão da eficácia da norma.

[11] Bonavides (2005, p. 427) afirma: [...] os grupos de interesses podem existir organizados e ativos sem, contudo, exercerem a pressão política. São potencialmente grupos de pressão e constituem o gênero do qual os grupos vêm a ser a espécie. O grupo de pressão se define em verdade pelo exercício de influência sobre o poder político para obtenção eventual de uma determinada medida de governo que lhe favoreça os interesses.

Essa alteração de sentido do significado previsto no texto constitucional, esse atribuir conteúdo novo mediante processos intelectuais argumentativos, são necessários e devem ser utilizados, eis que o neoconstitucionalismo ou pós-positivismo - na tentativa de que houvesse uma correspondência protetiva aos direitos fundamentais presentes na Constituição, sem deixar de lado os resultados concretos para tais proteções - elevou os princípios constitucionais ao patamar de norma que deve ser respeitada. E o princípio da Supremacia e Efetividade da Constituição, deve prevalecer. Não estamos, portanto, diante de uma afronta do guardião. Por esta razão, afirma Garapon (1999, p. 50) que o "juiz aparece como forma de poder mais próximo [...]. Sua presença aproxima o poder, dá uma cara à autoridade do coletivo, à sua preeminência sobre o particular".

Com essa realidade, estamos diante da Judicialização das relações sociais, por meio do controle difuso cujo principal instrumento é o recurso extraordinário, o qual permite que se crie um novo cenário de representatividade da soberania popular. Não se trata, conforme esclarecido, de uma forma, indireta, utilizada pelo Judiciário de subjugar os outros poderes do Estado.

De mais a mais, sendo o intuito o de dar vinculação (e não efeito *erga omnes*) aos efeitos da decisão do Supremo Tribunal Federal, legítimo que se faça pelo instrumento da súmula vinculante, prevista no art. 103-A da Constituição. Afora isso, uma nova interpretação dos efeitos da declaração de inconstitucionalidade no controle difuso do STF, visando a economia processual, a efetividade do processo e sua celeridade, implementa, efetivamente, direitos historicamente tidos apenas no papel.

Nesse panorama, nada mais justo ao povo brasileiro que garantir-lhe os direitos fundamentais sem abalar os alicerces do Estado Democrático de Direito. Não se pode esquecer, de outra parte, que o Judiciário igualmente se vê sujeito à prática de condutas de improbidade, ilegalidade e imoralidade (presenciou-se, recentemente, casos de corrupção por parte do mais alto escalão da magistratura brasileira). A sociedade, assim, deve funcionar como os sentidos do homem: enquanto, ao dormir, os sentidos da visão, tato, paladar e olfato se desfalecem, a audição está atenta a qualquer ruído que coloque em risco a vida do indivíduo.

Assim é o papel do controle social, incidir sobre o judiciário contemporâneo para que atue conjuntamente com a sociedade civil, a fim de que se combata a corrupção, para que a justiça distributiva[12] seja rápida e eficiente, de modo a se construir, por conseguinte, um ambiente mais justo, solidário e digno para todos.

A sociedade, já mais vigilante que no passado, será, mais uma vez, responsável por consolidar a mudança de postura. Surge, então, a necessidade de conscientização. O ensinamento clássico de Ihering nos instiga a pensar:

> *A resistência contra a lesão ao nosso direito, que ofenda a nossa personalidade, ou seja, contra a violação do direito que assuma o caráter de desprezo consciente desse mesmo direito, de uma ofensa pessoal, constitui um dever, dever do interessado para consigo mesmo, mas representando um imperativo de auto defesa moral, dever para com a sociedade, porque somente mediante tal resistência é que o direito se realiza (IHERING, 2004, p. 42).*

A cidadania, entendida como a força que tem cada indivíduo de acompanhar o exercício do poder, de queixar-se, de questionar e de reivindicar - mas também de assumir compromissos - necessita de ação. O egoísmo deve se conciliar com o altruísmo para que se atinja o equilíbrio. Cabe ao cidadão, portanto, a parcela de responsabilidade. Não se está a afirmar que o cidadão é o único protagonista da balburdia, pelo contrário, ele é junto com a organização coletiva, os legítimos competentes para não só cobrar, mas também desencadear a efetiva "mudança de atitude" tão bem pregada pelo cantor e compositor Gabriel Pensador.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, Plauto Faraco. *Direito, Justiça Social e Neoliberalismo*. São Paulo: RT 1999.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Disponível em: http://www.stf.gov.br//arquivos/informativo/documento/informativo454.htm>. Acesso em 11 jun. 2008.

BONAVIDES, Paulo. *Ciência Política*. 11ª edição. São Paulo: ed. Malheiros, 2005.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. São Paulo: Atlas, 2006.
Fausto, Boris. História do Brasil. São Paulo: Edusp, 1996.

[12] Com Montoro (2005, 240): Na função jurídica, voltado para a garantia dos direitos de cada um, através da legislação, da judicatura ou do poder de policia, é a Justiça Distributiva o grande princípio orientador. Trata-se de assegurar, a todos os membros da comunidade, aquele lote de segurança.

GARAPON, Antoine. O juiz e a democracia. *O guardião das promessas*. Rio de Janeiro: Revan, 1999.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa, DIAS, Maria Tereza Fonseca. (RE)PENSANDO A PESQUISA JURÍDICA: *Teoria e Prática*. 2ª ed. Belo Horizonte: DelRey, 2006.

IHERING, Rudolf Von. *A Luta pelo Direito*. Revista da tradução de J. Cretella Jr. e Agnes Cretella. 4ª. ed. São Paulo: RT, 2004.

JR., Fedier DIdier, CUNHA, Leonardo José Carneiro da. *Curso de Direito Processual Civil,* volume 3. 2ª ed. Salvador: 2006.

LENZA, Pedro. *Direito Constitucional Esquematizado*. 12ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

MENDES, Gilmar Ferreira, COELHO, Inocêncio Mártires, BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. *Curso de Direito Constitucional*. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

MONTORO, André Franco. Introdução à Ciência do Direito*. Justiça, Lei, Faculdade, Fato Social e Ciência.* 26ª. ed. rev. e atual. São Paulo: RT, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa (org.). Democratizar a Democracia – *Os caminhos da Democracia Participativa.* 3ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

SANTOS, Nivaldo. *Monografia Jurídica*. Goiânia-GO: AB, 2000.

STRECK, Lênio Luiz. *Ciência Política e Teoria Geral do Estado*. 2ª ed. revista e ampliada. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2001.

_____. A nova perspectiva do Supremo Tribunal Federal sobre o controle difuso: *mutação constitucional e limites da legitimidade da jurisdição constitucional*. p. 1-14. agosto de 2007, disponível em: <http://www.us2.uol.com.br/doutrina/texto.asp°id=10253>. Acesso em: 11 de março de 2008.

TAVARES, André Ramos. *Curso de Direito Constitucional*. 3ª. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2006.

VIANNA, Luiz Werneck (org.). A *Democracia e os três poderes no Brasil*. Belo Horizonte: ed. UFMG, 2003.

_____ (et al.). A *judicialização da política e das relações sociais no Brasil*. Rio de Janeiro: JUPERJ/FAPERJ, 1999.

Associação dos Magistrados do Brasil. Assessoria de Comunicação. Disponível em: <http://www.amb.com.br/portal/index.asp?secao=mostranoticia&mat_id=10336> Acesso em: 25 novembro de 2007.

Avaliação eletrocardiográfica em cães anestesiados com cetamina-S(+)

Késia Sousa Santos[1], Leandro Guimarães Franco[2], Lorena Karine Soares[3], Camila França de Paula Orlando[4], Daniel Silva Goulart[3], Luiz Antônio Franco da Silva[5]

[1]Graduanda em Medicina Veterinária, Bolsista de Iniciação Cientifica – CNPq – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás . Rua 18 A, n. 591, apto 502, Ed. Acauã, Setor Aeroporto, CEP 74070-060, Goiânia – GO. E-mail: kesia_227@hotmail.com
[2]Doutorando do Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal EV/UFG, bolsista CAPES
[3]Graduanda em Medicina Veterinária, Bolsista de Iniciação Cientifica – CNPq – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás .
[4]Graduanda em Medicina Veterinária – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.
[5]Professor Doutor da disciplina de Clínica Cirúrgica Animal. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO

Unidade acadêmica: Escola de Veterinária

Endereço eletrônico: Kesia_227@hotmail.com

Palavras-chave: anestésicos dissociativos, coração, eletrocardiografia, quetamina.

INTRODUÇÃO

A cetamina, um derivado do cloridrato de fenciclidina (phencyclidine hydrochloride – PCP), foi introduzida na prática clínica a partir da década de 1960, tendo como principal função promover anestesia em humanos e animais. Atualmente, está disponível como mistura racêmica, constituída por dois isômeros da cetamina: dextro-rotatório S(+) e levo-rotatório R(-) ou como isômero S(+) purificado (MUIR & RUBBEL, 1988; DUVAL NETO, 2004). O fármaco é referido na literatura como "anestésico dissociativo", por promover perda sensorial marcante e analgesia, assim como amnésia e paralisia do movimento, sem perda real da consciência (KLIDE et al., 1975; THURMON et al., 1996; LUFT & MENDES, 2005).

Uma das principais diferenças da cetamina frente a outros anestésicos intravenosos é a capacidade de estimular o sistema cardiovascular (ERRANDO et al., 1999). A cetamina induz uma estimulação simpática, com aumento da freqüência cardíaca, débito cardíaco, trabalho e consumo de oxigênio pelo miocárdio (LIN,

1996; REVES et al., 2000). A administração de cetamina pode desencadear mudanças no ritmo e condução elétrica do coração, como resultado de hipóxia miocárdica em cães. SOUZA et al. (2002) avaliando comparativamente as alterações eletrocardiográficas em cães anestesiados com cetamina ou cetamina-S(+), concluíram que a cetamina-S(+) apresentou efeitos similares aos observados pelo uso de cetamina racêmica na eletrofisiologia cardíaca na dose de 20mg/kg.

Em decorrência de importantes efeitos colaterais ao uso da cetamina, indica-se sempre em anestesia em cães, a associação de um agente sedativo ou tranqüilizante como pré-medicação (SHORT, 1987; VALADÃO, 2002). A associação atropina-cetamina-xilazina é extensivamente empregada na rotina veterinária por apresentar relativa segurança quando administrada em animais hígidos (HASKINS et al., 1986; CLARK et al., 1992). Entretanto, a depender do protocolo utilizado e da condição do paciente, o uso combinado de cetamina, atropina e xilazina pode levar a uma situação em que a freqüência cardíaca esteja aumentada, podendo ocorrer elevação do trabalho cardíaco (MAGOON et al., 1988), acarretando maior demanda de oxigênio, diminuição do volume de ejeção, e, conseqüentemente redução da perfusão coronária (PARSONS et al., 1998). A decorrente isquemia miocárdica pode gerar um amplo espectro de alterações bioquímicas, funcionais e hemodinâmicas, a depender de sua intensidade, duração e rapidez de instalação (GIRALDEZ & RAMIRES, 2000).

Alterações eletrocardiográficas consideráveis têm sido reportadas após a administração de xilazina em cães (KLIDE et al., 1975; CLARK et al.1982; LEMKE, 2004). A xilazina produz bloqueio atrioventricular em decorrência do incremento inicial da pressão arterial, desencadeando um aumento compensatório no tônus vagal (LEMKE, 2004). Além disso, após aplicação intravenosa, a xilazina em casos mais graves pode desencadear o aparecimento de arritmias, como a geração de complexos ventriculares prematuros (CLARK et al., 1982).

A atropina atua sobre o nodo sinusal, conseqüentemente aumentando a freqüência cardíaca e no nodo atrioventricular, aumentando a velocidade de condução do coração (SILVA, 2006). O fármaco pode induzir taquicardia sinusal e aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio, o que, em algumas situações, pode induzir um quadro de isquemia do músculo cardíaco (STOELTING & MILLER, 2000). Tais fatos limitaram nos últimos anos o uso do fármaco por vários

especialistas como método profilático de alterações no ritmo cardíaco em procedimentos anestésicos (POMPERMAYER et al., 1998; BROCK, 2001).

Vários estudos vêm sendo desenvolvidos em humanos, evidenciando que a cetamina S(+), quando comparada ao racemato, determina menores efeitos cardiovasculares indesejáveis (SOUZA et al., 2002). Entretanto, informações referentes ao uso de cetamina-S(+) de forma isolada ou em associação em animais são poucas (MUIR & RUBBEL, 1988; DUQUE, 2001; RIVIERA & PIRES, 2003), especialmente relacionadas à alterações sobre o sistema cardiovascular (SOUZA et al., 2002).

OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou avaliar as possíveis alterações eletrocardiográficas em cadelas anestesiadas com cetamina-S (+), xilazina e atropina em diferentes associações.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada após submissão e aprovação pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Goiás (UFG), protocolo 092/2006, estando de acordo com os preceitos éticos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

Foram utilizadas 23 cadelas, sem raça definida, adultas, com peso corporal médio de 8,84 kg ± 2,18 kg, mantidas em canis experimentais na Escola de Veterinária da UFG, distribuídas em quatro grupos experimentais, GI (n=6), GII (n=6), GIII (n=6) e GIV (n=5). Durante todo período, os animais foram alimentados com ração comercial (Fino Trato - Adulto® – Rações VB – Jaciara –MT– Brasil) específica para a espécie, fornecida duas vezes ao dia. Foram considerados hígidos e aptos a serem utilizados no estudo os animais que não apresentaram alterações nos exames clínico, laboratoriais, ultrassonográfico e eletrocardiográfico. Após jejum alimentar de dez horas e hídrico de duas horas realizou-se a venóclise da veia cefálica esquerda com cateter 22G para administração dos fármacos de acordo com o tratamento. Todos os animais receberam solução salina a 0,9% (FISIOLÓGICA 0,9%® - Equiplex Indústria Farmacêutica – Aparecida de Goiânia – GO – Brasil) na

dose de 5,0 mL/kg/h, pela via canulada, até o início da fase de recuperação anestésica. Após a indução anestésica os animais foram mantidos em decúbito lateral direito durante todo o procedimento anestésico.

Os cães pertencentes ao GI foram pré-tratados com 0,04 mg/kg sulfato de atropina (HYTROPIN® - Hipofarma - Ribeirão das Neves – MG–Brasil) , via subcutânea (SC). Após 15 minutos, administrou-se 10 mg/kg de cetamina-S(+) (Ketamin-S(+)® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos LTDA – Itapira – SP – Brasil), via intravenosa (IV). Os animais que constituíram o GII receberam solução salina a 0,9%, via SC, substituindo o mesmo volume final, que foi calculado de sulfato de atropina para cada animal, de acordo com a massa corporal, no grupo GI. Após 15 minutos, administrou-se 10 mg/kg de cetamina-S (+), via IV. Os animais alocados no GIII receberam 10 mg/kg cetamina-S (+) associado a 1,1 mg/kg de xilazina (Roumpum® – Bayer do Brasil –Santo Amaro –SP – Brasil), via IV, sendo pré-medicados com de 0,04 mg/kg de sulfato de atropina, de maneira igual à aplicada aos animais alocados no GI. Aos animais distribuídos no GIV, administrou-se como medicação pré-anestésica solução salina a 0,9% via SC e 15 minutos após, 10 mg/kg cetamina-S (+) associada a 1,1 mg/kg de xilazina, via IV. Em ambos os grupos, reaplicou-se 5,0 mg/kg de cetamina-S (+), via IV, dez minutos após a primeira aplicação, como dose complementar. Os animais foram acompanhados até a completa recuperação anestésica.

As observações das variáveis de interesse tiveram início imediatamente antes da aplicação do sulfato de atropina ou solução salina (M0). Para o estabelecimento dos valores basais dos animais de todos os grupos, correspondente ao momento M0, as variáveis foram mensuradas em triplicata, considerando como valor de referência a média aritmética obtida dos três valores. Os momentos de avaliação foram estabelecidos considerando o período de 75 minutos a partir de M0 (M15, M25, M45, M60 e M75) e 12 (M12h) horas após o término do período anestésico (M75).

O parâmetro freqüência cardíaca (FC) foi obtido em batimentos por minuto (bpm), empregando-se eletrocardiógrafo computadorizado (TEB ®mod. ECGPC software versão 1.1 – São Paulo – SP – Brasil). A variável freqüência respiratória (*f*) foi obtida por meio de contagem dos movimentos respiratórios (mrp).

Os traçados obtidos a partir da eletrocardiografia computadorizada foram registrados na derivação bipolar DII, na velocidade de 50mm/seg e calibrado para

um milivolte igual a um centímetro, arquivados em microcomputador. Avaliaram-se a duração e amplitude da onda P, respectivamente Pms e PmV, duração do intervalo entre as ondas P e R (PRms), duração do complexo QRS (QRSms), amplitude da onda R (RmV), e duração do intervalo entre as ondas Q e T (QTms). Além disso, avaliou-se qualitativamente as alterações do segmento ST, presença ou ausência de infra ou supradesnivelamento e polaridade da onda T, se positiva, negativa ou bifásica. Avaliaram-se também a ocorrência de ritmos e traçados eletrocardiográficos anormais. Todas as análises eletrocardiográficas foram procedidas e analisadas de acordo com a metodologia proposta por TILLEY (1992) e WOLF et al. (2000).

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa computacional SPSS for Windows, versão 15.0, 2005, de acordo com as recomendações de SAMPAIO (1998) e MONTEIRO FILHO (2004). A comparação entre grupos, nos diferentes momentos, foi obtida por meio de análise de variância (ANOVA), de um caminho, seguida pelo teste Tukey. Na comparação dos demais momentos com o momento zero (M0), dentro de cada grupo utilizou-se o Teste de Student para dados pareados. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $p<0,05$.

RESULTADOS

Os resultados referentes às variáveis FC, *f*, amplitude e duração de ondas eletrocardiográficas estão descritos na Tabela 1. Foi observada diferença significativa entre os grupos estudados para os valores médios de FC, a partir M25 até M75. Em M25, tal avaliação evidenciou que os valores de FC foram significativamente maiores no grupo tratado com a associação atropina-cetamina S(+) (GI) em relação ao GIV, tratado com xilazina-cetamina S(+). A partir de M45 até M75, além da diferença evidenciada entre os grupos GI e GIV, verificou-se que um aumento significativo da FC nos animais alocados no GII, tratados apenas com cetamina S(+), diferindo dos grupos GIII e GIV.

Foi observada diferença significativa nos valores médios de *f* entre os grupos estudados nos momentos M60 e M75. Observou-se um aumento gradativo da *f* nos grupos GI e GII, enquanto que nos animais do GIV, houve diminuição da variável avaliada ao longo dos momentos. Na comparação entre os demais

momentos ao M0, dentro do grupo separadamente, observou-se diferença significativa nos grupos GI e GII com aumento nas médias da *f*, em M45 e M75. Ao contrário, nos animais alocados no grupo GIV, houve diminuição da média de *f* nos momentos M25, M45 e M60.

Em relação às alterações eletrocardiográficas as diferenças foram evidenciadas predominantemente no tempo de condução atrioventricular e na duração do período da sístole ventricular, representados respectivamente pelos intervalos PR e QT.

Os valores referentes a duração e amplitude da onda P, respectivamente Pms e PmV, não revelaram diferença significativa tanto na comparação entre grupos quanto na avaliação entre momentos dentro de cada grupo separadamente.

Quanto à variável PR, foi observada diferença significativa entre os grupos a partir do M15, permanecendo até M75. No estudo dos valores obtidos, observou-se que no G1 as médias permaneceram menores que no GIV. As diferenças foram predominantemente observadas entre os animais alocados no GIV e os demais grupos. Na comparação entre os momentos dentro do grupo, observou-se diferença estatística dentro dos grupos GI, GII e GIV. Nos animais pertencentes aos grupos GI e GII, as médias foram significativamente inferiores aos valores do M0, enquanto que, nos animais alocados no grupo GIV, evidenciou-se medias superiores ao longo dos momentos.

Avaliando os resultados obtidos para as variáveis QRSms e RmV, não foi observada diferença significativa na comparação entre grupos em nenhum momento. Na avaliação individual dos grupos, observaram-se diferença apenas no grupo GII no momento M75 para a variável RmV, com medias significativamente superiores.quando comparadas ao M0.

Relativamente ao intervalo QT, a comparação entre grupos revelou diferença significativa entre os grupos estudados a partir de M25 até M60. As médias dos grupos tratados com cetamina-S (+) associada à xilazina foram maiores que as dos grupos tratados apenas com cetamina-S(+) ou cetamina-S(+) associada a atropina. Na comparação dentro de cada grupo, foi observada diferença significativa apenas nos momentos M45 e M60 para os animais distribuídos nos grupos GI e no momento M45, do grupo GIV quando comparados ao M0.

Na avaliação das alterações de segmento ST, no grupo GI, um (16,6%) animal apresentou supradesnivelamento (0,26mV) em M25, dez minutos após a

aplicação de cetamina-S(+). Tal alteração foi acompanhada do aumento na amplitude da onda T (T>50% de R), permanecendo até o momento M45. Outros dois (33,3%) animais apresentaram apenas alterações de onda T (T>25% de R). No GII, observou-se supradesnivelamento em um (16,6%) animal em M45(0,29mV), M60 (0,24mV) e M75 (0,23mV), correspondente ao período trans-anestésico. Nos grupos GIII e GIV somente um animal de cada grupo apresentou aumento na amplitude de T (T>25% de R), não sendo observadas alterações de ST. Durante a avaliação não foram observadas arritmias cardíacas em nenhum animal.

DISCUSSÃO

Os protocolos anestésicos estabelecidos no presente estudo, empregando associações com cetamina-S (+) foram baseados em associações realizadas na prática veterinária e comumente descritas na literatura envolvendo cetamina racêmica (HASKINS et al.,1986; MAGOON et al.,1988; JOON-KI KIM et al., 2004).

Relativamente à FC, em todos os grupos, os resultados apresentados no momento M0, estiveram em consonância com os estabelecidos por TILLEY (1992) para a espécie canina, não se observando alterações nesse parâmetro decorrentes de não adaptação dos animais ao ambiente. Avaliando os resultados, observou-se que a aplicação de atropina na dosagem estabelecida não foi capaz de desencadear um incremento com relação à variável estudada nos primeiros quinze minutos, contrariando as afirmações de POMPERMAYER et al. (1998) e SANTOS (2003) sobre tais achados. Tal fato pode estar associado à via de aplicação, uma vez que optou-se pela via subcutânea, a qual segundo MASSONE (2003) pode retardar o efeito da droga em conseqüência do aumento do período de latência.

O aumento da FC, com taquicardia sinusal, foi observado apenas nos grupos tratados com atropina-cetamina-S(+) (GI) e cetamina-S(+) isolada (GII) a partir da indução anestésica. Apesar de não ter sido evidenciada diferença significativa, os animais que receberam atropina (GI) apresentaram médias de FC superiores aos animais do (GII). Tais achados puderam ser justificados pela ação da cetamina-S (+) sobre o sistema cardiovascular, em decorrência do aumento do tônus simpático, conforme apontado por CLARK et al. (1982) e VALADÃO (2002). SOUZA et al. (2002), empregando cetamina-S (+) em doses duas vezes superior a utilizada

no presente estudo, descreveram semelhança entre os resultados com relação à FC, evidenciado alterações da variável após indução, sem no entanto diferir dos níveis fisiológicos estabelecidos para a espécie. Com relação aos grupos tratados com xilazina, nos resultados aqui apresentados, não ocorreu presença de bradicardia. Tal fato pode ser atribuído ao efeito da reaplicação de cetamina-S(+), visto que, ao comparar os grupos GIII e GIV, não foi possível avaliar diferença significativa entre eles, o que impede de atribuir tal evento ao efeito da atropina, aplicada apenas nos animais do grupo GIII.

Analisando os resultados da *f*, não foram observadas alterações significativas entre os todos os grupos até o momento M45, estando às médias dentro dos valores fisiológicos considerados para a espécie, reportados por SHORT (1987). Tais achados foram respaldados pelo conceito clássico descrito por CLARK et al. (1982), MUIR & HUBBELL (1988), SOUZA et al. (2002), de que a cetamina é o agente anestésico que menos induz à depressão respiratória.

A cetamina-S(+) aplicada isoladamente ou em associação com atropina e/ou xilazina, nas doses descritas, não foi suficientemente capaz de desencadear alterações na condução elétrica atrial em nenhum dos tratamentos. A discrepância entre os resultados da presente pesquisa e os encontrados na literatura como os descritos por SOUZA et al. (2002), torna-se pouco relevantes ao considerar as afirmações de DETWEILER (1989), de que os cães apresentam alta variabilidade nos parâmetros de duração e amplitude da onda P, quando comparados a outras espécies.

Com relação ao tempo de condução atrioventricular, representada pelo intervalo PR, mesmo apresentando diferenças na comparação entre os quatro grupos, todos os valores encontraram-se dentro da referência proposta por TILLEY (1992) e WOLF et al. (2000). Avaliando as diferenças observadas entre todos os grupos no momento M15, não foram encontradas informações que pudessem ser diretamente atribuídas ao efeito da aplicação de atropina, uma vez animais tratados (GI) e não tratados (GIII) pelo fármaco não apresentaram diferença estatística significativa.

Isto posto, avaliando os efeitos dos fármacos sobre as alterações na FC e considerando a existência de correlação negativa entre a FC e o intervalo PR conforme anteriormente descrito por TILLEY (1992) e ETTINGER et al. (2004), é possível afirmar que, no presente estudo, a diminuição do intervalo PR nos animais

tratados com cetamina-S (+) pode ser atribuída ao aumento da FC. Essa explicação fundamenta-se no fato de que a cetamina-S(+), de forma semelhante ao seu racemato, desencadeia um incremento da freqüência cardíaca, por ação simpatomimética conforme anteriormente descrito por MUIR & RUBBELL (1988) e DUQUE (2001).

Diante dos resultados obtidos relacionados à duração do complexo QRS e amplitude da onda R, pode-se inferir que, os protocolos adotados nos tratamentos, independente da associação, não foram capazes de induzir alterações clínicas significativas relacionadas à condução elétrica ventricular, apesar dos resultados terem apresentado indícios de sobrecarga ventricular em determinados momentos de avaliação (Tabela 1). Acrescente-se que as médias apresentadas em todos os grupos permaneceram dentro dos valores fisiológicos sugeridos por WOLF et al. (2000), considerando as adequações sugeridas para eletrocardiografia computadorizada. Tais achados respaldam os resultados descritos por SOUZA et al. (2002), ao avaliarem os efeitos da cetamina-S(+) no tocante à duração do complexo QRS e amplitude de R.

Quanto aos resultados obtidos acerca da duração do intervalo QT, apesar de apresentarem diferenças significativas entre os grupos, permaneceram dentro dos valores de normalidade sugeridos por TILLEY (1992). O efeito prévio da aplicação de atropina não foi suficientemente capaz de desencadear alterações na duração do intervalo em nenhum dos grupos tratados. Ao contrário, para os grupos que receberam xilazina (GIII e GIV), a média do intervalo QT foi significativamente superior aos grupos não tratados pela droga (GI e GII), a partir do M25 até o M60. Acredita-se que esse achado possa estar relacionado ao efeito inotrópico negativo exercido pela xilazina, evidenciado pela diminuição da FC em decorrência da ação parassimpatomimética do fármaco. Tal explicação está sustentada nas afirmações de CLARK et al. (1982), HSU et al. (1984), SHORT et al. (1987) e LEMKE et al. (2004). Nos animais que compuseram o grupo GIII, associação da atropina na dose empregada, não foi suficiente para minimizar as alterações na duração do intervalo QT, quando comparada aos animais alocados no GIV, possivelmente em decorrência da ausência de variação na FC entre os dois grupos. Diferentemente do ocorrido com os grupos tratados com xilazina, o uso da cetamina-S(+) isolada ou associada à atropina desencadeou um aumento significativo da FC, nos momentos subseqüentes a administração inicial (M25, M45), resultando na diminuição da

duração média do intervalo QT. SOUZA et al. (2002), avaliando as alterações eletrocardiográficas relacionadas ao uso de cetamina-S(+) reportaram comportamento semelhante ao encontrado no presente estudo, especialmente no que se refere ao intervalo QT.

Considerando os momentos e a freqüência em que ocorreram as alterações da variável ST, torna-se prematuro inferir achados sugestivos de hipóxia miocárdica aos resultados encontrados, uma vez que existem outros fatores que podem desencadear um falso desnivelamento segmento. Tal preocupação encontra respaldo nas afirmações de TILLEY (1992), ao descrever que o aumento da *f* com conseqüente taquicardia, pode ser uma das condições associadas à falsa alteração do segmento ST, o que coincidentemente foi evidenciado nos animais do grupo GI e GII. Além disso, não se devem negligenciar as variações tidas como normais em decorrência do efeito individual de cada animal. Por último, fazendo uma análise dos achados relacionados às alterações no segmento ST em decorrência do uso de cetamina ou cetamina-S (+), observa-se que a literatura é controversa conforme evidenciado nos trabalhos realizados por CLARK et al. (1982), PEREIRA et al (1992) e SOUZA et al. (2002).

Quanto à avaliação do ritmo cardíaco, em todos os grupos, o ritmo foi classificado como sinusal. Em apenas um (20%) animal do grupo GIV foi observado presença de bloqueio atrioventricular de segundo grau, nos momentos M60 e M75, atribuído ao efeito depressor da xilazina, visto que nesse período o tempo de ação da cetamina-S(+) já havia diminuído não contrabalanceando os efeitos da xilazina.

CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos do presente estudo e a metodologia adotada, concluiu-se que relativamente à eletrocardiografia, os protocolos anestésicos estudados desencadearam mudanças significativas especialmente no tempo de condução atrioventricular e período de sístole, predominantemente evidenciados nos animais do grupo tratado com a associação xilazina-cetamina-S(+).

REFERÊNCIAS

BROCK, K.A. Preanaesthetic use of atropine in small animals. **Australian Veterinary Journal,** Sydney, v.79, n.1, p.24-25, 2001.

CLARK, D.M.; MARTIN, R.A.; SHORT, C.A. Cardiopulmonary responses to xylazine/ketamine anesthesia in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, South Bend, v.18, p.815-821, 1982.

DETWEILER, D.K. The dog electrocardiogram: A critical review. In: MAcFARLANE P.W.; VEICH LAURIE, T.D. **Comprehensive Electrocardiology**. New York: Pergamon, 1989. p.1267-1329.

DUQUE, J.C. **Efeitos da injeção epidural de cetamina ou cetamina S(+) na dor pós – incisional, em cães**. 2001, 59f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

DUVAL NETO, G. F. Anestésicos Venosos. In: MANICA, J. **Anestesiologia Princípios e Técnicas**, 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.560-597.

ERRANDO, C.L.; SIFRE, C.; MOLINER, S. Y. Subarachnoid ketamine in swine-pathological findings after repeated doses: acute toxicity study. **Regional Anesthesia and Pain Medicine** [on line]**,** v. 24, n.2, p.146-152, 1999. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science. Acesso em: 02 fev. 2008.

ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2004. 1038p.

GIRALDEZ, R.R.C.V.; RAMIRES, J.A.F. Fisiologia da isquemia miocárdica: da isquemia clássica as novas síndromes isquêmicas e lesão de reperfusão. In: SILVA, M.R. **Fisiopatologia Cardiovascular**. São Paulo: Atheneu, 2000. Cap.6, p.89-101.

HASKINS, S.C.; FARVER, T.M.; PATZ, J.D. Cardiovascular changes in dogs given diazepam and diazepam-ketamine. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.47, p.795-798, 1986.

HSU, W.H.; LU, Z. Effect os yohimbine on xylazine-ketamine anesthesia in cats. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.185, p.886-888, 1984.

JOOM-KI KIM, J.K.S. et al. Effect of intratesticular injection of xylazine/ketamine combination on canine castration. **Journal of Veterinary Science**, Suweon, v.5, n.2, p.151-155, 2004.

KLIDE, A.M.; CALDERWOOD, H.W.; SOMA, L.R. Cardiopulmonary effects of xylazine in dogs. **American Journal Veterinary Research**, Chicago, v.36, n.7, p.931-935, 1975.

LEMKE, K.A. Perioperative use of selective alpha-2 agonists and antagonist in small animals. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.45, p.475-480, 2004.

LIN, H.C. Dissociative anesthetics, In: THURMON, J.C.; TRANQUILLI, W.J.; BENSON, J.C. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia**. 3ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1996. p.241-257.

LUFT, A.; MENDES, F.F. S(+) cetamina em baixas doses: atualização. **Revista Brasileira de Anestesiologia** [online], v.55, n.4, p.460-469, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php. Acesso em: 20 jul. 2006.

MAGONN, K.E.; HSU, W.H.; HEMBROUNG, F.B. The influence of atropine on the cardiopulmonary efects of a xylazine-ketamine combination in dogs. **Archives Internationales de Pharmacodymie et de Thérapie**, Gent, v.293, p.143-153, 1988.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.326p.

MONTEIRO FILHO, G. **Segredos da Estatística: em Pesquisas Científicas**. Goiânia: Vieira, 2004. 118p.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. Cardiopulmonary and anesthetic effects of ketamine and its enantiomers in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.49, n.4, p.530-534, 1988.

PARSONS, C.G.; MAGNAGO, T.S.I.; HEADLEY, P.M. At witch 'sigma' site are the spinal actions of ketamine mediated. **Neuroscience Letters**, Amsterdan, v.85, p. 322-328, 1998.

PEREIRA, L.; LAUS, J.L.; NUNES, N. Estudo da associação clorpromazina/quetamina em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.29, n.2, p.257-265, 1992.

POMPEMAYER, L.G.; MASSONE, F.; NUNES, N.; PIROLO, J. Levopromazina e atropina como medicações pré-anestésicas na anestesia pela associação

tiletamina/zolazepam, em cães. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.28, n.1, p. 65-70, 1998.

REVES, J.G.; GLASS, P.S.A. **Intravenous Anesthetics Miller RD – Anesthesia**. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000. p.228-272.

RIVIERA, F.B.; PIRES, J.S. Comparison between S(+) ketamine-diazepam and S(+) ketamine-midazolan on anesthestic induction and recovery in dogs. **Association of Veterinary Anaesthetists**, Oxford, v.30, p.99-119, 2003.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.

SANTOS, G.J.V.G. **Avaliação paramétrica das associações anestésicas atropina-xilazina-cetamina, levopromazina-zolazepam-tiletamina e levopromazina-midazolan-cetamina em cães. Aspectos nociceptivos e índice bispectral.** 2003.109f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SHORT, C.E. **Principles and Practice of Veterinary Anesthesia**. Los Angeles: Willians & Wilkins, 1987. p.158-165.

SILVA, P. **Farmacologia**. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2006. 1369p.

SOUZA, A.P.; CARARETO, R.; NUNES, N. Eletrocardiografia em cães anestesiados com cetamina-S(+) ou cetamina. **Ciência Rural** [online], v.32, n.5, p.787-791, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid. Acesso em 02 fev. 2006.

STOELTING, R.K.; MILLER, R.D. Preoperative medication. In: **Basics of Anesthesia**. 4ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000. p.119-130.

THURMON, J.C.; TRANQUILLI, W.J.; BENSON, J.G. **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia**. 3ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1996. p.187-92, 241-296, 317, 434.

TILLEY, L.P. **Essential of canine and feline electrocardiography**. 3ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. 470p.

VALADÃO, C.A.A. Anestésicos dissociativos. In: FANTONI, D.T; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2002. cap.35, p.294-319.

WOLF, R.; CAMACHO, A.A.; SOUZA, R.C.A. Eletrocardiografia computadorizada em cães. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária**, Belo Horizonte, v.52, n.6, p.610-615,2000.

Tabela 1 - Valores médios, seguidos dos desvios padrão (x ± s) das variáveis: freqüência cardíaca (FC), freqüência respiratória (*f*),duração e amplitude da onda P (Ps e PmV), duração do intervalo P-R (PR), duração do complexo QRS (QRS), amplitude da onda R (RmV) e duração do intervalo Q-T (QT) obtidos em cadelas anestesiadas com atropina-cetamina S(+) (GI) ,cetamina-S(+) (GII), atropina-xilazina-cetamina-S(+) (GIII) e xilazina-cetamina-S (+) (GIV)

Variáveis	Grupos	M0	M15	M25	M45	M60	M75	M12h
FC	GI	96±23,6	110±28,2	206±57,1 ^{a,b,c} *	161±43,1 ^{a,b,c}*	163±38,5 ^{a,b,c}*	151±36,9 ^{a,b,c}*	117,17±27,0
	GII	118±42,5	129±32,5	186±45,9 ^{a,b,c,d}*	200±44,7 ^{a,b}*	182±43,3 ^{a,b}*	168±47,1 ^{a,b,c}	132±29,0
	GIII	103±27,3	134±46,9	163±64,1 ^{a,b,c,d}	126 ±28,8 $^{a,c,\ d}$	113±29,2 ^{a,c,d}	122±39,0 ^{a,b,c,d}	108±36,3
	GIV	107±7,5	101±14,2	107±14,6 ^{b,c,d}	93 ±17,0 ^{c,d}	79±8,3 ^{c,d}*	80±34,0 ^{c,d}	134±24,3
f	GI	30±15,9	28±7,4	34±20,2	46±17,4	61±15,2 ^{a,b}*	47±14,7 ^{a,b}	23±2,7
	GII	23±3,2	23±3,2	28±16,5	53±13,7*	44±17,7 ^{a,b,c,d}*	32±11,5 ^{a,b,c,d}	25±5,8
	GIII	36±19,4	35±16,1	23±11,0	39±21,8	32±15,3 ^{b,c,d}	22±6,3 ^{b,c,d}	37±17,1
	GIV	38±41,4	38±43,7	15±6,5*	24±14,7*	22±10,3 ^{b,c,d}*	24±9,0 ^{b,c,d}	23±4,6
Ps	GI	35,67±4,9	35,83±4,4	33,00±3,0	34,83±7,5	31,50±4,7	37,33±7,6	34,50±6,4
	GII	34,83±2,9	31,00±5,8	34,33±6,6	34,00±4,9	31,67±3,9	29,33±3,8	33,00±6,6
	GIII	32,83±3,9	29,83±8,6	31,20±6,1	33,17±5,3	30,50±5,7	26,67±14,7	31,67±3,9
	GIV	31,40±4,3	34,80±5,0	33,40±3,5	34,80±4,5	34,80±5,0	32,00±3,0	32,00±5,3
PmV	GI	0,14±0,04	0,13±0,05	0,20±0,03	0,21±0,1	0,17±0,05	0,19±0,1	0,16±0,04
	GII	0,15±0,03	0,17±0,04	0,23±0,1	0,20±0,1	0,22±0,1	0,15±0,1	0,18±0,04
	GIII	0,16±0,03	0,13±0,05	0,17±0,04	0,18±0,04	0,19±0,1	0,19±0,1	0,19±0,1
	GIV	0,15±0,04	0,13±0,02	0,15±0,03	0,14±0,01	0,13±0,03	0,18±0,05	0,14±0,02
PR	GI	92,17±21,4	95,50±9,8 ^{a,c,d}	67,20±13,6 ^{a,b,c}	68,33±10,9 ^{a,b,c}*	72,33±5,3 ^{a,b,c}	88,33±11,9 ^{a,c,d}	77,83±8,7
	GII	75,00±8,0	70,00±9,5 ^{b,c}	65,50±7,5 ^{a,b}	68,33±7,4 ^{a,b,c} *	70,50±11,1 ^{a,b,c}	63,50±9,0 ^{b,c}*	77,67±12,1
	GIII	71,50±6,5	87,83±19,0 ^{a,b,c,d}	93,60±17,5 ^{a,c,d}	82,83±22,2 ^{a,b,c,d}	80,50±13,4 ^{a,b,c}	76,67±10,6 ^{a,b,c}	77,00±15,2
	GIV	78,60±8,2	95,00±18,0 ^{a,c,d}	99,40±21,7 ^{c,d}	101,00±17,8 ^{c,d}*	106,60±20,4 ^{d}*	100,20±13,4 ^{a,d}*	83,40±11,2
QRS	GI	56,33±7,9	48,17±7,5	50,60±10,3	51,67±6,3	51,67±6,3	49,33±7,9	50,00±5,9
	GII	50,17±6,7	45,50±5,7	50,00±5,9	45,00±5,0	50,17±7,3	48,83±5,6	47,83±6,9
	GIII	52,33±5,3	51,17±3,4	53,20±7,1	50,50±4,5	52,17±3,3	51,67±3,4	51,00±4,6
	GIV	46,00±5,4	44,60±6,3	52,60±2,8	52,00±3,7	49,20±5,3	45,80±5,4	46,60±5,2
RmV	GI	0,73±0,1	0,70±0,1	0,63±0,1	0,68±0,1	0,67±0,2	0,79±0,2	0,73±0,2
	GII	0,87±0,2	0,88±0,1	0,86±0,3	0,88±0,3	0,84±0,2	1,04±0,3*	0,95±0,2
	GIII	0,89±0,4	1,08±0,4	1,17±0,3	1,07±0,3	1,09±0,4	1,04±0,3	1,15±0,3
	GIV	1,00±0,2	0,85±0,3	0,95±0,3	0,77±0,2	0,74±0,2	0,84±0,3	0,91±0,4
QT	GI	202,17±24,1	195,17±26,4	155,40±25,3 ^{a,b}	136,00±20,3 ^{a,b}*	159,00±22,2 ^{a,b,c}*	173,33±24,2	190,00±17,4
	GII	179,67±16,0	190,17±11,9	154,50±21,2 ^{a,b}	166,17±32,3 ^{a,b,c}	182,17±31,2 ^{a,b,c}	170,33±20,0	180,50±9,2
	GIII	174,00±12,6	179,83±10,5	206,00±29,9 ^{c,d}	197,17±42,2 ^{b,c,d}	186,67±42,3 ^{a,b,c,d}	189,33±30,2	184,00±33,2
	GIV	192,40±18,3	190,60±9,9	207,40±13,8 ^{c,d}	225,20±10,0 ^{c,d}*	233,40±21,1 ^{c,d}	213,20±26,1	192,80±21,5

Viabilidade Econômica da Implantação da Energia Eólica como Fonte Alternativa para a Matriz Energética Brasileira

Ana Luiza Souza Mendes
Professor Dr. Ricardo Avelino Gomes
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos
alsouzamendes@gmail.com
Palavras-chave: economia da energia, energia eólica e desenvolvimento econômico

INTRODUÇÃO

A teoria schumpeteriana, sobre desenvolvimento econômico, aborda vários aspectos da economia. Ela apresenta a economia sem desenvolvimento, na qual os agentes interagem em um contexto de fluxo circular, aponta os requisitos necessários para a promoção de desenvolvimento, mostra o papel do empresário inovador, do banqueiro e do capitalista. Evidencia também o papel do dinheiro, do crédito, da poupança e do investimento tanto no fluxo circular quanto no período de desenvolvimento.

Este trabalho prima por destacar certos aspectos da teoria deste autor. Portanto houve maior preocupação em tratar das questões referentes ao rompimento do fluxo circular e de como as inovações contribuem para gerar desenvolvimento e assim compreender a importância da implantação de novas tecnologias para o aproveitamento da energia, proporcionando maior eficiência à Matriz Energética Brasileira (MEB).

Caracterização do Problema

Após o período de expansão do monopólio estatal na geração e transmissão de energia durante aproximadamente 40 anos (1930-1970), a MEB se deparou com o declínio da indústria de suprimento de eletricidade a partir do final da década de 1970 (FILHO et al., 2001).

O problema da geração de energia no Brasil aprofundou-se após a crise do petróleo em 1977, momento em que o governo implementou a unificação

tarifária[1]. Neste contexto, os incentivos para redução de custos foram suprimidos e o problema da geração de energia agravado, pois havia forte pressão sobre os preços. A unificação tarifária ainda resultou na paralisação das obras por falta de fluxo financeiro adequado, seguido pelo aumento do consumo.

Em 2001, a crise de energia ressaltou os problemas estruturais da MEB. A tentativa de transferir a indústria de energia para o setor privado se mostrou ineficiente. De modo geral, a crise do modelo institucional recebeu o seguinte diagnóstico: demora na transição do modelo estatal para o privado; crise financeira da União e dos Estados; crescimento do consumo acima da capacidade de produção; má administração das empresas de energia; regime regulatório incapaz de gerir os conflitos de interesse; e falta de articulação na implantação das reformas no setor elétrico (FILHO et al., 2001; BAHIENSE, 2001).

Com o setor institucional em crise, o problema da escassez de chuvas comprometeu os reservatórios das usinas hidroelétricas e o país precisou passar por um forte racionamento de energia, impondo restrições à economia. Assim, é necessário apontar novas fontes de energia que atendam às possibilidades do novo quadro institucional, sendo viáveis para implantação por parte do setor privado e sejam ao mesmo tempo fontes limpas, pois a preservação ambiental é um assunto premente.

Justificativa

O setor energético está no cerne da produção capitalista, uma vez que este sistema se baseia, principalmente, na produção e comercialização de bens e serviços. Portanto, a relevância deste trabalho consiste na investigação de como as inovações tecnológicas podem contribuir para o desenvolvimento do setor energético, levando ao desenvolvimento econômico. A pesquisa se concentrou, em particular, na investigação da energia eólica como fonte alternativa para a MEB.

Ademais, é essencial a transição do modelo estatal para o privado e a existência de incentivos dados pelo governo federal, propiciam o desenvolvimento de centrais geradoras de energia, com estrutura menor e mais acessível aos

[1] Regime no qual as empresas que obtiverem rentabilidade acima da média do setor devem, obrigatoriamente, repassar os ganhos extras para as empresas que registrarem ganhos abaixo da média do setor.

agentes do setor privado. Assim este trabalho leva ao conhecimento dos diversos agentes que interagem na economia a possibilidade de investir em uma fonte limpa e economicamente viável. Outro ponto que merece consideração é mostrar que houve redução nas barreiras à entrada de novos agentes no mercado de geração e distribuição de energia, com a possibilidade de construção de usinas eólicas de pequeno porte.

OBJETIVOS

Este trabalho visa mostrar como o desenvolvimento tecnológico da energia eólica leva ao desenvolvimento econômico. Para tanto, objetivou-se destacar o conceito de desenvolvimento econômico segundo Schumpeter, obter dados da evolução da capacidade de geração das turbinas eólicas, indicar a tecnologia disponível para o aproveitamento da energia eólica, bem como comparar os custos de diversas fontes. Por fim, apresentar o potencial eólico brasileiro e destacar a questão ambiental.

METODOLOGIA

A realização deste projeto se dividiu em estágios de trabalho para chegar ao relatório final, cuja elaboração foi pautada pela revisão bibliográfica. Foram investigadas referências sobre o desenvolvimento econômico segundo Schumpeter; matriz energética brasileira e meio ambiente; energias limpas e renováveis; e energia eólica.

As principais fontes foram sítios eletrônicos de órgãos do governo, entre os quais destacam-se a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), onde foram pesquisados atlas, documentos e manuais, a Eletrobrás na qual foram pesquisados artigos relacionados ao tema e sítio do Ministério de Minas e Energia (MME) de onde foram extraídos documentos referentes a palestras, artigos e informações gerais. Textos e artigos disponíveis no sítio do Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) da Universidade Federal do Pernambuco também foram amplamente usados. Buscou-se auspício nos Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Ainda foram usados livros, artigos científicos e revistas técnicas especializadas. Concomitantemente à revisão literária, foi realizado o

fichamento das obras lidas. Após esta etapa, deu-se início à redação dos textos e organização dos mapas, tabelas e quadros esquemáticos.

RESULTADOS

Do Fluxo Circular ao Fenômeno do Desenvolvimento

O investimento em tecnologia é o meio pelo qual pode se chegar a um estágio de desenvolvimento econômico sustentável, pois é a única maneira de romper o fluxo circular. Entende-se por fluxo circular um estágio da economia no qual vigoram lucros normais, etapa na qual não há estímulo à entrada ou saída de empresas num dado setor da economia. Este é, portanto, o pilar da economia schumpeteriana (POSSAS, 1987). Enquanto não houver inovações pertinentes, não são necessárias maiores habilidades administrativas, mas apenas gestores e administradores com habilidades de simples gerenciamento da rotina empresarial. Esta rotina é chamada por Schumpeter de rotina cristalizada[2].

O sistema capitalista é absolutamente dinâmico e está em constante evolução, decorrente de mudanças a partir de dentro do próprio sistema. Tais mudanças revolucionam o sistema capitalista de maneira incessante. Contudo, estas revoluções não são permanentes e não se esgotam. Assim, uma revolução que ocorre é absorvida pelo sistema, dando origem aos ciclos econômicos. Portanto o processo de destruição criadora é ponto de partida para entender o capitalismo, já que o referido sistema se constitui deste processo (SCHUMPETER, 1961).

A destruição criadora surge da descoberta de novas combinações, e sendo estas combinações significativas, provocam desequilíbrio ascensional, fomentando o desenvolvimento. Da mesma forma, em uma economia, as novas combinações levam à destruição das combinações anteriores, com a realocação dos recursos de forma mais eficiente. De acordo com Souza (1999, p. 176), "À medida que novas combinações surgem de modo irreversível e descontínuo, há desenvolvimento.".

De modo geral, o fenômeno do desenvolvimento, segundo Schumpeter

[2] Em uma rotina cristalizada, os agentes agem de acordo com o costume geral e a experiência. Os valores são adaptados a esta rotina e os indivíduos também se ajustam uns aos outros.

(1997), pode surgir de cinco modos:

1) Introdução de um novo produto no mercado;
2) Introdução de um novo método de produção;
3) Abertura de novos mercados;
4) Conquista de uma nova fonte de matérias-primas e;
5) Estabelecimento de uma nova organização industrial.

O fenômeno do desenvolvimento surge do lado da oferta, uma vez que é função do produtor criar novas necessidades ao introduzir no mercado novos produtos. Além deste aspecto, cabe ao empresário implantar as inovações como alternativas eficazes à antiga estrutura, em qualquer setor da economia.

Matriz Energética Brasileira e a Questão Ambiental

A Matriz Energética Brasileira apresenta 45% de geração a partir de fontes renováveis. Contudo, 89,3% da matriz de produção de eletricidade é constituída por fontes renováveis, segundo dados do MME.

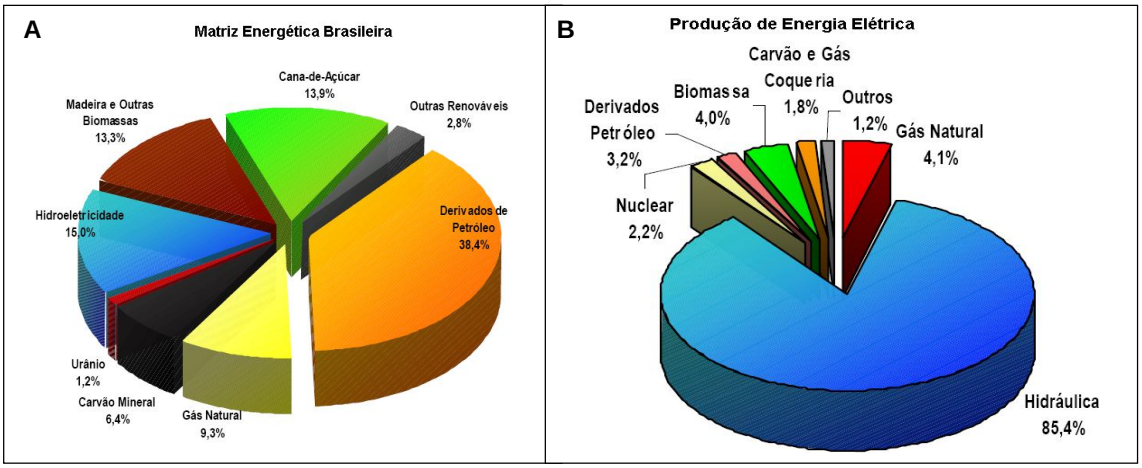


Figura 1 – Figura 1.A Esquema da estrutura da MEB e Figura 1.B Esquema da estrutura da matriz de geração de energia elétrica. Fonte: RONDEAU, 2006.

Independentemente da fonte usada para geração de energia, toda atividade produtiva gera, em algum grau, detritos que não são internalizados pelas empresas produtoras. O mesmo ocorre com a produção de energia. No Quadro 1 estão listadas as principais externalidades negativas [3] referentes ao uso de algumas

[3] Externalidades negativas são resultado da ação de consumidores e produtores, que interagem no mercado, mas não são consideras no preço (PINDYCK; RUBINFELD, 2006).

das fontes utilizadas no Brasil.

Fonte	Externalidades Negativas
Hidráulica	Inundação de grandes áreas habitadas, produtivas ou com grande biodiversidade; alteração do microclima em virtude da formação de reservatórios; disseminação de espécies animais nocivas ao homem; emissão de gases de efeito estufa, originários da decomposição da matéria orgânica submersa.
Biomassa	Elevado custo de transporte; baixa eficiência técnica; criação de monocultura; perda da biodiversidade; uso intensivo de defensivos agrícolas; e contribuição para migrações sazonais.
Petróleo	Principal emissor de gases de efeito estufa; liberação de dióxido de enxofre, causador da chuva ácida; e material particulado suspenso no ar causa doenças.
Nuclear	Possibilidade de contaminação do ar, água e solo com resíduos radiativos; água usada no sistema de refrigeração combinada às características topográficas causa variações na temperatura do corpo receptor; risco de autodestruição dos reatores.
Carvão Mineral	Exploração afeta recursos hídricos, solo e vegetação; abertura de poços para acesso ao trabalho causa emissão de óxido de enxofre, óxido de nitrogênio e monóxido de carbono; emanação de poeira causa doenças; a queima do carvão libera gases de efeito estufa e que provocam chuva ácida.
Eólica	Interferência direta sobre a fauna alada; poluição sonora e visual; necessidade da remoção de árvores de grande porte; torres instaladas no mar causam prejuízo à pesca e navegação; afeta os meios de telecomunicação com a reflexão de ondas eletromagnéticas; e desprendimento de pás e hélices muito baixas pode causar acidentes.

Quadro 1 – Representa as principais externalidades negativas decorrentes da geração de energia. Fonte: ANEEL, 2005; Eletrobrás, 2000 (adaptado).

Energia Eólica e Efeitos do Vento

Energia eólica é a denominação dada à energia cinética contida no vento, resultante de diferenças de pressão atmosférica entre duas regiões distintas. Esta diferença de pressão é condicionada diretamente pela radiação solar e aquecimento das massas de ar. Devido ao formato da Terra ser um Geóide, a incidência de radiação solar é bastante irregular. Por este motivo, a região do Equador, latitude 0º, recebe mais radiação, ficando mais aquecida que as outras partes, especialmente os pólos. Os ventos são classificados em três grupos principais:

1) Ventos Globais: o ar aquecido na região do Equador segue em direção aos pólos e gera uma zona de baixa pressão atraindo o ar frio dos pólos.

2) Ventos de Superfície: influenciados pela superfície terrestre até a altura de 100 m.

3) Ventos Locais: se apresentam em dois tipos, brisa marinha que durante o dia circula na direção mar-terra e durante a noite, na direção terra-mar; e

brisas da montanha, durante o dia o ar encontrado nos vales sobe e durante a noite, desce acompanhando o declive. Os ventos locais são profundamente influenciados pelas condições climáticas e interação dos ventos globais e de superfície.

A energia eólica pode ser convertida em energia elétrica ou mecânica através de um equipamento denominado aerogerador. Para tanto, é preciso que o vento de uma região atenda a um padrão de densidade necessário ao bom desempenho do aparelho.

Como foi especificado anteriormente, o vento é influenciado pelo relevo, característica do solo, clima etc. Abaixo estão listados os principais efeitos do vento (PORTAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS):

1) Rugosidade: a velocidade do vento é afetada pelas imperfeições ao nível do solo.

2) Variabilidade do vento: a variação do conteúdo energético flutua conforme condições climáticas e condições locais.

3) Turbulência: estão associadas a fenômenos naturais como tempestades com rajadas de vento, superfícies acidentadas e por trás de obstáculos como edifícios. Podem provocar danos aos aerogeradores.

4) Obstáculos: os obstáculos ao vento são edifícios, árvores, formações rochosas etc. Tais obstáculos diminuem a velocidade do vento, provocando turbulências ao redor dos aerogeradores.

5) Efeito de esteira: ao passar pela turbina, o vento perde energia, assim para melhor aproveitamento do potencial eólico, deve-se instalar os aerogeradores a uma distancia de três vezes o diâmetro das hélices.

6) Efeito túnel: o vento que passa entre duas colinas é comprimido e ao sair do vale tem, em média, velocidade 1/3 superior à corrente dominante.

7) Condições marítimas: apresentam menor rugosidade, menor turbulência, pois a radiação solar penetra a água com mais profundidade do que penetra o solo, por isso as variações de temperatura são menores. Tais condições aumentam a vida útil do aerogerador.

Potencial Eólico Brasileiro

Após a crise mundial do petróleo na década de 1970, houve grande preocupação por parte dos países desenvolvidos em aprimorar a tecnologia de

geração de energia a partir de fontes renováveis. A energia eólica, desde então, tem recebido grande cuidado, para o desenvolvimento de novas tecnologias, bem como para o mapeamento e identificação das zonas de possível implantação dos aerogeradores.

A detecção de regiões propícias para o recebimento de aerogeradores é feita com a implantação de anemógrafos computadorizados. No Brasil, os primeiros aparelhos foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha (PE) no início da década de 1990. Os bons resultados encontrados nestas regiões levaram à implantação de anemógrafos e outros sensores especiais em diversas partes do Brasil.

Dados do CBEE estimam que o Brasil tenha um potencial bruto de 143GW. Contudo, levantamentos realizados mostram enorme potencial não aproveitado. Até 2005 o Brasil apresentava potência instalada de 20,3 MW, com turbinas de médio e grande porte (CBEE, 2007). Os resultados obtidos com esta ação propiciaram uma elaboração preliminar do mapa de ventos brasileiro, como se observa na Figura 2.

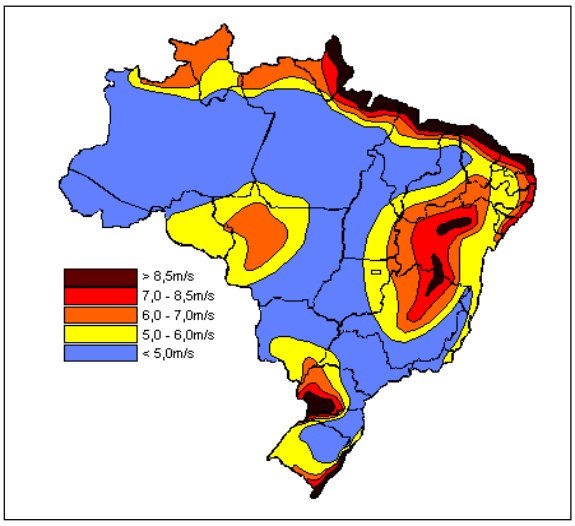


Figura 2 – Mapa de ventos do Brasil. Fonte: CBEE, 2007.

Os dados apresentados na figura 2 representam a média da velocidade dos ventos, coletados a uma altura de 50 m em cinco condições topográficas distintas. A saber, zona costeira: área de praia; campo aberto: áreas de pastagem, ou vegetação baixa; mata: áreas com arbustos e árvores altas de baixa densidade; morro: terreno levemente ondulado com pouca vegetação e perfil complexo; montanha: área de relevo complexo com montanhas altas (ANEEL, 2005).

No mapa, as áreas de cor marrom e vermelha apresentam zonas com potencial eólico, ou seja, com viabilidade de implantação de aerogeradores. Nos terrenos de cor laranja e amarelo a implantação de usinas eólicas depende das condições topográficas e as regiões de cor azul têm baixíssimo potencial.

Os primeiros protótipos de turbina eólica eram muito diversificados, com turbinas de vários modelos. Com o aprimoramento da tecnologia verificou-se serem mais eficientes geradores com eixo de rotação horizontal, três pás, alinhamento ativo, gerador de indução e estrutura não-flexível (ANEEL, 2005). O modelo prevalecente pode ter três tamanhos, dependendo da necessidade, características do vento e condições topográficas, tais como apresentados na Figura 3.



Figura 3 – Gerador horizontal com três pás. Da esquerda para a direita: gerador de pequeno, médio e grande porte. Fonte: ANEEL, 2005.

A capacidade de geração das turbinas também foi fortemente alterada no decorrer do tempo. Os primeiros protótipos apresentavam potência nominal entre 10 e 50 kW. Atualmente há torres com potência de até 5 MW Offshore (nos oceanos). A evolução da capacidade de geração pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Evolução da Capacidade de Geração, 2008

Característica	**Ano**					
	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Potência	30 kW	80 kW	250 kW	600 kW	1,5 MW	5 MW (Offshore)
Diâmetro do Rotor	15 m	20 m	30 m	46 m	70 m	115 m
Altura da Torre	30 m	40 m	50 m	78 m	100 m	90 m
Potencial de Produção Anual	35.000 kWh	95.000 kWh	400.000 kWh	1.250.000 kWh	3.500.000 kWh	ca. 17.000.000 kWh

Fonte: FERREIRA, 2008 (adaptado)

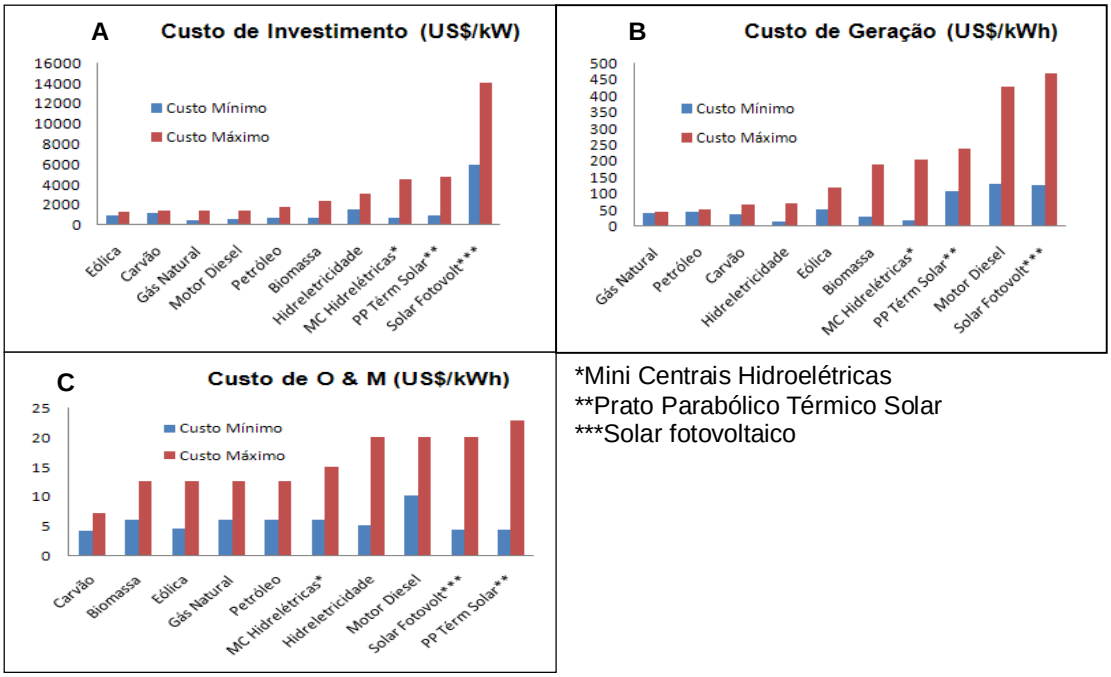
Custos

Os custos totais por cada MWh produzido em usinas eólicas variam entre US$ 70,00 a US$ 80,00, valor menor que o da energia produzida pelas usinas hidroelétricas construídas na Amazônia. O terreno usado para geração de energia eólica pode ser usado para atividades agropastoris, ou preservação ambiental (CBEE, 2007).

A partir de 1990 o mercado de aerogeradores atingiu competitividade comercial e apresenta crescimento sustentado da ordem de 25-30% e US$ 2 bilhões em transações (CBEE, 2007). Os custos apresentam redução de 15% a cada dois anos, o que foi possível graças "às economias de escala advindas do crescimento do mercado e ao avanço tecnológico" (SCHULTZ, 2005).

Com 30 mil turbinas instaladas pelo mundo e a possibilidade de comercializar créditos de carbono, espera-se chegar à instalação de mais 30 mil aparelhos até 2030 (CBEE, 2007).

Abaixo, os gráficos da relação de custos entre as diversas fontes de geração de energia.



*Mini Centrais Hidroelétricas
**Prato Parabólico Térmico Solar
***Solar fotovoltaico

Figura 4 – Custos de Diversas Fontes de Energia: (A) Custo de Investimento; (B) Custo de Geração; e (C) Custo de Operação e Manutenção. Fonte: ULBRA, 2004 (adaptado).

DISCUSSÃO

A primeira Revolução Industrial, século XVIII, foi marcada pela criação de indústrias têxteis, indústria química, utilização do ferro e aço, e por revoluções no campo da engenharia e transporte. Este processo foi intensificado no final do século XIX por avanços tecnológicos na indústria de geração de energia, em que, inovações tecnológicas permitiram aumentar a produção ao substituir a força humana e animal por fontes inanimadas (JUNIOR, 2007). A indústria de energia elétrica é um setor que influencia profundamente o desenvolvimento econômico, pois é a força motriz da produção de bens e serviços. Além disso, é um setor que depende fortemente de inovações tecnológicas visando o aumento da eficiência.

Segundo Schumpeter, a única maneira de romper o fluxo circular é através de inovações, seja pelo aprimoramento da tecnologia existente ou descoberta de novas. Logo, o investimento em pesquisa na área de energia, é ponto estratégico para a garantia do desenvolvimento econômico.

No Brasil, após a crise energética de 2001, momento no qual o país teve que se submeter a um racionamento de energia, ficou patente a necessidade de identificar os pontos falhos no sistema e principalmente estimular a indústria de geração de energia. Os precedentes da crise foram diagnosticados como falha na transição do modelo estatal para o privado, queda vertiginosa de investimento em geração e manutenção dos ramais de distribuição e ainda contava-se com aquecimento da demanda por energia. Estes fatores somados levaram ao aumento do déficit de energia, culminando na crise energética de 2001 (ROSA et al. 2000).

Uma das tentativas de resolver o problema do setor energético foi a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), em 26 de abril de 2002, pela Lei nº 10.438 e revisado pela Lei nº 10.762. O programa tem o intuito de garantir maior flexibilidade à MEB, por isso objetiva a contratação de 3.300 MW de energia tanto no Sistema Interligado Nacional quanto nos Sistemas Isolados. Essa energia complementar deverá ser originária de fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidroelétricas. O projeto conta com o apoio do BNDES, que criou uma linha de credito para beneficiar os investidores, cujo intuito é garantir 70% do investimento, excluindo apenas bens e serviços importados e a aquisição de terrenos.

Uma das fontes que recebeu grande atenção do PROINFA foi a Energia

Eólica. Estudos realizados pelo CBEE juntamente com a ANEEL, indicam haver viabilidade para a implantação de usinas eólicas na Região Nordeste, no estado de Minas Gerais, ao norte da Região Norte e na Região Sul. O estado do Mato Grosso também apresenta áreas com possibilidade de implantação de aerogeradores. Estudos preliminares também concluíram haver no Brasil potencial eólico de 143 GW.

A tecnologia disponível no ramo da energia eólica permite grande flexibilidade de aplicação e instalação. Quanto à aplicação, os aerogeradores podem ser conectados ao Sistema Interligado Nacional, ou para o abastecimento de comunidades distantes da rede, em sistemas isolados. Além disso, os equipamentos podem ser instalados em terra firme no mar (ANEEL, 2005).

As localidades em que a energia elétrica é oriunda da geração térmica, como nos Sistemas Isolados, apresentam maior inclinação a investir no aproveitamento da energia eólica. Dado que a fonte em questão apresenta baixos impactos ambientais, pois quando comparadas às externalidades geradas por outras fontes, a energia eólica apresenta impactos negativos bem menores que os verificados em outras fontes e poucos riscos econômicos. O uso da energia eólica ainda pode ser combinado à práticas agropastoris. Pois o aerogerador fica a uma distância segura do nível do solo, não oferecendo riscos aos trabalhadores e à criação.

Atualmente o governo objetiva diminuir a influência estatal no setor de geração de energia, com a introdução da concorrência na geração e prestação de serviços elétricos. Para tanto se apresenta a seguinte linha reguladora: substituição do Estado pela gestão privada; desverticalização das empresas elétricas, de modo a possibilitar a concorrência no setor; estabelecimento de um órgão regulador que intermedeie e também seja responsável pela arbitragem dos conflitos entre governo e os agentes do mercado; introdução de um regime tarifário orientado para a busca de eficiência econômica; definir uma estrutura que repasse para o mercado a arbitragem dos riscos assumidos pelos agentes (BAHIENSE, 2001). Essas diretrizes viabilizariam a introdução de novas centrais, ademais empresas geradoras de energia a partir de recursos renováveis podem contar com o apoio do PROINFA.

CONCLUSÃO

Segundo a interpretação schumpeteriana, somente inovações tecnológicas geram desenvolvimento econômico. Desse modo, a indústria de energia elétrica, propulsora do sistema capitalista, deve receber investimentos para desenvolver novas tecnologias a fim de aumentar sua eficiência. Destarte, a energia eólica sofreu grandes transformações a partir da década de 1980, período no qual o aprimoramento tecnológico foi primordial para conferir aos aerogeradores capacidade de conversão de energia eólica em elétrica com maior eficiência e redução de custos.

A energia eólica apresenta viabilidade econômica para implantação de usinas no território brasileiro com custos de implantação, manutenção e operação inferiores aos custos das usinas hidroelétricas, perdendo apenas para o custo de geração. Os dados apresentados permitem inferir que a energia eólica, quando comparada a outras fontes amplamente usadas no Brasil, apresenta poucas externalidades negativas, sobretudo por não emitir gases poluentes. A fauna e flora na região das usinas são pouco afetadas, apenas a fauna alada e árvores de grande porte sofrem prejuízos. Porquanto a isso, as usinas eólicas se enquadram nas especificações do PROINFA e também apresentam flexibilidade no tamanho das usinas, em razão de haver aerogeradores de pequeno, médio e grande porte.

A energia eólica se encaixaria no novo quadro institucional por possibilitar a implantação de usinas nos Sistema Interligado Nacional e Sistemas Isolados, além disso, atuaria como agente competidor, com o fim de aumentar a eficiência através da concorrência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 2. ed., 2005.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Relatório ANEEL 2006**, 2006.

BAHIENSE, D. A.; Reestruturação e descentralização do setor elétrico: o novo modelo institucional. **Conjuntura e Planejamento**, Salvador, n. 91, p. 18-23, dez. 2001.

CBEE. Centro Brasileiro de Energia Eólica. Universidade Federal Do Pernambuco. Olinda, 2007. Disponível em: <http://www.eolica.com.br>. Acesso em 27 jul. 2008.

ELETROBRÁS. **Efeito Estufa:** Emissões de Dióxido de Carbono e de Metano Pelos Reservatórios Hidrelétricos Brasileiros. Rio de Janeiro, 2000. 179 p. Disponível em: <http://www.eletrobras.gov.br>. Acesso em 04 jul. 2008.

FERREIRA, R.; **Cenário e perspectivas para as Estruturas de Concreto de Geração de Energia Eólica**. Goiânia, 2008. Palestra promovida pela UFG; Furnas e ANEEL em 26 jun. 2008.

FILHO, B. P. et al.; **Impactos fiscais da crise de energia elétrica:** 2001 e 2002. 2001. 29 f. Texto para Discussão n. 816. IPEA, Rio de Janeiro.

JUNIOR, H. Q. P. (Org.); **Economia da Energia:** Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 343 p.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L.; Externalidades e Bens Públicos. In:_____. **Microeconomia.** 6. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. Cap. 18.

PORTAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS. Energia Eólica. Disponível em: <www.energiasrenovaveis.com>. Acesso em: 25 jul. 2008.

POSSAS, M. L.; **A dinâmica da economia capitalista:** uma abordagem teórica. São Paulo: Brasiliense, 1987. 352 p.

RONDEAU, S. **Política Nacional de Minas e Energias.** Rio de Janeiro, 2006. Palestra promovida pelo MME em 06 jul. 2006. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso em 18 mar. 2008.

ROSA, L. P. et al. **O Risco do Déficit de Energia e a Privatização de Furnas**. Disponível em: < ivig.coppe.ufrj.br>. Acesso em: 15 mai. 2008.

SCHULTZ, D. J. et al. Sistemas Complementares de Energia Eólica e Hidráulica no Brasil. **Espaço Energia**, Curitiba, n. 3, p. 1 – 7, out. 2005. Disponível em: <http://www.copel.br/edicoes/3/003-02.pdf>. Acesso em 17 mar. 2007.

SCHUMPETER, J. A.; **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. A.; Coleção Os Economistas – **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo, 1997.

SOUZA, N. J.; Desenvolvimento na Visão Schumpeteriana. In:_____. **Desenvolvimento Econômico.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999. Cap. 6.

ULBRA. Universidade Luterana Do Brasil. Uso da Energia Eólica no Estado do Rio Grande do Sul. **Technología**, Canoas, v. 5, n. 1, jan./jun. 2004.

EFEITO DAS DOSES DE NITROGÊNIO SOBRE A PRODUÇÃO DE PROTEÍNA BRUTA DE QUATRO ESPÉCIES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS NO SUDOESTE GOIANO[1]

Maria Luísa Vargas de Resende[2], Vera Lúcia Banys[3], Nirialuce Rezende[4], Antunes Murilo de Deus Paranhos[5], Wandinalva da Silva Teixeira[2]

1- Projeto financiado pelo PPGA/CAJ/UFG;
2- Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/CAJ/UFG, Bolsistas PIVIC/CNPq, lilisavargas@hotmail.com e wandinalva@yahoo.com;br;
3- Profa Adjunto III do Curso de Zootecnia/CAJ/UFG, verabanys@uol.com.br;
4- Acadêmica do Curso de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado/PPGA/CAJ/UFG, nirialuce@bol.com.br;
5- Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária/CAJ/UFG, Bolsista PIBIC/CNPq, antunes_murilo@yahoo.com.br.

RESUMO

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Rosa do Rochedo, Jataí, Goiás, objetivnado avaliar a produção de PB das forrageiras *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria decumbens* adubadas com 0, 80, 160, 240, 320 kg de N/ha. Utilizou-se DBC em fatorial 4x5, com cinco repetições. O capim-pioneiro foi superior ($p<0,05$) aos demais 1,73; 1,37; 1,57 e 3,27 t PB/ha, respectivamente para os capins andropogon, decumbens, mombaça e pioneiro) em função do seu maior potencial forrageiro e capacidade de manutenção do valor protéico (11, 10, 25 e 40 t MS/ha e 16; 14; 6,3 e 8,2% PB, respectivamente para os capins andropogon, decumbens, mombaça e pioneiro) resultante do perfilhamento que manteve melhor relação folha:colmo e em resposta a adubação nitrogenada feita após cada corte.

Palavras-chave: andropogon, braquiária, capim-elefante, capim-mombaça.

INTRODUÇÃO

A análise do alimento é um dos principais pontos a serem observados na nutrição animal, por ser o marco inicial para a avaliação da qualidade, conteúdo e nutrientes das forrageiras. A aplicação da dose certa de adubo nitrogenado é um dos fatores mais importantes para que as gramíneas expressem seu potencial forrageiro. Trabalhos com plantas forrageiras (MAZZANTI et al., 1994; CRUZ e BOVAL, 1999; CANTO, 2003) demonstraram que distintas doses de nitrogênio (N) podem causar alterações em muitas características importantes da forrageira. Dentre elas, o índice de área foliar, a quantidade de massa de forragem, a massa de folhas verdes, a população de perfilhos e o teor de proteína bruta da forragem. Dentre as fontes de N, a uréia tem sido a de menor eficiência em grande número de culturas, em diferentes solos e climas, por diversas causas, como volatilização de nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$), lixiviação de nitrato ($N0_3$) e seu efeito tóxico sobre as plantas no início do período vegetativo (CORRÊA et al*.,* 2007). Porém, em muitos ensaios, a uréia tem-se mostrado igual ou superior aos outros fertilizantes (MELLO, 1987). Por isso, é preciso conhecer a dose adequada para a aplicação desse nutriente, capaz de melhorar economicamente o potencial de produção da forrageira, evitando-se, desta forma, perdas e obtendo-se aumento da eficiência do nutriente na produtividade das gramíneas e, conseqüentemente, na produção animal.

Considerando o exposto, objetivou-se avaliar, com este experimento, o efeito de cinco doses de nitrogênio (0, 80, 160 240 e 320 kg de N/ha) sobre a produção de proteína bruta (PB) de quatro forrageiras submetidas a adubação nitrogenada com uréia.

MATERAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo na área experimental da Fazenda Escola Santa Rosa do Rochedo no Campus Jatobá da Universidade Federal de Goiás, em Jataí, Município posicionado na latitude 17º 52' 53"S e longitude 51º 42' 52"W em altitude de 708 metros. A região apresenta temperatura máxima entre 35º e 37ºC, mínima entre 12º e 15 ºC com ocorrências de até 5º graus e precipitação média anual de 1.800 mm (JATAÍ, 2008), distribuídas nos meses de outubro a março (Tabela 1). O solo foi classificado com Latossolo Vermelho distroférrico. A área utilizada foi cultivada em sistema de plantio direto por mais de seis anos com

sucessão de cultura de soja na safra e milho na safrinha. A correção do solo foi realizada 120 dias antes do plantio com a aplicação de calcário dolomítico para elevar a saturação de bases para 60%. A área experimental total foi de 480 m^2 sendo de 4 m^2 a área de cada parcela.

Tabela 1. Dados climáticos obtidos na data das coletas das quatro gramíneas forrageiras avaliadas[1]

Datas		Precipitação (mm)	Temperatura (°C)		URA (%)[2]
			Máxima	Mínima	
Janeiro	08	60,25	31,00	20,50	77,50
	13	68,50	34,00	21,00	80,00
	20	77,50	34,50	20,00	70,00
	28	219,50	31,50	21,00	83,75
Fevereiro	18	229,25	32,00	21,00	80,00
	23	265,25	19,50	33,50	72,50
	25	265,25	34,50	18,00	67,50
Março	26	144,50	34,50	17,00	65,00
	27	144,50	35,50	17,00	67,50
	31	144,50	35,00	15,00	65,00
Abril	02	30,00	35,00	16,50	67,50
	31	60,00	32,50	16,50	67,50
Maio	15	3,00	32,50	14,50	67,50
Junho	30	3,00	30,50	13,50	67,50
Julho	02	3,00	30,00	10,50	62,50

1- Dados obtidos do INPE/CPTEC (2008); 2- URA: umidade relativa do ar.

O experimento foi estabelecido em blocos ao acaso em esquema fatorial 4x5, sendo quatro espécies de gramíneas forrageiras, *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça, *Pennisetum purpureum* (Schum) cv. Pioneiro, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria decumbens* (Stapf.) e cinco doses de N (0, 80, 160, 240, 320 kg de N/ha) em cinco repetições. O plantio foi realizado em novembro, em sulcos espaçados de 30 cm utilizando-se 20 kg de SPV (sementes puras viáveis)/ha. A

adubação fosfatada e potássica foi realizada no plantio com a aplicação, no sulco, de 180 kg de P_2O_5/ha na forma de superfosfato simples e 34,4 kg de K_2O na forma de cloreto de potássio. Os micronutrientes foram fornecidos pela aplicação de 50 kg/ha de FTE Br 12. As doses de nitrogênio foram divididas em quatro parcelas e foram aplicadas a lanço na forma de uréia iniciando-se a aplicação após o corte de homogeneização depois de, aproximadamente, 30 dias do plantio. Para a avaliação das forrageiras foram retiradas amostras no centro de cada parcela, com o auxílio de um quadrado com área de 0,25 m^2, sendo as forrageiras cortadas nas alturas de 80, 60, 80 e 150 cm, respectivamente para os capins andropogon, braquiária, mombaça e pioneiro e encaminhadas para o Laboratório de Bromatologia do CAJ/UFG, onde foram pesadas, secas em estufa de circulação forçada de ar a 65ºC por 72 horas, novamente pesadas e moídas para a determinação da matéria seca (MS) a 105ºC e análise de proteína bruta (PB) de acordo com o descrito por SILVA E QUEIRÓZ (2002).

Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAEG (UFV, 1997) e as médias das gramíneas utilizadas para a comparação entre as espécies utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 visualizam-se os dados referentes a produção de proteína bruta das quatro gramíneas avaliadas no primeiro corte, realizado em janeiro de 2007, podendo-se observar que houve superioridade ($p<0,05$) do capim-pioneiro (0,59 t PB/ha) em relação aos capins decumbens e mombaça (0,46 e 0,44 t PB/ha, respectivamente), que não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$) e, também não diferiram do capim-andropogon (0,55 t PB/ha).

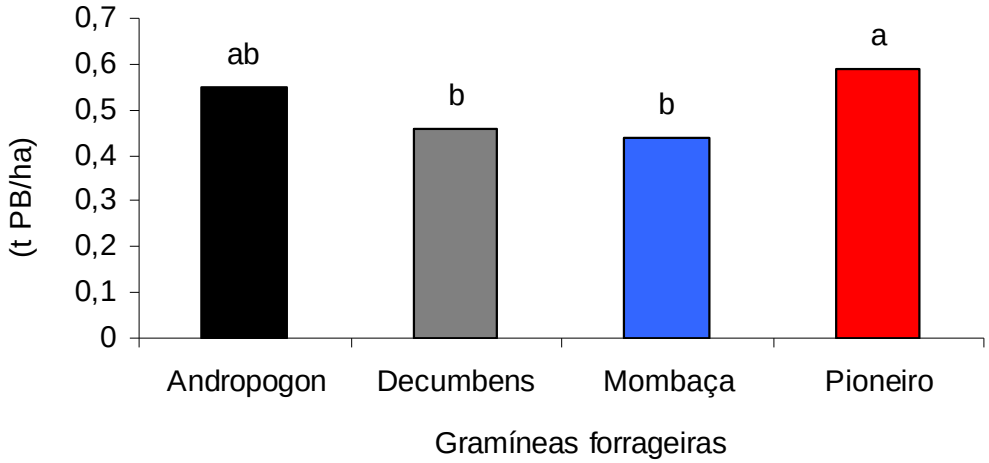


Figura 1: Produção de proteína bruta (t PB/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no primeiro corte

Diferenças entre valores são decorrentes da idade da planta, índice pluviométrico e umidade do ar na época do corte, além da dose de nitrogênio aplicada. Segundo Lemaire (1999) a emissão de perfilhos e folhas é determinada pela genética da espécie, pela temperatura e outros fatores do meio, os quais afetam a produção de fotoassimilados.

O capim-pioneiro foi classificado por Daher et al., (2000) como pertencente ao grupo de clones de *Pennisetum purpureum* Schum. De alta produtividade média por corte, apresentando reduzido diâmetro de colmo e elevado número de perfilhos por metro linear. Considerando que a produção de proteína bruta é o resultado da capacidade de produção de matéria seca por unidade de área associada ao teor de proteína bruta da forrageira, a produção de massa pode determinar a diferença entre as espécies.

Pode-se observar na Figura 2 que o capim-pioneiro foi superior ($p<0,05$) as demais forrageiras no segundo corte, realizado em fevereiro de 2007. As produções foram de 0,73; 0,39; 0,49 e 1,59 t PB/ha, respectivamente para o capim-andropogon, decumbens, mombaça e pioneiro.

Pode-se destacar a redução na capacidade de produção do capim-braquiária em relação ao primeiro corte, o que pode sugerir desbalanço entre os nutrientes N:S

necessários na relação de 10:1 para que essa espécie apresente máxima capacidade produtiva (BONFIM-SILVA E MONTEIRO, 2006).

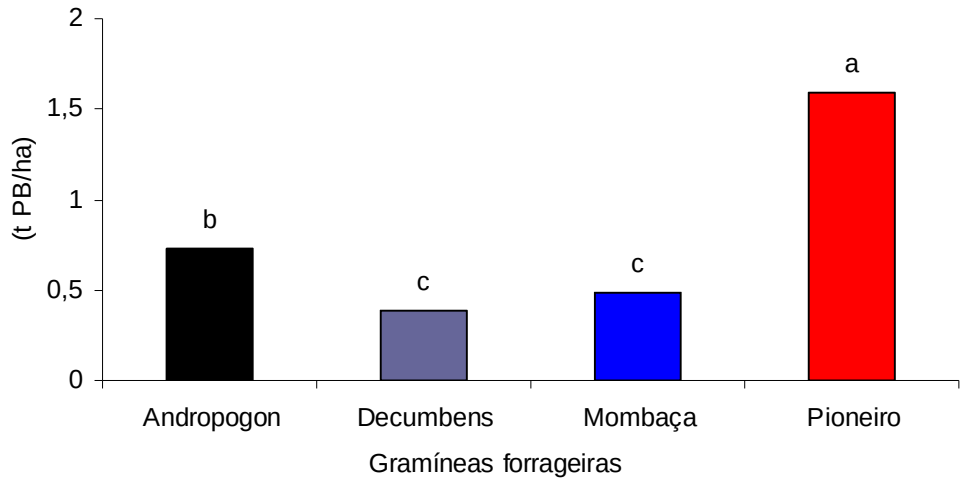


Figura 2: Produção de proteína bruta (t PB/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no segundo corte

Na Figura 3 visualiza-se a redução na produção de PB de todas as gramíneas, onde o capim-pioneiro mantém-se superior ($p<0,05$) aos demais que não diferiram entre si e são semelhantes aos relatados por Carvalho et al. (2000), que encontraram maiores taxas de perfilhamento e condições gerais para a capim-tifton 85 no verão.

A redução na temperatura mínima para 15°C (Tabela 1) pode explicar esse comportamento, uma vez que esta é a temperatura mínima limite para que ocorra a fotossíntese na maioria das forrageiras (ROSA, 2000).

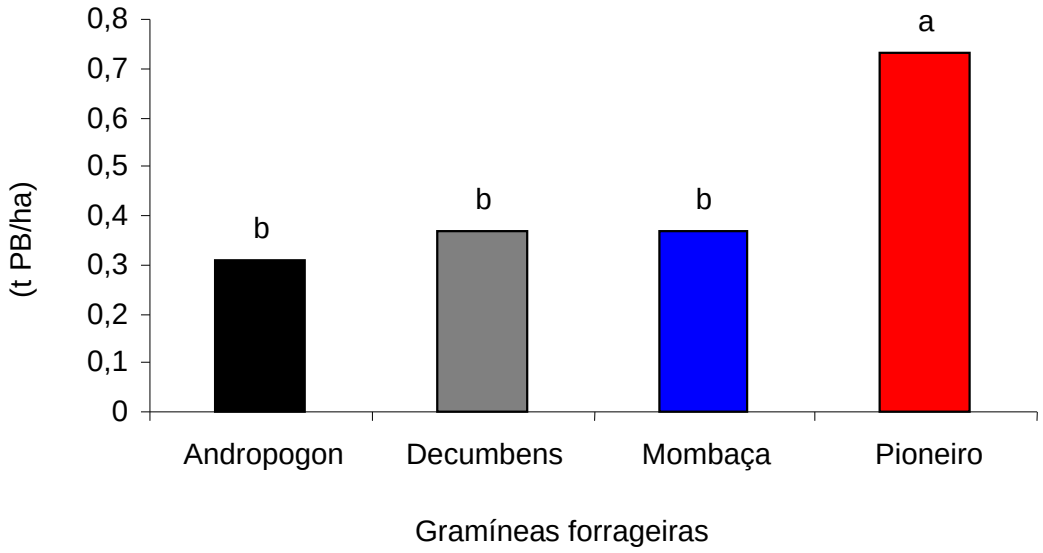


Figura 3: Produção de proteína bruta (t PB/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no terceiro corte

Santos et al. (2003) estudando a produtividade e a composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco observaram que o capim-pioneiro difere-se quanto as formas de perfilhamento, resultando em maior valor protéico para o mesmo oriundo da maior proporção de folhas em relação à forragem total produzida.

Na Figura 4 visualizam-se os dados referentes ao último corte realizado entre abril e julho de 2007. O capim-andropogon e braquiária não diferiram entre si e foram inferiores ($p<0,05$) aos capins mombaça e pioneiro, provavelmente, devido a perda de volume de raiz e a diminuição dos índices pluviométricos no período, que ficou em torno de 3 mm (Tabela 1).

A irrigação proporcionou aumento de 4,16 t/ha na massa forrageira total do capim-mombaça na seca representada pelo período de abril e setembro no Município de Ilha Solteira, indicando que precipitação inferior a 5,1 mm é capaz de restringir o crescimento dessa cultivar (SOUZA et al., 2005).

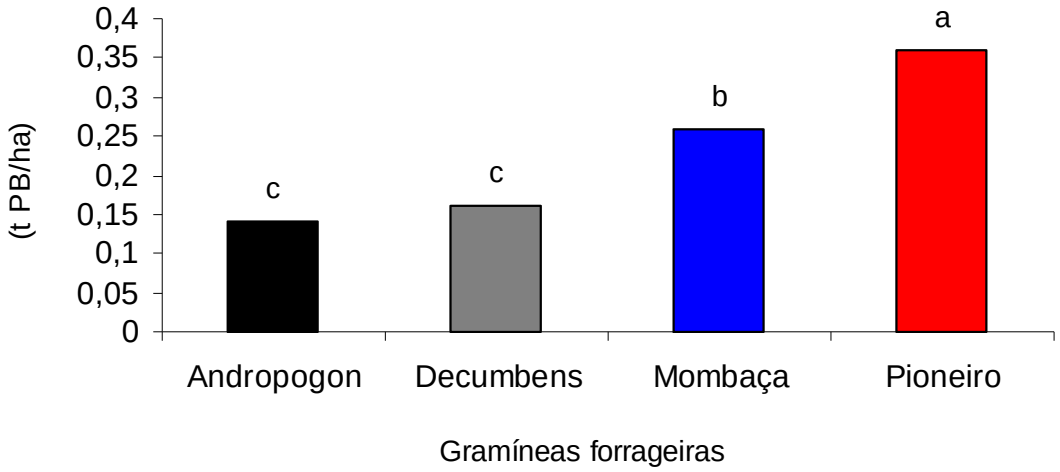


Figura 4: Produção de proteína bruta (t PB/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio no quarto corte

A produção de proteína bruta acumulada por cada uma das gramíneas forrageiras nos quatro cortes está apresentada na Figura 5 e mostra a superioridade do capim-pioneiro ($p<0,05$) em relação aos demais capins explicada pelo seu maior potencial forrageiro (11, 10, 25 e 40 t MS/ha, respectivamente para os capins andropogon, decumbens, mombaça e pioneiro) e pela sua capacidade de manutenção do valor protéico (16; 14; 6,3 e 8,2% PB, respectivamente para os capins andropogon, decumbens, mombaça e pioneiro) resultante do perfilhamento como expressão genética deste clone que manteve melhor relação folha:colmo e em resposta a adubação nitrogenada feita após cada corte.

Entretanto, os dados referentes a um ano de coleta não descrevem o comportamento da espécie ao longo do tempo, que determina a longevidade da pastagem e a sustentabilidade do sistema e imprescindível para evitar a degradação das pastagens e determinar as necessidades de cada espécie em solos do Cerrado.

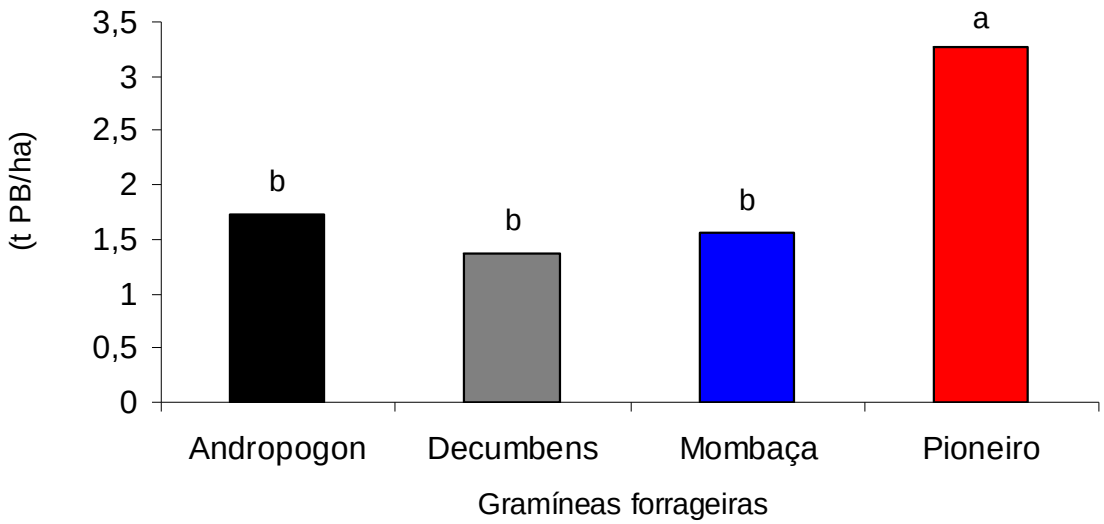


Figura 5: Produção de proteína bruta acumulada (t PB/ha) de quatro gramíneas forrageiras adubadas com cinco doses de nitrogênio em quatro cortes

CONCLUSÕES

Dentre as espécies avaliadas nestes quatro cortes feitos ao longo de um ano, de janeiro a julho, o capim-pioneiro pode ser considerada a espécie mais produtiva em termos de proteína bruta devendo este clone ser considerado no momento do estabelecimento de áreas de forrageiras, principalmente com o objetivo de produção de forragem para conservação na forma de silagem, para o corte e oferta no cocho de capim verde e para o pastejo em sistema rotacionado.

REFERÊNCIAS

1. BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.35, n.4, p.1289-1297. 2006.
2. CANTO, M. W. **Dinâmica de crescimento e produção animal em capim Tanzânia adubado com doses de nitrogênio.** Curitiba: UFPR, 2003. 194f.

Tese (Doutorado em Agronomia, Produção Vegetal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

3. CARVALHO, C. A. B.; SILVA, S. C. da; SBRISSIA, A. F. et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'Tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.591-600. 2000.
4. CORRÊA, L. A.; CANTARELLA, H.; PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A. R.; SILVA, A. G. Efeitos de fontes e doses de nitrogênio na produção e qualidade da forragem de capim-coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.36, n.4, p.763-772. 2007.
5. CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetical traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM "GRASSLAND ECOPHYSILOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1999, Curitiba. **Proceedings…** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1990. p.134-150.
6. DAHER, R. F.; VÁZQUEZ, H. M.; PEREIRA, A. V.; FERNANDES, A. M. Introdução e avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.29, n.5, p.1296-1301. 2000.
7. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais . Plataformas de coletas de dados. INPE/CPTEC. Disponível em: http://satelite.cptec.inpe.br/PCD/metadados.jsp?uf=8&id=32484&tipo=MET&idVariavel=10&dia=02&mes=07&ano=2007&Submit2.x=11&Submit2.y=7. Acesso em: 28 de julho de 2008.
8. JATAÍ, 2008. Aspectos geográficos e climáticos. Governo da Cidade de Jataí. Disponível em: http://www.jatai.go.gov.br/geografia_clima/aspectos_climaticos.htm. Acesso em: 22 de julho de 2008.
9. LEMAIRE, G. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilisation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY**"**, 1999, Curitiba. **Anais…** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999. p.165-186.
10. MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue swards continuously grazed with

sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science,** Oxford, v.49, n.2, p.111-120. 1994.

11. MELLO, F. A. F. **Uréia fertilizante**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 192p.
12. ROSA, B. **Forragicultura e pastagens.** Goiânia: UFG/EV - Produção Animal, 2000. sp. (Apostila).
13. SANTOS, M. V. F. dos; DUBEUX JÚNIOR, J.C. B.; SILVA, M. Da C.; SANTOS, S. F. dos; FERREIRA, R. L. C.; MELLO, A. C. L. de; FARIAS, I.; FREITAS, E. V. de Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.32, n.4, p.821-827. 2003.
14. SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.
15. SOUZA, E. M. de; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Brasília, v.34, n.4, p.1146-1155. 2005.
16. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genética**. Viçosa: 1997. CDRom.

Indicadores visuais de sustentabilidade em sistema de produção agroecológicos no Assentamento Canudos nos municípios de Campestre e Palmeiras- Goiás

Aleina Julião de Oliveira [1]; José Huberto Kliemann[2].

Palavras-Chave: agroecologia, diagnóstico e solos.

Introdução

A partir da década de 60 ocorreu uma mudança radical na produção primária no Brasil, que teve sua raiz no processo de transformação da agricultura mundial, denominado Revolução Verde. O processo reorganizou a agricultura, produzindo, via melhoramento genético, plantas com elevada capacidade produtiva, mas com alta necessidade de insumos. Surgiram então às sementes híbridas, as cultivares melhoradas que exigia adubações químicas elevadas, o uso de inseticidas, herbicidas e fungicidas (DIOCESE, 2007).

Uma das primeiras e principais referências sobre indicadores foi apresentada no trabalho desenvolvido por Larson e Pierce (1991), citados por Doran *et al*. (1996). Os autores compararam o processo de avaliação da Qualidade ou Saúde do Solo com um exame médico em seres humanos, no qual determinados procedimentos básicos como medida da pressão arterial, temperatura do corpo, pulsação e alguns outros exames específicos de sangue, devem, necessariamente, ser tomados indicando minimamente, como está funcionando o sistema vital de quem está sendo avaliado. Na avaliação da Saúde ou Qualidade do Solo, de maneira análoga, um conjunto mínimo de atributos deve ser analisado, para que indiquem como está a capacidade do solo para exercer uma dada função no ecossistema em que está inserido.

A noção de sustentabilidade tem sido apresentada como "portadora" de soluções capazes de dar conta desta crise. No entanto, não existe consenso a

[1](1) Aluna de Graduação e bolsista de Pibic do Departamento de Solos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás. E-mail: aleina_24@hotmail.com

[2](2) Professor Adjunto do Departamento de Solos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás.

respeito de sua real significação, dando margem a várias concepções e a diferentes estratégias de desenvolvimento. (MUSSOI; LOVATO e MULLER, 2001).

As interpretações e definições de sustentabilidade apesar do termo de origem recente, não impediram que o conceito se transformasse num paradigma que a sociedade busca incessantemente. Na verdade a ciência não avançou o esperado na investigação de mecanismos capazes de promover o desenvolvimento com sustentabilidade, em parte, porque os instrumentos e os métodos existentes não são apropriados para que possa avaliá-la. O fato é que os programas que avaliam a sustentabilidade possuem limitações em relação aos indicadores selecionados que, na maioria das vezes representam análises restritas, dificultando a compreensão do todo ou das particularidades.

Numa perspectiva agroecológica, o estudo da Qualidade do Solo implica a compreensão desse recurso como um sistema vivo e dinâmico, ou seja, como um ecossistema. Nesse contexto, é avaliada para verificar sua capacidade para sustentar, de forma estável e duradoura, a atividade, a produtividade e a diversidade biológica dentro de um determinado sistema de produção agrícola.

A avaliação e o monitoramento da Qualidade ou Saúde do Solo implicam a observação e a análise não só de atributos físicos, químicos e biológicos do solo, mas de aspectos e características da própria planta. Esses indicadores, como assim são chamados, devem estar adequados ao nível de análise da pesquisa, fáceis de avaliar, ter aplicabilidade em diferentes escalas de avaliação, devem estar capazes de se integrar, de ser utilizados no maior número possível de situações, sendo sensíveis às variações de manejo e clima e que possam ser medidos por métodos quantitativos e/ou qualitativos (DORAN *et al*., 1996).

O monitoramento da Qualidade do Solo como um importante indicador de sustentabilidade, pode ser feito acompanhando a variação do desempenho dos indicadores, ao longo do tempo, ou comparando esse desempenho com valores de referência, que podem ser estabelecidos a partir de resultados de pesquisa ou obtidos em ecossistemas naturais, localizados nas mesmas condições do solo avaliado (DORAN & PARKIN, 1994; KARLEN *et al*., 1997).

Indicadores visuais podem ser obtidos de observações ou de interpretação de fotografias. Exposição do subsolo, mudança de cor do solo, sulcos ocasionais, acúmulo de água, enxurrada, resposta da planta, espécies de ervas daninhas, poeira e deposição são somente alguns poucos exemplos de indicadores potenciais

determinados localmente. Evidências visuais pode ser uma indicação clara de que a qualidade do solo está sendo melhorada ou piorada (LARSON & PIERCE, 1991).

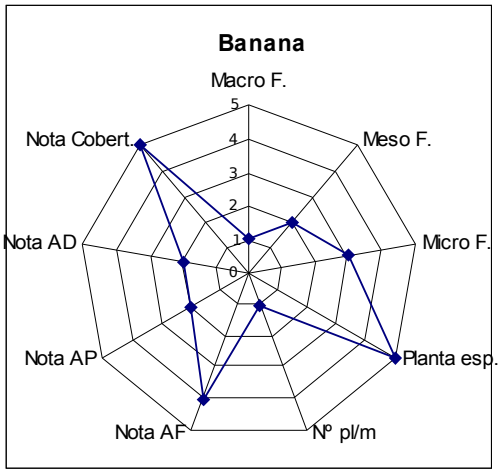
Material e Métodos

A região de trabalho foi o Assentamento Canudos, sendo que as coletas foram feitas em sei propriedades, localizadas nos municípios de Campestre e Palmeiras, Goiás. Foram analisados um subsistema de cada propriedade, totalizando sei subsistemas; sendo eles: banana, capim, pousio, limão + arroz, milho + mandioca e limão + milho.

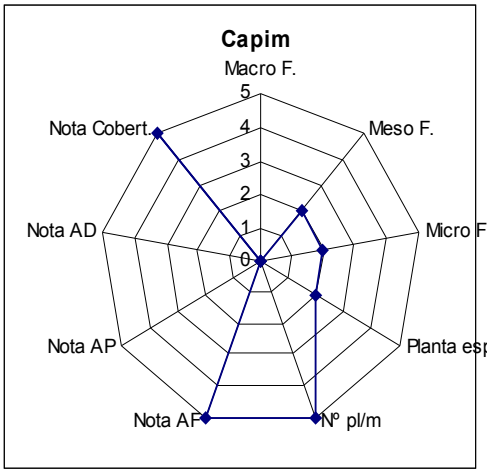
Nos diferentes subsistemas selecionados foram avaliados indicadores visuais de sustentabilidade. Esses consistiam em determinar o percentual de cobertura do solo pelas coberturas: usando uma escala de notas de 0 a 5 nas épocas da determinação da biomassa. Sendo que a nota zero é sem cobertura alguma e a nota 5 é para a cobertura em 100% do solo. Com estes dados foi estabelecido o percentual de cobertura que cada subsistema proporciona, seguindo a correlação de notas onde: 0 equivale a sem cobertura alguma; 1 equivale a 20% de cobertura; 2 equivalem a 40% de cobertura; 3 equivalem a 60% de cobertura; 4 equivalem a 80% de cobertura; 5 equivalem a 100% de cobertura; a nota área foliar: será usada uma escala de notas: 5 – ótimo desenvolvimento, 4 – bom desenvolvimento, 3 – regular desenvolvimento, 2 – baixo desenvolvimento, 1 – péssimo desenvolvimento, 0 – sem desenvolvimento; a nota de infestação por plantas espontâneas, presença de plantas por metro, ataque de pragas, ataque de doença, atividade da macro, meso e micro fauna : será usada uma escala de notas: 5 – muito alto 4 – alto, 3 – regular 2 – baixo, 1 – muito baixo 0 – sem; a Consistência visual do solo: 5--ótima consistência, 4--boa consistência, 3--regular consistência, 2--baixa consistência, 1--péssima consistência, 0--sem consistência; e a Drenagem: 5--ótima Drenagem, 4--boa drenagem, 3--regular drenagem, 2--baixa drenagem, 1--péssima drenagem, 0--sem drenagem.

Resultados e Discussão

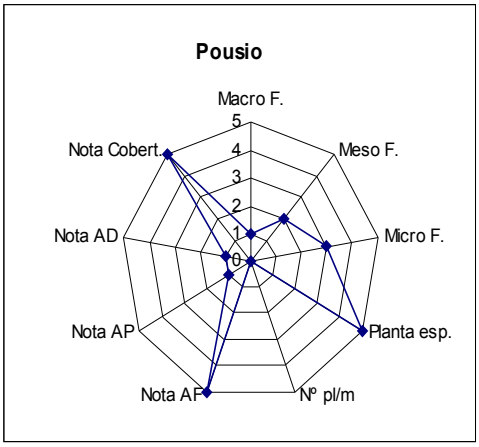
Verifica-se na figura 1 que entre os indicadores visuais de sustentabilidade a cobertura do solo foi a que apresentou o maior índice de eficiência, provocando juntamente com o baixo ataque de pragas e doenças um equilíbrio do desenvolvimento das culturas e conseqüentemente boas produtividades.



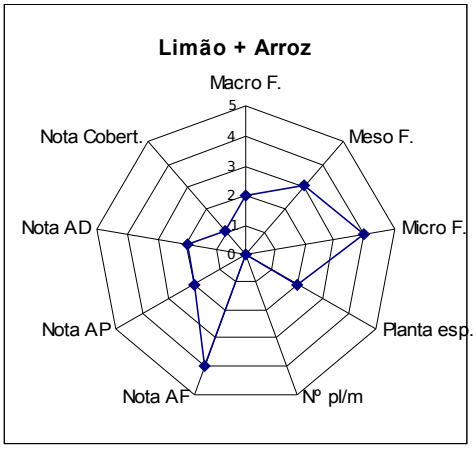
(A)



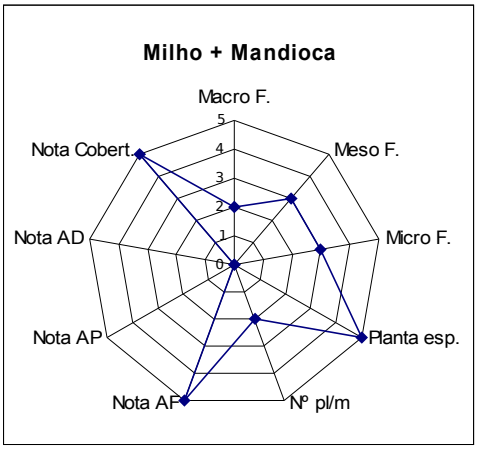
(B)



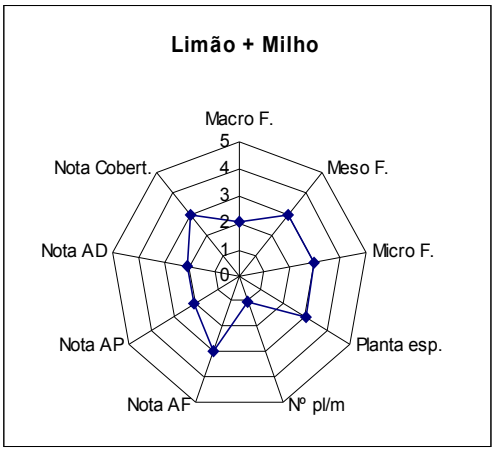
(C)



(D)



(E)



(F)

Figura 1- Diagnóstico visual dos indicadores de sustentabilidade de diferentes subsistemas cultivados em sistema de produção agroecológico no Assentamento Canudos, GO. Subsistemas: (A) Banana, (B) Capim, (C) Pousio, (D) Limão + Arroz, (E) Milho + Mandioca, (F) Limão + Milho.

A cobertura do solo se dá com o acúmulo de matéria orgânica no solo ao longo dos anos depositados no local, assim temos que com o longo tempo implantação da cultura da banana, do capim, e o pousio tem-se uma maior cobertura. Enquanto o consórcio limão e arroz recém plantado, apresentavam péssima cobertura, com o solo praticamente todo ele exposto ás ações naturais.

De acordo com a figura 1 percebemos que em todas as áreas trabalhadas não há uma presença acentuada de macro fauna, composta por animais aéreos de grande porte, essa presença aumenta gradativamente em meso fauna, já em uma quantidade mediana e a micro fauna em grande quantidade sendo essa a que mais compõe os subsistemas estudados.

Nota-se ainda, que encontrou-se uma área foliar com tendência ao bom desenvolvimento. As notas de ataque indicam que a lavoura foi bem conduzida, pois não foi verificada grande infestação, pragas e doenças (Figura 1).

Tabela 1- Notas atribuídas em relação à Erosão, Consistência do Solo, Drenagem de água, Plantas espontâneas e Plantas por metro linear para os subsistemas de produção do Assentamento Canudos, GO.

Área	**Subsistema**	**Erosão**	**Cons. visual**	**Dren.**	**Planta espont.**	**N° plantas/ metro**
AI	Banana	Laminar	2	3	5	4
AII	Capim	Lam./sulco	3	4	2	4
AIII	Pousio	Lam./sulco	4	4	5	2
AIV	Limão + Arroz	Lam./sulco	2	3	2	3
AV	Milho + Mandioca	Laminar	3	4	5	3
AVI	Limão + milho	Lam./sulco	1	3	3	4

Obs.: 0 = sem; 1 = péssima; 2 = baixa; 3 = regular; 4 = boa; 5 = ótima.

A erosão existente em todas as culturas do tipo laminar é devido, em sua maior parte, ao impacto das gotas de chuva, já que nem sempre o solo encontra-se

com uma boa cobertura. Enquanto a erosão tipo sulco ocorre devido á lixiviação das águas, que poderia ser corrigido com o tipo de drenagem (Tabela 1).

A drenagem é considerada boa, devido a ser na mesma direção da inclinação do terreno, e regular quando o terreno possui pouca inclinação. A consistência visual do solo foi relacionada a agregação do mesmo (Tabela 1).

Conclusão

De acordo com os subsistemas avaliados observamos que sob condições de manejo agroecológico existe sustentabilidade favorável para a maioria dos indicadores. Verifica-se que entre os indicadores visuais de sustentabilidade a cobertura do solo foi a que apresentou o maior índice de eficiência, provocando juntamente com o baixo ataque de pragas e doenças um equilíbrio do desenvolvimento das culturas.

Portanto, percebe-se que a aplicação periódica desses indicadores permite o monitoramento das condições alvo das avaliações tanto dos agricultores como dos técnicos.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1998. 110p.

DIOCESE. **Proposta de Assessoria da Pastoral Rural da Diocese de Pelotas**. Disponível em <http://diocese.pelotas.tche.br/agroecol.htm>. Acesso em: 10 de Fevereiro de 2007.

DORAN, J. W. & PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. **In. DORAN, J. W. et al. (1994), A J. eds. Methods for assesing soil quality**, Madison: SSSA, 35, 1994.

DORAN, J.W.; SARRANTONIO, M.; LIEBIG, M.A. **Soil health and sustainability**. Adv. Agron.,v.56, p.30-31, 1996.

KARLEN, D.L.; MAUSBACH, M.J.; DORAN, J.W.; CLINE, R.G.; HARRIS, R.F.; SCHUMAN, G.E. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v.61,p.4-10, 1997.

LARSON, W.E. & PIERCE, F.J. Conservation and enhancement of soil quality. In: **INTERNATIONAL BOARD FOR SOIL RESERARCH AND MANAGEMENT** (Bangkok, Thailand) Evaluation for sustainable land management in the developing world. Bangkok, 1991. V.2 (IBSRAM – Proceedings, 12

MUSSOI, E. M.; LOVATO, E. P.; MULLER, M. J. **Do Tradicional ao Agroecológico**. As veredas das transições: o caso dos agricultores de Santa Rosa de lima/SC. Síntese de dissertação de mestrado homônima apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

MENSURAÇÃO DA CAMADA DE GORDURA SUBCUTÂNEA POR ULTRA-SOM EM CADELAS OBESAS

Greyciele Rodrigues de **ALMEIDA**[1]; Angela Ribeiro **NEVES**[2]; Maria Clorinda Soares **FIORAVANTI**[3]; Patrícia Lorena da Silva Neves **GUIMARÃES**[3]; Thaís Domingos **MENESES**[1]; Rogério de Oliveira **COSTA**[3]; Naida Cristina **BORGES**[3]

1. Aluno(a) da gaduação em Medicina Veterinária da EV/UFG, Goiânia-GO. E-mail: greyci_almeid@hotmail.com . Rua 8, n. 36, unidade 101, Parque Atheneu, CEP 74893-330, Goiânia-GO.
2. Medica Veterinária graduada na EV/UFG, Goiânia-GO.
3. Aluno(a) da pós-graduação em Medicina Veterinária da EV/UFG, Goiânia-GO.
4. Professor(a) Doutor da EV/UFG, Goiânia-GO.

Palavras-chave: cães, tecido adiposo, obesidade, ultra-sonografia.

INTRODUÇÃO

Por definição, obesidade é o acúmulo de quantidade excessiva de gordura corporal com magnitude tal, que passa a comprometer as funções fisiológicas normais do organismo e, conseqüentemente, a saúde do indivíduo (CLUTTON, 1998). Ela acomete não somente os seres humanos como também os animais de companhia, principalmente cães e gatos, provocando em seus portadores variadas disfunções fisiológicas nos sistemas orgânicos cardiovascular, osteoarticular, digestório, imunológico e endócrino. Sendo assim, a obesidade é uma doença nutricional de etiologia multifatorial e, nas sociedades ditas modernas e ocidentalizadas, é considerada a forma mais comum de má-nutrição (BURKHOLDER & TOLL, 2000). Diante disto, é evidente o prejuízo à qualidade de vida do animal.

Atualmente, os métodos disponíveis na Medicina e na Medicina Veterinária para avaliação da composição corporal, com capacidade de estimar quantitativamente a perda de peso, são a ultra-sonografia para mensuração da camada de gordura subcutânea, a técnica de absorção de dupla energia de raios-x (DEXA) ou densitometria (LUKASKI, 1987), além de tomografia computadorizada e ressonância magnética (HEYMSFIELD, 1997; ROSENFELD, 1998).

Dentre os métodos citados anteriormente, a ultra-sonografia avalia a composição corporal de forma não invasiva e possui boa precisão, além de ser uma

técnica disponível na maioria das clínicas veterinárias e de custo acessível, permite monitorar a eficácia dos programas de redução de peso por meio da mensuração da diminuição do tecido gorduroso subcutâneo (BORGES, 2006).

WILKINSON & McEWAN (1991) determinaram a correlação entre a espessura da camada de gordura e o teor de gordura corporal e MOROOKA et al. (2001) selecionaram em cães da raça Beagle o melhor local para mensurar o tecido gorduroso subcutâneo como um indicador de excesso de gordura corporal.

Em se tratando da utilização de ultra-sonografia na avaliação corporal de cães, verifica-se que a literatura é escassa e, portanto fica clara a importância do conhecimento deste método se considerarmos o fato de que a obesidade é uma doença crescente entre os animais, com taxas de ocorrência estimadas entre 9% (ANDERSON, 1973) a 40% (SLOTH, 1992) e que a chave para o sucesso de programas de redução de peso está no contínuo monitoramento do paciente e na formulação da dieta adequada.

OBJETIVOS

Utilizando a obesidade como modelo experimental, objetivou-se avaliar o emprego da ultra-sonografia na mensuração da espessura da camada de gordura subcutânea (ECGS) em cadelas adultas submetidas a programa de engorda para ganho de peso corporal (PC).

METODOLOGIA

A etapa experimental deste trabalho foi realizada no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Foram selecionadas 10 fêmeas adultas gonadectomizadas e sem raça definida submetidas a programa de engorda com dieta hipercalórica.

A dieta dos animais foi realizada com a ração Finotrato®Gold (Rações VB), sendo fornecida à vontade durante o período de engorda. Essa escolha teve como base o alto teor energético (Extrato Etéreo mín. 14%) da ração em questão.

O exame de ultra-som foi realizado com aparelho modelo Honda Electronics HS-1500VET, utilizando-se transdutor de arranjo linear multifreqüêncial de 7,5 MHz a 12,5MHz, sendo a varredura eletrônica feita com freqüência de 12,5 MHz.

O local selecionado para a mensuração da ECGS foi a região lombar, especificamente sobre a sétima vértebra lombar (L7). Essa escolha teve como base o trabalho de MOROOKA et al. (2001). A gordura mensurada foi definida como sendo a faixa hipoecóica entre duas linhas hiperecóicas, a pele e o tecido conjuntivo. A medida dessa faixa hipoecóica foi definida por meio de marcadores eletrônicos em três diferentes pontos; um sobre o processo espinhoso da vértebra L7 e dois eqüidistantes, na lateral direita e esquerda do mesmo, como citado por BORGES (2006).

Para cada animal realizou-se três mensurações para a ECGS e tomou-se o PC em dois momentos distintos; antes dos animais serem submetidos à dieta hipercalórica (Momento 0 ou inicial) e após atingirem peso corporal 15% acima do peso inicial (Momento 1).

As médias resultantes das avaliações nos tempos, antes e após engorda, foram comparadas pelo teste de Tukey para amostras pareadas ($p \leq 0,05$) sendo as análises conduzidas com o auxilio do *software* estatístico SAS® (SCHLOTZHAVER & LITTEL, 1997).

RESULTADOS

Os resultados estão apresentados sob a forma de médias das três mensurações realizadas em cada animal para a ultra-sonografia (Figura 1) e média do peso nos momentos M0 e M1, acompanhadas dos desvios-padrão, respectivamente, para as variáveis ECGS e PC (Tabela 1).

Os valores das variáveis ECGS ($p<0,002$) e PC ($p<0,0001$), avaliadas em cadelas cruzadas e castradas aumentaram de M0 para M1.

TABELA 1. Médias e respectivos desvios-padrão das médias (±), relativas ao PC e à ECGS em função dos momentos M0 e M1

ANIMAIS	PESO CORPORAL		ECGS	
	M0	M1	M0	M1
1	8,80	9,60	0,77	1,07
2	6,30	7,50	0,73	1,50
3	7,70	8,60	0,47	2,13
4	9,40	10,70	0,73	3,00
5	9,50	11,10	0,63	1,27
6	6,10	8,00	0,73	1,57
7	9,70	11,00	0,63	0,80
8	12,60	14,20	0,97	1,63
9	10,30	12,40	0,50	1,23
10	10,20	12,80	1,63	2,17
Média±DP	**9,06±1,95**	**10,59±2,18**	**0,78±0,33**	**1,64±0,64**

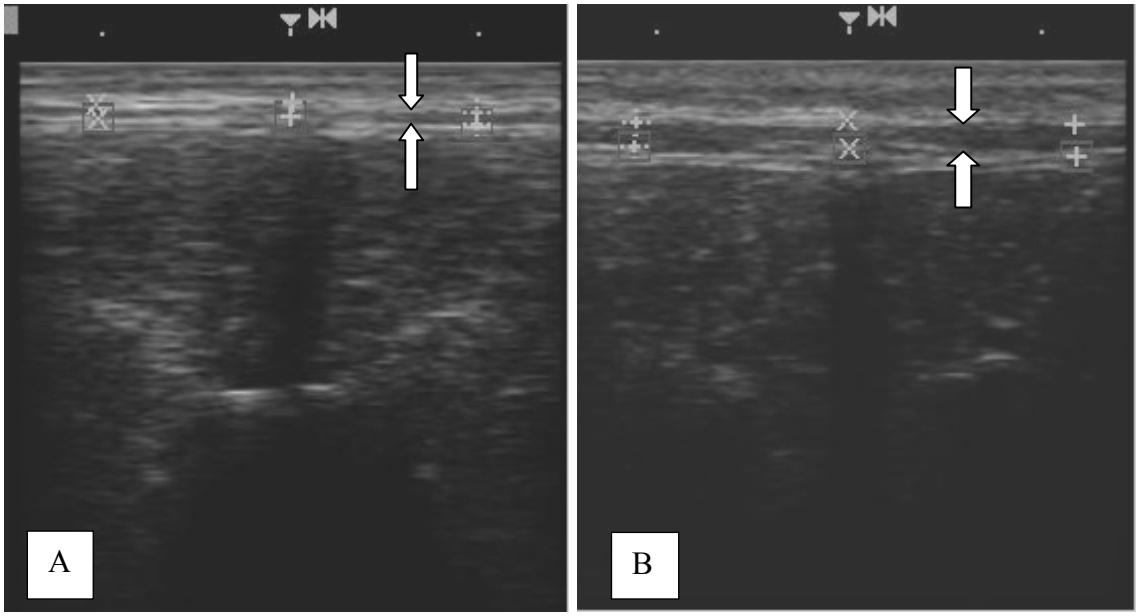


FIGURA 1: A, Momento zero, Imagem ultra-sonográfica ilustrando a camada de gordura subcutânea, uma faixa hipoecóica entre duas faixas hiperecóicas (setas). *B*, Momento 1, faixa hipoecóica de gordura entre duas faixas hiperecóicas (setas), notar o aumento da mesma.

DISCUSSÃO

Os resultados permitiram verificar que a ECGS ($p<0,002$) e o PC ($p<0,0001$) aumentaram ao longo do experimento, respectivamente em 52,4% e 14,5%, sendo que mostraram-se maiores no momento M1 (após a dieta hipercalórica) em relação ao M0, isso porque a ECGS na região escolhida varia de acordo com a alteração no PC (BORGES, 2006), fato comprovado pelo aumento concomitante do PC.

A mensuração da ECGS foi realizada na região lombar, especificamente sobre a sétima vértebra lombar (L7) sendo a varredura feita com um transdutor linear de freqüência 12,5 MHz. Os resultados obtidos ao longo deste experimento demonstraram uma correlação positiva entre a ECGS e o PC sugerindo que avaliações ultra-sonográficas apresentam aplicação segura como indicador clínico do grau de deposição de gordura corporal nos cães. Em seu trabalho, MOROOKA et al. (2001) realizou em cães da raça Beagle a mensuração da gordura subcutânea sobre L7 utilizando transdutor linear de 7,5 MHz, BORGES (2006) também mensurou a ECGS sobre L7 porém utilizou 16 gatos (fêmeas e machos) e um trandutor linear com freqüência de 6 a 8 MHz. WILKINSON & McEWAN (1991) mediram em cães a espessura da gordura subcutânea entre L3 e L5 usando um transdutor linear de freqüência 20MHz.Os autores citados, de forma semelhante ao observado neste trabalho, concluíram que o ultra-som é eficaz para avaliar a espessura da camada de gordura subcutânea seja em felinos ou em cães obesos.

A ECGS mensurada teve aumento de 52,4% acompanhado de um aumento de 14,5% do PC, isso devido ao fato de que o aumento do teor percentual de gordura corporal ocasiona aumento no peso corporal. WILKINSON & McEWAN (1991) determinaram uma correlação entre a espessura da gordura subcutânea e o teor de gordura corporal propondo a equação de regressão: $Y=17,48+9,77X$, onde Y representa a porcentagem de gordura corporal e X a espessura da gordura subcutânea mensurada na região lombar. Assim, utilizando a equação citada, pode-se estimar o teor de gordura corporal individual das cadelas do experimento quando da substituição de X pelo valor da ECGS seja no M0 ou no M1.

Mesmo a ultra-sonografia não sendo empregada rotineiramente na avaliação de gordura corporal em animais de companhia, verificou-se que se trata de uma técnica rápida e não-invasiva e que proporciona uma correlação boa entre a

ECGS e o PC, portanto ela pode e deve ser usada na avaliação corporal de cães que estejam submetidos a programa de perda ou mesmo ganho de peso corporal. Tal discussão já foi levantada por MALDONADO (2007), em que cita-se que a técnica de ultra-sonografia é amplamente utilizada em animais de produção para estimar o montante de gordura na carcaça, isto porque animais obesos tendem a depositar gordura na região lombar, porém em animais de companhia ela é pouco utilizada em se tratando do acompanhamento de cães obesos em um programa de perda de peso corporal.

CONCLUSÕES

A análise dos resultados permite concluir que em cadelas adultas obesas o ultra-som é eficaz para avaliar a espessura da camada de gordura subcutânea (ECGS).

REFERÊNCIAS

ANDERSON, R.S. Obesity in the dog and cat. **Veterinary Annual**, Bristol, v.14, p.182-186, 1973.

BORGES, N. C.; **Avaliação da composição corporal e desenvolvimento de equações para a estimativa de massa gorda e massa magra em felinos (** ***Felis catus*** **– LINNAEUS, 1775*)* adultos**. 2006. 108f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária, área de concentração em Diagnóstico por Imagem) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

BURKHOLDER, W.J.; TOLL, P.W. Obesity. In: HAND, M.S., TATCHER, C.D., REMILLARD, R.I., ROUDEBUSCH, P. **Small animal clinical nutrition.** 4.ed.Topeka. Mark Morris Institute. 2000.

CLUTTON, R.E. The Medical Implications of canine Obesity and their relevance to Anaesthesia. **Brithish veterinary Journal**, v. 144: p.21-28, 1998.

HEYMSFIELD, S. B. Body composition and bioelectric impedance. **Revista Brasileira de Nutrição Clinica**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. S73-79, 1997.

LUKASKI, H.C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 46, n. 4, p. 537-56**,** 1987. Disponível em: http:/ www.ajcn.org/cgi/content/abstract/46/4/537 Acesso em 22 jul. 2008.

MALDONADO, F. **Utilização da ultra-sonografia para predição de características de carcaças bovinas.** 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/ultrasonografia/index.htm>. Acesso em: 24 jul. 2008.

MOROOKA, T.; NIIYAMA, M.; UCHIDA, E. et.al. Measurement of the back fat layer in beagles for estimation of obesity using two-dimensional ultrasonography. **Journal of Small Animal Practice**, London, v.42, p.56-59, 2001.

ROSENFELD, R. S. Avaliação nutricional: O que há de novo? **Revista Brasileira de Nutrição Clinica**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 101-107, 1998.

SCHLOTZHAVER, S.D.; LITTEL, R.C. **SAS System for elementary statistical analysis**. 2.ed, Cary, North Carolina: SAS Institute, 1997, 441p.

SLOTH, C. Practical management of obesity in dogs and cats. **Journal of Small Animal Practice**, London, v.33, p.178-182, 1992.

WILKINSON, M.J.A.; MacEWAN, N.A. Use of Ultrasound in the Measurement of Subcutaneous Fat and Prediction of Total Body Fat in Dogs. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.121, p.47S-50S, 1991.

AVALIAÇÕES RADIOGRÁFICAS E DE PRESSÃO ARTERIAL DE CÃES OBESOS SUBMETIDOS A DOIS PROGRAMAS DE PERDA DE PESO

Ramon Gomes **MESQUITA**[1],Sheila Caputo e **OLIVEIRA**[1], Luiz Henrique da **SILVA**[2], Andréa Cintra Bastos **TÔRRES**[3], Luciana Guirelli **ÁBREGO**[4] , Angela Moni **FONSECA**[4] , Rosângela de **OLIVEIRA ALVES**[5].

Escola de Veterinária-UFG roalves@vet.ufg.br/ramon.mesquita.vet@gmail.com
Palavras-chave: Cão, cardiologia, obesidade, VHS

INTRODUÇÃO

Obesidade, por definição, trata-se do acúmulo excessivo de gordura corporal e está geralmente associada à redução do tempo e da qualidade de vida, não somente dos seres humanos, mas também dos seus animais de companhia. Esse fator, unido à regularidade com que é observada, faz da obesidade, atualmente, a forma mais importante de doença do metabolismo em pequenos animais (BURKHOLDER & TOLL, 2000; NELSON & COUTO, 2001; JERICÓ & SCHEFFER, 2002). A obesidade, tanto para o homem como para cães e gatos, é uma doença de expansão de volume com elevação do débito cardíaco, aumento de volume dos fluidos plasmático e extracelular, aumento do cronotropismo cardíaco, disfunção sistólica e diastólica ventricular e elevação da pressão arterial. Adicionalmente, sugere-se que a obesidade pode agravar o quadro clínico de pacientes cardiopatas (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; ROUDEBUSH & FREEMAN, 2000; ALPERT, 2001).

Levantamentos epidemiológicos realizados em clínicas e hospitais veterinários estimaram a prevalência da obesidade entre 25% e 35% (GRECO, 2002). Acredita-se que o aumento dos casos deve-se ao fato do estilo de vida sedentário e o fornecimento de alimentos muito saborosos e hipercalóricos que

[1] Acadêmico(a) de Medicina Veterinária, Voluntário (a) do programa de iniciação científica CNPq - EV-UFG, Goiânia, GO.
[2] Acadêmico de Medicina Veterinária, Bolsista do programa de iniciação científica CNPq - EV-UFG, Goiânia, GO.
[3] Aluno (a) de Mestrado em Ciência Animal EV-UFG, Goiânia, GO.
[4] Acadêmico (a) de Medicina Veterinária, Voluntário (a) do programa de iniciação científica CNPq - EV-UFG, Goiânia, GO.
[5] Professor adjunto Doutor de Clínica Médica Animal – EV-UFG, Goiânia, GO.

contribuem para aumentar o desequilíbrio energético que conduz ao excesso de peso.

Os cães que possuem um convívio mais próximo com seus proprietários têm maior tendência ao desenvolvimento da obesidade, uma vez que recebem maior quantidade de petiscos, como forma de melhorar a interação entre ambos. Além disso, são considerados também mais predispostos à obesidade aqueles animais cujos proprietários são obesos e/ou idosos e, freqüentemente, lhes oferecem petiscos ou guloseimas.

A diferença entre normalidade e obesidade é arbitrária, mas o ser humano é considerado obeso quando a quantidade de tecido adiposo aumenta, afetando a saúde física, psicológica e a expectativa de vida é reduzida (MANCINI, 2001).

Muitos proprietários não têm consciência de que seus animais de estimação sofrem de obesidade. A definição de que a obesidade é o acúmulo excessivo de gordura corporal, suficiente para prejudicar as funções orgânicas, é um conceito importante para a medicina veterinária, pois enfatiza, tanto para o veterinário como para o proprietário, a importância da identificação e da compreensão de que ela pode causar problemas potencialmente sérios à saúde. Por sua vez, a identificação inicial ou o diagnóstico prévio torna-se o passo principal para a correção do problema (MARKWELL & BUTTERWICK, 1994; NELSON & COUTO, 2001).

Na maioria das vezes, a obesidade resulta de uma ingestão calórica superior às necessidades diárias, provocando desequilíbrio entre ingestão e gasto de energia. Os fatores adicionais que tornam um cão ou gato predispostos à obesidade incluem idade, taxa metabólica basal, disfunção hormonal, sexo, gonadectomia, genética e fatores ambientais (HARPER, 1998).

Nos seres humanos, a obesidade é descrita como um dos mais importantes fatores de risco à saúde, diminuindo a expectativa de vida e aumentando a incidência de doenças cardiovasculares (WHO, 1998; MONTEIRO, 1999; MANCINI, 2001; VASAN, 2003). A obesidade nos cães e gatos pode ocasionar problemas sérios à saúde como hiperinsulinemia, intolerância à glicose, problemas ortopédicos, intolerância ao exercício e ao calor, hipertensão e doenças pulmonares e cardiovasculares. No que tange ao sistema cardiovascular, é sabido que a obesidade em seres humanos está relacionada ao aumento na morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares, associada a eventos como hipertensão

arterial, hipertrofia cardíaca, distúrbios de condução elétrica, além de estados pré-trombóticos e aterogênicos (ATKINS, 1991; WOFFORD & HALL, 2004).

Radiografias de tórax convencionais, em animais obesos, podem sugerir cardiomegalia, visto que a deposição de gordura diminui o tamanho da cavidade torácica, aumentando a silhueta cardíaca, além disso, o acúmulo de gordura subpericárdica contribui para o incremento de área cardíaca (KITTLESON & KIENLE, 1998; LISTER & BUCHANAN, 2000).

PEREIRA-NETO (2005) avaliou a silhueta cardíaca de 15 cães adultos obesos, observando aumento de silhueta em 53,33% dos animais, entretanto não-indicativo de cardiomegalia, frente à ausência de alterações clínicas, eletrocardiográficas e ecodopplercardiográficas sugestivas de cardiopatia. Embora aumentadas, todas as silhuetas cardíacas se encontravam dentro dos limites normais para o sistema de escala vertebral (VHS) proposto por BUCHANAN & BUCHELER (1995).

MOROOKA et al. (2004) ao avaliarem radiografias torácicas em cães beagle obesos, constataram que a impressão de aumento generalizado da silhueta cardíaca e da redução da área pulmonar associava-se ao considerável deslocamento cranial do diafragma, devido ao acúmulo de gordura endocelíaca e abdominal. O deslocamento diafragmático, por sua vez, reduzia a área da cavidade torácica.

PEREIRA-NETO (2005) avaliou a pressão arterial pelo método oscilométrico de 15 cães adultos obesos, observando aumento da pressão arterial sistólica (PAS) em dois animais, aumento da pressão arterial média (PAM) em dois cães, e cinco cães com aumento da pressão arterial diastólica (PAD).

JERICÓ et al. (2006) avaliaram a pressão arterial de 69 cães adultos obesos (sobrepeso de 20%), pelo método Doppler vascular na artéria radial. Dos animais em experimentação, 67% apresentavam-se hipertensos.

Na literatura compilada, não foram encontrados estudos publicados sobre a avaliação cardiológica de animais submetidos a programas de ganho e perda de peso. O presente estudo, portanto, vislumbrou avaliar os parâmetros radiográficos e de pressão arterial de cães submetidos a dois programas de perda de peso.

OBJETIVOS

Realizar avaliações radiográficas e de pressão arterial em cães durante o programa de ganho e de perda de peso, comparar as avaliações feitas durante os dois períodos e observar se as alterações conseqüentes à obesidade no cão são semelhantes às descritas para o homem.

Estabelecer os reais riscos de desenvolvimento de hipertensão arterial decorrente da obesidade.

METODOLOGIA

Para a realização do estudo experimental foram utilizados os laboratórios de Cardiologia e de Diagnóstico por imagem do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Os animais foram alojados em baias individuais dentro de canis coletivos, construídos em alvenaria, sendo mantidos soltos, exceto nos horários de alimentação. Ao término do experimento os animais, previamente castrados, foram doados para voluntários.

Na primeira etapa do projeto 30 cadelas, sem raça definida, clinicamente saudáveis, com peso médio de 8,8kg, foram previamente castradas e, após um período de adaptação, submetidas ao mesmo programa de ganho de peso durante dois meses com ração hipercalórica (Rações VB®) de elevado teor energético e fornecimento à vontade. Ao término desta etapa, foram selecionadas 10 cadelas obesas com escore corporal (ECC)=5 (LAFLAMME, 1997). Os animais foram novamente testados quanto à higidez por meio de exames clínicos e laboratoriais e posteriormente distribuídos, aleatoriamente, em dois grupos de cinco cães cada. Após o ganho de peso os animais foram mantidos em fase de estabilização ponderal, durante um período de 30 dias.

No período de perda de peso, foram utilizadas ração controle (RC), normocalórica e ração hipocalórica (RH), ambas disponíveis no comércio. No programa de perda de peso, os animais receberam o mesmo manejo alimentar, diferenciando apenas pelo tipo de ração empregada. Foi fornecida exclusivamente a ração estabelecida para cada grupo, em duas refeições diárias.

Nesta etapa a restrição calórica foi de 60% das necessidades energéticas de manutenção (NRC, 1985). Os tempos experimentais para avaliação foram: T_0 (peso

inicial), T_1 (após o ganho de, no mínimo, 15% do peso em T_0) e T_2 (perda de, no mínimo, 15% do peso em T_1) (Figura 1), onde todos os cães foram submetidos a avaliações de pressão arterial e radiografias torácicas.

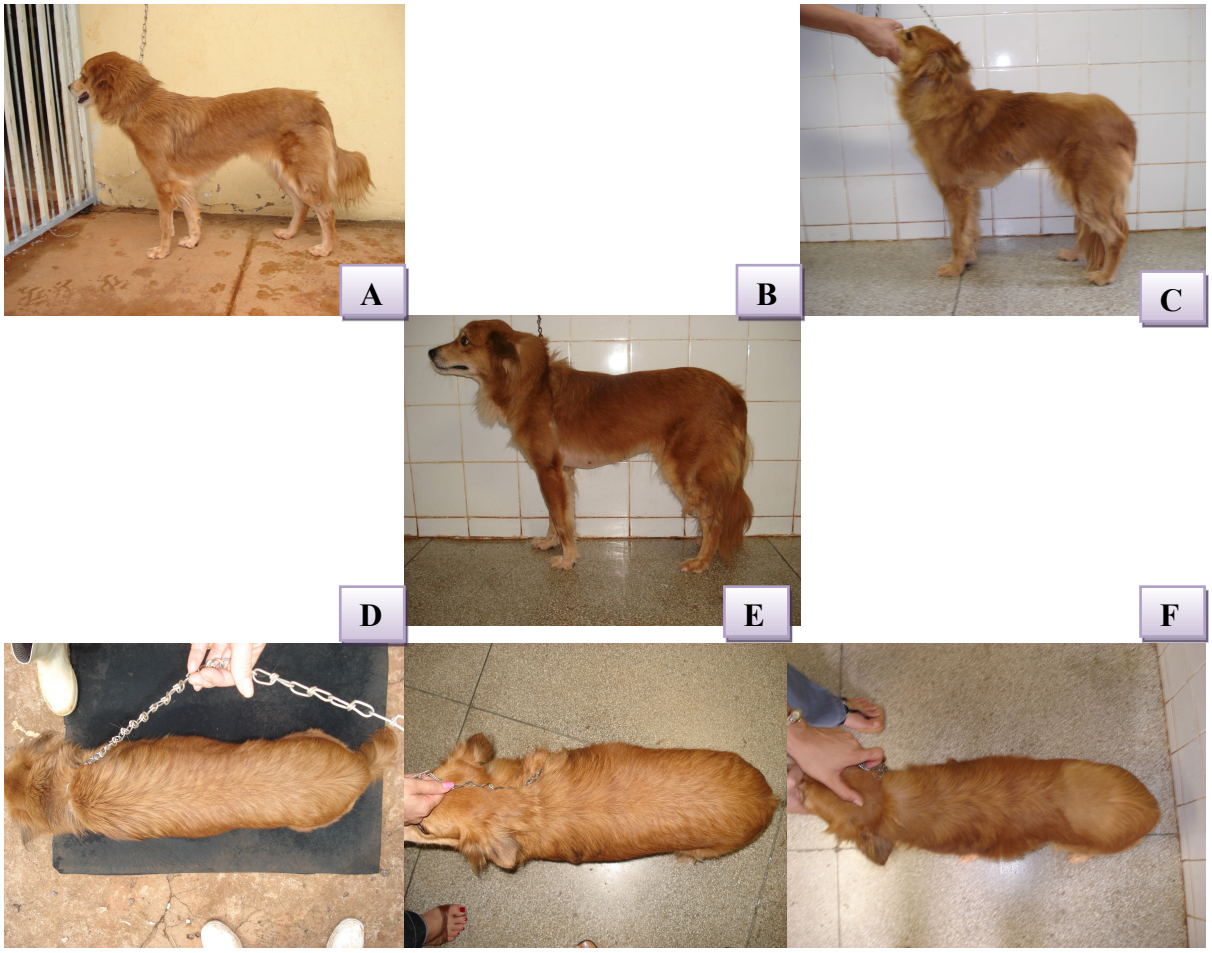


FIGURA 1. Cadela pertencente ao Grupo I, nos três tempos experimentais avaliados. Silhuetas laterais e dorsais em T_0 (A e D) com 12kg; T_1 (B e E) com 14,2kg e em T_2 (C e F) com 11,9kg.

Para a avaliação da área cardíaca foram realizadas radiografias torácicas na posição látero-lateral direita. Nestas radiografias, o eixo longo do coração foi medido com régua, desde a porção ventral ao brônquio principal esquerdo (bifurcação traqueal conhecida como carina) até o ápice cardíaco. A régua foi posicionada ao longo da coluna vertebral, iniciando-se na borda cranial da quarta vértebra torácica. O comprimento do coração foi registrado como o número de vértebras caudais àquele ponto. O eixo curto perpendicular máximo foi posicionado ventralmente à veia cava caudal e medido da mesma maneira. Os comprimentos em vértebras dos eixos longo e curto foram somados a fim de se obter a soma vertebral cardíaca (VHS- *vertebral heart size*) (Figura 2), culminando em um valor numérico que

representa o tamanho do coração, considerando-se normais valores de VHS inferiores a 10,5 vértebras para cães (BUCHANAN & BUCHELER, 1995).

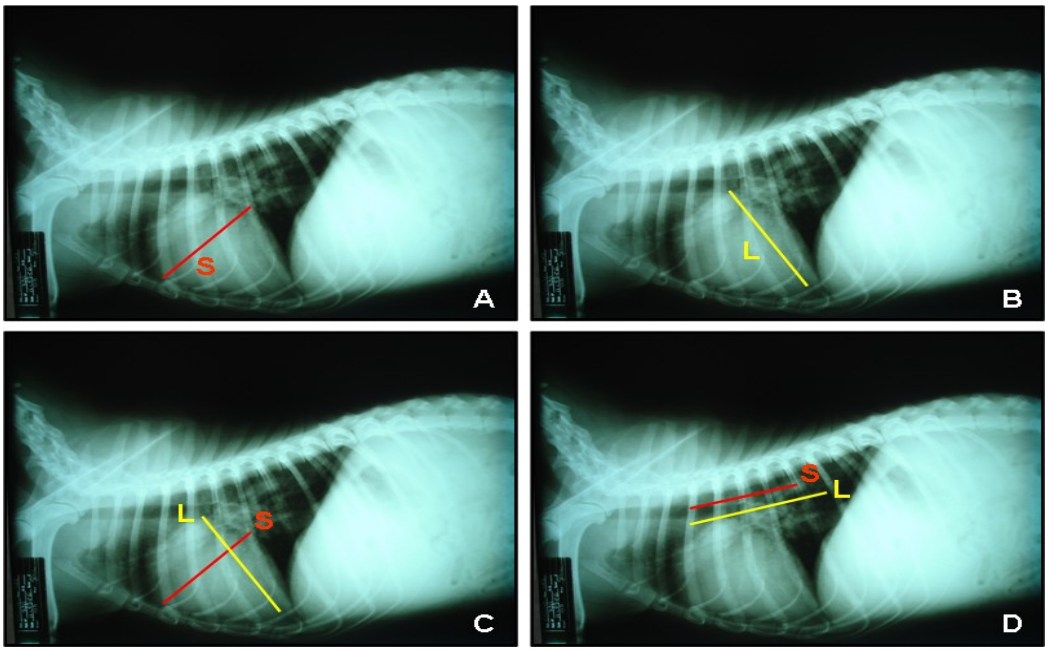


FIGURA 2. Representação do método de mensuração do VHS criado por Buchanan & Bucheler (1995) para projeções látero-laterais de radiografias torácicas. **A –** Medida crânio-caudal da silhueta cardíaca (eixo S), **B –** Medida dorsoventral da silhueta cardíaca ou eixo L (da carina até o ápice do coração), **C –** Largura e profundidade ocupados pelo coração dentro do tórax, **D –** Régua posicionada a partir da quarta vértebra torácica para contagem dos corpos vertebrais. O método VHS é o somatório da quantidade de corpos vertebrais correspondente aos eixos S e L.

A pressão arterial foi mensurada utilizando monitor de pressão não invasivo oscilométrico (Microem DV 10). Os cães foram colocados em decúbito lateral direito, tendo o manguito sempre na posição proximal da região metacarpiana ventral esquerda, próximo às articulações dos carpos com metacarpos, com o objetivo de captar o pulso das artérias digitais palmares comuns (Figura 3). A circunferência do membro locomotor de cada animal foi mensurada para determinação do comprimento e a largura ideal do manguito (largura = 40% da circunferência do membro e comprimento = 1,5 vezes a circunferência do membro).



FIGURA 3. Cadela do Grupo I posicionada em decúbito lateral direito para aferição da pressão arterial não invasiva, pelo método Doppler. Observar posicionamento do manguito no membro torácico esquerdo.

Em cada avaliação foram obtidas cinco tomadas consecutivas da pressão arterial sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD) de cada animal. O valor final de cada um desses parâmetros foi representado pela média aritmética das três aferições que apresentaram valores mais aproximados (PEREIRA-NETO, 2005). Os resultados obtidos foram analisados pelo Graphpad INSTAT3 utilizando teste de *"t" de Student* e nível de significância de 5% (SCHLOTZHAUER & LITTEL, 1997).

RESULTADOS

Ao término de todo o programa de ganho e perda de peso, no qual as 10 cadelas foram avaliadas no tempo inicial (T_0); no momento em que estavam obesas (T_1) e depois de atingirem o peso meta (T_2), puderam-se comparar todas as variáveis obtidas pelas radiografias torácicas e as mensurações da pressão arterial (PA) entre os tempos de tratamento de um mesmo grupo e entre os grupos, num mesmo momento.

Conforme o proposto, os animais obtiveram acréscimo do peso corporal seguido por redução deste em decorrência dos dois programas de perda de peso,

um com ração para cães adultos normocalórica (ração controle-RC) e outro com ração hipocalórica (RH). As médias dos pesos estão representadas na Tabela 1.

TABELA 01. Valores médios e desvios-padrão dos pesos e VHS (*vertebral heart size*) obtidos por meio de radiografias látero-laterais de tórax, das cadelas dos grupos G1 e G2, nos tempos experimentais: início do ganho de peso (T_0), obesas (T_1) e magras (T_2). Goiânia, 2008.

Grupos	Tempos	Peso (kg)	VHS(vértebras)
G1	T_0	9,65±2,09 Aa	9,9±0,54 Aa
	T_1	11,62±2,67 Aa	10,8±0,44 Aa
	T_2	9,56±2,15 Aa	9,8±0,57 Aa
G2	T_0	8,37±1,60 Aa	9,9±0,41 Aa
	T_1	9,78±2,00 Aa	11±0,61 Aa
	T_2	8,20±1,41 Aa	9,7±0,27 Aa

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença entre grupos, num mesmo momento.
Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre momento de um mesmo grupo
Nível de significância: 5% ($p<0,05$)

Por meio dos valores de VHS obtidos nos três tempos experimentais, observou-se que, dos 10 animais, oito (80%) tiveram valores de escala cardíaca superiores a 10,5 no estado de sobrepeso. O valor médio encontrado foi de 10,8v. Após a fase de emagrecimento, o VHS de todos os animais retornou aos valores normais, conforme demonstrado na Tabela 1 e na Figura 4.

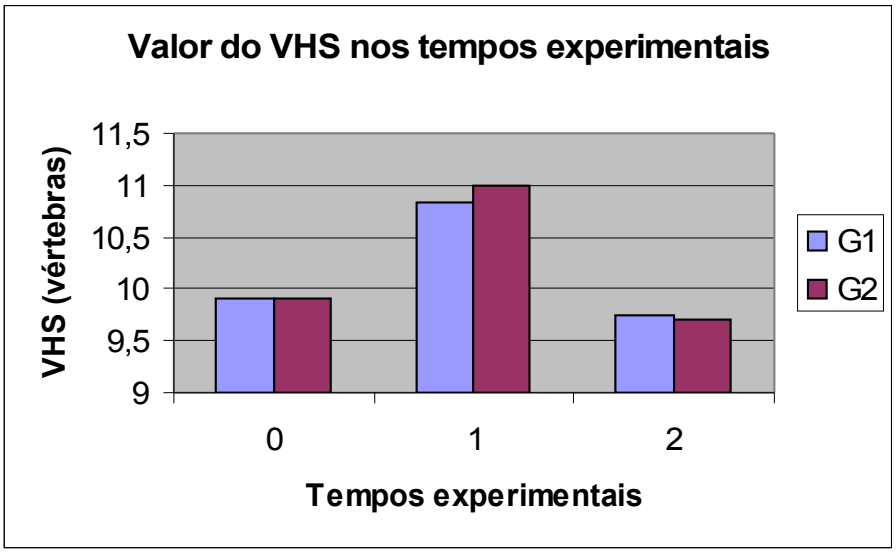


FIGURA 4. Valores de VHS nos três tempos experimentais dos grupos G1 ração controle) e G2 (ração hipocalórica).

Quanto à pressão arterial (Tabela 2), observou-se que animais acima do peso apresentaram valores mais elevados da pressão arterial (T_1), retornando a valores próximos aos iniciais após a perda de peso, entretanto estatisticamente não houve

diferenças entre tempos ou grupos. Todos os valores estavam dentro da normalidade para a espécie canina. A Figura 5 ilustra as médias das pressões arteriais sistólicas e diastólicas nos três tempos experimentais.

TABELA 02. Valores médios e desvios-padrão das pressões arteriais sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD) das cadelas dos grupos G1 e G2, nos tempos experimentais: início do ganho de peso (T_0), obesas (T_1) e magras (T_2), obtidas pelo método Doppler não invasivo. Goiânia, 2008.

Grupos	Tempos	PAS (mmHg)	PAM (mmHg)	PAD (mmHg)
G1	T_0	12,37±1,49 ^{Aa}	9,79±1,33 ^{Aa}	7,21±1,46 ^{Aa}
	T_1	12,79±1,43 ^{Aa}	10,12±1,34 ^{Aa}	7,46±1,39 ^{Aa}
	T_2	12,05±1,05 ^{Aa}	9,6±0,87 ^{Aa}	7,26±0,83 ^{Aa}
G2	T_0	12,76±2,02 ^{Aa}	9,7±0,6 ^{Aa}	6,65±0,72 ^{Aa}
	T_1	13,81±2,46 ^{Aa}	10,78±1,42 ^{Aa}	7,75±1,46 ^{Aa}
	T_2	11,9±2,633 ^{Aa}	9,47±1,65 ^{Aa}	7,05±1,25 ^{Aa}

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença entre grupos, num mesmo momento.
Letras minúsculas diferentes indicam diferença entre momento de um mesmo grupo
Nível de significância: 5% (p<0,05)

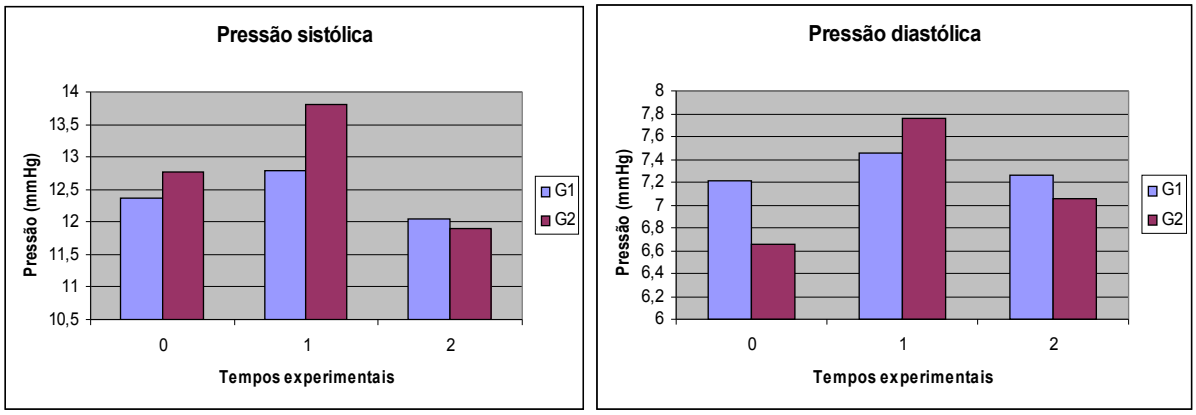


FIGURA 5. Representação gráfica dos valores das pressões arteriais, sistólica e diastólica, nos três tempos experimentais dos grupos G1 (ração controle) e G2 (ração hipocalórica)

Nenhuma das variáveis estudadas apresentou diferença significativa entre os tempos de tratamento em um mesmo grupo e entre os grupos.

DISCUSSÃO

Radiografias de tórax convencionais, em animais obesos, podem sugerir cardiomegalia, visto que a deposição de gordura diminui o tamanho da cavidade torácica, aumentando a silhueta cardíaca, além disso, o acúmulo de gordura subpericárdica contribui para o incremento de área cardíaca, conforme citado por KITTLESON & KIENLE (1998) e LISTER & BUCHANAN (2000). Apesar do VHS de todos os animais se encontrarem aumentados na etapa de sobrepeso, não é válido afirmar que tal incremento na área cardíaca seja indicativo de uma cardiectasia. Haja vista que, o aumento de VHS em radiografias látero-laterais de tórax em pacientes obesos não é patognomônico de cardiopatia, exceto quando esse achado está associado de maneira pertinente ao histórico, sintomatologia e achados eletro ou ecodoplercardiográficos do paciente, fato não comprovado no presente estudo.

O risco de diagnosticar um paciente como hipertenso somente com a determinação da pressão arterial é alto, uma vez que a maioria dos casos de hipertensão arterial em medicina veterinária é secundária a doenças sistêmicas, como afirmaram MUCHA & CAMACHO (2003). Considerando como valores normais de pressão arterial para cães 130-160mmHg para pressão sistólica e 80-90mmHg para pressão diastólica conforme HENIK & WENHOLZ (2005), neste estudo apenas dois animais (20%) apresentaram pressão sistólica acima de 160mmHg e um animal (10%) apresentou pressão diastólica acima de 90mmHg, ambos no período de sobrepeso.

O ganho de peso nos cães submetidos à dieta hipercalórica estava associado ao aumento da pressão arterial, corroborando com as descrições de PEREIRA-NETO (2005) e JERICÓ et al. (2006). Ao término dos programas de perda de peso, tanto o peso dos animais como as demais variáveis analisadas, retornaram gradativamente aos seus valores iniciais. A redução do peso corporal foi capaz de reverter alterações associadas à obesidade demonstrando, portanto, a sua importância na melhora da qualidade de vida.

No que tange aos efeitos dos resultados obtidos entre os grupos submetidos às duas dietas, a comparação entre estes fatores não foi significativa. Assim, pode-se inferir que a ração normocalórica (Ração para cães adultos), fornecida em quantidade restrita, também é eficaz para o restabelecimento das condições desejadas de normotensão. Tais achados corroboram com o descrito por HAMLIN (2002),ao observar que cães submetidos a dietas hipocalóricas tendem a apresentar

pressão arterial mais baixa, frequências cardíacas mais lentas e pulso com menor pressão, indicando diminuição da impedância arterial.

Muitas das alterações cardiovasculares em pequenos animais, decorrentes da obesidade, tendem a ser corrigidas com um protocolo de redução de peso adequado. PASANISI et al. (2002) e UWAIFO et al. (2003) observaram diminuição significativa da pressão arterial após redução de peso em humanos obesos. Sendo assim, o regime alimentar é considerado um tratamento não farmacológico importante para o controle da pressão arterial, em animais e humanos com peso excessivo.

CONCLUSÃO

Diante das condições deste delineamento experimental, conclui-se que:

- A obesidade é capaz de elevar o VHS de cães a limites acima dos considerados normais para a espécie, mimetizando as características radiográficas de cães com cardiomegalia.
- Considerando a taxa de sobrepeso estudada (15%), os parâmetros de pressão arterial avaliados representaram quadros de hipertensão semelhantes àqueles descritos em humanos, à exceção de três cadelas que demonstraram aumento de pressão arterial quando em sobrepeso.
- A utilização de ração normocalórica, em quantidade restrita também é eficaz para a redução do peso de animais obesos, representando uma alternativa mais econômica a proprietários de cães que necessitam de regime para controle do peso corporal.

REFERÊNCIAS

ALPERT, M. A. Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. **American Journal of Medical Sciences**, Hagerstown, v. 321, n. 4, p. 225-236, 2001.

ATKINS, C. E. The role of noncardiac disease in the development and preciptation of heart failure. **Veterinary Clinics of Nourth America: Small Animal Practice**. V. 21, n. 5, p. 1035-1080, 1991.

BUCHANAN, J.W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine Herat size in radiographs. **Journal American Veterinary Medicine Association,** Schaumburg, v. 206, n. 2, p.194-199, 1995.

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P.W. Obesity. In: HAND, M.S. et.al., **Small animal clinical nutrition**. 4. ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2000. p.401-425.

GRECO, D. S. A vida é curta se você come a sobremesa primeiro: implicações clínicas de estudo purina 448. In: **The Purina Pet Institute Symposium**, St. Louis: Nestlé Purina, 2002, p.30-32.

HAMLIN, R. I. Pressão arterial sistêmica. O assassino silencioso que nunca deveria existir. In: **The Purina Pet Institute Symposium,** St. Louis: Nestlé Purina, p. 45, 2002.

HARPER, E.J. Changing perspectives on aging and energy requirements: aging, body weight, and body composition in humans, dogs and cats. **Journal Nutrition,** Bethesda, v.128, p.2627S-2631S, 1998.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária**, v. 37, ano VII, p. 25-29, 2002.

JERICÓ, M. M.; SILVA, M. B. F.; MACHADO, F. L. A. Avaliação cardiovascular em cães obesos: mensuração da pressão arterial e achados eletrocardiográficos. **Clínica Veterinária**, São Paulo, ano XI, n. 61, p. 66-72, 2006.

KITTLESON, M.D.; KIENLE, R.D. Radiography of the cardiovascular system. In: **Small Animal Cardiovascular Medicine**. St. Louis: Mosby, 1998. p.47-71.

LAFLAMME, D.P. **Development and validation of a body condition score system for dogs: a clinical tool**. Canine Practice, Santa Barbara, v.22, n.3, p.10-15, 1997.

LISTER, A.L.; BUCHANAN, J.W. Radiographic measurement of the heart in obese cats. **Veterinary Radiology & Ultrasound,** Raleigh, v.41, n.4, p.320-325, 2000.

MANCINI, M.C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia,** São Paulo, v.45, n.6, 001.

MARKWELL, P. J.; BUTTERWICK, R. F. Obesity. In: WILLS, J. M.; SIMPSON, K. W. **The walthan book of clinical nutrition of the dog & cat**. Pergamon, p. 131-148, 1994.

MONTEIRO, J.B.R. **Curso de atualização em obesidade – do seu aparecimento ao controle nutricional.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 78p.

MOROOKA, T.; KOUGO, A.; SOYA, M.; NUNOME, K. Radiographic evaluation of obesity-caused oppression of the thoracic cavity in beagles. **Journal Veterinary Medicine Science**, Suwan, v.66, n.5, p.489-494, 2004.

MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. Determinação da pressão arterial. In: BELERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. **Afecções cardiovasculares em pequenos animais,** 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, cap. 7, p. 68-71, 2003.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.639-640.

PASANISI, F.; CONTALDO, F.; DE SIMONE, G.; MANCINI, M. Benefits of sustained moderate weight loss in obesity. **Nutritional Metabolic Cardiovascular Disease,** v. 11, n. 6, p. 401-406, 2001.

PEREIRA-NETO, G. B. **Efeitos da correção da obesidade sobre os parâmetros ecocardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e da pressão arterial em cães.** 2005. 70 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

ROUDEBUSH, P.; FREEMAN, L. M. Nutritional management of heart disease. In: KIRK, R. W.; BONAGURA, J. D. Current **veterinary therapy XIII – small animal practice**. Philadelphia: WB Saunders, p. 711-712, 2000.

SCHLOTZHAUER, S.; LITTEL, R.C. **SAS® system for elementary statistical analysis**. 2. ed. Cary, NC: SAS Institute, 1997. 456p.

UWAIFO, G. I.; FALLON, E. M.; CALIS, K. A.; DRINKARD, B. Improvement in hypertrophic cardiomyopathy after significant weight loss: case report. **Southern Medical Journal,** Birmingham, v. 96, n. 6, p. 626-631, 2003.

VASAN, R. S. Cardiac function and obesity. Heart, London, v. 89, p. 1127-1129, 2003.

WOFFORD, M. R. ; HALL, J. E. Pathophysiology and treatment of obesity hypertention. **Current Pharmaceutical desing**, v. 10, n 29, p. 3621-3637, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, **World Health Organization**, 1998.

Avaliação cinética de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira do fruto

Aline Medeiros ALVES[1], Aline Luiz de MENDONÇA[2], Raquel de Andrade CARDOSO- SANTIAGO[1]

[1] Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás
E-mails: rcardosu@fanut.ufg.br; amedeiros2@hotmail.com
[2] Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás
E-mail: flordocerrado@gmail.com

Resumo

O baru é um fruto nativo do Cerrado Brasileiro, com alta variabilidade genética e muito utilizado pela população regional como fonte de renda familiar. Este trabalho teve por objetivo avaliar características químicas e físicas da polpa do baru, investigando a ocorrência de perdas destas durante o período de 181 dias de armazenamento. Para isso foram realizadas análises de peso e tamanho, composição centesimal, acompanhamento cinético e análise sensorial de biscoitos secos formulados com 25% de substituição da farinha de trigo pela polpa de baru. As características físicas como peso, comprimento e largura não apresentaram diferenças significativas durante o período de estocagem. O teor de açúcares totais e redutores aumentou durante o período de armazenamento, em contrapartida com o teor de taninos, que reduziu. A polpa do baru pôde ser considerada fonte importante de açúcares e fibra alimentar. E, os biscoitos formulados com 25% de substituição obtiveram notas satisfatórias no teste de aceitabilidade, tanto para sabor quanto para aparência.

Palavras-Chave: baru; polpa; análises físico-químicas; cinética.

INTRODUÇÃO

O baru (*Dipteryx alata* Vog.), árvore da família Leguminosae, disseminada no Bioma Cerrado, faz parte do grupo das espécies nativas usadas pela população regional como fonte de renda familiar (Sano et al. 2004). Em média, produz-se 2000

a 6000 frutos por planta (Soares Júnior et al. 2007). É uma das espécies mais promissoras para cultivo, devido a seu uso múltiplo, dentre eles alimentar, madeireiro, medicinal, industrial, paisagismo e recuperação de áreas degradadas. Constitui uma das poucas espécies que apresentam frutos com polpa carnosa durante a estação seca, sendo importante para alimentação da fauna nessa época (Sano et al. 2004).

O barueiro frutifica apenas durante três meses do ano, geralmente de agosto a outubro e, possui alguns componentes, como os taninos, que se perdem durante a estocagem que, por sua vez, não pode ser realizada de qualquer maneira e nem por um período muito longo (Togashi & Sgarbieri 1994).

A perda dos componentes deste fruto durante o período de estocagem, pode ser avaliada e anunciada através do estudo cinético desses componentes, com o auxílio de análises laboratoriais.

Com base nos fundamentos de cinética de reações e em conhecimentos de ciência de alimentos, pode-se conduzir uma avaliação da vida de prateleira. O primeiro passo para se estimar a vida de prateleira de um alimento é identificar as alterações que influenciam sua qualidade. Realiza-se então, um estudo dos componentes e do processo, para se determinar quais as alterações que terão maior impacto sobre a deterioração do produto. A cinética dessas alterações determinará a vida de prateleira do produto, juntamente com as condições às quais o alimento será submetido durante o período de estocagem (Azeredo & Faria 2004).

Para um dado alimento, estocado sob condições definidas, cada alteração requer um tempo para torná-lo inaceitável. É importante que se defina qual será a alteração que, provavelmente, determinará a estabilidade daquele produto sob aquelas condições de estocagem. A estimativa da vida de prateleira será feita, primariamente, com base nessa alteração (Azeredo & Faria 2004).

O baru é um fruto que vem sendo bastante explorado pelos pesquisadores, principalmente no que se diz respeito à amêndoa que representa aproximadamente 5% do fruto. Trabalhos já determinaram a composição centesimal da polpa e da casca deste fruto. No entanto, as suas possibilidades tecnológicas têm sido pouco estudadas apesar da potencialidade como ingrediente na indústria alimentícia, principalmente no que se refere às fibras (Rocha 2007; Togashi & Sgarbieri 1994).

Alguns estudos relatam que os frutos do baru são fontes de carboidrato, proteína e lipídios (Vallilo et al. 1990). A polpa apresenta um valor calórico de

aproximadamente 300 kcal/100g (Vallilo et al. 1990; Almeida 1998), na sua maioria composta de carboidratos (63%) predominantemente por amido, fibras insolúveis e açúcares. A amêndoa contém valor energético mais elevado que a polpa, de 476 a 560 kcal/100g (Vallilo et al. 1990; Almeida 1998; Takemoto et al. 2001), composta de lipídios (40,2%), proteínas (29,6%), fibras solúveis e menor quantidade de açúcares (Togashi & Sgarbieri 1994).

No entanto são encontradas algumas substâncias antinutricionais neste fruto como tanino, ácido fítico e inibidor de tripsina. O teor de tanino é elevado na polpa, não sendo detectado na semente (amêndoa) tanto crua quanto torrada. Esse componente tende a decrescer com a maturação do fruto e o inibidor da tripsina pode ser inativado pela simples torragem da semente (Togashi & Sgarbieri 1994).

Na alimentação humana são utilizados tanto a polpa quanto a amêndoa, na forma de doces, geléias, licores (Takemoto et al. 2001). E, além disso, a farinha da amêndoa do baru pode ser utilizada como substituto do amendoim, existindo ainda outras possibilidades para sua utilização como biscoitos, doces, pães, entre outros (Soares Júnior et al. 2003).

Em relação à análise sensorial, esta é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos. Essas sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto avaliado (IAL 2005).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a polpa do baru por meio da composição centesimal, investigar a perda de alguns componentes do fruto, e desenvolver formulações de biscoitos com a polpa do baru, avaliando-os sensorialmente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos no mês de outubro de 2007, em uma comunidade de Pirinópolis, Estado de Goiás, quando começaram a cair do barueiro, o que indicou o ponto ideal de colheita dos frutos. Para obtenção de material em estágios de maturação com alguma uniformidade, as árvores foram sacudidas para que os frutos caíssem, e fossem colhidos apenas os que caíram no momento da colheita (Azzolini et al. 2004). Com isso foram colhidos 110 frutos de 10 árvores diferentes em uma mesma área.

As análises foram realizadas nos Laboratórios de Nutrição e Análise de Alimentos, de Dietética e de Análise Sensorial, da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (UFG) e no laboratório de Análise de Alimentos da EMBRAPA Arroz e Feijão localizado no município de Santo Antônio de Goiás.

Todas as análises foram realizadas em triplicata, e os tratamentos com duas repetições, exceto a análise de fibras que foi realizada em quatro replicatas.

Divisão das amostras

Após a colheita, os frutos foram misturados e homogeneizados. Em seguida foram higienizados com água corrente e, posteriormente, divididos em dois grupos: sanitizados e não sanitizados, acondicionados em caixas plásticas, com circulação de ar (Figura 1) devidamente higienizadas. Feita a separação dos grupos, as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente.

A sanitização dos frutos e caixas foi feita utilizando-se solução de hipoclorito de sódio, a 200 ppm, por 15 minutos (Silva 2000).

Despolpa

A despolpa dos frutos aconteceu em cada tempo, nos dias de cada análise. Foi feita de forma manual, com auxílio de facas de mesa, retirando primeiramente as cascas.

Peso e tamanho

Durante os tempos de análise, características físicas dos frutos como peso, comprimento e largura foram analisados, com auxílio de balança analítica e paquímetro digital.

Determinação da composição centesimal da polpa do baru

As amostras com 1 e 136 dias de armazenamento foram submetidas às análises de composição centesimal descritas a seguir. A determinação da umidade foi realizada por secagem da amostra em estufa a 105 ℃ até peso constante, conforme descrição do Instituto Adolfo Lutz (1985). Os lipídios totais foram extraídos segundo a técnica descrita por Bligh & Dyer (1959) e, posteriormente, determinados por gravimetria. O teor de nitrogênio foi determinado pelo método de Kjeldahl e convertido em proteína bruta utilizando-se o fator 6,25. O resíduo mineral fixo foi analisado utilizando-se o método de incineração a 550 ℃. O teor de fibra alimentar foi determinado por hidrólise enzimática (AOAC 1990). Os carboidratos totais foram determinados pelo cálculo da diferença entre 100 g do alimento e a soma total dos valores encontrados para umidade, proteína, lipídios, fibra alimentar total e resíduo

mineral fixo. O valor energético total dos alimentos foi estimado considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 9 kcal para 1g de lipídio e 4 kcal para 1g de proteína e carboidrato, respectivamente (Brasil 2008).

Acompanhamento cinético

A partir das amostras separadas foi feito um acompanhamento cinético de alguns componentes da polpa do baru: teor de taninos (Price et al. 1978), açúcares redutores e totais, cor, oxidação lipídica (IAL 2005) e análises microbiológicas (ANVISA). No presente trabalho serão apresentados os resultados das análises de taninos e de açúcares redutores e totais, uma vez que estes demonstram maior relevância para características sensoriais. Estas foram realizadas em sete diferentes tempos que correspondem a 1, 16, 31, 46, 91, 136 e 181 dias de armazenamento.

Análise sensorial

Ao longo do estudo as amostras de cada tempo foram estocadas a -18ºC e, ao final do experimento, foi realizada análise sensorial de biscoitos formulados com polpa e amêndoa do baru de três tempos diferentes (início, meio e fim do experimento), além do controle. A formulação do biscoito controle foi adaptada de receita padronizada de biscoito seco de amêndoa (Coleção A Grande Cozinha 2007). Os biscoitos foram formulados com 25% de substituição da farinha de trigo pela polpa de baru (Tabela 1).

Realizou-se um teste de aceitabilidade dos biscoitos utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, variando de "desgostei muitíssimo" (1) a "gostei muitíssimo" (9) para aparência e sabor. O teste foi realizado com 40 provadores não-treinados, de ambos os sexos, freqüentadores da Faculdade de Nutrição, da Universidade Federal de Goiás.

Análise estatística

Após a obtenção dos resultados, foi feita análise estatística das médias e seus respectivos desvios-padrão encontrados, por meio da utilização de blocos casualizados (Tukey a 5% de significância).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como os frutos do cerrado, em geral apresentam grande variabilidade genética, o que influencia no delineamento de estratégias de conservação (Botezelli et al. 2000; Ribeiro & Rodrigues 2006; Soares et al. 2007), optou-se por colher apenas os frutos que caíram no momento da colheita para obtenção de graus de

maturação uniformes para todos os frutos, uma vez que ajuda a garantir uma boa qualidade do fruto durante o período de estocagem (Azzolini et al. 2004).

As amostras subdivididas foram colocadas em caixas plásticas, pela capacidade de serem empilhadas sem causar danos mecânicos nos frutos, devido a sua circulação de ar e à fácil aquisição por parte das comunidades que sobrevivem deste fruto.

Durante as despolpas, fez-se a retirada das cascas, na íntegra, pois segundo alguns autores, grande parte dos taninos, responsáveis pelo sabor adstringente do fruto, está presente na casca (Chang et al. 1994; Ferrão et al. 2003; Queiroz et al. 2002; Silva & Silva 1999).

A alta variabilidade genética do baru deve-se, entre outros fatores, à alta dispersão dos frutos por animais como o morcego (Sano et al. 2004), e este fato interfere em algumas de suas características, como peso e tamanho. No entanto, pôde-se observar que o peso praticamente não varia ao longo do armazenamento, mantendo frutos não sanitizados e sanitizados com peso médio de 40,86g e 44,35g, respectivamente.

Como pode ser visto na tabela 2, o comprimento e a largura tiveram um comportamento semelhante ao peso, não apresentando variações significativas durante os 90 dias de armazenamento, para nenhum dos tratamentos.

A composição centesimal e o valor energético total da polpa de baru, recém colhido e com 136 dias de armazenamento encontram-se descritos na Tabela 3.

Quanto às quantidades de alguns componentes encontrados no baru, a polpa deste fruto apresenta, em geral: 3,5 a 10,13% de proteína, 3,27 a 4,13% de lipídios, 1,79 a 2,99% de cinzas. Quanto ao teor de fibras, o baru é considerado um alimento rico em fibras, apresentando por volta de 19% (Almeida et al. 1990; Filgueiras & Silva 1975; Takemoto et al. 2001; Togashi & Sgarbieri 1994; Togashi & Sgarbieri 1995). Em relação ao valor energético total, alguns autores relatam que a polpa apresenta um valor calórico de aproximadamente 300 kcal/100g (Vallilo et al. 1990; Almeida 1998). Sendo assim, o valor encontrado na primeira composição centesimal (276,31 kcal) está próximo ao relatado por alguns autores, enquanto o valor da segunda composição centesimal (199,84 kcal) se encontra inferior. Isso se deve, provavelmente, à perda de alguns componentes como lipídios e carboidratos, durante o armazenamento.

Entre as composições centesimais, pode-se observar que a proteína foi o único componente a se manter significativamente igual ao longo de 136 dias de armazenamento. O aumento da umidade se deve às condições ambientais que foram modificando ao longo do experimento, afetando a quantidade de água na polpa do fruto mostrando que este componente pode está relacionado com a estabilidade do alimento. O teor de cinzas diminui pela relação inversa com a umidade.

Já a quantidade de fibras deve ter aumentado do primeiro para o sexto tempo de estocagem, possivelmente, pela transformação dos amidos presentes na polpa do baru em amido resistente, que foram detectados como fibras insolúveis (Kritchevsky et al. 1988).

Durante o armazenamento, componentes químicos de um alimento vão se perdendo ou se transformando em outras substâncias que determinam a vida útil do mesmo.

A polpa do baru é um alimento rico em açúcares, que aumentam com o tempo de estocagem, caracterizando a continuidade da maturação. Os açúcares totais correspondem a 7,3% do peso do fruto, em base seca (Almeida et al. 1990; Filgueiras & Silva 1975; Takemoto et al. 2001; Togashi & Sgarbieri 1994; Togashi & Sgarbieri 1995).

O teor de açúcares totais das polpas dos barus sanitizados encontrado no início do estudo (22,70%) foi próximo ao valor encontrado por Togashi (1994) – 20,45%, no entanto, no presente trabalho, os valores de açucares redutores e totais, continuam aumentando ao longo do período de armazenamento (Figuras 2 e 3).

Em relação aos açúcares redutores (Figura 3), tanto para as polpas de frutos sanitizados quanto para as de frutos sem sanitização, pôde-se observar um aumento significativo durante os 30 primeiros dias.

O aumento de açúcares na polpa do baru pode estar relacionado com o teor de taninos (Figura 4), que diminui até acabar ao longo dos 90 dias. Isso acontece pelo fato dos taninos terem um sabor adstringente e, quando este composto não está mais presente no fruto o sabor se torna mais adocicado (Sano et al. 2004; Togashi 1993).

Quanto ao teor de taninos observou-se que a sanitização teve efeito benéfico, pois as polpas de frutos sanitizados apresentaram menores teores deste composto,

sendo estas diferenças significativas. Isso se deve, provavelmente, ao fato de os taninos presentes no baru serem, em sua maioria, hidrossolúveis. E, independente da higienização o teor de taninos foi diminuindo ao longo dos 30 primeiros dias de armazenamento (Figura 4).

Em relação ao teste de aceitação de sabor dos biscoitos formulados com 25% de substituição da farinha de trigo pela polpa de baru, pôde-se observar (Figura 5) que todas as formulações apresentaram notas satisfatórias, ficando na escala analisada entre "gostei ligeiramente" e "gostei muito", o que demonstra uma boa aceitação do produto.

Em relação à aparência (Figura 5), os biscoitos não apresentaram diferença significativa entre as 4 formulações elaboradas, tendo médias entre 6 e 7,5, assim como o sabor.

No presente estudo, foi feito apenas um grau de substituição da farinha de trigo pela polpa haja visto que, nessa análise sensorial, aproximadamente 45% dos provadores perceberam um sabor amargo no biscoito formulado com a polpa do primeiro tempo de armazenamento. Com o aumento da porcentagem de substituição, provavelmente esse sabor residual se tornaria mais acentuado. Esse residual amargo se deve principalmente aos taninos, ainda presentes nas polpas das duas primeiras formulações.

A partir desta análise sensorial pode-se afirmar que o biscoito seco elaborado com 25% de substituição é um alimento vantajoso para as comunidades que sobrevivem deste fruto, pois aproveita na íntegra o baru levando em sua formulação além da polpa, a amêndoa.

CONCLUSÕES

1. A avaliação durante o experimento demonstrou que o baru é um fruto climatérico, ou seja, que continua seu processo de maturação, mesmo após a colheita. E que a polpa do baru pode ser considerada uma fonte importante de fibra alimentar e açúcares, contendo um elevado teor de taninos que diminui com o grau de maturação do fruto, até acabar.

2. Com os resultados obtidos pode-se afirmar que a variabilidade genética dentro de uma espécie é fundamental para garantir seu potencial adaptativo frente às adversidades ambientais. Constata-se essa importância quando se analisa as características físicas (peso, comprimento e largura), as quais apresentaram algumas diferenças, porém não foram significativas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Educação do Brasil (IEB), pelo apoio financeiro, e à comunidade "Promessa de Futuro", localizada em Pirinópolis, Goiás, pela ajuda na aquisição e colheita dos frutos.

REFERÊNCIAS

A GRANDE COZINHA. *Docinhos e Biscoitos***.** v. 16, São Paulo: Editora Abril, 2007. 176p.

ALMEIDA, S. P. *Cerrado*: aproveitamento alimentar. Planaltina, DF: Embrapa – CPAC, 1998. 188p.

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J.A.; RIBEIRO, J.F. *Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados*: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina, DF: Embrapa – CPAC, 1990. 83p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICUTURAL CHEMISTS – AOAC. *Official methods of analysis*. 15. ed. Washington D. C., p. 1105-1106, 1990.

AZEREDO, H. M. C.; FARIA, J. A. F. Fundamentos de cinética de degradação e estimativa de vida de prateleira. In: EMBRAPA. *Fundamentos de estabilidade de alimentos***.** Fortaleza: Editora Técnica Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo, p. 77-95, 2004.

AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; BRON, I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 2, p. 139-145, 2004.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* vogel (Baru). *CERNE***,** Lavras, v. 6, n. 1, p. 9–18, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº. 94 de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 01 nov. 2000. Aprova o regulamento técnico para rotulagem obrigatória de alimentos e

bebidas embalados. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>. Acesso em: 10 jul. 2008.

CHANG, M. J. et al. Cowpeas tannins related to cultivar, maturity, dehulling and heating. *Journal of Food Science***,** Chicago, v. 59, n. 5, p. 1034-1036, 1994.

FERRÃO, M. F. et al. Técnica não destrutiva de análise de tanino em café empregando espectroscopia no infravermelho e algoritmo genético. *Tecno -lóg***,** Santa cruz do Sul, v. 7, n. 1, p. 9 - 26, 2003.

FILGUEIRAS, T. S.; SILVA, E. Estudo preliminar do baru (Leg. *Faboideae*). *Brasil Florestal***,** v. 6, p. 33–39, 1975.

HERINGER, E. P. Flora micológica das espécies do cerrado de Paraopeba (Minas Gerais) e arredores. *Cerrado*, Brasília, DF, v. 3, n. 14, p. 9-14, 1971.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos***.** 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1015 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985. 533 p.

KRITCHEVSKY, D.; BONFIELD, C.; ANDERSON, J. W. *Dietary Fiber*. Washington, Plenum Press, 1988. 499p.

PRICE, M. L.; VAN SCOYOC, S.; BUTLER, L. G. A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. *Journal Agricutural Food Chem.*, v. 26, p.1214-1218, 1978.

QUEIROZ, C. R. A. A.; MORAIS, S. L; NASCIMENTO, E. A. Caracterização dos taninos da aroeira-preta. *Revista Árvore***,** v. 26, n. 4, p. 485-492, 2002.

RIBEIRO, R. A.; RODRIGUES, F. M. Genética da conservação em espécies vegetais do cerrado. *Revista Ciências Médicas e Biológicas***,** v. 5, n. 3, p. 253-260, 2006.

ROCHA, L. S. *Caracterização Físico-química, microbiológica e sensorial de pães de forma elaborados com subprodutos de baru (Dipteryx alata* Vog.*)*. 2007. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. P.; BRITO, M.A. *Baru*: biologia e uso. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 52 p. (Documentos/Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 116).

SILVA, J. A. *Tópicos da Tecnologia de Alimentos***.** São Paulo: Livraria Varela, 2000. 227 p.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. *Revista de Nutrição***,** Campinas, v. 12, n. 1, p. 5–19, 1999.

SOARES JÚNIOR, M. S. et al. Avaliação da qualidade sensorial de biscoitos de baru (*Dipteryx alata* Vog.) para merenda escolar. *In: Simpósio Latino Americano de Ciência e Tecnologia de Alimentos***,** Campinas, 2003.

SOARES JÚNIOR, M. S. et al. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (D*ipteryx alata* Vog.). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 37, n.1, p. 51-56, 2007.

TAKEMOTO, E. et al. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do município de Pirinópolis, Estado de Goiás. *Revista do Instituto Adolfo Lutz***,** São Paulo, v. 60, n. 2, p. 113 – 117, 2001.

TOGASHI, M. *Composição e caracterização química e nutricional do fruto do baru (Dipteryx alata Vog.).* 1993. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Avaliação nutricional da proteína e do óleo de sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog). *Ciência e Tecnologia de Alimentos***,** Campinas, v. 15, n. 1, p. 66–69, 1995.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru. *Ciência e Tecnologia de Alimentos***,** Campinas, v. 14, n. 1, p. 85 – 95, 1994.

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto de cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) – Caracterização do óleo e da semente. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 2, p. 115-125, 1990.

Tabelas

Tabela 1. Formulações dos biscoitos secos controle e elaborados com 25% de polpa de baru

Ingredientes	Biscoito controle	Biscoito com 25% de substituição
Farinha de trigo (g)	250,0	187,5
Polpa de baru (g)	0,0	62,5
Açúcar (g)	250,0	250,0
Amêndoas (g)	60,0	60,0
Ovo (unidade)	1	1
Fermento em pó (colher)	1	1
Essência amêndoa (gota)	4	4
Sal (g)	2,0	2,0
Margarina (colher)	1	0

Tabela 2. Valores de peso (g), comprimento e largura (mm) durante 90 dias de armazenamento de polpas de barus em dois tratamentos

Componentes[1]	Tempos de armazenamento (dias)				
	0	15	30	45	90
Polpas de frutos sanitizados					
Peso	44,23 ± 9,41[2]	43,55 ± 12,44	45,91 ± 10,98	43,87 ± 9,61	44,18 ± 9,72
Comprimento	63,51 ± 6,11	62,75 ± 8,42	64,33 ± 6,42	62,72 ± 6,65	61,08 ± 6,53
Largura	32,71 ± 2,40[2]	32,34 ± 3,47	32,72 ± 2,80	32,02 ± 2,68	32,67 ± 2,37
Polpas de frutos sem sanitização					
Peso	38,11 ± 9,36	39,30± 10,21	45,58 ± 10,38	42,86±12,52	38,47 ± 9,04
Comprimento	61,17 ± 7,98	61,65 ± 7,32	63,01 ± 6,16	62,49 ± 7,59	60,34 ± 7,36
Largura	31,30 ± 2,64	31,33 ± 2,87	32,91 ± 2,83	32,40 ± 3,27	30,92 ± 2,32

[1] Valores apresentados como média ± desvio-padrão.

[2] Diferença significativa pelo teste *t* de Student entre os parâmetros de armazenamento ($p<0,05$).

Tabela 3. Composição centesimal aproximada (g/100g) e valor energético total (kcal) da polpa de baru com 1 e 136 dias de armazenamento

Componentes[1]	**Polpa (1 dia armazenamento)**	**Polpa (136 dias armazenamento)**
Umidade	12,09 ± 0,57[3]	22,47 ± 1,04
Proteínas	3,68 ± 0,62	3,37 ± 1,21
Lipídios totais	3,27 ± 0,13[3]	1,76 ± 0,42
Fibra alimentar total	19,10 ± 0,20[3]	27,00 ± 0,00
Cinzas	3,82 ± 0,25[3]	2,77 ± 0,35
Carboidratos[2]	58,04	42,63
Valor energético (kcal)	276,31	199,84

[1] Valores constituem média ± desvio-padrão de três replicatas, exceto para fibra alimentar total (quatro replicatas).

[2] Calculado por diferença, subtraindo-se de 100 os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios totais, fibra alimentar total e cinzas.

[3] Diferença significativa pelo teste *t* de Student entre os tempos de armazenamento ($p<0,05$).

Figuras



Figura 1. Embalagem plástica utilizada para armazenamento dos frutos.

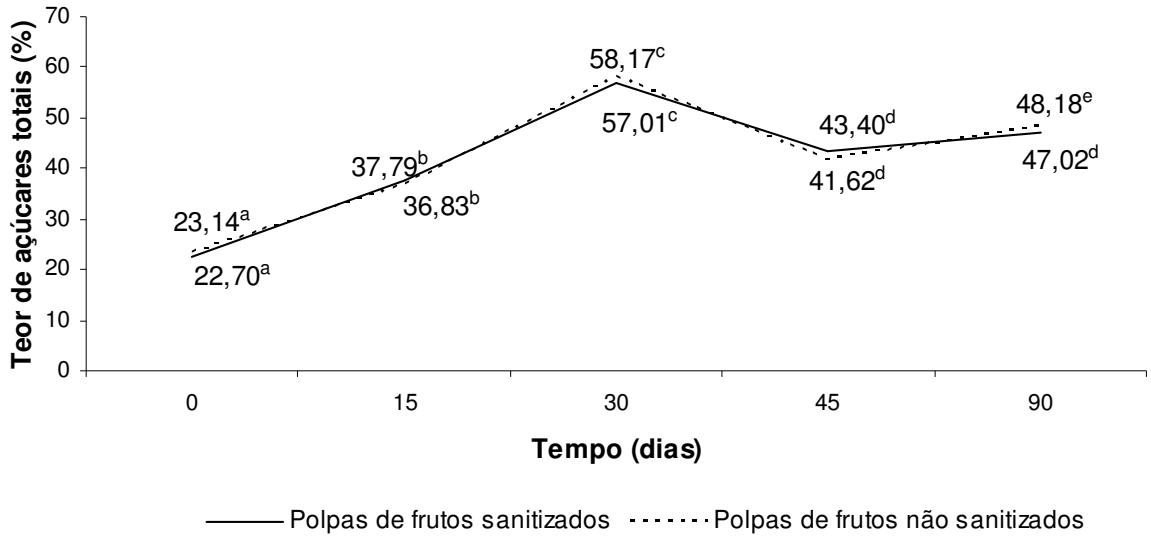


Figura 2. Variação do teor de açúcares totais (%) durante 90 dias de armazenamento em polpas de barus sanitizados e não sanitizados.

[a,b,c] Letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

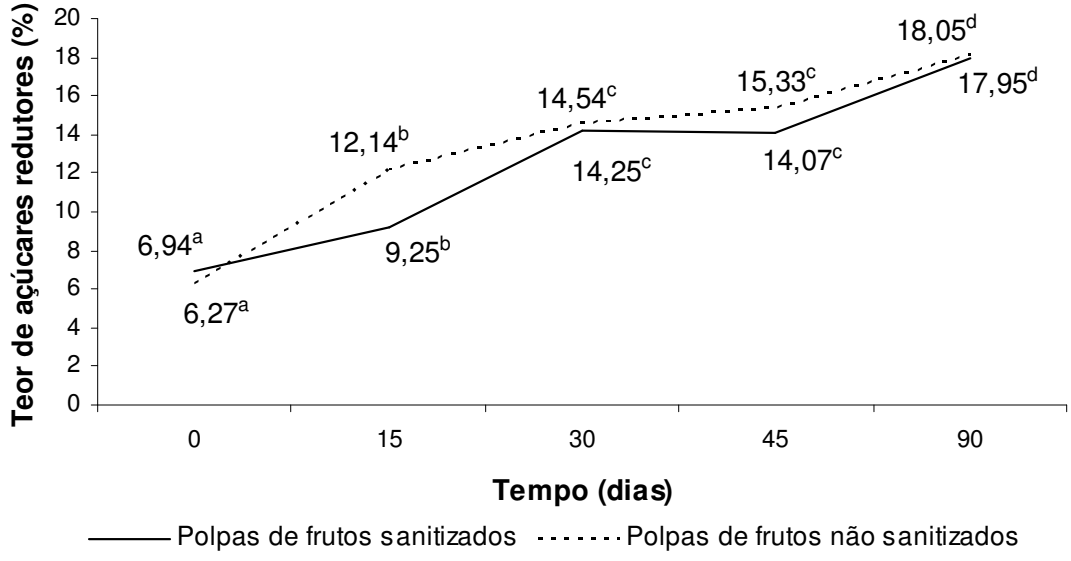


Figura 3. Variação do teor de açúcares redutores (%) durante 90 dias de armazenamento em polpas de barus sanitizados e não sanitizados.

[a,b,c] Letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

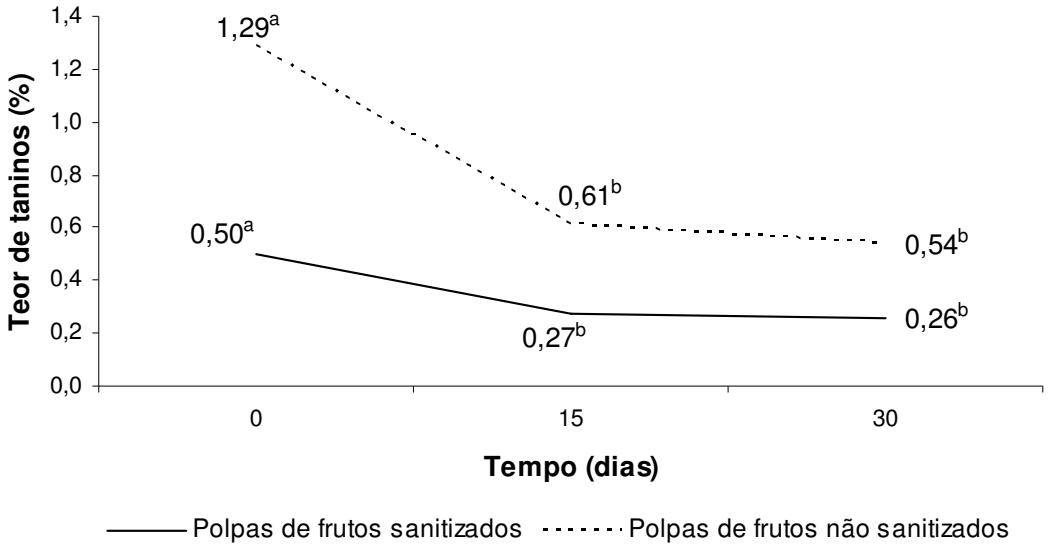


Figura 4. Variação do teor de taninos (%) durante 30 dias de armazenamento em polpas de barus sanitizados e não sanitizados.

[a,b,c] Letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

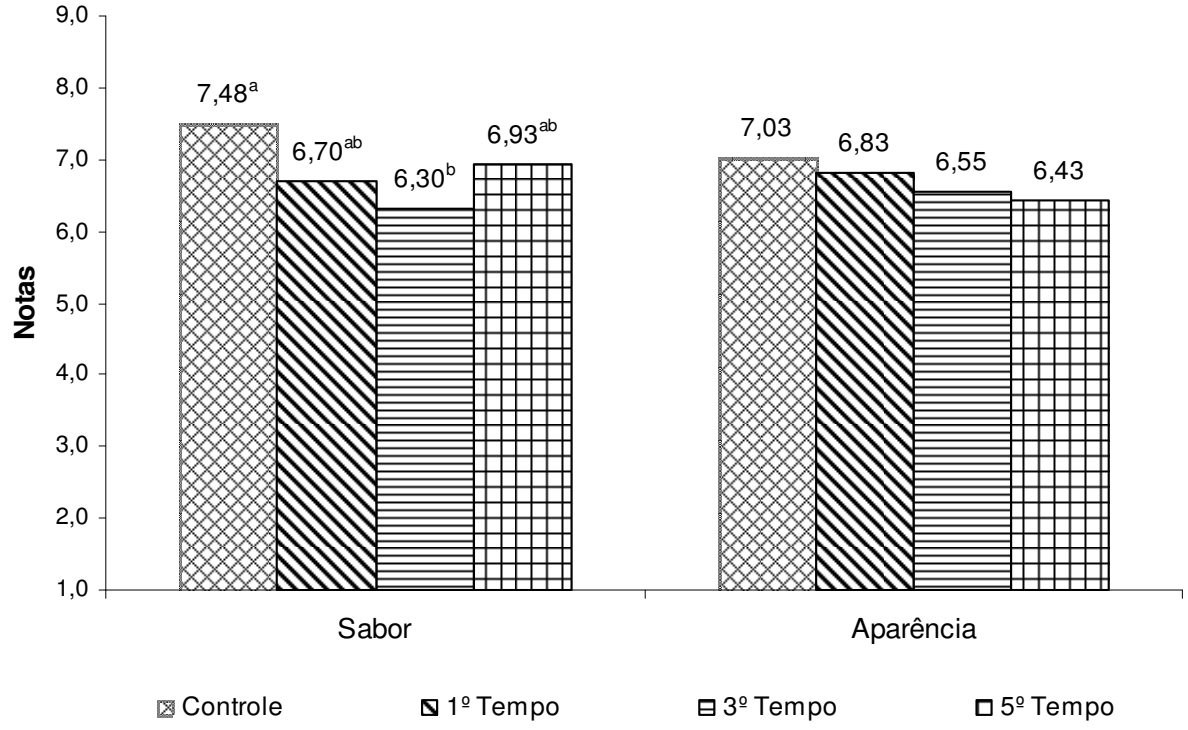


Figura 5. Variação de notas sobre sabor e aparência do biscoito seco de baru com 25% de substituição da farinha de trigo pela polpa de baru.

[a,b,c] Letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Efeito da Intensidade Sonora sobre o Comportamento de *Scinax Centralis* (Anura, Hylidae)

Alessandro Ribeiro de Morais [1] & Rogério Pereira Bastos [2]

[1] Graduação em Ciências Biológicas, ICB, UFG, Caixa Postal 131, Goiânia. GO, Brasil.

[2] Departamento de Biologia Geral, ICB, UFG, Caixa Postal 131, Goiânia. GO, Brasil.

E-mail: alessandrogyn@hotmail.com

E-mail: rogerio@persogo.com.br

Palavras – Chaves: *Scinax*, *playbacks*, agressividade

INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros apresentam atividade reprodutiva à noite (HADDAD, 1995), sendo comum a formação de agregados, nos quais vocalizam para atrair fêmeas ou manterem o espaçamento entre si (GUIMARÃES, 2001). As interações acústicas além de atrair fêmeas é um importante mecanismo que possibilita o isolamento reprodutivo pré-zigótico, a territorialidade e o espaçamento entre os machos que compõem o agregado (HADDAD, 1995; WELLS, 1977;).

Dentre as vocalizações, o canto de anúncio ("advertisement call") é o mais freqüente, possuindo como característica longo alcance, possibilitando atrair fêmeas aptas para reprodução, assim como avisar aos machos vizinhos que o território está ocupado (DUELLMAN & TRUEB,1994; HADDAD, 1995; WELLS, 1977). Os anuros ainda conseguem interagir através de cantos com finalidades especificas, destacando-se o canto territorial que geralmente é emitido em resposta aos cantos de anúncio de outros machos, atuando na defesa de território e espaçamento entre os machos (DUELLMAN & TRUEB,1994; HADDAD, 1995).

As vocalizações de anfíbios anuros podem sofrer interferência de variáveis morfológicas, climáticas e sociais (ABRUNHOSA, 2005; GUIMARÃES, 2001). A freqüência dominante do canto pode ser influenciada pelo cumprimento, massa corporal e condição física do macho (ABRUNHOSA, 2005; GUIMARÃES, 2001). Por outro lado machos que apresentam uma melhor condição física emitem cantos mais

graves (ABRUNHOSA, 2005). Já a duração do canto pode ser influenciada pelo tamanho do agregado reprodutivo e temperatura (ABRUNHOSA, 2005).

A espécie escolhida para a realização do presente trabalho é a *Scinax centralis* POMBAL JR. & BASTOS,1996, que pertence ao grupo *S. catharinae*. Segundo literatura, a espécie em questão possui uma distribuição restrita ao Brasil central. Além de Silvânia, ocorre no município de Ipameri e no Distrito Federal (POMBAL & BASTOS,1996; ALCÂNTARA, 1999).

OBJETIVOS

- Descrever as vocalizações emitidas por machos de *Scinax centralis* (Anura, Hylidae);
- Analisar as (possíveis) relações entre parâmetros acústicos e variáveis, relacionadas ao macho cantor (comprimento e peso) ou variáveis Ambientais (Temperatura do ar, Umidade e etc);
- Verificar como os machos de *Scinax centralis* reagem a *playbacks* de canto de anúncio, canto territorial ou misto em diferentes intensidades.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo foi a Floresta Nacional de Silvânia (FLONA) (16°39'26" S; 48°36'16" W; 900 m de altitude), localizada no município de Silvânia, estado de Goiás. É uma área de proteção ambiental administrada pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade) e encontra-se no bioma Cerrado.

O Cerrado compreende uma área de aproximadamente 2 milhões de Km², representando cerca 21% da área total do país (BORLAUG, 2002), sendo portanto o segundo maior do Brasil. Segundo Myers *et al*. (2000), o Cerrado é a única savana tropical, classificada como um dos 25 "*hotspots*" de diversidade do mundo, devido ao grande número de espécies endêmicas que ocorrem na região.

Considerado como uma das últimas fronteiras agrícolas, o Cerrado tem cerca de metade das áreas originais transformadas por ações do homem, com conseqüente destruição dos ecossistemas e extinção da biodiversidade local (KLINK & MACHADO, 2005), como resultado representa um dos biomas mais modificados pelo homem (SILVANO *et al*., 2003).

Procedimentos Gerais

O estudo foi realizado entre os meses de fevereiro de 2006 e janeiro de 2007, durante a estação chuvosa. As atividades de campo tiveram início às 19:00h e termino às 21:00h. As observações noturnas foram realizadas com o uso de lanterna de luz branca, mas quando necessário, foi utilizado um filtro vermelho que reduzia o estresse nos animais (HADDAD, 1987; ROBERTSON, 1990). Para realizar a observações comportamentais foram utilizados os métodos de "animal focal", de todas as "ocorrências" e de "seqüências" (LEHNER, 1979; MARTIN & BATESON, 1986). Sendo o período de amostragem de "animal focal" de no Maximo 10 minutos.

Após cada sessão de gravação, os indivíduos foram capturados para que fossem marcados com a técnica de amputação de falanges e, tivessem seu comprimento rostro-cloacal (CRC) e as massas fossem mensuradas com o auxilio de paquímetro (precisão de 0,05 mm) e balança digital (precisão de 0,1 g), respectivamente. O horário foi registrado com o auxilio de cronômetro e, para a obtenção da temperatura e umidade do ar, foi utilizado o termo-higrômetro digital Instrutherm HT-210.

O experimento de *playback* teve como objetivo estudar o comportamento de machos de *Scinax centralis* em resposta a um estímulo acústico. O macho vocalizante era primeiramente localizado e as vocalizações por ele emitidas eram gravadas durante o intervalo de três minutos (pré-estimulo) com sua intensidade sendo registrada. Em seguida, foi oferecida uma série com cinco seqüências de sessenta segundos, com variadas intensidades de vocalizações. Sendo a primeira seqüência 9 dB menor que a média a apresentada pela população. Houve um período de descanso entre as seqüências com um posterior aumento de 3 dB na intensidade oferecida. Este procedimento se repetiu por mais três seqüências.

No presente trabalho foram testados 27 indivíduos, sendo 9 experimentos com cantos de anúncio, 9 experimentos com cantos territoriais e 9 experimentos com cantos de anúncio e territorial intercalados entre si. As vocalizações foram registradas com microfone Sennheiser ME66 acoplados a gravador MARANTZ PMD 222 ou microfone ECM com gravador DAT Sony TDC-D100. Os *playblacks* foram realizados a uma distância de 50 cm do macho vocalizante.

As vocalizações foram editadas com freqüência de 22 kHz e resolução de 16 bits em computador PC Pentium, através dos programas Avisoft-SASLab Light e Cool Edit Pro. Foram medidas as seguintes variáveis do canto, sendo (a) variáveis temporais: duração do canto, duração da nota, número de notas, duração dos pulsos, número de pulsos, taxa de emissão e intensidade (b) variável espectral: freqüência dominante.

Os termos utilizados para as descrições das vocalizações seguiram os seguintes autores: Abrunhosa *et al*. (2001), Gerhart (1998), Guimarães *et al.* (2001), Heyer (1990), Wells (1977).

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o teste de correlação para comparar as variáveis acústicas das vocalizações emitidas e os parâmetros morfológicos (CRC e massa) e ambientais (temperatura e umidade relativa do ar), com nível de significância $p < 0,05$. Para testar se os cantos diferiram entre as seqüências dos experimentos, foi realizada uma análise de variância (ANOVA) entre os parâmetros: duração do canto, número de notas, duração da nota, número de pulsos, freqüência e taxa de repetição. Os testes seguiram ZAR (1996). Os oscilogramas, espectrogramas e os sonogramas foram confeccionados pelo programa Sound Ruler Versão 0.9.6.0.

RESULTADOS

Foram gravados 27 machos de *Scinax centralis*, sendo que a massa corporal e o comprimento rostro–cloacal (CRC) médio foram de 0,6 ± 0,1 g (0,4 – 0,8 g) e 19,78 ± 1,29 mm (17,56 – 21 mm), respectivamente. Destes apenas 20 machos participaram de todas as seqüências dos experimentos; o CRC médio foi de 19,74 ± 1,48 mm (17,56 – 22,1 mm) e a massa corporal média foram de 0,59 ± 0,10 g (0,4 – 0,8 g). As vocalizações gravadas foram analisadas, sendo observados quatro tipos de cantos: canto de anúncio, canto territorial I, canto territorial II e canto misto.

O canto de anúncio, emitido por 23 indivíduos a uma taxa média de 5,6 ± 3,69 cantos por minutos, apresentou duração média de 480,13 ± 166,9 ms. É composto por notas multipulsionadas (5,81 ± 1,78 notas), com duração média de 23,68 ± 4,68 ms e constituído, em média por 6,69 ± 2,40 pulsos. A freqüência dominante média e a intensidade média foram respectivamente de 4006,22 ± 345,01 Hz e 58,81 ± 2,70 dB (Tabela 1).

O canto territorial I foi o mais freqüente, sendo emitido por todos os indivíduos gravados, a uma taxa de repetição média de 7,94 ± 6,03 cantos por minutos. Este canto apresenta nota única multipulsionada, tendo em média duração de 32,19 ± 13,22 e 6,76 ± 2,30 pulsos. A freqüência dominante foi de 3989,68 ± 308,87 Hz (Tabela 1).

Tabela 1: Principais parâmetros acústicos dos cantos de anúncio, territorial I, territorial II e misto dos 27 machos de *Scinax centralis*.

Parâmetros Acústicos	**Canto de Anúncio X±DP (Amplitude) (N)**	**Canto Territorial I X±DP (Amplitude) (N)**	**Canto Territorial II X±DP (Amplitude) (N)**	**Canto Misto X±DP (Amplitude) (N)**
Duração do Canto (ms)	480,13 ± 166,91 (275,2 – 789,0) (115)	32,19 ± 13,22 (17,0 – 94,66) (135)	225,23 ± 44,2 (147,5 – 303,0) (110)	706,24 ± 186,23 (512,0 – 1142,5) (50)
Número de Notas	5,81 ± 1,78 (3,6 – 11,0) (575)	1 (1) (405)	1 (1) (330)	7,93 ± 7,70 (3,5 – 29) (150)
Duração da Nota (ms)	23,68 ± 4,68 (16,4 – 35,2) (575)	32,20 ± 13,23 (17,0 – 94,66) (405)	225,23 ± 44,2 (147,25 – 303,0) (330)	81,93 ± 41,9 (21,1 – 148,6) (150)
Número de Pulsos por Notas	6,98 ± 1,97 (3,75 – 11,4285) (1725)	6,75 ± 2,30 (3,0 – 13,0) (1215)	31,15 ± 6,18 (16,25 – 39,5) (990)	15,58 ± 6,91 (6,666 – 29,0) (450)
Duração do Pulso (ms)	3,81 ± 0,54 (1,555 – 5,375) (1725)	2,91 ± 0,85 (1,733 – 4,6) (1215)	2,82 ± 0,84 (1,11 – 5,167) (990)	2,46 ± 0,52 (1,666 – 3,22) (450)
Freqüência (Hz)	4006,22 ± 345,01 (3422,45 - 4664) (115)	3989,67 ± 308,87 (3324,9 – 541,8) (135)	4067,22 ± 349,17 (3229,82 – 4511,8) (110)	4211,22 ± 250,16 (3877,25 – 4568,5) (50)
Taxa de Repetição (Cantos/min)	5,61 ± 3,68 (1 – 14,0) (115)	7,94 ± 6,03 (1,0 – 21,0) (135)	4,63 ± 3,17 (1,0 – 12,0) (110)	2,1 ± 1,44 (1,0 – 6,0) (50)

O canto territorial II, emitido por 22 indivíduos, teve taxa de repetição de 4,63 ± 3,17 cantos por minutos. Em média a duração do canto foi de 225,23 ± 44,2 ms, com 31,15 ± 6,18 pulsos e freqüência dominante média de 4067,22 ± 349,17 Hz. Apresenta uma única nota multipulsionada diferindo-se do territorial I por apresentar maior duração. A intensidade dos cantos territoriais I e II foi agrupada para a obtenção da média, 56,12 ± 3,23 dB (Tabela 1).

O Canto misto foi o de menor incidência, sendo emitido por 10 indivíduos a taxa de repetição média de 2,1 ± 1,45 cantos por minutos. Sua duração teve uma média de 706,24 ± 186,23 ms, sendo composto por notas multipulsionadas. Este canto é formado pela junção de notas observadas nos cantos de anúncio e territorial II. O número médio de notas foi de 7,93 ± 7,70 com duração média de 80,03 ± 45,36 ms. A quantidade média de pulsos foi de 15,58 ± 6,91. A freqüência dominante média foi de 4211,22 ± 2503,16 Hz (Tabela 1).

Dos parâmetros acústicos analisados para os de cantos de anúncio, territorial I e territorial II (duração do canto, número de notas, duração da nota, freqüência, taxa de repetição e intensidade), somente a intensidade foi correlacionada positivamente com o CRC para os três tipos de cantos. No canto territorial I a intensidade esteve positivamente correlacionada ao peso, houve também uma correlação negativa entre as durações do canto e da nota com a temperatura. O canto territorial II teve a sua freqüência negativamente correlacionada com o peso (Tabela 2).

De um modo geral, não foram encontrados diferenças significativas entre as seqüências dos três (Tabela 3). No experimento de anúncio, somente a taxa de repetição do canto territorial II teve variação significativa no decorrer das seqüências ($F= 3,05$; $p < 0,02$). No experimento territorial, a taxa de repetição e duração do canto territorial II, foram significativamente diferentes respectivamente. No experimento misto a duração do canto territorial II, foi diferente entre as seqüências ($F= 3,08$; $p < 0,019$). Em relação a intensidade, houve diferença significativas para os três experimentos, exceto para os cantos territoriais I e II no experimento territorial.

Para a intensidade os indivíduos aumentavam-na gradualmente a cada seqüência oferecida (Figura 1). Um outro padrão observado foi para a taxa de repetição do canto territorial II, que diminuiu após o inicio do *playback* (seqüência 1) aumentando no decorrer das outras seqüências.

Tabela 2: Resultado da correlação para os principais parâmetros acústicos dos cantos de anúncio territorial I e territorial II e o CRC, peso, temperatura (ºC) e umidade do ar dos 27 machos de *Scinax centralis* gravados na Floresta Nacional de Silvânia, Goiás.

		Duração do Canto	Duração da Nota	Freqüência Do Canto	Intensidade do Canto
Canto de Anúncio	**CRC**	0,03	0,23	0,09	**0,51**
Canto Territorial I	**CRC**	-0,09	-0,06	0,13	**-0,64**
	Peso	0,11	-0,04	-0,16	**0,40**
	temperatura	**-0,39**	**-0,40**	0,32	0,34
Canto Territorial II	**CRC**	0,34	0,34	0,05	**0,60**
	Peso	0,05	0,05	**-0,46**	0,26

Valores em negrito são significativos 0,05

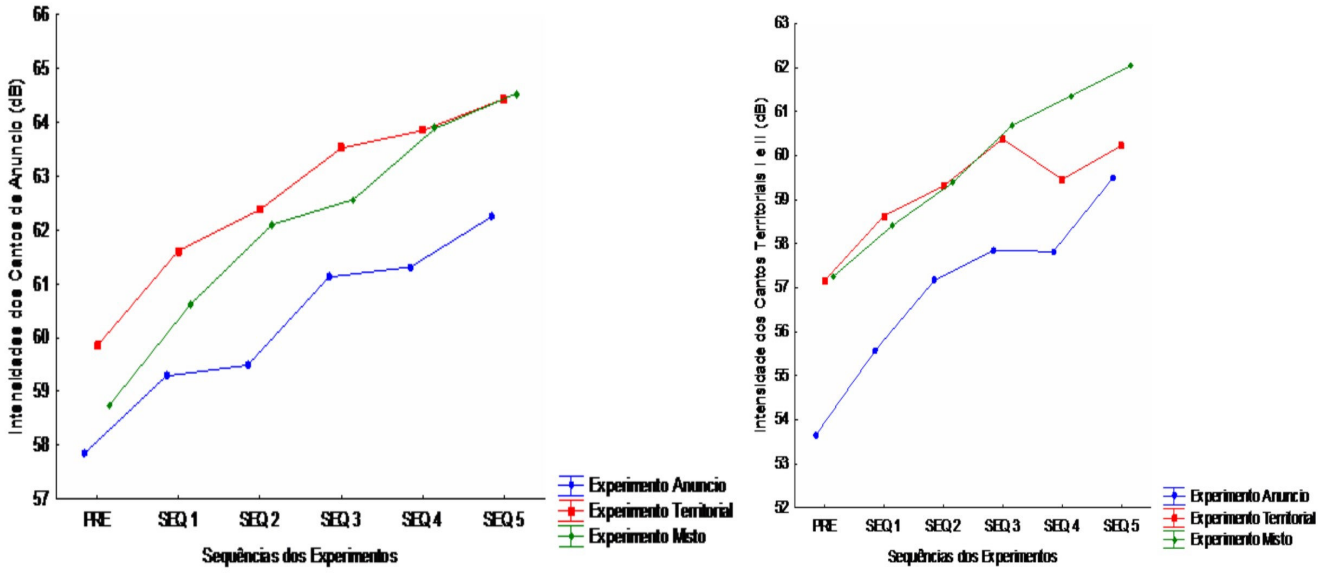


Figura 1: Distribuição da média do parâmetro intensidade dos cantos de anúncio, territorial I e territorial II dos machos de *Scinax centralis* na Floresta Nacional de Silvânia.

Tabela 3: Valores de F e P resultantes da ANOVA para as variáveis dos cantos de anúncio, territorial I,territorial II e misto, entre as seqüências dos experimentos realizados com *Scinax centralis* na Floresta Nacional de Silvânia, Goiás.

		DURAÇÃO (s)		**FREQÜÊNCIA (Hz)**		**INTENSIDADE (dB)**		**TAXA DE REPETIÇÃO (cantos/min)**	
		F	***p***	**F**	***p***	**F**	***p***	**F**	***p***
	(A) Experimento de Anúncio								
RESPOSTAS	Anúncio	1,60	0,18	0,64	0,66	**3,03**	**0,02**	1,71	0,15
	Territorial I	0.63	0.67	0.73	0.60	**6.2**	**0.0002**	1.25	0.30
	Territorial II	1.05	0.40	0.70	0.62	**6.2**	**0.0002**	**3.05**	**0.02**
	Misto	4.48	0.017	2.14	0.13	-	-	1.66	0.22
	(B) Experimento Territorial								
RESPOSTAS	Anúncio	0.33	0.88	1.20	0.32	**3.16**	**0.015**	0.39	0.84
	Territorial I	0.51	0.76	0.94	0.46	0.9	0.48	**3.00**	**0.024**
	Territorial II	**2.73**	**0.03**	1.56	0.19	0.9	0.48	1.12	0.36
	Misto	0.80	0.55	0.98	0.45	-	-	1.82	0.15
	(C) Experimento Misto								
RESPOSTAS	Anúncio	0.95	0.45	0.94	0.46	**5.33**	**0.0006**	0.43	0.81
	Territorial I	0.39	0.84	0.34	0.87	**2.47**	**0.047**	1.61	0.18
	Territorial II	**3.08**	**0.019**	0.31	0.89	**2.47**	**0.047**	0.99	0.43
	Misto	1.66	0.22	2.26	0.091	-	-	0.79	0.56

Resultados significativos em vermelho

Discussão

Os machos de *Scinax centralis* apresentaram um repertório vocal composto por quatro tipos de cantos: anúncio, territorial I, territorial II e misto. Alguns autores associam esta diversidade de cantos ao modo reprodutivo prolongado (BASTOS & HADDAD, 1995; WELLS, 1977). Várias espécies do gênero *Scinax* também apresentam repertório vocal complexo, tais como *S. cuspidatus* (ABRUNHOSA, 2005) *S. perpusillus, S. arduous* (POMBAL & BASTOS, 2003) *S. rizibilis* (BASTOS, 1995, BASTOS & HADDAD, 2002).

A vocalização de anúncio de *Scinax centralis* apresentou notas multipulsionadas, seguindo o padrão apresentado por outras espécies do gênero *Scinax*, tais como: *S. cuspidatus, S. aff. x-signatus* (ABRUNHOSA, 2005) *S. rizibilis* (BASTOS, 1995, BASTOS & HADDAD, 2002) *S. perpusillus, S. arduous* (POMBAL & BASTOS, 2003) *S. fuscomarginatus, S. hayii, S. eurydice, S. alter* (POMBAL *et al.,* 1995). Este canto é importante na atração de fêmeas, proclamação territorial a outros machos, localização espacial, estado reprodutivo e no reconhecimento, portanto um mecanismo eficiente no isolamento reprodutivo (DUELLMAN & TRUEB, 1994; HADDAD, 1995; WELLS, 1977). Os principais parâmetros acústicos deste canto, tais como: duração, número de notas, duração das notas e freqüência apresentaram médias diferentes as ALCÂNTARA (1999).

Os cantos agressivos também foram verificados para esta espécie, geralmente são cantos emitidos por machos em resposta a cantos de anúncio, sendo importante na defesa de território e espaçamentos entre os machos (HADDAD, 1995; WELLS, 1977). Foram encontrados dois tipos de cantos agressivos, canto territorial I e canto territorial II, diferindo entre si somente na duração. Trata-se de cantos multipulsionados e apresentam somente uma nota, seguindo o padrão encontrado em literatura (ALCÂNTARA, 1999). O canto denominado territorial I neste trabalho corresponde ao tipo 2 e o territorial II é correspondente ao tipo 1, descrito por Alcântara (1999). Dos principais parâmetros analisados para os cantos territorial I e II, tais como: duração, número de notas, duração das notas e freqüências; possuem médias próximas aos descrito em literatura (ALCÂNTARA, 1999). Cardoso & Haddad (1984), afirmam que diferentes técnicas de analise física dos cantos podem resultar em uma diferença de resultados.

Para esta espécie também foi encontrado outro tipo de vocalização denominado canto misto, apresentando uma junção de notas do canto de anúncio com as do canto territorial II. Os parâmetros acústicos analisados para este canto, com exceção da freqüência, são diferentes aos encontrado para o quarto canto (canto de deslocamento) descrito por ALCÂNTARA (1999) tanto em nível de média quanto em amplitude de variação.

Os parâmetros acústicos das vocalizações de anuros podem sofrer interferência devido a variáveis ambientais e morfológicas (ABRUNHOSA, 2005; BASTOS & HADDAD, 1999; GUIMARÃES, 2001). Neste trabalho foi constatado que os cantos emitidos por machos de *Scinax centralis* sofrem uma interferência dos fatores ambientais e morfológicos. Para os cantos de anúncio e territorial II a intensidade esteve correlacionada positivamente com o CRC, houve também uma correlação negativa entre este fator e o canto territorial I. Já o peso teve uma correlação positiva com a intensidade do canto territorial I e também esteve negativamente correlacionado com a freqüência do canto territorial II. Para esta espécie o fator morfológico que mais interferiu nos cantos foi o CRC, o mesmo foi encontrado para *Scinax aff. x-signatus*, *Scinax cuspidatus* e *Scinax rizibilis* (ABRUNHOSA, 2005; BASTOS, 1995).

Segundo Gerhardt & Huber (2002) a temperatura é o fator ambiental que mais interfere nos parâmetros das vocalizações de anuros. Para os machos de *Scinax centralis* somente o canto territorial I sofreu interferência de fatores ambientais, pois os parâmetros acústicos do canto, tais como: duração do canto e número de notas teve uma correlação negativa com a temperatura. O número de nota do canto territorial I ainda esteve positivamente correlacionado com a umidade.

Apenas 20 machos de *Scinax centralis* participaram de todas as seqüências dos experimentos, o CRC médio foi de 19,74 ± 1,48 mm (17,56 – 22,1 mm) e a massa corporal média foram de 0,59 ± 0,10 g (0,4 – 0,8 g). Destes dois (2) foram no experimento de canto de anúncio, oito (8) no experimento de canto territorial e dez (10) no experimento de cantos alternados (anúncio e territorial), muito provavelmente os demais indivíduos pararam de vocalizar, assumindo a condição de macho satélite ou saíram de perto do gravador em um determinado nível de intensidade.

Os machos de anuros defendem os seus territórios através da emissão de cantos agressivos, podendo durante estas interações, alterarem alguns parâmetros acústicos de suas vocalizações (HADDAD, 1995; WELLS, 1988; 1977). WELLS (1988) afirma que a aproximação de um macho intruso pode ser percebida, pelo macho residente, devido ao aumento da intensidade sonora recebida por este. Portanto ao realizar o experimento de *playback* com diferentes níveis de intensidades oferecidas aos machos de *Scinax centralis*, foi possível constatar que esta espécie não exibiu um padrão de resposta, ou seja, dos parâmetros acústicos analisados para os três tipos de cantos (anúncio, territorial I e territorial II) somente a intensidade dos cantos tiveram um aumento gradual à medida que a intensidade do *playback* aumentava.

Os machos podem obter vantagens na atração de fêmeas ou na intimidação de seus oponentes aumentando a taxa de emissão de cantos, pois fêmeas de várias espécies optam por machos com uma alta taxa de repetição (GERHARDT, 1991; WELLS, 1988). Contudo no decorrer dos experimentos a quantidade total de cantos emitidos por machos de *S. centralis* teve uma tendência a diminuir até a segunda seqüência, apresentando um aumento a partir da terceira seqüência. ABRUNHOSA (2005) constatou que em *S. cuspidatus* não houve uma diferença significativa na emissão total de cantos. O aumento na taxa de repetição pode ser entendido como a tentativa de anunciar ao invasor a condição física do macho residente (WELLS, 1988).

Em relação ao parâmetro acústico duração do canto, foi observado que o canto territorial I, no decorrer dos três tipo de experimentos, praticamente manteve constante sua duração; porém foi verificado que os indivíduos de *Scinax centralis*, durante o experimento territorial alteraram a duração do canto territorial II, este apresentou um aumento no decorrer das seqüência, apresentando somente na seqüência quatro uma ligeira decaída. Entende-se que o aumento na duração do canto é uma resposta a machos invasores, pois aumenta o tempo de transmissão sobre sua condição física (ABRUNHOSA, 2005; WELLS, 1977).

O experimento de *playback* realizado com machos de *Scinax centralis,* revelou que o aumento da intensidade faz com que os indivíduos respondam de maneira agressiva emitindo cantos com intensidade maior a cada seqüência e aumentando a taxa de repetição de todos os cantos, este padrão difere aos

encontrado para outras espécies de anuros, tais como: *S. cuspidatus*, *D. ebbracatus* (ABRUNHOSA, 2005; WELLS, 1988).

CONCLUÇÕES GERAIS

1. Os machos de *Scinax centralis*, apresentaram repertorio vocal composto por quatro tipos de cantos: canto anúncio, canto territorial I, canto territorial II e canto misto;
2. O canto mais freqüente foi o territorial I, sendo emitido por todos os machos no decorrer de todas as seqüências;
3. O canto territorial I difere do canto territorial II por apresentar uma menor duração, seguindo descrito em literatura;
4. As médias dos parâmetros acústicos apresentados pelo canto misto diferem das encontradas para o quarto canto (canto de deslocamento) descrito por Alcântara (1999);
5. Apenas 20 machos de *Scinax centralis* participaram de todas as seqüências dos experimentos, sendo dois (2) no experimento de canto de anúncio, oito (8) no experimento de canto territorial e dez (10) no experimento de cantos alternados (anúncio e territorial), muito provavelmente os demais indivíduos pararam de vocalizar ou fugiram de perto do gravador em um determinado nível de intensidade;
6. Os cantos de anúncio, territorial I e territorial II apresentaram correlação com os fatores morfológicos, indicando que estes de alguma forma interferem nos parâmetros acústicos de tais cantos;
7. De um modo geral, a anova aplicada não encontrou variação significativa das variáveis no decorrer das seqüências do experimento de *playback*;
8. A analise gráfica da resposta dos indivíduos de *Scinax centralis* ao experimento de *playback*, permite afirmar que somente a variável intensidade apresentou um padrão de aumento gradual à medida que a intensidade do experimento também aumentava.
9. O experimento de *playback* revelou que os machos de *Scinax centralis* respondem de forma agressiva ao aumento da intensidade no decorrer de cada seqüência, emitindo cantos com um nível de intensidade maior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ABRUNHOSA, Patrícia. ***Interações Sociais em Três Espécies do Grupo de Scinax ruber (Anura, Hylidae)***. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas / Zoologia). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

ABRUNHOSA, Patrícia; WOGEL, Henrique; POMBAL JUNIOR, José Perez. Vocalização de quatro espécies de anuros do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil (Amphibia, Hylidae, Leptodactylidae). **Boletim do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, n. 472, p.1-12. 2001.

ALCANTARA, Mariana Bugano. ***Ecologia reprodutiva de Scinax centralis (Anura: Hylidae) em uma região do Brasil Central.*** Goiânia: UFG, 1999. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

BASTOS, Rogério Pereira. Anfíbios do Cerrado. In: NASCIMENTO, Luciana Barreto; OLIVEIRA, Maria Ermelinda. ***Herpetologia no Brasil II***. 1.ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007.

BASTOS, Rogério Pereira. *et al*. ***Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, Estado de Goiás***. 1.ed. Goiânia: Stylo Gráfica e Editora, 2003.

BASTOS, Rogério Pereira; HADDAD, Célio Fernando Baptista. Breeding activity of the Neotropical Treefrog *Hyla elegans* (Anura, Hylidae). ***Journal of Herpetology***, v. 30, n. 3, p. 355-360. 1996.

BORLAUG, Norman. Feeding a world of 10 bilion people: the miracle ahead. In: BAILEY, Ronald. ***Global warming and other eco-myths***. EUA: Competitive Enterprise Institute, Roseville, 2002.

COLLI, Guarino Rinaldi, BASTOS, Rogério Pereira; ARAÚJO, Alexandre Fernandes Bamberg. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. *In*: OLIVEIRA, Paulo; MARQUIS, Robert. ***The Cerrados of Brazil****:* Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York, NY: Columbia University Press, 2002. pp 223-241.

DUELLMAN, William Edward; TRUEB, Linda. ***Biology of Amphibians***. The Johns Hopkins University Press. 1994.

GERHARDT, Carl. Acoustic signals of animals: recording, field measurements, analysis and description. *In* HOPP, Steven ; OWREN, Michael; EVANS, Christopher. ***Animal acoustic communication*****.** Springer Verlarg: Berlin. 1998.

GERHARDT, Carl; HUBER, Franz. ***Acoustic Communication in insects and Anurans***: common problems and diverse solution. Chicago and London, University of Chicago Press. 2002.

GUIMARÃES, Lorena Dall'ara. ***Ecologia Reprodutiva de Hyla raniceps (Cope, 1862) (Anura, Hylidae) na Região de Pontalina, Sul do Estado de Goiás.*** Goiânia: UFG, 2001. Dissertação (Mestrado em Biologia). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2001.

HADDAD, Célio Fernando Baptista. Comunicação em Anuros (Amphibia). ***Anais de Etologia***. V. 1 n. 3116 p. 132. 1995.

HADDAD, Célio Fernando Baptista. ***Comportamento reprodutivo e comunicação sonora de Hyla minuta Peters 1872 (Amphibia, Anura, Hylidae).*** Campinas: UNICAMP, 1987. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987.

HEYER, Ronald; RAND, Stanley; CRUZ, Carlos Alberto Gonçalves; PEIXOTO Oswaldo; NELSON, Craig. Frogs os Boracéia. ***Arquivos de Zoologia***. n 31, p. 231-410. 1990.

KLINK, Carlos Augusto; MACHADO, Ricardo. Conservation of the Brazilian Cerrado. ***Conservation Biology***, Boston, v.19, p.707-713, 2005.

LEHNER, P. N. ***Handbook of ethological methodos***. 2 ed Cambrige: Cambrige University, 1996.

MARTIN, Paul; BATESON, Patrick. ***Measuring behaviour*** **:** An introductory guide Cambrige: Cambrige University, 1986.

MYERS, Normam; MITTERMEIER, Russel; FONSECA, Gustavo; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. ***Nature,*** n. 403, p. 853–858. 200

POMBAL JUNIOR, José Perez & HADDAD, Célio Fernando Baptista. Estratégias e modos reprodutivos de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. ***Papeis Avulsos de Zoologia***. 45(15): 201 – 213. 2005.

POMBAL JUNIOR, José Perez; BASTOS, Rogério Pereira. Vocalizações de *Scinax perpusillus* (A. Lutz & B. Lutz) e *S. arduous* Peixoto (Anura, Hylidae), com Comentários Taxonômicos. ***Revista Brasileira de Zoologia***, n. 20(4), p. 607 – 610. 2003.

POMBAL JUNIOR, José Perez; BASTOS, Rogério Pereira. Uma nova espécie do gênero *Scinax* Wagler, 1830, do Brasil central. (Amphibia, Anura, Hylidae). ***Boletim do Museu Nacional*** (N.S.) Zoologia n. 371, p. 1-11. 1996.

POMBAL JUNIOR, José Perez; BASTOS, Rogério Pereira; HADDAD, Célio Fernando Baptista. Vocalizações de algumas espécies do gênero Scinax (Anura, Hylidae) do sudeste do Brasil e comentários taxonômicos. ***Naturalia***, Rio Claro, n. 20, p. 213-225. 1995.

SILVANO, Débora Leite, COLLI, Guarino Rinaldi, DIXO, Mariana Botelho de Oliveira, PIMENTA, Bruno Vergueiro Silva & WIEDERHECKER, Helga Correa. Anfíbios e Répteis. *In:* RAMBALDI, Denise Marçal; OLIVEIRA, Daniela América Suárez. ***Fragmentação de Ecossistemas:*** Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 2003.

WELLS, Kentwood. The social behavior of anuran amphibians. ***Animal Behavior***, n. 256, p.66-693. 1977.

WELLS, Kentwood. The Effect of Social Interactions on Anuran Vocal Behavior. *In:* FRITZSCH, B; RYAN, Michael; WILCZYNSKI, Walter; HETHERINGTON, T.E.; WALKOWIAK, W. (Org.). ***The Evolution of the Amphibian Auditory System***. John Wiley and Sons, New York. 1988.

ZAR, J.H. ***Biostatistical Analysis***. Englewood Cliffs, Prentice-Hall. 1996.

ESTUDO DO OMEPRAZOL MANIPULADO COMPARADO AO INDUSTRIALIZADO NO TRATAMENTO DA DOENÇA DO REFLUXO GASTROESOFÓGICO

Fátima Maria L. da S. Lima, Lara E. Coelho*, Bruno B. Rodrigues, Soraya G. Leão, Patrícia G. F. Rebello, Aline S. Abdo, Amanda B. Rassi

Departamento de Pediatria do Hospital das Clínicas - Universidade Federal de Goiás

*Endereço eletrônico: laraesteves@hotmail.com
Palavras-chave: Refluxo gastroesofágico; terapêutica; omeprazol; criança.

Introdução:

O refluxo gastroesofágico (RGE) é definido como fluxo retrógrado e repetido de conteúdo gástrico para o esôfago.[1] Sua prevalência no primeiro ano de vida é cerca de 67% entre 4 e 5 meses, caindo de 61% para 21% entre 6 e 7 meses e para menos de 5% aos 12 meses.[2] O RGE pode ser classificado em fisiológico ou patológico.

O RGE fisiológico corresponde a maior parcela dos casos de refluxo, sendo o relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior (EEI) sua causa principal.[1,3] Embora possa cursar com complicações como crises de apnéia, possui, na maior parte das vezes evolução satisfatória, sem comprometimento do crescimento e desenvolvimento da criança.[1]

A Doença do Refluxo Gastroesofágico (DRGE) é uma afecção crônica decorrente do fluxo retrógrado do conteúdo gastroduodenal para o esôfago e/ou órgãos adjacentes a ele, acarretando um espectro variável de sintomas e/ou sinais esofagianos e/ou extra-esofagianos, associados ou não a lesões teciduais.[4]

A DRGE ainda pode ser subdivida em primária, por disfunção da junção esofagogástrica, ou secundária, associada a outras patologias de base.[1] Há ainda um outro tipo de DRGE, o oculto, que se manifesta através de quadros respiratórios, otorrinolaringológicos ou irritabilidade e choro constante, na ausência de vômitos e regurgitações.[1,5]

Há na região esofagogástrica estruturas responsáveis para formação de uma barreira anti-refluxo: o EEI, o ângulo de His, o ligamento freno-esofágico, o diafragma crural e a roseta gástrica.[1]

O refluxo de conteúdo gástrico para a luz do esôfago acontece, basicamente, por três mecanismos: relaxamentos transitórios do esfíncter esofágico inferior (EEI), incompetência ou baixa pressão do EEI ou alterações anatômicas da junção esôfago-gástrica.[1]

O quadro clínico da criança portadora de DRGE pode ser composto por: dor abdominal, regurgitações, vômitos freqüentes ou intermitentes, queimação retroesternal, faringodinia matinal, saciedade precoce, irritabilidade e choro freqüente, hiporexia, dificuldade em ganhar peso, anemia e fraqueza. A síndrome de Sandifer esta associada a um quadro de esofagite grave e é composta por: lactente que não ganha peso, com anemia, hiperextensão do pescoço e rotação lateral da cabeça.[2]

A DRGE pode causar doença respiratória através de três mecanismos: aspiração de quantidades significativas do conteúdo gástrico para as vias aéreas superiores e pulmões (causando pneumonia aspirativa); microaspirações do conteúdo gástrico ocasionando reação inflamatória secundária; e acidificação intratraqueal que, por estímulo de terminações nervosas, pode desencadear broncoespasmo.[1]

O esôfago de Barrett é uma doença adquirida que ocorre em aproximadamente 10% a 13% dos indivíduos com DRGE, representando condição pré-neoplásica. Resulta da agressão ácida crônica e é caracterizado por substituição do epitélio escamoso estratificado pelo metaplásico colunar especializado. Está diretamente relacionado ao desenvolvimento do adenocarcinoma de esôfago,[6] cerca de 10% dos portadores de esôfago de Barrett desenvolvem adenocarcinoma no terço inferior do esôfago.[7]

Além de um quadro clínico bem caracterizado, alguns exames complementares podem ser solicitados de forma a elucidar o diagnóstico da DRGE.

A radiografia de esôfago, estômago e duodeno (REED), apresenta baixa sensibilidade. É útil na detecção de anormalidades anatômicas, distúrbios da deglutição, má rotação intestinal, obstrução intestinal, fístula traqueo-esofágica, hérnia de hiato de distúrbios de motilidade.[1,4]

A manometria esofágica é de difícil realização nas crianças, pois requer sua colaboração. Apresenta falha diagnóstica já que apenas 8% dos casos com esofagite apresentam diminuição da pressão do EEI.[1]

O exame cintilográfico apresenta indicações restritas, estando reservado para casos onde exista suspeita de aspiração pulmonar, pacientes que não toleram pHmetria ou nos casos em que há necessidade de se determinar tempo de esvaziamento gástrico.[4]

A endoscopia digestiva alta permite o diagnóstico de esofagite associada ao refluxo.[1,4]

Monitorização do pH do esôfago (pHmetria) é considerada padrão ouro para o diagnóstico de RGE, possui sensibilidade entre 87% e 93% e especificidade de 92,9% a 97%. O pH esofágico normal varia entre 5 e 7, quando se encontra abaixo de 4 sugere refluxo ácido.[1,4]

O tratamento clínico da DRGE tem como objetivo o alivio dos sintomas, a cicatrização das lesões e a prevenção de recidivas e complicações.[1,3,4] Pode ser subdividido em não medicamentoso, medicamentos ou cirúrgico.

Entre as orientações posturais e dietéticas podemos citar elevação da cabeceira em 30º, e espessamento dos alimentos oferecidos a lactentes.[3]

Já o tratamento medicamentoso incluem supressores ácidos: antiácidos, antagonistas dos receptores H2 da histamina e os inibidores da bomba de prótons; e os procinéticos (cisaprida, domperidona, bromoprida, metoclopramida). [1,3]

A propedêutica cirúrgica (fundoplicatura de Nissen) é reservado para pacientes com fracasso na resposta ao tratamento medicamentoso, ou para aqueles em situações que envolvam risco de vida.[3]

O presente estudo faz parte de uma pesquisa ainda mais abragente, também em andamento, que irá comparar os resultados obtidos com omeprazol aos obtidos com a bromoprida, além de verificar a resposta à terapêutica conjunta.

Objetivos:

Objetivos traçados para o estudo foram: verificar o efeito terapêutico da omeprazol na DRGE; comparar eficácia da droga manipulada e industrializada no tratamento da DRGE; observar a presença ou não de efeitos colaterais de maior ou menor gravidade no uso da omeprazol; verificar o tempo de início para o

desaparecimento dos sintomas e a duração do tratamento em relação a cada grupo testado.

Metodologia:

Estudo simples cego realizado pelo departamento de pediatria e puericultura e serviço de gastropediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

A equipe de pesquisadores era composta por 6 integrantes, 4 responsáveis pelo atendimento e realização de exames do paciente, e 2 responsáveis pela distribuição dos medicamentos. Os pesquisadores que atendiam o paciente não sabiam em que grupo estes estariam incluídos, ignorando, portanto, a terapia medicamentosa em uso.

Os critérios de inclusão no estudo foram: idade de 4 meses a 2 anos, ter condição/disponibilidade para freqüentar todas as consultas agendadas (morar em Goiânia ou região), possuir diagnóstico de DRGE (de acordo com quadro clínico e pHmetria).

Foram excluídos do estudo aqueles pacientes que não seguiram adequadamente as orientações médicas (incluindo a utilização correta da medicação), pacientes com outras doenças de base que poderiam cursar com DRGE (paralisia cerebral, mal-formações gastrointestinais, distúrbio da deglutição, alergias alimentares) e crianças com diagnóstico de DRGE já em tratamento com outras drogas com resposta satisfatória.

A pesquisa clínica foi iniciada em outubro de 2007 após o desenvolvimento de um questionário que seria aplicado aos pacientes nas consultas. Os pacientes foram triados a partir dos ambulatórios de pediatria do HC-UFG, do Serviço de Urgência em Pediatria – HC (SERUPE) e da rede de atendimento primário do município de Goiânia.

A ferramenta da pesquisa foi um questionário produzido embasado em nosso questionário padrão de atendimento ambulatorial de pediatria, acrescido de tópicos específicos a despeito da patologia em questão. Foram abordados fatores sócio-econômicos e psicológicos, antecedentes fisiológicos e patológicos, desenvolvimento neuropsicomotor, além de uma anamnese completa abordando os principais sinais e sintomas da DRGE. Os pacientes foram examinados

detalhadamente nas consultas, seus pesos e estatura foram analisados através da curva de Moreira, servindo de parâmetro para análise de crescimento/desenvolvimento e nutricional.

Os pacientes triados para nosso estudo foram submetidos a uma consulta inicial e preenchimento do questionário e caso apresentassem quadro clínico compatível com DRGE era submetidos à pHmetria diagnóstica.

Após resultado confirmatório da pHmetria estes pacientes eram distribuídos aleatoriamente entre os grupos de drogas (Grupo 1= omeprazol industrializado + placebo; Grupo 2= omeprazol manipulado + placebo).

Os pacientes eram atendidos mensalmente, indagados sobre melhora/piora clínica, presença de efeitos colaterais das drogas e examinados.

Após 2 meses de terapia eram submetidos a nova pHmetria para avaliação do tratamento proposto. Observada melhora clínica, a droga era mantida até completado o esquema terapêutico proposto.

Caso o paciente apresentasse piora clínica ou laboratorial seu caso era revisto e se necessário ele era direcionado para outro grupo ou excluído do estudo (baseado em análise médica individualizada).

O tempo de tratamento proposto foi de 3 meses, e completo esse período o paciente era submetido à nova pHmetria. A análise do quadro clínico aliada a pHmetria serviram como preditores de resposta/não resposta ao tratamento proposto.

Os pacientes seguiam em acompanhamento ambulatorial por 6 meses, visando reconhecimento de recorrência da doença e análise do intervalo livre de doença.

Resultados:

Atualmente estamos em seguimento de 14 crianças, cada grupo referido contendo 7 pacientes.

Discussão:

O estudo não foi finalizado dentro do tempo previsto. Em grande parte isso se deveu a uma nova organização do Sistema de Saúde do Município que iniciou uma

regulamentação dos atendimentos dos serviços públicos. Dessa forma, ficamos impossibilitados de agendarmos novos pacientes para nosso ambulatório. Não divulgamos os resultados parciais por se tratar de um estudo cego no qual resultados precoces poderiam intervir no desenho inicial proposto.

Outra dificuldade encontrada foi no desenho em seguir o desenho inicial proposto, já que havíamos planejado realizar um estudo duplo-cego, que não se tornou viável devido a características inerentes a cada medicação, fórmula manipulada do omeprazol tem validade por somente 15 dias, sendo necessária a colaboração dos responsáveis pelos pacientes para a otimização da terapêutica.

Conclusão:

As conclusões do estudo só poderão ser divulgadas após término da pesquisa clínica e análise posterior dos dados.

Bibliografia:

1. NORTON, R.C.; PENNA, F.J. Refluxo gastroesofágico. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v.76, supl2, p.218-224, 2000.
2. GUIMARÃES, E.V.; MARGUET, C.; CAMARGOS, P.A.M. Tratamento da doença do refluxo gastroesofágico. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 82, n.5, p.133-145,2006.
3. ALMEIDA, I.R.; NETO, U.F. Atualização no tratamento do refluxo gastroesofágico. The Electronic Journal of Pediatric Gastroenterology, Nutrition and Liver Diseases, São Paulo, v. 8, n. 2, jun 2004. Disponível em http://www.e-gastroped.com.br, acessado em 20 de março de 2007.
4. CHINZON, D.; ROSSINI, A.R.A.; KIBURD, B.; NAVARRO-RODRIGUES, T.; BARBUTI R.C., HASHIMOTO C.L., EISIG J.N., MORAES-FILLHO, J.P.P. Refluxo Gastroesofágico: Diagnóstico e Tratamento. Projeto Diretrizes, Federação Brasileira de Gastroenterologia, Rio de janeiro, 2003.
5. FILHO, V.F.S.; OSAKI, M.J.; RODRIGUES, J.C. Manifestações pulmonares da doença do refluxo gastroesofágico. Pediatria, São Paulo, v.28, n.1, p. 33-47, 2006.

6. CAUM, L.C.; BIZINELLI, S.L.; PISANI, J.C.; AMARANTE, H.M.B.S.; IOSHII, S.O.; CARMES, E.R. Metaplasia intestinal especializada de esôfago distal na doença do refluxo gastroesofágico: prevalência e aspectos clínico-epidemiológicos. Arquivos de Gastroenterologia, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 220-226, out/dez 2003.
7. RODRIGUES, M.A.M.; Esôfago de Barrett e displasia: critérios diganósticos. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. Rio de Janeiro, vol.40, n.3, p.185-191, Jun 2004.

ENSAIOS COM O DCP REALIZADOS EM TRECHOS DE PAVIMENTOS EXPERIMENTAIS

Isabela Araújo Marcório (1); Lilian Ribeiro de Rezende (2); João Carlos de Oliveira (3)

(1) Aluna/PIVIC – EEC – Escola de Engenharia Civil – e-mail: isabelamarcorio@hotmail.com

(2) Orientadora – EEC – Escola de Engenharia Civil – e-mail: lrezende@eec.ufg.br

(3) Co-orientador – CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – e-mail: jco@cefetgo.br

Palavras-chave: Pavimento flexível, entulho, DCP, desempenho.

1. Introdução

A pavimentação em Goiás enfrenta dois tipos de problemas atualmente. O primeiro relaciona-se com a quantidade de vias pavimentadas existentes na malha viária, e o segundo, com os problemas gerados principalmente pela falta de manutenção nas vias existentes.

Tal situação ainda é agravada devido à escassez de materiais granulares apropriados que se enquadrem nas especificações tradicionais para o uso em pavimentação e as barreiras ambientalistas crescentes para sua exploração, uma vez que estes materiais podem estar localizados em áreas de proteção ou em regiões nas quais não é permitido alterar a paisagem natural. Em volta das grandes cidades, areia e agregados naturais começam a ficar escassos. A liberação de jazidas e áreas de exploração vem sendo reduzida pelo crescente controle ambiental da extração das matérias primas.

Quando finalmente a exploração é concedida, o custo proveniente da distância de transporte entre a jazida e a obra torna-se elevado e até mesmo inviabiliza o processo. Por isso, torna-se necessário a procura e o desenvolvimento de novas técnicas para a execução da pavimentação.

Desta forma, cada vez mais se tem estudado materiais alternativos que, mesmo não especificados pela norma possam apresentar comportamento estrutural satisfatório, como por exemplo, os resíduos gerados pela demolição e construção

civil. Tais resíduos têm apresentado grande preocupação ambiental no que se diz respeito ao destino desses materiais, uma vez que são dispostos de forma incorreta.

Segundo Resplandes (2007), 60% deste entulho é passível de reutilização, sendo que podem ser aplicados na confecção de concretos, na produção de argamassa, blocos de concretos e pavimentação. Em pavimentos, estes resíduos estão sendo utilizados tanto em urbanos como rodoviários, atingindo grande êxito nos resultados.

Existem dois trechos de pavimentos experimentais em Goiânia executados no final de 2004, os quais possuem entulho proveniente de obras de construção e demolição aplicado em suas camadas de base e sub-base. Esses trechos foram construídos pelo DERMU (Departamento de Estradas de Rodagem do Município). Um dos trechos construídos dá acesso aos compradores do CEASA (Comércio Atacadista de Alimentos) e tem aproximadamente 100m de extensão. Este foi executado com controle na aplicação do entulho na base e sub-base do pavimento. Já o outro trecho se localiza no Setor Recanto das Minas Gerais e possui entulho aplicado somente em sua base. Apresenta 200m de extensão, e ao contrário do trecho do Ceasa, não teve controle tecnológico durante sua aplicação.

Para avaliar o comportamento desses trechos ao longo do tempo, diversos tipos de ensaios de campo podem ser realizados. Dentre eles, tem-se o Penetrômetro Dinâmico de Cone (DCP), um instrumento que permite realizar ensaios de penetração dinâmica em estruturas de pavimentos cujas camadas são de materiais levemente cimentadas, materiais granulares ou solos.

Como principal resultado deste ensaio, tem-se a Curva DCP, que consiste em uma representação do número de golpes acumulados para a penetração do equipamento com a profundidade. A inclinação das retas representa o índice de penetração (DN), em mm/golpe, o qual é obtido através da razão entre a profundidade e o número de golpes necessário para penetrar até a respectiva profundidade.

2. Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo principal realizar ensaios com o DCP nos trechos de pavimentos experimentais construídos no município de Goiânia, de modo a comparar os dados obtidos com ensaios realizados anteriormente em outras

pesquisas, possibilitando analisar o desempenho das pistas ao longo do tempo e portanto, concluir sobre a viabilidade técnica ou não de aplicação das estruturas estudadas.

3. Metodologia

3. 1. Penetrômetro Dinâmico de Cone

O Penetrômetro Dinâmico de Cone (Dynamic Cone Penetration - DCP) é um equipamento muito estudado e utilizado por vários órgãos do mundo, devido às suas vantagens de ser um ensaio rápido, fácil, de baixo custo e não destruir a estrutura do pavimento. O DCP utilizado neste trabalho, como mostra a figura 1, é baseado no modelo desenvolvido na Central African Standard, e modificado em 1973, pela Transvaal Road Department. Ele consiste em uma barra de aço de 16 mm de diâmetro, a qual possui fixado na ponta um cone de aço com 20 mm de diâmetro de base e ângulo de 60º. O cone, juntamente com a barra, são introduzidos no solo pelo impacto de um martelo de aço, com peso de 8 kg, que desliza por uma barra de aço de 25 mm de diâmetro, com uma altura de queda de 575 mm.

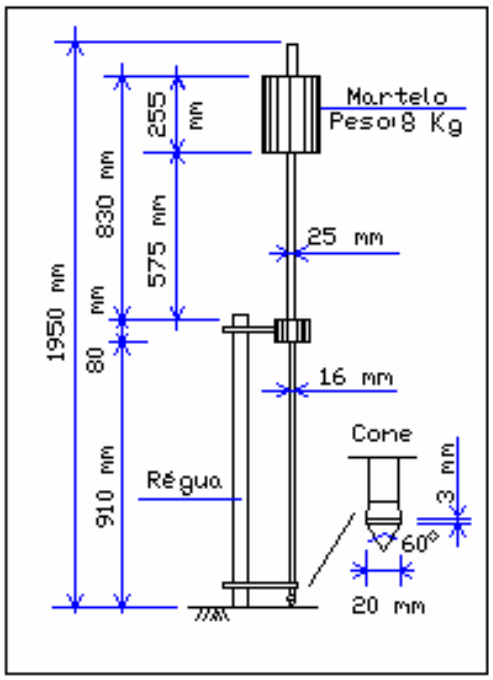


Figura 1. Penetrômetro Dinâmico de Cone

3. 2. O ensaio

Inicialmente, foram realizadas visitas nas pistas experimentais executadas com resíduos da construção civil no município de Goiânia para reconhecimento e análise visual dos pavimentos, verificando a existência ou não de defeitos superficiais.

Após essa análise, foram definidas as estacas para realização dos ensaios com o DCP. Foram realizados três ensaios em cada estaca, em função do alinhamento (bordo direito, eixo e bordo esquerdo), e em dois períodos diferentes, correspondendo aos meses de Janeiro e Junho. As figuras 2 e 3 mostram a realização do ensaio nos trechos do Recanto das Minas Gerais e do Ceasa, respectivamente.



Figura 2. Realização do ensaio do DCP – trecho Recanto das Minas Gerais.



Figura 3. Realização do ensaio do DCP – trecho Ceasa.

Os dados obtidos foram analisados por meio de plotagem da curva DCP, que consiste na representação do número de golpes acumulados para a penetração do equipamento (DN) em mm/golpe, o qual é obtido por meio da razão entre a profundidade e o número de golpes necessários para penetrar até a respectiva profundidade. Além disso, por meio de correlações existentes na literatura, serão determinados também os valores da capacidade de suporte dos materiais (CBR).

Esses dados foram comparados com ensaios realizados em períodos anteriores por Oliveira et al. (2005), Ribeiro e Rezende (2006) e Resplandes (2007) com o objetivo de avaliar as variações ocorridas.

4. Resultados

4. 1. Inspeção visual

A visita realizada aos trechos permitiu verificar uma boa condição de ambas as pistas. O trecho do Recanto das Minas Gerais apresentava pequenas trincas, e nas duas vias haviam marcas de manutenção no pavimento, seja por estragos sofridos pelo pavimento ao longo de sua vida, ou por reparo às vezes em que os trechos foram submetidos aos experimentos tecnológicos.

4. 2. Resultados dos ensaios com o DCP

4. 2. 1. Primeira etapa (realizada no mês de Janeiro/2008)

- **Ceasa**

A figura 4 ilustra a curva DCP da estaca E3+10 Bordo Esquerdo do trecho Ceasa, onde cada reta do gráfico representa uma camada do pavimento (base, sub-base e subleito), exemplificando o tipo de gráfico estudado.

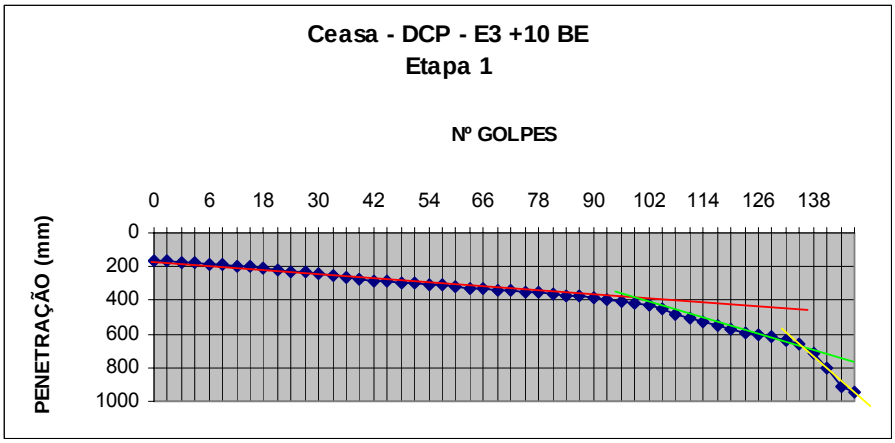


Figura 4. Curva DCP – Trecho Ceasa – Estaca E3+10 Bordo Esquerdo

A tabela 1 mostra a seguir os valores do Índice de Penetração (DN) e do CBR a partir dos dados obtidos pelo ensaio do DCP na estaca E3+10 BE no trecho Ceasa em Janeiro/2008.

Tabela 1. Resultados obtidos no ensaio de DCP no mês de Janeiro no trecho CEASA – Estaca E3+10 BE

Estaca	Camada	Profundidade (mm)		Espessura (mm)	Golpes	DN (mm/golpe)	CBR-Amostra	
		Relativa	Absoluta				Saturada	Não-saturada
E3+ 10 BE	1	404	236	236	96	2,5	66,9	71,3
	2	634	466	230	132	6,4	35,7	38,9
	3	946	778	312	147	20,8	16,4	18,4

- **Recanto das Minas Gerais**

A figura 5 e a tabela 2 mostradas a seguir representam a curva DCP da estaca E5 + 10 Bordo Direito realizada em Janeiro/2008 no trecho Recanto das Minas Gerais, bem como os valores do DN e CBR.

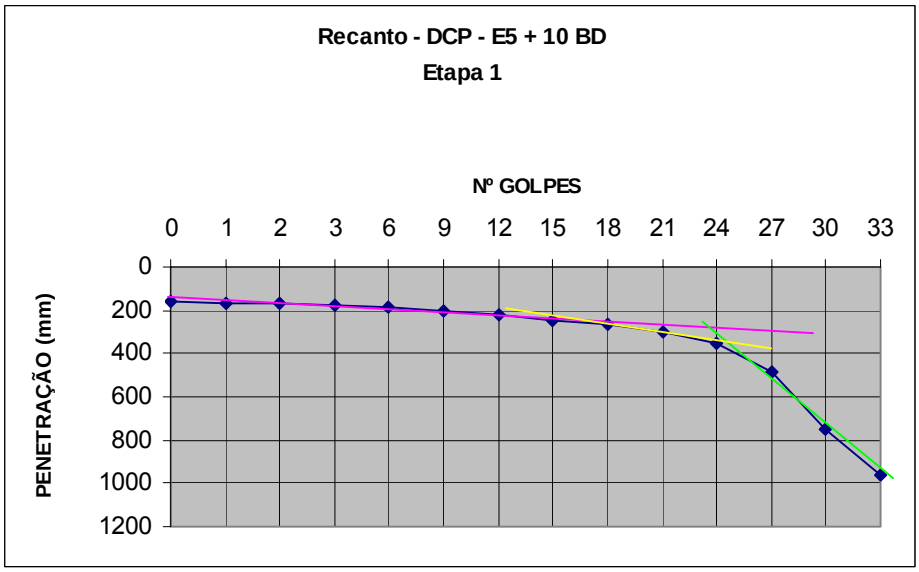


Figura 5. Curva DCP – Trecho Recanto – Estaca E5+10 Bordo Direito

Tabela 2. Resultados obtidos no ensaio de DCP no mês de Janeiro no trecho Recanto – Estaca E5+10 BD

Estaca	Camada	Profundidade (mm)		Espessura (mm)	Golpes	DN (mm/golpe)	CBR-Amostra	
		Relativa	Absoluta				Saturada	Não-saturada
E5+ 10BD	1	244	84	84	15	5,6	38,9	42,3
	2	350	190	106	24	11,8	23,8	26,4
	3	966	806	616	33	68,4	7,5	8,6

4. 2. 2. Segunda Etapa (realizada no mês de Junho/2008)

As figuras 6 e 7 mostram as curvas DCP obtidas nos ensaios dos trechos do Ceasa e Recanto das Minas Gerais, respectivamente, em Junho/2008. Os valores do Índice de Penetração (DN) e CBR resultantes do ensaio são apresentados nas tabelas 3 (Ceasa) e 4 (Recanto das Minas Gerais).

- **Ceasa**

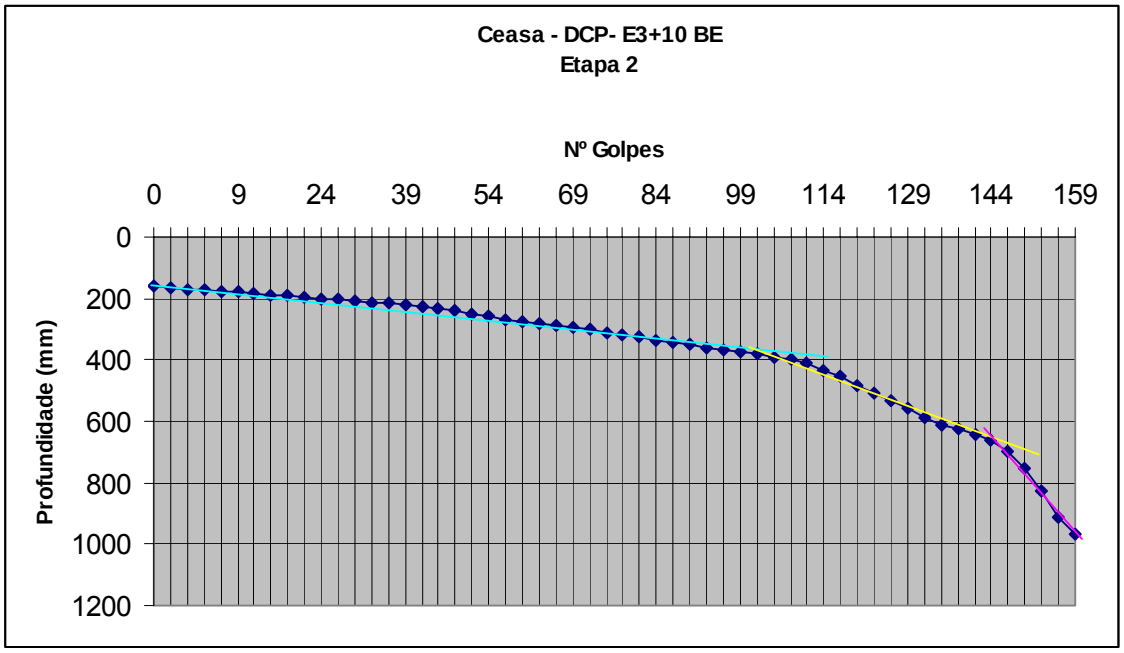


Figura 6. Curva DCP – Trecho Ceasa – Estaca E3+10 Bordo Esquerdo

Tabela 3. Resultados obtidos no ensaio de DCP no mês de Junho no trecho CEASA – Estaca E3+10 BE

Estaca	Camada	Profundidade (mm)		Espessura (mm)	Golpes	DN (mm/golpe)	CBR-Amostra	
		Relativa	Absoluta				Saturada	Não-saturada
E3+ 10BE	1	374	214	214	99	2,2	72,8	77,4
	2	660	500	286	144	6,4	35,8	39,0
	3	970	810	310	159	20,7	16,4	18,4

- **Recanto das Minas Gerais**

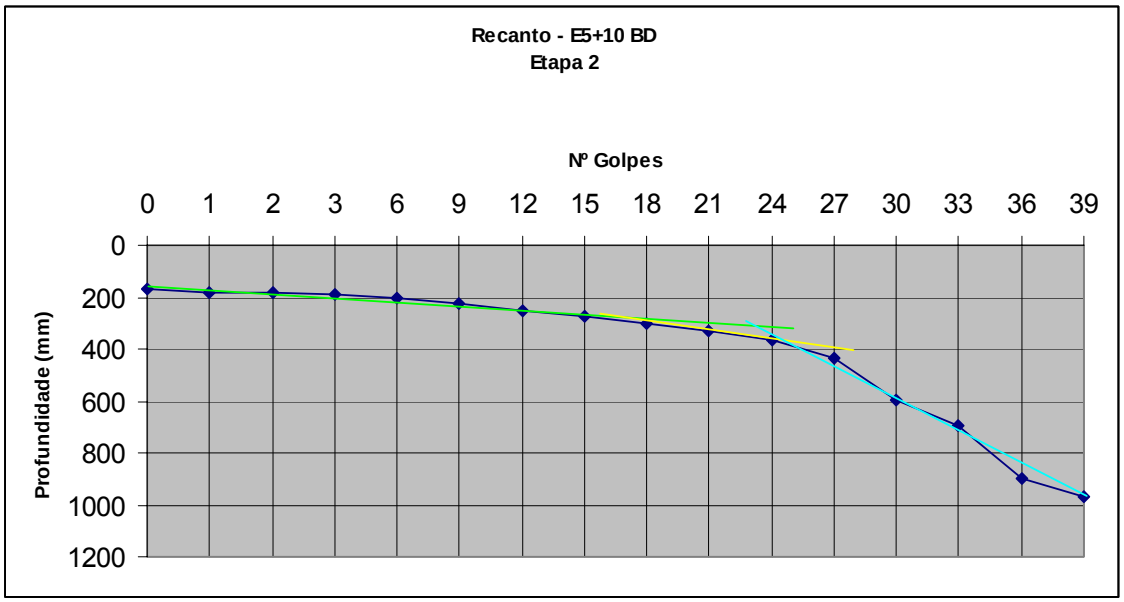


Figura 7. Curva DCP – Trecho Recanto – Estaca E5+10 Bordo Direito

Tabela 4. Resultados obtidos no ensaio de DCP no mês de Junho no trecho Recanto – Estaca E5+10 BD

Estaca	Camada	Profundidade (mm)		Espessura (mm)	Golpes	DN (mm/golpe)	CBR-Amostra	
		Relativa	Absoluta				Saturada	Não-saturada
E5+10BD	1	300	130	130	18	7,2	32,9	36,0
	2	362	192	62	24	10,3	26,0	28,7
	3	970	800	608	39	40,5	10,6	12,0

4. 2. 3. Valores Médios por Trecho

- **Ceasa**

As tabelas 5 e 6 a seguir apresentam os valores de CBR obtidos nos ensaios do trecho do Ceasa realizados nos meses de Janeiro e Junho (2008). Os resultados de DN obtidos no trecho do Ceasa em diferentes períodos são mostrados na tabela 7.

- Etapa 1

Tabela 5. Valores de CBR obtidos no trecho CEASA no mês de Janeiro.

Camada	Espessura (mm)	DN (mm/golpe)	CBR (%)	
			Amostra Saturada	Amostra não Saturada
1	181,5	3,9	55,1	59,1
2	190,5	5,3	52,8	56,6
3	352	14,2	21	23,4

- Etapa 2

Tabela 6. Valores de CBR obtidos no trecho CEASA no mês de Junho.

Camada	Espessura (mm)	DN (mm/golpe)	CBR (%)	
			Amostra Saturada	Amostra não Saturada
1	190,3	1,9	87,0	91,7
2	221,5	4,6	46,3	50
3	392,7	14,8	21,4	23,8

Tabela 7. Resultados obtidos no ensaio de DCP em diferentes períodos - Ceasa

PERÍODO	DN MÉDIO (mm/Golpe)		
	BASE	SUB-BASE	SUBLEITO
Novembro/2003*	-	-	2,8
Dezembro/2003*	3,2	1,8	5,6
Maio/2005*	1,8	1,6	4,7
Novembro/2005*	2,4	1,8	5,5
Maio/2006*	2,5	1,7	6,2
Novembro/2006**	2,9	4,7	15,7
Janeiro/2008	**3,9**	**5,3**	**14,2**
Junho/2008	**1,9**	**4,6**	**14,8**

* Oliveira (2007)

** Resplandes (2007)

- **Recanto das Minas Gerais**

Os valores de CBR do trecho do Recanto das Minas Gerais nos meses de Janeiro e Junho (2008) são mostrados nas tabelas 8 e 9 abaixo, bem como os valores de DN obtidos em diferentes períodos são apresentados na tabela 10.

- Etapa 1

Tabela 8. Valores de CBR obtidos no trecho Recanto no mês de Janeiro.

Camada	Espessura (mm)	DN (mm/golpe)	CBR (%)	
			Amostra Saturada	Amostra não Saturada
1	129	3,6	54,6	58,6
2	207	14,4	23,9	26,3
3	458,0	40,6	11,7	13,3

- Etapa 2

Tabela 9. Valores de CBR obtidos no trecho Recanto no mês de Junho.

Camada	Espessura (mm)	DN (mm/golpe)	CBR (%)	
			Amostra Saturada	Amostra não Saturada
1	18,4	5,4	45,6	49,1
2	26,8	24,8	18,3	20,4
3	30,4	32,4	14,1	15,8

Tabela 10. Resultados obtidos no ensaio de DCP em diferentes períodos – Recanto

PERÍODO	DN MÉDIO (mm/Golpe)		
	BASE	SUB-BASE	SUBLEITO
Abril/05*	3,1	11,1	40,1
Janeiro/06*	3,8	15,5	43,0
Novembro/06**	5,3	19,9	52,8
Janeiro/08	**3,6**	**14,4**	**40,6**
Junho/08	**5,4**	**24,8**	**32,4**

*Ribeiro (2006)

**Resplandes (2007)

5. Discussão

As figuras 4 e 5 são exemplos de curvas DCP, nas quais são apresentados os números de golpes acumulados para a penetração do equipamento, onde o eixo das abscissas indica o número de golpes acumulados e o eixo das ordenadas indica a profundidade em mm. Juntamente com as figuras 4 e 5, são apresentadas também as tabelas com resultados do ensaio de DCP, onde são encontrados os valores de profundidade das camadas, número de golpes, índice de penetração (DN), e os valores para amostras saturadas e ao saturadas de CBR (Índice de Suporte Califórnia).

No trecho do Ceasa, verificou-se que o desempenho do subleito ao longo de sua vida útil tende a piorar, uma vez que os valores do DN aumentam ao longo do tempo, porém os últimos valores obtidos de DN para o subleito foram relativamente menores, visto que em Novembro/2006 o DN era 15,7 e em Junho/2008 apresentou 14,8 como Índice de Penetração.

A camada de sub-base executada com resíduo sólido da construção civil apresentou valores praticamente constantes até Maio/2006. Em Novembro/2006 verificou-se um aumento considerável de 1,8 mm/golpe para 4,7 mm/golpe, e então um pequeno aumento nos ensaios realizados no mês de Janeiro (4,7mm/golpe para 5,3mm/golpe), e novamente um valor aproximado ao encontrado em Novembro/2006 (4,6mm/golpe). Pode-se portanto, observar que a via apresentou mudança no seu comportamento apenas 3 anos após sua construção e atualmente apresenta valores estáveis. E finalmente para a camada de base, também executada com material reciclado, verificou-se aumento no valor do DN, e então na última etapa de ensaios realizados, a camada apresentou uma queda no valor do Índice de Penetração, o que indica um bom desempenho da mesma.

Relacionando o Índice de Penetração com o CBR (Índice de Suporte Califórnia), muito conhecido na literatura, verificou-se que houve aumento do CBR para a camada de base (55,1% para 87% em amostras saturadas e 59,1 para 91,7% em amostras não-saturadas) e pequeno decréscimo do CBR para a camada de sub-base (52,8 % para 46,3% em amostras saturadas e 56,6% para 50% em amostras

não saturadas), apresentando boas especificações tradicionais para pavimentação: base com CBR ≥ 60%.

No trecho do Recanto das Minas Gerais observou-se a presença de três camadas distintas, sendo que a primeira representa a base executada com resíduo sólido da construção civil. A camada de subleito apresenta decréscimo do DN (52,8% para 40,6%, e então para 32,4% na última etapa de ensaios), indicando um bom desempenho da camada. Já as camadas de base e sub-base tiveram Índice de Penetração maior nos ensaios mais recentes, sendo que a camada de base variou em 1,8% e a camada de sub-base apresentou variação maior (10,4%). Com relação ao CBR, verificou-se aumento para as camadas de sub-base (18,3% para 23,9%) e decréscimo para as camadas de base (54,6% para 45,6%).

6. Conclusões

A partir das condições estabelecidas, foram realizados ensaios com o Penetrômetro Dinâmico de Cone nos trechos de pavimentos experimentais construídos em Goiânia, a fim de analisar o desempenho das pistas e a viabilidade do uso do resíduo sólido da construção civil em pavimentos flexíveis. O equipamento apresentou fácil manejo e execução nos ensaios, e também baixo custo em relação aos demais ensaios.

Comparando os resultados obtidos do ensaio de DCP com resultados obtidos anteriormente, verificou-se aumento do Índice de Penetração (DN) na maioria das situações, o que indica uma possível queda de desempenho ao longo dos anos dos pavimentos, porém esta queda não atingiu ainda níveis que comprometam a qualidade dos pavimentos.

Observou-se também que ambas as pistas apresentaram pequenos defeitos, provenientes do uso e desgasto ao longo dos anos e também de reparos devido aos ensaios submetidos. É necessário ressaltar ainda que o trecho do Ceasa apresenta melhores condições que o trecho do recanto das Minas Gerais.

O uso de materiais reciclados em pavimentos ainda pode ser considerado tecnicamente viável, uma vez que apresenta desempenho relativamente bom em vias de baixo tráfego, levando em consideração também a necessidade de novas alternativas para reduzir custos de extração e transporte de material utilizado na

pavimentação (sendo que a produção de agregado a partir dos entulhos, apresenta uma economia de cerca de 80% em relação ao preço dos agregados convencionais), contribuindo cada vez mais para a preservação ambiental.

7. Referências Bibiliográficas

BALBO, Jose Tadeu. **Pavimentação Asfáltica - materiais, projeto e restauração.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

HELAINE, M. S. R. **Estudo ambiental e mecânico da aplicação do agregado reciclado na estrutura de pavimentos flexíveis.** 2007. 206p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

RIBEIRO, F. ; REZENDE, L.R. Utilização de agregado reciclado em base de pavimento. 37º RAPV/11º ENACOR, ABPV/ABDER, Goiânia, CD-ROM, 2006.

CARDOSO, Anelise Beatriz. **Avaliação da Capacidade de Suporte de Aterros e Subleito de Rodovias Utilizando o Penetrômetro Dinâmico de Cone.** 2002. 171 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MEDINA, Jacques de. **Mecânica dos Pavimentos**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

.

Efeito da aplicação de Myconate® (isoflavonóide formononetina) via semente de soja na densidade de esporos de fungos micorrizicos arbusculares e colonização micorrízicas.

Dorotéia Alves Ferreira[1], Meire Silvestrini Cordeiro[2], Marco Aurélio Carbone Carneiro[3], José Oswaldo Siqueira[4]

Palavras – chaves: Micorríza, formononetina, colonização.

Introdução

Na busca por aumentos na produtividade e pela redução de custos de produção, tem-se recorrido a novas estratégias de manejo e ao máximo de aproveitamento dos recursos de produção. Neste cenário destacam-se as práticas conservacionistas de manejo do solo, a exploração de processos biológicos como a fixação de nitrogênio atmosférico (FBN), controle de pragas e o emprego dos fungos micorrízicos arbusculares (FMAs). Estes últimos aumentam a eficiência de utilização do fósforo do solo, além de promover maior tolerância das plantas a estresses variados, exercendo grandes benefícios para a cultura. Portanto, a exploração dos benefícios dos FMAs tem grande potencial para as culturas anuais.

A agricultura representa uma das principais atividades desenvolvidas no cerrado da região Centro Oeste do Brasil, e nos estados do Mato Grosso e de Goiás a cultura da soja se destaca, representando mais de 40% da produção nacional deste grão (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004). Os custos de produção nos solos de cerrado são elevados e são necessárias aplicações pesadas de nutrientes, principalmente de fósforo, visto que estes solos são muito deficientes nesse nutriente e apresentam elevada capacidade de fixação dos fosfatos adicionados.

Os FMAs são biotróficos obrigatórios, o que dificulta a sua multiplicação e inoculação em larga escala, inviabilizando sua exploração nos cultivos anuais (Siqueira et al., 2002). Entretanto, a descoberta de substâncias capazes de estimular a micorrização, como o isoflavonóide formononetina, surge como uma alternativa para estimular a colonização e maximizar os benefícios dos FMAs indígenas.

[1]Estudante do curso de agronomia, Universidade Federal de Goiás Br 364, km 192, Zona rural, Jataí-GO, CEP: 75800-000. [2]Doutoranda em Ciência do solo, USP-JAB. [3] Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás Br 364, km 192, Zona rural, Jataí-GO, CEP: 75800-000. [4] Professor Titular do Departamento de Solo, Laboratório de Microbiologia do Solo, CP3037 Campus Universitário, Lavras, MG, CEP-37200-000.

Em estudos *in vitro* foram verificados que a formononetina atua como fator químico ativo capaz de estimular o crescimento assimbiótico de esporos de FMAs (Baptista e Siqueira, 1994; Romero e Siqueira, 1996).

Produtos comerciais à base de formononetina têm sido desenvolvidos (Nair et al., 1999), mas ainda não são comercializados no Brasil. Portanto, há um grande interesse na avaliação da eficácia deste produto na produção da soja na região Centro-Oeste, que é uma das maiores produtoras desse grão do país; sendo que são necessários estudos visando à compatibilização deste com as práticas normais desta cultura.

Considerando os tratamentos na semente que são realizados no momento que antecede a semeadura da soja, verifica-se que são comuns os tratamentos com micronutrientes, a inoculação com rizóbio e o tratamento com fungicidas. Desse modo, incorporar produtos à base de formononetina sintética a este processo de tratamento de sementes, via peliculização (Taylor et al., 1998), pode ser muito promissor. A aceleração e a obtenção de maior micorrização das raízes resultam em maior absorção de nutrientes e água e promovem atenuação dos estresses abióticos e bióticos que normalmente contribuem para redução da produção das culturas.

Objetivos

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da aplicação do isoflavonóide formononetina 7-hidroxi 4-metoxi-isoflavona formulado como Myconate ® via peliculização na semente sobre a densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares e na colonização micorrízica das raízes de soja em estudo em campo.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na safra 2006/2007 (outubro de 2006 a fevereiro de 2007), no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da Universidade Federal de Goiás, no Campus de Jataí - GO. Neste período a soma da precipitação foi de 1023,8 mm e a média da temperatura foi de 24,3 °C. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico com relevo levemente ondulado, cujas características químicas e físicas são apresentadas na Tabela 1, sendo K e P extraídos por Mehlich-1 e determinados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente; Ca, Mg e Al extraídos por KCl 1 mol L^{-1} e determinados por titulometria; matéria orgânica (MO) quantificada pelo método volumétrico pelo dicromato de potássio Embrapa (1997) e textura do solo conforme Embrapa (1997).

TABELA 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental.

----------Química----------									--------Física-------		
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	MO	Areia	Silte	Argila
Água	mg dm^{-3}		----------$cmol_c$ dm^{-3}----------					g kg^{-1}	----------%----------		
6,4	12,9	135,3	3,7	1,3	0,03	4,57	5,35	33,1	37	33	30

SB- soma de bases e H+Al- acidez potencial.

O campo experimental possui cerca de 50 ha e há dez anos vem sendo utilizado o sistema de plantio direto intercalando as culturas de soja, milho e sorgo. Antes da implantação do experimento coletaram-se amostras para avaliar a densidade de esporos e das espécies de FMAs presentes na área. Após extração e contagem de esporos (Gerdeman e Nicholson, 1963), foi verificada uma densidade média de 193 esporos 50 cm^{-3} de solo, sendo as espécies de maior predominância *Acaulospora denticulata, Acaulospora scrobiculata, Gigaspora margarita, Scutellospora pellucida* e *Glomus sp.* em menores proporções.

O experimento foi constituído de parcelas subdivididas, sendo dois tratamentos nas parcelas: condições de alto e baixo P, e nas sub-parcelas, seis tratamentos de aplicação de Mycoform (Myc) e do fungicida Carbendazim + Thiram (fung) aplicados na semente: a) controle (sem Myc e sem fungicida), b) fungicida

(sem Myc, com fungicida), c) Myc0,5 (0,5 mg Myc semente^{-1} e sem fungicida), d) Myc0,5+fung (0,5 mg Mycoform semente^{-1} com fungicida), e) Myc1,0 (1,0 mg Mycoform semente^{-1} sem fungicida) e f) Myc1+fung (1,0 mg Mycoform semente^{-1} com fungicida). O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com cinco repetições. Cada parcela continha 10 linhas de 10 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,5 m, sendo a parcela útil para avaliações constituídas de 4 linhas de 10 m de comprimento.

Pela análise do solo da área experimental, o teor de P extraível obtido pelo método Mehlich-1 e o teor de argila foram, 12,9 mg kg^{-1} e 30% respectivamente (Tabela 1), sendo esse valor de P considerado como Médio na tabela de indicação de adubação fosfatada no Cerrado (Embrapa, 2006). Sendo assim, a adubação recomendada para essa área foi a adubação de manutenção, que correspondeu a 60 kg de P_2O_5 ha^{-1}, sendo este valor considerado, para esse estudo, como a condição de alto P; para a condição de baixo P foi definida a dose de 20 kg de P_2O_5 ha^{-1} (1/3 da dose recomendada). A aplicação das doses de P ocorreu no sulco de semeadura da soja com auxílio de uma plantadeira, no ato do plantio, utilizando como fonte desse nutriente o superfosfato simples (18 % de P_2O_5).

O fungicida utilizado no tratamento de sementes foi a mistura comercial Carbendazim + Thiram, (Protreat/ BASF) na dosagem recomendada de 200 mL 100 kg $^{-1}$ de sementes.

O produto estimulante da micorrização foi aplicado às sementes nas concentrações de 0,5 e 1,0 mg semente^{-1} por meio da adição de 3,9 g e 7,8 g Mycoform kg^{-1} semente, equivalendo, respectivamente, a 175 e 350 g ha^{-1} (com base no número de sementes utilizadas por hectare- 350 mil sementes) sendo essa dosagem recomendada pela empresa Plant Health Care plc (PHC), INC- Pittsburgh, EUA, fornecedora do produto. O produto Mycoform é um líquido espesso esverdeado, insolúvel em água, composto por 7-hidroxi, 4'-metoxi-isoflavona (formononetina), acompanhado por um talco inerte cuja função é de auxiliar na aderência do Mycoform (peliculização). Do talco foram aplicados 1,7 g e 3,4 g kg^{-1}semente, respectivamente para os tratamentos com 0,5 e 1,0 mg semente^{-1} Mycoform, equivalendo a 65 e 130 g ha^{-1}, conforme recomendado pela empresa.

As sementes receberam tratamento com micronutrientes, inseticidas e bactérias fixadoras de nitrogênio, além do Mycoform, sendo que todos foram devidamente homogeneizados com o auxílio de sacos plásticos.

A implantação foi realizada no dia 21 de outubro de 2006, utilizando a variedade de soja convencional A7001, da empresa Nidera Sementes. No ato da semeadura, foi realizada a adubação com potássio utilizando 69 kg ha^{-1} de KCl, equivalendo a 40 kg ha^{-1} de K_2O, para todas as parcelas, conforme recomendações da Embrapa Soja (2006). Os fertilizantes de P e K foram misturados uniformemente e aplicados no sulco de semeadura com auxílio de uma plantadeira. Durante a condução do experimento foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas para controle e/ou prevenção de pragas e doenças.

A avaliação da colonização micorrízica foi realizada por meio de amostragem de 10 plantas por parcela, retiradas com auxílio de uma pá para remoção das raízes, sendo determinada a taxa de colonização aos 15 dias após germinação (DAG)- estádio V3, aos 45 DAG- estádio R2 e aos 60 DAG- estádio R5.4. Aproximadamente 1 g de raízes finas foram retiradas, lavadas, clarificadas e, em seguida, realizou-se a coloração com azul de tripano segundo Phillips e Haymann (1970). Para determinar a porcentagem de colonização micorrízica das raízes foi utilizado o método da placa quadriculada, de acordo com Giovannetti e Mosse (1980), e observação em microscópio estereoscópio (40x).

Resultados e discussão

Neste experimento não foram verificados efeitos significativos da aplicação de P e da interação TxP sobre a colonização micorrízica. Enquanto isso, a aplicação do Mycoform aumentou significativamente a colonização micorrízica em relação ao controle, indicando que a presença deste estimulante da micorrização foi efetiva em aumentar a colonização radicular pelos FMAs, independentemente da dose de P aplicada (Tabela 2).

TABELA 2**.** Colonização micorrízica em três fases da cultura da soja em função da aplicação de Mycoform e do fungicida aplicados via peliculização.

Tratamentos na semente	Estádio V3.*	Estádio R2.	Estádio R5.4.
	----------%----------		
Controle	40 b	41 b	51 b
Fungicida	42 b	39 b	41 c
Myc 0,5	55 a	54 a	58 a
Myc 0,5+fungicida	51 a	50 a	54 b
Myc 1	59 a	56 a	64 a
Myc 1+fungicida	56 a	52 a	63 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Scott-Knott ao nível de 5%. *V3- terceiro nó, segundo trifólio (15 dias após germinação- DAG); R2.-floração plena (45 DAG) e R5.4.- 50-75% das vagens em granadas (60 DAG).

Nos tratamentos com Mycoform foi verificada uma taxa de colonização micorrízica média de 55, 53 e 60% para os estágios V3., R2. e R5.4., respectivamente (Tabela 2), enquanto nos tratamentos sem Mycoform a colonização foi de 41, 40 e 46%, representando aumentos de 34, 32 e 30% para cada estágio, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com vários estudos realizados com o isoflavonóide formononetina, como o de Silva-Júnior & Siqueira (1997). Esse estímulo também foi verificado em outras culturas como milho (Fries et al., 1998; Siqueira et al., 1999), sob condições de estresse, para a qual foi verificado aumento na colonização micorrízica promovido por este isoflavonóide. Em outro estudo a campo na região do cerrado, Miranda et al. (2005) encontraram valores de até 62 %

de colonização, atribuindo tal efeito à alta diversidade de espécies de FMAs e à rotação milho/soja.

As espécies que predominaram na área experimental foram *Acaulospora denticulata, Gigaspora margarita, Scutellospora pellucida,* e *Acaulospora scrobiculata* e *Glomus sp.* sendo estas também observadas por Miranda et al. (2005) e Siqueira et al. (1989) em cultivos de soja. A densidade média foi de 193 esporos 50 cm^{-3} de solo, ou seja, aproximadamente 4 esporos por cm^{-3}. O efeito estimulante dos isoflavonóides depende da densidade de esporos no solo, sendo máxima em solos com baixa a moderada densidade (2 a 4 esporos viáveis g^{-1} de solo) (Siqueira et al., 1991), situação esta constatada no presente estudo.

A aplicação da mistura comercial de fungicidas Carbendazim + Thiram na semente não inibiu a colonização micorrízica da soja (Tabela 2). Apesar de o carbendazim ser do grupo químico dos benzimidazóis, considerado muito severo na inibição dos FMAs (O´Connor et al., 2002; Schreiner & Bethlenfalvay, 1997), esse efeito não foi verificado neste estudo, o que pode ser explicado pela diversidade de espécies de FMAs, sendo encontradas quatro espécies predominantes e a espécie *Glomus sp.* em menor predominância.

Como o principal benefício da micorrização é o aumento na aquisição de fósforo pelas plantas, não houve contribuição do Mycoform para a produção da soja via aumento da taxa de colonização micorrízica. Isso ocorreu porque não houve períodos de estresse durante a condução do experimento, ou seja, as taxas de precipitação e a temperatura foram ótimas para o desenvolvimento da cultura estudada.

Conclusões

A aplicação de 0,5 mg de Mycoform semente^{-1} via peliculização das sementes aumentou a colonização micorrízica da soja pelos fungos indígenas do solo independentemente da aplicação de fósforo, mas não promoveu ganhos significativos na produção da soja em campo.

A aplicação da mistura comercial de fungicidas Carbendazim+Thiram na semente não afetou a colonização micorrízica.

Referências bibliográficas

BAPTISTA, M. J.; SIQUEIRA, J. O. Efeito de flavonóides na germinação de esporos e no crescimento assimbiótico do fungo micorrízico arbuscular *Gigaspora gigantea*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 6, n. 2, p. 127-134, 1994.

EMBRAPA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Soja. **Tecnologia de produção de soja**: Região Central do Brasil 2005. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 220p. (Sistemas de Produção, 9).

FRIES, L. L. M.; PACOVSKY, R. S.; SAFIR, G. R. Influence of phosphorus and formononetin on isozyme expression in the Zea mays- Glomus intraradices symbiosis. **Physiologia Plantarum,** v. 103, p. 172-180, 1998.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 46, p. 235-244, 1963.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, v. 84, n. 3, p. 489-500, 1980.

MIRANDA, J. C. C.; VILELA, L.; MIRANDA, L. N. Dinâmica e contribuição da micorriza arbuscular em sistemas de produção com rotação de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 10, p. 1005-1014, 2005.

NAIR, M. G.; BALASUBRAMANIAN, S.; KELLY, J. F.; SCHUTZKI, R.E.; WENZL, P.; CHÁVEZ A. L. Natural products as potencial soil amendments for crop improvement. p. 405-419. In: SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S.; LOPES, A. S.; GUILHERME,L. R. G.; FAQUIN,V.; FURTINI NETO, A. E; CARVALHO, J. G. (Ed.). **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas.** Viçosa, MG: SBCS/Lavras: UFLA/DCS, 1999. 818 p.

O'CONNOR, P. J.; SMITH, S. E.; SMITH, F. A. Arbuscular mycorrhiza influence plant diversity and community structure in a semiarid herbland. **New Phytologist,** v. 154, p. 209-218, 2002.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 55, n. 1, p.158-161, 1970.

ROMERO, A. G. F; SIQUEIRA, J. O. Atividade de flavonóides sobre esporos do fungo micorrízico *Gigaspora gigantea in vitro*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 3, n. 7, p 517-522, 1996.

SCHREINER, R. P.; BETHLENFALVAY, G. J. Plant and soil response to single and mixed species of arbuscular mycorrhizal fungi under fungicide stress. **Applied Soil Ecology**, v. 7, p. 93-102, 1997.

SILVA-JÚNIOR, J. P.; SIQUEIRA, J. O. Aplicação de formononetina sintética ao solo como estimulante da formação de micorriza no milho e na soja. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal,** v. 9, n. 1, p. 35-41, 1997.

SIQUEIRA, J. O.; COLOZZI-FILHO, A.; OLIVEIRA, E. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbuscular em agro e ecossistemas do Estado de Mina Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n. 12, p. 1499-1509, 1989.

SIQUEIRA, J. O.; LAMBAIS, M. R.; STÜRMER, S. L. Fungos micorrízicos arbusculares. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 25, 2002.

SIQUEIRA, J. O.; SAFIR, G. R.; NAIR, M. G. Stimulation of vesicular-arbuscular mycorrhiza formation and growth of white clover by flavonoid compouds. **The New Phytologist,** v. 118, n. 1, p. 87-93, 1991.

TAYLOR, A. G.; ALLEN, P. S.; BENNETT, M. A.; BRADFORD, K. J.; BURRIS, J. S.; MISRA, M. K. Seed enhancements. **Seed Science Research**., v. 8, n. 2, p. 245-256, 1998.

V CONPEEX - XVI Seminário de Iniciação Cientifica da UFG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE DIREITO

A INSERÇÃO DO MERCADO BRASILEIRO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NA PROBLEMÁTICA DO AQUECIMENTO GLOBAL: CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL (PNPB)

Camila Gomes Delalibera*
Orientador: Prof. Dr. Nivaldo dos Santos[1]

RESUMO

O presente artigo visa analisar a contribuição do mercado brasileiro de biocombustíveis na problemática do aquecimento global, tendo como fio condutor o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). A partir do método hipotético-dedutivo de Popper, consistente em um exercício de falseamento de uma hipótese pré-concebida, seja ela a contribuição dos biocombustíveis na mitigação do aquecimento global, pretende-se perscrutar a temática, averiguando tanto a posição defendida pelo governo, como os estudos que vêm refutando tal tese. Os tópicos levantados nesse exercício são: desmatamento do Cerrado; desmatamento na Amazônia; o Biodiesel e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; a problemática das emissões de óxidos de nitrogênio; e balanço energético.

Biocombustíveis; aquecimento global; Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB); biodiesel.

* Graduanda em Direito pela Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás. Pesquisadora voluntária do programa de iniciação científica da Universidade Federal de Goiás (PIVIC), do Núcleo de Patentes e Transferência de Tecnologia no Estado de Goiás (NUPATTE-GO) e da Rede Ibero Americana de Proteção Intelectual e Gestão da Inovação (RIAPIGI). Órgãos de fomento: CNPq e FAPEG. Endereço eletrônico: camiladelalibera@yahoo.com.br.

[1] Possui graduação em Direito pela Universidade Federal de Goiás (1985), mestrado em História das Sociedades Agrárias pela Universidade Federal de Goiás (1992) e doutorado em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1999). Atualmente é professor titular da Universidade Católica de Goiás, e da Universidade Federal de Goiás, secretário especial de ciência e tecnologia do Instituto Goiano de Direito Ambiental, e diretor de desenvolvimento da Associação Goiana dos Advogados Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Teoria do Estado, atuando principalmente nos seguintes temas: acesso à justiça, direito público, estado, constitucional, propriedade intelectual e atividades agrárias e ambientais. Coordenador do Núcleo de Patentes e Transferência de Tecnologia do estado de Goiás. URL da Homepage: http://www.ucg.br

INTRODUÇÃO

Em 2004, o governo brasileiro instituiu o Programa Brasileiro de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), um programa interministerial do Governo Federal que prevê a adição do biodiesel[2] ao diesel mineral em quantidades a ser gradativamente modificadas: B2 de forma autorizada até 2008; sendo que a partir de 2008 a mistura passa a ser obrigatória; e B5 de forma obrigatória a partir de 2013[3].

Hasteando a bandeira da sustentabilidade, o governo brasileiro alçou a temática do uso e produção do biodiesel à meta prioritária em sua agenda, apostando, para tanto, na tradição agropecuária brasileira; no acúmulo de experiências geradas pelo desenvolvimento de pesquisas sobre biocombustíveis e; na posição de liderança desempenhada pelo país nos fóruns internacionais sobre o meio ambiente. É com grande otimismo, acompanhado por portentosas promessas que se sustém o Programa Brasileiro de Produção e Uso do Biodiesel.

Delimitado tal cenário, há de se destacar ainda o chamariz do programa: a promessa de mitigação do aquecimento global. Qual é a realidade embutida em tal assertiva?

Os biocombustíveis geram benefícios ambientais, no sentido de que o seu ciclo de produção praticamente anula a taxa de dióxido de carbono que é emitida para a atmosfera, porque os gases liberados pela queima do combustível são consumidos pelos cultivares destinados à produção de biocombustível – é aqui que se fala que o biocombustível possui um ciclo fechado e é um combustível de queima limpa. É nesse sentido que se

[2] A Lei nº. 11.097 de 13 de dezembro de 2005, responsável pela introdução do biodiesel na matriz energética brasileira, assim o define (Cf. http://www.biodiesel.gov.br/docs/Cartilha_Sebrae.pdf): "Biodiesel: biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil".

[3] No mercado de biocombustíveis, convencionou-se a adoção da nomenclatura BXX, correspondendo à percentagem de biodiesel adicionada ao diesel de petróleo - o B2, por exemplo, representa a adição de 2% de biodiesel a 98% do óleo diesel comum -, o B100 é o biodiesel puro.

vislumbra a possibilidade de enquadramento da produção de biodiesel como projeto orientado pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) [4].

Além do mais, comparativamente ao diesel mineral e à gasolina, os biocombustíveis propiciam a redução da emissão de material particulado (MP), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO), óxidos de enxofre (SOx), e dióxido de carbono (CO2).

Os bônus de se produzir biocombustíveis não se restringem à seara ambiental, estendendo-se à geração de divisas; à transferência de tecnologia, à geração de empregos; à distribuição de riquezas nas diversas regiões do país por meio do desenvolvimento das diversas rotas de produção, valorizando-se as diferentes matérias-primas, específicas de cada localidade. Essas são as diretrizes do PNPB.

Quanto ao ônus, vislumbramos fatos que muitas vezes são omitidos pelos interesses econômicos que impulsionam a implementação do programa – como o interesse de latifundiários na consolidação de um mercado internacional de biocombustíveis (a soja, hoje, constitui uma das principais *commodities* brasileiras); existe a possibilidade de um enquadramento social do programa, mas para que seja efetivado é fundamental a atuação do governo em propiciar os meios necessários para que se logre tal empreendimento. Na preponderância de interesses econômicos, muitas questões deixam de ser abordadas.

OBJETIVOS

Tendo-se em vista os aspectos supracitados, o presente artigo visa o confronto das idéias antinômicas que circundam o tema dos biocombustíveis brasileiros na problemática do aquecimento global. Cumpre ressaltar que o texto não visa esgotar as discussões, mas fomentar os debates e fóruns sobre o tema, ensejando sua contribuição informativa.

[4] O Protocolo de Quioto representou o marco inaugural da inserção dos países em desenvolvimento no processo de redução de emissões dos gases geradores de efeito estufa, a partir da criação de instrumentos de mercado, em que os mesmos participam. Dentre ele, o único viável a ser aplicado nos países emergentes é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), calcado no princípio poluidor-pagador. Na prática, o MDL funciona como uma moeda ambiental. O sistema é baseado na lógica de um mercado de emissões.

METODOLOGIA

A hipótese defendida neste artigo baseia-se no seguinte esquema: primeiramente, propõe-se que o mercado brasileiro de biocombustíveis seja capaz de concorrer na mitigação do aquecimento global; em seguida, este problema é submetido a um processo de falseamento, ao lançar-se a informação de que alguns cientistas teriam demonstrado que o uso e produção de biocombustíveis produzem efeito contrário ao esperado. Têm-se fatos antagônicos que devem ser analisados, do que resulta a proposição de uma hipótese, que deverá ser confirmada, ou refutada – caso em que o ciclo é retomado. O esquema exposto retrata o modelo metodológico hipotético-dedutivo, defendido por Popper, que será empregado no presente trabalho.

Como fundamentação teórica, adotar-se-á, de um lado, a análise das propostas instituídas pelo Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), de iniciativa do Governo Federal e das conclusões de pesquisas realizadas por entidades de pesquisa nacionais como a Embrapa e o Pólo Nacional de Biocombustíveis em projetos destinados ao estudo da viabilidade dos biocombustíveis. De outro, uma cuidadosa revisão bibliográfica permitirá um cotejo de estudos que contestam a promessa dos biocombustíveis na mitigação do aquecimento global.

DISCUSSÃO

1 Desmatamento do Cerrado

Ocupando 21% do território nacional, o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, considerado a última fronteira agrícola do planeta **(KLINK E MACHADO)** [5]**.** Segundo Klink e Machado (2005), por Cerrado, designam-se "o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central".

Dos dois milhões de km² que constituíam a área original de Cerrado, demonstrou-se em um estudo recente, que 55% do Cerrado já foram desmatados ou transformados pela ação antrópica, o que equivale a uma área

[5] Cf. http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/20_Klink_Machado.pdf.

desmatada três vezes superior à área desmatada na Amazônia[6]. Para justificar tal distinção, prelecionam Klink e Machado:

> Estas diferenças se devem em parte ao modo que o Código Florestal trata os diferentes biomas brasileiros: enquanto é exigido que apenas 20% da área dos estabelecimentos agrícolas sejam preservados como reserva legal no Cerrado, nas áreas de floresta tropical na Amazônia esse percentual sobe para 80%.

Esclarecem ainda os mesmos autores, que as transformações ambientais no Cerrado trouxeram gravosas conseqüências ambientais, dentre elas desequilíbrios no ciclo de carbono e possivelmente modificações climáticas regionais. Isso, porque as queimadas são largamente empregadas para limpar os terrenos para ceder lugar às gramíneas e ao cultivo de grãos. Assim, as queimadas consomem a vegetação nativa, que além de afetarem o restabelecimento de árvores e arbustos, liberam dióxido de carbono e outros gases causadores do efeito estufa para a atmosfera.

Nesse sentido, Silene Maria de Freitas (2004) [7] destaca a necessidade de analisar-se comparativamente qual a alternativa mais vantajosa no tocante à mitigação das mudanças climáticas: "a manutenção ou a devastação de áreas do cerrado, visando o aumento do cultivo de oleaginosas para fomentar a implantação do biodiesel" [8].

Feitas as devidas considerações, pode-se aperceber da necessidade de uma maior discussão quanto à expansão da fronteira agrícola, representada pelo cultivo de oleaginosas para a produção de biocombustíveis. O PNPB deve rever a matéria ambiental, considerando suas conseqüências no âmbito legislativo – é premente a realização de um esforço legislativo no sentido de se aumentar a proteção do cerrado, através da ampliação do número de reservas legais e da reconsideração das práticas do Código Florestal. Concomitantemente, deverá exigir-se um empenho por parte da administração pública, pressionando seus órgãos de fiscalização como o Ibama, na luta pela efetivação das disposições normativas que pretendam garantir a conservação do Cerrado. Além disso, as práticas de monitoramento que têm sido desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) no controle

[6] Idem.
[7] Socióloga, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola.
[8] Cf. http://www.iea.sp.gov.br/OUT/publicacoes/pdf/seto3-0104.pdf.

do desmatamento, principalmente na região Amazônica, deverão ser empregadas também no controle do desmatamento do Cerrado.

2 Desmatamento na Amazônia

Neste tópico serão discutidas duas facetas da relação entre os biocombustíveis e o desmatamento na Amazônia: a primeira, considerando as conseqüências negativas da expansão da fronteira agrícola na Amazônia; a outra demonstrará uma medida que visa o controle do desmatamento, através do cultivo de oleaginosas para a produção de biocombustíveis.

Estudos recentes veiculados pelo Instituto Socioambiental demonstraram a influência direta que a soja tem exercido na dinâmica do desmatamento. Observando-se a velocidade da área cultivada no Mato Grosso, que responde por 90% da produção de soja da região, nota-se que ela acompanha os índices de desmatamento[9].

A crescente demanda internacional por biocombustíveis, segundo os analistas, gerará inevitavelmente uma maior demanda por grãos. Estados Unidos e União Européia estabeleceram metas de adição de biodiesel ao diesel de petróleo que não podem suportar. Assim, o Brasil, segundo prevê o próprio PNPB ao considerar o potencial de ganho de divisas a partir da exportação do biodiesel brasileiro, incorporaria a demanda externa, com o vício da expansão das fronteiras agrícolas, muitas vezes correndo-se o risco de afetarem as áreas florestais.

A outra faceta da questão do desmatamento na Amazônia, diz respeito à implantação de projetos estruturantes de desenvolvimento na região, como a produção do biodiesel de dendê em áreas de campos e pastagens. Em artigo publicado em O Estado de S. Paulo, Paulo Haddad (2008)[10] apresenta notável posicionamento que vai ao encontro da proposta de diversificação das fontes de matéria-prima utilizadas na produção do biodiesel, traçada pelo governo federal.

Estudos sobre a produção do dendê nessas áreas, já demonstraram impactos significativamente benéficos em um processo de avaliação

[9] Cf. http://www.socioambiental.org/nsa/detalhe?id=2357.
[10] Cf. http://clipping.planejamento.gov.br/NoticiasImpressao.asp?NOTCod=426588.

socioambiental. Assim, vislumbra-se nas áreas desmatadas uma oportunidade de aproveitamento para fins de cultivo de oleaginosas para a produção de biodiesel, de acordo com os fins ambientais, sociais e econômicos colimados pelo PNPB.

3 O Biodiesel e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

Uma das modalidades de projeto de MDL é a substituição de combustíveis fósseis por fontes de energias renováveis. Segundo os dados apresentados pelo governo brasileiro, a emissão de gases de efeito estufa (GEE) resultante da queima dos biocombustíveis é 78% menor em relação à queima de combustíveis de petróleo. Este motivo já ensejaria grandes possibilidades de implementação de projetos de MDL relacionados à produção de biocombustíveis.

A tradição agroindustrial do Brasil; as condições propícias ao cultivo de oleaginosas, dadas as características climáticas e do solo; e as vantagens competitivas decorrentes da consolidação de uma matriz energética limpa, são as motivações que justificam o otimismo do governo brasileiro e a inserção da temática do biodiesel como questão prioritária na agenda política do país.

O Brasil goza de posição de destaque na liderança global nas questões sobre meio ambiente. Todas essas questões consideradas permitem a conclusão sobre a grande atratividade exercida pelo Brasil em relação a investimentos em projetos de MDL. Assim, permite-se constatar que o país dispõe de condições efetivas para colocar-se no primeiro lugar em número de projetos de MDL.

Assentadas as vantagens econômicas para o Brasil com a implementação de projetos de MDL, e até mesmo em termos do desenvolvimento sustentável, mediante a transferência de tecnologia, há de se destacar um ponto controverso quanto aos projetos envolvendo a produção de biodiesel.

Estudos[11] vêm demonstrando a viabilidade técnico-produtiva do cultivo de dendê na Amazônia, como mostrado anteriormente, e da mamona no semi-árido nordestino, o que identifica o possível enquadramento desses cultivos

[11] http://clipping.planejamento.gov.br/NoticiasImpressao.asp?NOTCod=426588.

para produção de biodiesel, como projetos de MDL.

Entretanto, o PNPB ao instituir a obrigatoriedade de se adicionar o biodiesel ao diesel de petróleo, esbarra no primeiro requisito para a aprovação de um projeto, consistente na participação voluntária no MDL[12].

A maneira mais eficiente de se consolidar os avanços ambientais prometidos pelo PNPB seria a vinculação do cultivo de oleaginosas para produção do biodiesel, à aprovação de projetos de MDL. Isto, porque a transferência de tecnologia proporcionada por estes projetos permite com mais propriedade a consolidação de uma matriz energética limpa. Além do mais, os projetos de MDL promovem um compromisso maior em relação à conquista do desenvolvimento sustentável, na medida em que os projetos possuem fiscalização mais rígida do que teria o cultivo despreocupado em cumprir com as condições estipuladas pelo Protocolo de Quioto (em relação ao MDL).

Por outro lado, o governo pretende com a adição compulsória de biodiesel, a otimização do processo de consolidação desse mercado. Ambos objetivos são válidos, porém não são igualmente válidos. Coloca-se uma hierarquia entre eles, na medida em que a possibilidade de enquadramento da produção de biodiesel como projeto de MDL seja mais benéfica em termos ambientais.

O mercado de créditos de carbono a partir do MDL em 2004 foi de US$ 330 milhões e em 2005 subiu para US$ 4 bilhões. A previsão é que a busca de créditos de carbono aumente, subindo em até 10% até 2010[13]. Trata-se, portanto, de negócio altamente rentável, ainda mais quando considerada a posição de liderança do Brasil nesse mercado.

4 A problemática das emissões de óxidos de nitrogênio

Cerca de 40% das emissões de N2O têm origem antropogênica[14]. A produção agrícola em larga escala pode ser enquadrada como um exemplo de ação antrópica a colaborar com o aumento das emissões de NOx. Em função das técnicas de manejo de baixa sustentabilidade empregadas, tem-se como conseqüência indesejável o aumento das emissões de óxido nitroso (N2O), gás

[12] Cf. http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/Outros/RelacaoEntre3.pdf.
[13] Cf. http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/Outros/RelacaoEntre3.pdf.
[14] Cf. http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2007/Teses/Mauro_Dissertacao.pdf.

causador do agravamento do efeito estufa.

As atividades agrícolas têm sido responsáveis por significativas perdas de carbono pelo solo, através de práticas agrícolas de baixa sustentabilidade ambiental, tais como aração excessiva, gradeação e desmatamentos.

Segundo dados da Embrapa, o aumento das adições de fertilizantes nitrogenados sintéticos tem sido o principal responsável pelas crescentes emissões de N2O na atmosfera[15].

Outro ponto controvertido a respeito da utilização do biodiesel diz respeito às emissões de óxidos de nitrogênio também na queima desses combustíveis. As emissões de NOx aumentam proporcionalmente à quantidade de biodiesel utilizada na mistura.

Mais de 95% das emissões de NOx encontram-se sob a forma de óxido nítrico (NO), que é um gás introduzido no meio ambiente principalmente pelos gases de escapamento dos veículos. É formado, sobretudo, em decorrência das altas temperaturas nas câmaras de combustão dos motores. Esse óxido no ar reage gradualmente com o oxigênio formando o dióxido de nitrogênio (NO2), que é um gás com odor característico e muito irritante, além de ser muito tóxico[16].

O uso do biodiesel produz benefícios ambientais, tais como a redução da emissão de material particulado (MP), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO), óxidos de enxofre (SOx), além da redução da emissão de dióxido de carbono, que destaca-se como um dos principais gases a contribuírem para o agravamento do efeito estufa. Entretanto, dependendo do tipo de óleo vegetal (soja, mamona, palma, girassol etc.) ou gordura animal utilizado na produção do biodiesel e do tipo de motor, pode ocorrer um aumento na emissão de óxidos de nitrogênio[17].

Para proceder à análise de tal questão é preciso ter em mente, primeiramente, os benefícios proporcionados pela utilização do biodiesel, em detrimento ao diesel mineral, o que nos permite asseverar que o biodiesel pode ser considerado um facilitador para o atendimento das metas de redução de emissões de gases poluentes por veículos automotores.

---

[15] Idem.
[16] Cf. http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/108_pdf.pdf.
[17] Idem.

Em segundo lugar, há de se destacar a possibilidade de superação das lacunas técnicas que acarretam a emissão de NOx no processo de combustão do biodiesel. Existem alguns estudos em andamento visando à redução de formação de óxidos de nitrogênio pelo uso do biodiesel mediante o emprego de catalisadores adequados, a identificação da fonte ou propriedade que pode ser alterada para mitigar as emissões e a mudança do tempo de ignição do combustível, com a finalidade de alterar as condições de pressão e temperatura de modo a proporcionar menor formação de óxido de nitrogênio[18].

De tudo exposto, há de se acrescentar ainda, que ao se proceder a uma análise que considera os aspectos econômicos vinculados à valoração dos custos evitados da poluição pela substituição do diesel mineral pelo biodiesel, conclui-se que o uso do biodiesel permitiria que se evitassem custos de variada ordem, relacionados principalmente à saúde. O professor Francisco Nigro (2008), pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo, enxerga com otimismo a contribuição propiciada pelo biodiesel na redução da poluição nos grandes centros urbanos, onde o custo da poluição é muito alto. Além do mais, segundo pesquisas, o B5 aumenta em menos de 1% a emissão de NOx[19].

Donde se conclui que as emissões de NOx provocadas pelo uso e produção do biodiesel é uma preocupação que necessita ainda novos estudos técnicos e ambientais, mas que já aponta para soluções eficientes no sentido de se afirmar o caráter positivo da adoção desse biocombustível como alternativa aos combustíveis fósseis.

5 Balanço energético

Pouca atenção costuma ser dada à questão do balanço energético na produção dos biocombustíveis. Contudo, tal temática constitui ponto central na aferição da viabilidade econômica e ambiental na produção dos biocombustíveis.

A expressão balanço energético designa a relação que se estabelece entre o total de energia contida no biocombustível e o total de energia fóssil

[18] Idem.

[19] Cf. http://invertia.terra.com.br/carbono/interna/0,,OI2648260-EI8935,00.html.

empregada no processo de produção do biocombustível, compreendendo o processo agrícola e industrial[20].

A eficiência enegética do biodiesel, que é pressuposto da análise quanto ao balanço energético, vincula-se a fatores como gasto energético na produção e teor de óleo dos grãos utilizados. Os diversos autores que vêm estudando o balanço energético de biocombustíveis encontraram resultados variáveis para processos que utilizam uma mesma matéria-prima[21]. Em artigo intitulado *Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível,* Paulo Regis Ferreira e Thais Fernanda Stella (2008) asseveram que:

> O sistema agrícola adotado, com maior ou menor número de operações de preparo de solo, por exemplo, é fundamental para um balanço energético favorável. Além disso, o balanço energético depende dos fatores considerados (...), que pode somar à energia do biocombustível a energia contida em subprodutos, como o farelo da soja, por exemplo, o que diminui as perdas do processo. A mão-de-obra é um fator muitas vezes desconsiderado no gasto energético.

Para o biodiesel da soja, o balanço energético é positivo, com a geração de três vezes mais energia renovável do que a energia fóssil consumida na sua produção. O dendê e o coco apresentam-se como as espécies de maior potencial produtivo, e ainda têm a vantagem de serem culturas perenes e com colheita contínua durante o ano.

Há vários projetos em andamento, como o desenvolvimento do pinhão manso, que apresenta maior conteúdo de óleo. Mas Anna Lúcia Mourad (2008) reitera a predominância da soja, indicando a necessidade de maiores pesquisas na área agrícola caso se queira extrair biodiesel de outras fontes oleaginosas em larga escala.

O desenvolvimento de novas pesquisas na área agrícola, portanto, constitui um dos pressupostos para a concretização dos objetivos traçados pelo PNPB, destacando as matérias-primas que indicam um balanço energético positivo, indicando sua viabilidade técnica e econômica.

Por último, há de se destacar uma questão que se liga diretamente à temática do balanço energético: aquela que diz respeito à logística de transporte do biodiesel, que tem um peso significativo no consumo de energia.

[20] Cf. http://www.agronegocios-e.com.br/agr/down/artigos/Pol_Agr_1_2005_Art06.pdf.
[21] Cf. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000300044

Anna Lúcia Mourad analisa que "por razões econômicas, as novas fábricas estão sendo montadas perto da fonte da matéria-prima". Nesse sentido, Arnaldo Walter lembrando a concessão de incentivos fiscais pelo PNPB, para a produção de biodiesel a partir de mamona no Nordeste e de dendê no Norte, pondera sobre a insensatez que seria a concentração do programa de biodiesel nesses locais, ao dizer que "o balanço energético de emissões não seria favorável, pois o maior consumo de diesel está em outras regiões e o biodiesel teria de ser transportado em grandes volumes e distâncias" [22].

RESULTADOS

O presente artigo procurou demonstrar os principais aspectos que comprometem a promessa dos biocombustíveis como um instrumento de mitigação do aquecimento global, sejam eles: o aumento da área agrícola para produção de bioenergia; o desmatamento do cerrado e da Amazônia e a emissão de óxidos de nitrogênio. A pouca utilização de outras fontes de matéria-prima, como o coco e o dendê - oleaginosas de alta eficiência energética – no setor agroenergético aponta para contradições nas práticas agrícolas que não levam em consideração a questão do balanço energético, o que provoca sérios desdobramentos na seara ambiental.

CONCLUSÕES

Diante dos benefícios e desvantagens envolvidos, qual a conclusão? Na apresentação das hipóteses de falseamento, houve uma dupla preocupação: mostrar os problemas e também possíveis soluções. É importante que se destaque que o programa não configura uma medida oportunista por parte do governo, embora este tenha traçado metas deveras audaciosas e que demandam grandes esforços por parte do poder público.

Do exposto no presente artigo, conclui-se pela defensibilidade do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, nos seguintes termos:

1. Diante dos benefícios propiciados pelo biodiesel, em detrimento do diesel mineral e da gasolina, haja vista a

[22] Idem.

necessidade de se conquistar uma matriz energética independente e mais limpa, posto que a frota de automóveis tenda a aumentar progressivamente com a melhoria das condições de vida da sociedade;

2. Diante da possibilidade de enquadramento do uso e produção do biodiesel, e de outros biocombustíveis nos parâmetros da sustentabilidade;
3. Diante da possibilidade de enquadramento do uso do biodiesel como projeto de MDL, considerando-se as benesses que seriam geradas com a transferência de tecnologia e a geração de divisas;
4. Diante da perspectiva de geração de empregos no campo e na cidade, que consequentemente vem a impedir o êxodo rural, que deságua na criminalização nas cidades[23]; e
5. Diante da perspectiva de redução das desigualdades regionais, graças aos incentivos fiscais concedidos às regiões mais pauperizadas.

Assim, desmistificada a tese da mitigação do efeito estufa pelo uso e produção dos biocombustíveis, ainda é possível se defender a consolidação do programa, destacando-se quais os reais motivos a justificarem tal posicionamento. Ademais, deve-se sempre encarar o biodiesel como uma alternativa para diminuir-se o consumo dos combustíveis fósseis. Destarte, aliado aos biocombustíveis devem estar aliadas outras fontes de energia renovável.

A guisa de conclusão, a contribuição brasileira na redução das emissões dos gases de estufa, deve priorizar o mercado local, pois do contrário, a expansão agrícola acarretando novos desmatamentos e queimadas, fará com

[23] Segundo estudos desenvolvidos pelos ministérios do Desenvolvimento Agrário e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, seria possível gerar por volta de 45 mil empregos no campo. Fazendo uma estimativa de que para cada emprego no campo são gerados outros três na cidade, poderiam ser criados 180 mil empregos na implantação do B5. Caso o programa se baseie em agricultura familiar e que esta tenha participação de 6% no mercado de biodiesel, é possível estimar, com otimismo, que se chegue a até um milhão de empregos (Cf. http://www.polobio.esalq.usp.br/noticias-visualizar.php?Id=409).

que os biocombustíveis configurem uma nova fase de colonização. Não é essa a contribuição que o país pretende oferecer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREITAS, Silene Maria de. **BIODIESEL À BASE DE ÓLEO DE SOJA É A MELHOR ALTERNATIVA PARA O BRASIL?** Informações Econômicas, São Paulo, v. 34, n.1. jan. 2004. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/OUT/publicacoes/pdf/seto3-0104.pdf>. Acesso em: 25 maio 2008.

HADDAD, Paulo. **Biodiesel na Amazônia.** Disponível em: <http://clipping.planejamento.gov.br/NoticiasImpressao.asp?NOTCod=426588>. Acesso em: 29 abr. 2008.

KLINK, Carlos A. MACHADO, Ricardo B. **A conservação do Cerrado brasileiro.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto_Adicional_ConservacaoID-xNOKMLsupY.pdf>. Acesso em: 25 de abr. de 2008.

MARCONI, Maria de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

NASCIMENTO, Roberto do. **Cientista defende vantagem ambiental do biodiesel.** Diarionet. Disponível em: < http://invertia.terra.com.br/carbono/interna/0,,OI2648260-EI8935,00.html>. Acesso em: 30 jun. 2008.

PINTO, Edivan. MELO, Marluce. MENDONÇA, Maria Luisa. **O Mito dos Biocombustíveis.** Disponível em: < http://www.gritodosexcluidos.com.br/artigosSemanais/artSem198/artigo_o_mito_dos_biocombustiveis.pdf>. Acesso em: 20 de abr. de 2008.

PÓLO NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <http://www.polobio.esalq.usp.br/>. Acesso em: 3 mar. 2008.

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BIODIESEL. Disponível em: < http://www.biodiesel.gov.br/programa.html>. Acesso em: 9 mar. 2008.

REVISTA BIODIESELBR. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com>. Acesso em: 3 mar. 2008.

RIBEIRO, Suzana Kahn. **Aposta no Biodiesel.** *Pólo Nacional de Biocombustíveis*. Disponível em: < http://www.polobio.esalq.usp.br/noticias-visualizar.php?Id=409>. Acesso em: 30 jun. 2008.

SANTOS, Mauro Alves dos; MATAI; Patrícia Helena dos Santos. **ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS RELATIVOS AO USO DE BIODIESEL EM MOTORES DE COMBUSTÃO.** Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.interfacehs.sp.senac.br/images/artigos/108_pdf.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2008.

SANTOS, Mauro Alves dos. **Inserção do biodiesel na matriz energética brasileira: aspectos técnicos e ambientais relacionados ao seu uso em motores de combustão.** 2007. 118 p. Dissertação (Mestrado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia) – EP / FEA / IEE / IF da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, Jancleyton Andrade. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB): Limites e Potencialidades para Inclusão Social da Agricultura Familiar.** Disponível em: < http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/desenvolvimento/24.pdf>. Acesso em: 18 de abr. 2008.

SILVA, Jancleyton Andrade. **Relação entre o mercado de créditos de carbono e o cultivo de mamona para produção de biodiesel no semi-árido nordestino: caso do assentamento libertação em Itaíba-PE.** Recife. Disponível em: < http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/Outros/RelacaoEntre3.pdf>. Acesso em: 31 jun. 2008.

SILVA, Paulo Regis Ferreira da; FREITAS; Thais Fernanda Stella de. **Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível.** Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000300044>. Acesso em: 30 jun. 2008.

SOUZA, Oswaldo Braga de. **Desmatamento na Amazônia e agronegócio.** Disponível em: < http://www.socioambiental.org/nsa/detalhe?id=2357>. Acesso em: 29 mar. 2008.

SUGIMOTO, Luiz. **Pesquisadora faz avaliação da cadeia produtiva de biodiesel a partir da soja.** Jornal da Unicamp, Edição 400, 23 a 29 de junho de 2008. Disponível em: < http://www.ecodebate.com.br/index.php/2008/06/26/pesquisadora-faz-avaliacao-da-cadeia-produtiva-de-biodiesel-a-partir-da-soja/>. Acesso em: 02 jul. 2008.

URQUIAGA; ALVES, Bruno José Rodrigues; BOODEY, Roberto Michael. **Produção de Biocombustíveis:** A questão do balanço energético. Revista de política Agrícola. Disponível em: < http://www.agronegocios-e.com.br/agr/down/artigos/Pol_Agr_1_2005_Art06.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2008.

ANÁLISE DE PROCESSOS-CRIME DE CARÁTER SEXUAL DOCUMENTADOS EM ARQUIVOS JUDICIAIS NA CIDADE DE CATALÃO-GO (1990-2008)[1]

Luiz do Nascimento Carvalho[2]
Marília Barbosa Lima[3]
Nívia Mara Alves Rodovalho[3]
Gabriela Gonçalves Mesquita[4]
José Roberto Pereira Lima[4]
Laís Araújo de Moura[4]
Maria Carolina Ferreira[4]
Nathália Barp[4]
Regivane Aparecida Nogueira[4]

Palavras-chave: violência sexual, processos-crime, poder judiciário

Pesquisa documental, memória e imaginário social

Quais as possibilidades que se encerram no campo da pesquisa documental em estudos que se interessam pela memória institucional e pelo imaginário social? O que é possível extrair de escritos constitutivos de ritos institucionais (não muito longínquos) para se pensar questões contemporâneas relativas aos rompimentos de tabus, de regras normativas e códigos éticos e morais, representados pela não garantia de direitos, como se define no contemporâneo?

Ambas as questões estão relacionadas ao objeto de estudo proposto para investigação. Recorrer à análise de processos-crime de caráter sexual em arquivos judiciais permite que se aguce o olhar para duas dimensões importantes de um

[1] O presente trabalho contou com o apoio do Centro de Documentação e Pesquisa do Campus Catalão (CDPEC), por meio do projeto Centro Regional de Memória do Judiciário.
[2] Professor assistente I do Departamento de Psicologia do Campus Catalão da Universidade Federal de Goiás (CAC-UFG). Email: nascimentogoster@gmail.com
[3] Estudantes do curso de psicologia do Campus Catalão da Universidade Federal de Goiás (UFG). Integrantes do Programa Institucional de Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC).
[4] Estudantes do curso de psicologia do Campus Catalão da Universidade Federal de Goiás (UFG). Atuam no projeto na condição de voluntárias/os.

fenômeno histórico social e sócio-psicológico. A primeira dimensão consiste na possibilidade de vislumbrar alguns indicativos, resquícios imaginários e simbolismos, relacionados com os procedimentos próprios de uma instituição judicial no contemporâneo. A segunda dimensão consiste em recompor sob os resquícios deixados em documentos processuais a caracterização do sujeito do processo judicial e, por ventura, da pena e condenação, destacando-se o modo como se desenrola os procedimentos jurídicos e as intervenções institucionais nesses casos. Retomando a relação existente entre subjetividade e cultura, indivíduo e sociedade, é possível percorrer tais documentos restituindo a tecitura de um documento que sobrevive e testemunha em códigos, o passado e seus ensinamentos, no seu embate com o presente.

Em um contexto específico o que se explicita são as marcas de relações sociais nas quais o sistema de justiça, marca maior do ideário liberal Europeu, se consolida em torno da relação entre latifundiário, escravo e *homem livre*. Essas três categorias populacionais deixam resquícios sobre a passagem do ideário iluminista Europeu e Norte Americano (do qual o sistema de justiça é devedor) participando do processo de consolidação da *res pública* brasileira (Schwarz, 2007). Se no âmbito da produção literária no início do romance brasileiro o ideário estrangeiro ganha em solo tupiniquim algo de um arranjo mal acabado (transplantado se mediações, ou seja, junção de ideário liberal com a pratica do *favor*, estado liberal e escravismo), o que se pode inferir é que a *res pública* do Brasil guarda sua particularidade pelas idiossincrasias que se tecem em suas instituições, permanecendo até o presente. Essa temática aparecerá tangencialmente na discussão em torno do significado das informações obtidas por meio de analises de processos-crime documentados em arquivos judiciais Goianos, especificamente no Sudeste Goiano (na Cidade de Catalão-GO).

Crimes sexuais: significado de sua inserção na pauta de investigação nas ciências.

A presente proposta de investigação possui uma relação direta com investigações anteriores realizadas sobre o fenômeno denominado *violência sexual*.

Trata-se de um esforço que vem se somar à iniciativas recentes voltadas para a compreensão do fenômeno e, análise de ações de intervenção centrados na violência sexual, exploração sexual e tráfico de pessoas, especificamente no contexto territorial goiano (Carvalho; Sousa, 2007a; Carvalho; Luz; Assis, 2007; Dos Santos, 2007; Sousa; Carvalho, 2007b).

Portanto, tem como objetivo principal acrescentar dados para a compreensão e análise do fenômeno da Violência Sexual, de modo específico nos delitos classificados pelo Código Penal Brasileiro como estupro e atentado violento ao pudor, artigos 213 e 214, respectivamente. Estes são classificados pela legislação (Código Penal Brasileiro-CPB) como crimes de natureza hedionda, para o qual se prevê pena em regime integralmente fechado. Devem ser cumpridos, neste caso, pelo menos dois terços da pena (Lei Federal nº. 8.072/1990).

A análise de processos-crime de caráter sexual documentados em arquivos judiciais na cidade de Catalão-Go, entre os anos de 1990 a 2008 coloca em evidência, com base em informações empíricas, as incidências de condenações fundamentadas nesses casos. Possibilitando a elaboração de diagnósticos quantitativos sobre o tema e formas de intervenção que as instituições Estatais e Não-estatais, têm desenvolvido para com a gestão do delito do seu agente, ressaltando as formas de *gestão do eu* no contexto do deslocamento do *suplício do corpo* para regulação da *alma* do sujeito da pena (Foucault, 1977), pelo sistema de administração dos condenados. Feito essas exposições, o tópico a seguir apresenta uma breve revisão de literatura que trata da questão violência sexual e das pessoas que foram condenadas por o terem praticado.

Violência Sexual: fundamentos histórico-conceituais

A questão da definição do conceito violência é muito complexa, no dicionário de política organizado por Bobbio *et al*. (2004), Mario Stoppino sugere alguns critérios que estabelecem uma ação como violenta. Ela deve partir de um comportamento intencional e voluntário que visa produzir dor. A meta nesse caso é a destruição, coagindo o agredido, ressaltando que estes atos devem acontecer contra a vontade do violentado. Para o autor supracitado a violência é "*intervenção física de indivíduo ou grupo contra outro indivíduo ou grupo*".

A ocorrência da agressão pode ser de forma direta ou indireta, operando por meios físicos e ambientais. Na descrição a violência é tida como sinônimo de força. Vítimas de violência como crianças e adolescentes deixam claro as marcas de uma modalidade que se dá nas relações, dimensionada na classe social, assim como na simbolização das categorias de idades superiores, que podem estabelecer relação de poder sobre esses indivíduos mais novos.

O gênero também exerce influência em questões de violência sexual. Dados estatísticos demonstram que a maioria dos autores desse tipo de crime é do sexo masculino. Quanto à questão do poder que o adulto exerce sobre a criança existe um campo demarcado de integibilidade desse fenômeno (Sousa, 1994; 2001; 2004).

Violência sexual é uma variação das formas de violência – submeter o indivíduo à condição de objeto de outrem (Chauí, 2000) – destacada pela qualidade sexual do ato ou prática violenta, dentre outras formas, como a violência física e psicológica. Violência sexual é dividida em *abuso* e *exploração sexual comercial*. O abuso sexual – uso de criança ou adolescente para gratificação sexual de adulto – divide-se em intra e extra-familiar. Exploração sexual comercial – uso de crianças e/ou adolescentes envolvendo ganhos para quem o explora – divide-se em *prostituição*, *pornografia*, *turismo sexual* e *trafico de pessoas para fins sexuais* (Faleiros, 2006). Tais formas de definição e classificação enfatizam um ou outro aspecto da violência sexual e suas variações, desafiando pesquisadores à constituição de forma unificada que permita comparar os estudos sobre o tema.

Foi criada uma taxonomia, na qual se (Terry; Robertiello, 2007) classifica o indivíduo que praticou o ato (Terry; Robertiello, 2007). Tal classificação oriunda de estudos de psicologia clínica forense, desenvolvida em países como Reino Unido e EUA, propõe dividir autores de crimes de origem sexual (*sex offenders*), destacando-se o que definem como estupradores, molestadores de crianças, ofensores sexuais de mulheres, ofensores sexuais de adolescentes e *cyber-ofensores*. Cada uma destas categorias admite subdivisões e motivações características, identificadas pelos autores (Terry; Robertiello, 2007). São as motivações primárias para o ato, por exemplo, tais tipologias aparecem bem definidas em pesquisas, em agências prisionais, nas quais essa delimitação fica evidenciada.

A multiplicidade de aspectos que compõe os fenômenos históricos e sociais deve ser ressaltada. Casos de violência sexual tem mobilizado a sociedade, principalmente os cometidos contra crianças e adolescentes. Assim, tornam-se alvo de denúncias, fazendo com que se produzam leis (normativas) nacionais e internacionais que regulamentam as formas de intervir sobre o mesmo. Delineando e formando grupos de defensores em luta pela causa da infância, prioritariamente na década de 1990, gerando ações que direcionam no âmbito governamental e em ONG's (organizações não governamentais), buscando atuar nos casos com medidas preventivas e acompanhamento de casos, possibilitando intervenção, por meio de políticas públicas multifacetadas.

Entre os eventos que acontece no mundo que debatem acerca do assunto se destaca o realizado em Estocolmo, na Suécia, onde ocorreu o Primeiro Congresso Mundial contra a Exploração Sexual Comercial Infanto-Juvenil em 1996 (Libório, 2004; Muntarbhorn, 2001). No Brasil o evento gerou uma agenda de ações e algumas campanhas, por exemplo, contra a exploração sexual. O país se tornou um dos signatários desse evento mundial, aderindo e assumindo responsabilidades lá propostas e articulando com redes de entidades da sociedade civil.

Foi elaborado um Plano Nacional de Enfrentamento à Violência Sexual contra Crianças e Adolescentes no ano de 2001 pelo Governo Federal, ONG's e movimentos sociais pela defesa de crianças e adolescentes (Brasil, 2006). Esse Plano estabelece uma diretriz para a nação ao enfrentamento da violência sexual. Foram organizados cinco eixos de ação subsidiando os princípios dessa atuação, são eles: 1) análise da situação, que busca conhecer as várias expressões do fenômeno, por meio de estudos e pesquisa; 2) mobilização e articulação, com a pretensão de realizar campanhas, debates e discussões sobre o tema; 3) defesa e responsabilização, buscando a garantia que a Lei de proteção a crianças e adolescentes seja cumprida; 4) prevenção, atuando no fortalecimento de estratégias que visam educar a população, para que se evite a violência sexual; 5) protagonismo infanto-juvenil, que visa fortalecer as formas de organização e autonomia de crianças e adolescentes (Brasil, 2006). Pela conotação e objetivos desse projeto pode se estabelecer que ele se insere no primeiro eixo de

ação apresentado, isto é na pesquisa básica, onde acontece a análise do fenômeno violência sexual.

As interfaces no contexto em que crianças e adolescentes são violentados sexualmente devem ser analisadas em suas várias dimensões. Podendo ser como recurso a que pode se apelar para adequar e conduzir a vida social, seja por meio de fatores de socialização de indivíduos e grupos, seja como modo autenticado ou não, institucionalizado ou não, e também como modo de mediação das relações intersubjetivas, bem como interações entre pessoas e grupos.

Alguns pontos de vista propõem a análise de questões sobre a natureza da violência sexual. No aspecto social e político acontece a mediação das relações e da influência mútua entre indivíduos e coletivos, assim como instrumento na luta pelo poder, considerando as relações conflituosas ou cooperações entre o grupo. Na perspectiva econômica se estabelece como estudo do seu papel no procedimento de reprodução do capital e culturalmente se analisa o modo predeterminado em que a cultura molda parâmetros de definição e tolerância da violência no dia-a-dia e para seus membros. Outra análise realizada se enquadra na perspectiva psicossocial ou psicológica, que diz respeito à variação, os efeitos e os elementos psicológicos associados com o evento que se define como violento e com práticas assim definidas (Angeline, 2006).

Método de investigação

O método utilizado na presente investigação consiste em pesquisa documental com coleta, sistematização e análise de tais informações.

A pesquisa documental se baseia em uma abordagem de estudo *ex post factu*, efetivado quando os fatos relacionados com o tema da pesquisa já ocorreram ou fazem referência a um fenômeno em curso. É a reconstituição e/ou elaboração analítica de um agrupamento de documentos que remonta à sua gênese e estruturação, qualificando a pesquisa como sendo de natureza histórico-social.

A coleta de informações se baseia na recuperação de dados contidos em atas, relatórios institucionais, prontuários ou dossiês de internos em instituições fechadas ou

totais (Goffman, 1970). Utiliza-se desse instrumento para conclusão dos objetos de uma pesquisa de tipo levantamento quantitativo de perfis populacionais. Os documentos são fontes centrais de informações, passo inicial do processo cumulativo que contribui para o avanço sucessivo na implementação da investigação. O período de tempo delimitado (1990-2008) foi considerado como referência na perspectiva de que documentos são registros de uma época ou momento histórico.

Os documentos a partir dos quais se fundamenta a análise serão prontuários de registros dos detentos e dossiês existentes no Fórum da cidade.

Os critérios de inclusão dos documentos cujo estudo será aprofundado, serão os casos que registram motivos penais relacionados aos crimes de estupro e atentado violento ao pudor. Estes, embora limitados enquanto definidores do conceito de violência sexual representam o modo como a legislação classifica os casos em pauta. Considerando o estágio atual da pesquisa, destaca-se que até o momento foi realizada parcialmente, restando o preenchimento do formulário de registro de informações via prontuário (Carvalho; Sousa, 2006) e, em seguida, organizá-las por meio do Pacote Estatístico Para Ciências Sociais (SPSS 12.0).

Resultados

A presente pesquisa ainda está em curso. O primeiro procedimento tomado foi à revisão de literatura, quando se realizou uma seleção de textos, que serviram de subsídio teórico-conceitual da pesquisa. O segundo passo consistiu na pesquisa em fichas e arquivos que esboçam informações sobre o número de presos, a data de ocorrência dos crimes investigados, bem como o nome do réu e da vítima em questão. Indica ainda, o número do prontuário, por meio do qual é possível localizar o processo e averiguar mais detalhadamente o caso. Esse procedimento ocorreu na segunda metade do mês de junho de 2008.

As informações apontadas pela investigação indicam que foram registrados 242 casos de violência sexual no período pré-estabelecido (1990-2008). Destes casos, 127 processos indicam indiciamento por crime de estupro e 85 são acusados de atentado violento ao pudor. Na soma total aparecem 30 casos a mais, referentes a crimes

cometidos em anos antecedentes ao período delimitado na pesquisa, isto é, anteriores a 1990. Eles foram incluídos no total por terem sido julgados no período pesquisado. Desses casos, verifica-se que a maioria dos processados foi inocentada. Outro dado que vale ressaltar está relacionado à reincidência, presente em 13% da população investigada. Destes, em 27 casos o acusado cometeu o ato duas vezes, em 3 casos repetiram-se três vezes e em 2 casos o autor agiu desse modo por cinco vezes. Dessa forma, estabeleceu-se um cálculo médio de 2,2 reincidências de violência.

A maior incidência durante esses 18 anos foi registrada no ano de 1996, quando foram registrados 21 processos. Por sua vez, no ano de 1994 ocorreu menor incidência desses crimes, com 7 delitos desse tipo. Na tabela 1 são apresentados os números de ocorrências, ano a ano, durante os 18 anos que investigados pela pesquisa.

Tabela 1 – Relação entre ano de ocorrência do crime e número de registros.

Ano da ocorrência do crime (estupro/ atentado violento ao pudor)	**Número de ocorrências registradas no ano**
1990	14
1991	06
1992	10
1993	19
1994	07
1995	13
1996	21
1997	10
1998	10
1999	08
2000	09
2001	11
2002	13
2003	17
2004	14
2005	19
2006	06
2007	09
2008	01 (até junho de 2008)

O levantamento desses dados preliminares permite que seja feita uma seleção de prontuários, onde serão averiguados mais detalhadamente os crimes de origem sexual na cidade de Catalão-GO. Serão realizadas análises quantitativas e qualitativas dos prontuários. Esse procedimento subsidiará a reflexão acerca da incidência de

casos de crimes de caráter sexual, considerando essa questão com base no princípio de sua incidência na população em geral, especialmente nos registros institucionais.

Referências bibliográficas

ANGELINE, Peralva. Levantes urbanos na França. *Tempo Social.* São Paulo, v. 18. n. 1, 2006. Disponível em: http//www.scielo.br. Acesso em: 29 set 2006.

BRASIL. Congresso Nacional. *Estatuto da Criança e do Adolescente*. Lei no 8.069 de 13 de julho de 1990. Brasília, 1990.

CARVALHO, Luiz do N.; SOUSA, Sônia M. G. *Perfil da população carcerária condenada por crimes de violência sexual contra mulheres, crianças e adolescentes em Goiás: autores, violência e vítima*. Goiânia: Cânone Editorial, 2007

_____. *Formulário de Registro de Informações via Prontuário.* Goiânia: Univesidade Católica de Goiás-UCG, 2006. (Não-publicado).

CHAUÍ, Marilena. *Brasil: mito fundador e sociedade autoritária*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000.

FALEIROS, eva T. S. *Conceituação e categorização da violência sexual contra crianças e adolescentes*. Brasília: Secretaria Especial de Direitos Humanos, 2006 (não-publicado).

FOUCAULT, Michel. *Viagiar e punir: história da violência nas prisões*. Trad. Lígia M. Ponde Vassallo. Petrópolis: Vozes, 1977.

MUNTARBHORN, Vint. *Report of the second world congress against commercial sexual exploitation of children*. Yokohama, Japan. Disponível em: http://www.ecpat.net/ eng/ecpat Acesso em 10 nov. 2006

SCHWARZ, Roberto. *Ao vencedor as batatas*. São Paulo: Editora 34, 2000. (Coleção Espírito Crítico)

STOPPINO, Mário. Violência. In: BOBBIO, Norberto *et al. Dicionário de Política*. 9. ed. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2004, p. 1291-1298. vol. 2

TERRY, Karen J.; ROBERTIELLO, Gina. Can we profile sex offenders? A review of sex offenders typologies. *Agression and Violent Behavior*, 2007. Disponível em: www. Sciencedirect.com Acesso em: 05 abr 2007.

Indicadores de sustentabilidade em sistemas de produção agroecológicos no Assentamento Canudos no município de Palmeiras – Goiás.

Silmara Carvalho Barbosa.[1]; José Huberto Kliemann[2].

Palavras-Chave: Agroecologia, sustentabilidade.

Introdução

Originalmente, a agricultura nos trópicos consistia em sistemas de produção voltados para a subsistência da família e da comunidade. Entretanto, as condições para realização da agricultura evoluíram com o tempo e os sistemas agrícolas tiveram que moldar-se às mudanças particularmente aceleradas a partir do período colonial, em que os sistemas passaram a priorizar o mercado, controlado externamente.

Devido à influência estrangeira e ao aumento da população, que resulta em maior demanda por alimentos, a tendência é de que haja excessivo uso de insumos externos para aumento da produção, além do uso indiscriminado dos recursos locais, provocando degradação ambiental.

A perda de solos e nutrientes, oriunda dessa interferência na dinâmica natural do meio, afeta negativamente a produção de culturas, quaisquer que sejam elas, haja vista que os nutrientes disponíveis às plantas devem ocorrer no solo em quantidades adequadas para seu normal desenvolvimento, não devendo estar presente em quantidades insuficientes ou excessivas (Mello apud Mello et. al., 1985) e que "nenhum dos fatores essenciais à vida da planta pode ser substituído por qualquer outro" (Rode apud Mello, 1985).

Solos cultivados tendem a ter sua fertilidade reduzida ao longo do tempo e, portanto, pesquisas científicas fazem-se necessárias para que essa fertilidade seja mantida e, quanto possível, elevada (Mello apud Mello, 1985).

Esforços têm sido empenhados na consolidação de sistemas produtivos que consigam aumentar a estabilidade e a produtividade do sistema agrícola como um todo, ao integrar diversas funções de uso da terra (tais como produção de alimentos

1 (1) Aluna de Graduação e estagiária do Departamento de Solos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás. Av. Feira de Santana, Qd. 159, Lt. 6, Parque Amazônia, Goiânia, GO, CEP 74840-010. E-mail: silmara_gyn@hotmail.com
2(2) Professor Adjunto do Departamento de Solos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás.

e lenha) e diferentes componentes biológicos, como animais, plantas forrageiras, ervas, árvores e pastagens naturais (REIJNTJES et. al., 1999).

Nesse contexto, surge a Agroecologia, que engloba em suas reflexões as questões sociais e surge como um modelo alternativo à chamada "agricultura convencional", que, em função da adoção de maquinários tecnologicamente avançados, resultou no deslocamento de pessoas da zona rural para a zona urbana, em busca, dentre outros fatores, de empregos e melhores remunerações.

Cerca de 27 milhões de brasileiros migraram do campo para a cidade durante a década de 90 (IBGE apud Roel, 2002), em virtude da crise agrícola no país, que expulsou o homem do campo, quando o mesmo foi substituído pelas máquinas.

A partir de então, a utilização de adubos sintéticos, pesticidas, combustíveis para as máquinas e demais insumos foi intensificada e a agricultura assumiu um novo perfil.

Diante dessa prática industrializada, a Agroecologia lança mão da idéia de que, pela compressão das relações e processos ecológicos, as agroecossistemas podem ser manipulados de forma a melhorar a produção e produzir de modo mais sustentável e com menor utilização de insumos externos (Altieri apud Reijntjes et. al., 1999).

Altieri (apud Altieri, 2004) ressalta que a agroecologia objetiva trabalhar sistemas agrícolas complexos, em que as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas.

Essa pesquisa consiste em um projeto agroecológico que, em si, tem como premissa a busca de segurança alimentar e geração de renda às famílias assentadas, mediante a implementação de um sistema alternativo que visa a diversificação, o beneficiamento e a transformação da produção, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região.

A fim de monitorar a qualidade do solo nos assentamentos e buscar otimizar o seu manejo, os Indicadores da Qualidade do Solo foram observados por meio de suas características físicas, químicas e biológicas.

A análise física dos atributos do solo, uma das vertentes desse projeto, engloba o conhecimento da estrutura do solo e sua compactação, que interfere diretamente em sua resistência, porosidade, permeabilidade e disponibilidade de nutrientes e água. A porosidade está relacionada com o manejo do solo, como

práticas de mecanização, tipo de cultura implantada, biologia, macroestrutura e tipo de solo. A presença de poros é importante, pois é por meio deles que ocorrem as atividades biológicas e as transferências de sólidos, líquidos e gases no interior dos solos (Guerra et. al., 1999). Dessa forma, a estrutura exerce influência direta sobre movimentação da água, transferência de calor, aeração, densidade do solo e porosidade (Letey apud Santi et. al.).

Esse trabalho teve o objetivo de avaliar e monitorar indicadores químicos e físicos de sustentabilidade do solo das propriedades selecionadas do Assentamento Canudos no município de Palmeiras de Goiás.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Assentamento Canudos, na região de Palmeiras-GO. Para o desenvolvimento deste trabalho foram feitas coletas em três propriedades do assentamento, totalizando três subsistemas, constituídos de culturas consorciadas: o primeiro, limão e arroz; o segundo, milho e mandioca; o terceiro, limão e milho.

Os indicadores físicos de qualidade do solo escolhidos foram: porosidade, resistência à penetração e estabilidade dos agregados. No primeiro levantamento se determinou a resistência à penetrometria vertical ou resistência à penetração (RP), por meio do penetrômetro de impacto, modelo IAA/PLANALSULCAR (Stolf et al., 1983), na profundidade de 0 a 60 cm, em três pontos de cada subsistema. Os dados de campo foram obtidos em números de impactos dm^{-1} (N), tendo sido os valores transformados em kgf cm^{-2} através da equação R (kgf cm^2) = 5,6 + 6,98 N, Stolf et al. (1983). Posteriormente estes valores foram multiplicados pela constante 0,098 para transformação em unidades MPa e para interpretação dos resultados de penetrometria empregaram-se os critérios de Arshad, et al. (1996).

A amostragem feita na profundidade de 0 – 2,5 cm, por sua vez, consistiu da retirada de blocos indeformados de solo de aproximadamente 350 cm^3. No laboratório, a amostra foi levemente destorroada manualmente e passada em peneira de 8 mm de diâmetro. Amostras de 25 g de agregados do solo, passados na peneira descrita, após serem umedecidas por capilaridade, foram colocadas em peneiras do aparelho de "YODER" e submetidas a agitação vertical durante 15 minutos a uma rotação de 42 rpm. Os agregados retidos em cada peneira (2,00;

1,00; 0,50; 0,25 e 0,105 mm de diâmetro) foram transferidos para latas de alumínio com auxílio de pisseta, logo após foram secados em estufa a 105º C, por 24 horas (EMBRAPA, 1997). Os índices de agregação para efeito de comparação entre os diferentes sistemas de uso e manejo foram: o Diâmetro Médio Geométrico (DMG) e o Diâmetro Médio Ponderado (DMP).

A densidade do solo (Ds) é definida como a relação entre a massa de sólidos secos e o volume total de um solo em sua condição natural e de campo, (incluindo o volume de sólidos e o espaço poroso). A massa é determinada após secagem do material em estufa à temperatura de 105-110ºC, durante 24 horas. A amostragem para determinação da Ds foi feita pela introdução no solo do conjunto de cilindro de Uhland com volume conhecido (EMBRAPA, 1997). A microporosidade é o conteúdo volumétrico de água equilibrada na mesa de tensão a 60 cm de coluna de água. A porosidade total foi calculada por meio da equação: PT = 1 – (Ds/Dp)100, em que PT = Porosidade total, em $dm^3\ dm^{-3}$; Ds = Densidade do solo, em $Mg\ m^{-3}$; Dp = Densidade de partícula, em $Mg\ m^{-3}$, e a macroporosidade foi calculada por diferença entre a porosidade total e a microporosidade.

Foram colhidas amostras de solo nas profundidades de 0 a 20 cm para análises químicas, que consistiram em: teor de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn, Al, H+Al, CTC, soma de bases, saturação por bases, pH e matéria orgânica, seguindo metodologia proposta por EMBRAPA (1997).

Resultados e Discussão

A fim de quantificar a compactação, obteve-se a curva de resistência do solo, conforme ilustra a figura 1.

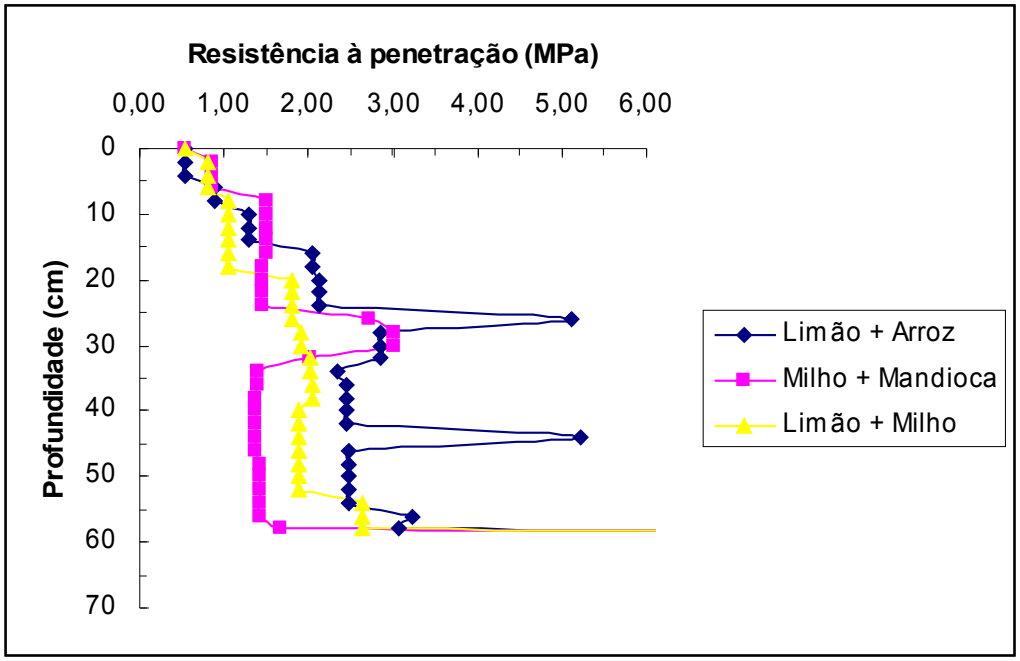


Figura 1 - Resistência do solo à penetração (MPa), avaliada para os subsistemas: limão+arroz, milho+mandioca e limão+milho.

Pode-se observar que o maior valor de resistência obtido foi no subsistema de consorciação limão+arroz, a 46 cm de profundidade, quando a RP foi equivalente a 5,22 MPa (Tabela 1). Superficialmente, os maiores valores de resistência foram encontrados também nesse subsistema, o que favorece a afirmação de que, entre as áreas avaliadas, essa é a que apresenta solo mais compactado. Essa compactação talvez deva-se ao fato de que a área já foi utilizada como pastagem.

Tabela 1 - Indicadores de Penetrometria (resistência à penetração) em solos de diferentes sistemas de produção, no Assentamento Canudos, GO.

Área	Subsistemas	Umidade (%)	RP máx. / Profundidade		RP superficial (máx.) / Profundidade (0-20)	
			MPa	cm	MPa	cm
AI	Limão+Arroz	19,39	5,22	46	2,04	20
AII	Milho+Mandioca	17,54	3,02	32	1,50	18
AIII	Limão+Milho	24,27	2,64	60	1,05	20

Dentre as áreas analisadas, a primeira (consorciação limão+arroz) é a mais susceptível a perdas de solo por erosão.

Altas resistências à penetração no solo podem ser prejudiciais, especialmente à cultura do milho, em que o desenvolvimento do sistema radicular de plantas mais sensíveis pode ser comprometido.

Segundo Veen & Boone (1994), o crescimento das raízes de diversas plantas é bastante reduzido quando a resistência à penetração do solo atinge valores próximos a 3,0 MPa.

O subsistema que apresentou maiores porcentagens de partículas maiores que 2,0 mm foi o equivalente à consorciação de milho e mandioca. Esse fenômeno possivelmente tenha ocorrido em função do maior poder de agregação das gramíneas em relação às outras plantas (Silva & Mielniczuk, 1997).

Tabela 2 - Indicadores de Estabilidade dos Agregados em solos de diferentes sistemas de produção, no Assentamento Canudos, GO.

Área	Subsistemas	M.O. (%)	Distribuição dos agregados		
			> 2,0 mm	DMP	DMG
AI	Limão+Arroz	2,2	67,00	1,79	1,41
AII	Milho+Mandioca	3,3	75,91	2,00	1,58
AIII	Limão+Milho	2,7	64,52	1,87	1,38

O menor valor de DMP observado foi o do subsistema Limão+arroz, seguido do subsistema Limão+milho. É válido ressaltar que menores valores de DMP tendem a indicar que o revolvimento do solo pode estar contribuindo para a redução da agregação do solo e que maiores quantidades de agregados podem estar relacionados com bons teores de matéria orgânica na superfície do solo.

A macroporosidade, que corresponde àquela de circulação rápida, está associada à origem estrutural, enquanto que a microporosidade pode ser de origem textural e/ou estrutural e, por sua vez, a está relacionada com a circulação mais lenta da água (são nesses poros de menor diâmetro que fica retida a água disponível às plantas) (Guerra et. al., 1999).

Assim sendo, a área com maiores quantidades de água disponíveis às plantas foi a terceira (limão+milho) e a de melhor estruturação, a área II (Milho+mandioca).

Os valores obtidos quanto à porosidade total dos solos nos diferentes subsistemas avaliados não variaram consideravelmente entre si, sendo, o menos

poroso, o subsistema da área II (Tabela 3), embora o mesmo tenha, entre os outros subsistemas analisados, melhor estabilidade de agregados.

Tabela 3 - Densidade do solo (Ds) e porosidade na camada superficial de um Latossolo Vermelho sob diferentes subsistemas de manejo no Assentamento Canudos -GO.

Subsistema	Ds	Porosidade (m3 m-3)		
	(Mg m-3)	Micro	Macro	Total
Limão+Arroz	1,32	27,56	25,21	52,77
Milho+Mandioca	1,41	25,85	23,77	49,62
Limão+Milho	1,25	34,80	18,17	52,97
Média	1,33	29,40	22,38	51,79

A tabela 4 mostra o resultado da análise de fertilidade do solo. De acordo com Sousa & Lobato (2004), os níveis de fertilidade da região dos mostram baixos teores de fósforo (P^{3-}), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}), baixa a média capacidade de troca de cátions (CTC), pH 5,1, textura média, sendo solos suscetíveis a erosão e com baixa fertilidade natural.

Tabela 4- Resultado da análise de solo realizada no Assentamento Canudos -GO.

Subsist.	Cu mg/dm^3	Fe mg/dm^3	Mn mg/dm^3	Zn mg/dm^3	M.O. %	pH ($CaCl_2$)	P mg/dm^3	K mg/dm^3	Ca cmolc/dm^3	Mg cmolc/dm^3	H+Al cmolc/dm^3	Al cmolc/dm^3	CTC cmolc/dm^3	V %
AI	1,4	58,5	13,0	3,8	2,2	5,1	2,6	105,0	1,8	0,6	3,1	0,4	5,8	46,3
AII	1,2	25,2	23,4	2,8	3,3	5,1	7,9	80,0	3,9	0,8	2,8	0,0	7,0	63,3
AIII	1,8	32,2	37,0	3,7	2,7	5,1	2,0	90,0	5,4	1,0	2,8	0,0	9,4	70,3
Faixa	1,2	40,0	20,0	2,0	1,5	5,5	10,0	60,0	2,0	0,5	-	0,0	5,0	40,0
Interp	2,4	80,0	40,0	4,0	3,0	6,0	30,0	180,0	5,0	1,5	-	0,2	8,0	60,0

Segundo Morel (2007) os solos amostrados apresentam teores de baixo a médio em relação à matéria orgânica e baixo teor de ferro (Fe^{2+}). Esses valores podem ser justificados por não ser feito ao longo dos anos ums boa rotação de culturas e um bom manejo do solo.

Conclusões

Os solos amostrados nas propriedades assistidas pelo projeto não são excessivamente compactados em virtude da não utilização de maquinário pesado, que interfere negativa e consideravelmente sobre os solos que o recebe. A

estruturação desses solos é favorecida pelo uso de adubos orgânicos e baixo uso de insumos externos.

Entrementes, o subsistema 1 é o que apresenta maior deficiência em termos de estruturação física do solo, uma vez que é o mais compactado e de menor agregação entre as partículas. Essa compactação tende a reduzir o número de poros no solo, o que é prejudicial para o sistema como um todo, pois próprio ciclo hidrológico pode ser encurtado ou até mesmo consideravelmente alterado.

Quanto aos teores químicos, estudos mais aprofundados fazem-se necessários para que recomendações agronômicas sejam feitas no sentido de otimizar a fertilidade dos solos e a produtividade das culturas neles implantadas.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 2004. 110p.

ARSHAD, M. A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J. W.; JONES, A. J., ed. **Methods for assessing soil quality.** Madison, soil Science Society of America, p. 123 – 141, 1996 (Special publication, 49, SSSA).

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Solos, RJ. **Manual de Métodos de Análise de Solos.** 2 ed. Atualizada. Rio de Janeiro, 1997.

GUERRA, Antonio José Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado*. Erosão e conservação dos solos*: Conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

MELLO, Francisco de A. F.; SOBRINHO, Moacyr de O. C, do Brasil; ARZOLLA, Sylvio; SILVEIRA, Ronaldo I.; NETTO, Antônio Cobra; KIEHL, Jorge de C. *Fertilidade do Solo.* 3. ed. Piracicaba, SP: Universidade Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 1985.

MOREL, F. **Embrapa Solos**: Interpretação de Resultados de Análise de Solo. Disponível em: <www.cnpms.embrapa.br/publicacoes>. Acesso em: 22 de abril de 2008.

REIJNTJES, Coen; HAVERKORT, Bertus; WATER-BAYER, Ann; tradução de Jhon Cunha Comerford. *Agricultura para o Futuro:* Uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leusden, Holanda : ILEA, 1999.

ROEL, Antonia Railda. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura**.** Universidade Católica Dom Bosco. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Vol.3; N.4; p. 57-62; Março, 2002. Disponível em: <http://www.desenvolvimentolocal.ucdb.br> Acesso em: 28.03.2007.

SANTI, Giovana Rossato et. al. Características Físicas dos Solos da Microbacia Hidrográfica de Cândido Brum – Arvorezinha-RA. Departamento de Solos; **Universidade Federal de Santa Maria**. Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em: <http://www.coralx.ufsm.br/ppgcs/congressos> Acesso em 28.mar.2007.

SILVA, I. F. & MIELNICZUK, J. "Avaliação do Estado de Agregação do Solo Afetado pelo uso Agrícola". **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas: 21: 313-319, 1997.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO,E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. L. **Recomendações para uso do penetrômetro de impacto, modelo IAA/Planalsucar-Stolf.** São Paulo, MIC/IAA/PNMC- Planalsulcar, 1983. 8 p. (Série Penetrômetro de Impacto – BT 1).

VEEN, B.W.; BOONE, F.R. **Soil & Tillage Research.** n.16, p.219, 1990.

DETERMINAÇÃO DA DOSAGEM INJETÁVEL E VIA DE ADMINISTRAÇÃO DE ÁCIDO FÍTICO EM TECIDOS DE *Rattus rattus*

Maria Izabel Amaral Souza[1]; Candice Henriques Silva[2]; Raphael Rocha de Oliveira [3]; Dirson Vieira [4];Marília Sávia Teixeira[5]; Moacir Evandro Lage[6].

1. Acadêmica da EV/UFG, bolsista CNPQ. CEP: 74001-970. Goiânia-GO. Brasil. E-mail: belzinhavet@hotmail.com
2. Acadêmica da EV/UFG, bolsista CNPQ. CEP: 74001-970. Goiânia-GO. Brasil. E-mail: quemdice@hotmail.com
3. Médico veterinário, Mestrando em Ciência Animal pela EV/UFG. CEP: 74001-970. Goiânia-GO. Brasil. E-mail: rapha.vet@gmail.com
4. Professor do DMV/EV/UFG. CEP: 74001-970. Goiânia-GO. Brasil. E-mail: dirson@vet.ufg.br
5. Zootecnista, participante de projeto de pesquisa do CPA/EV/UFG. CEP: 74001-970. Goiânia-GO. Brasil. E-mail: mariliasavia@hotmail.com
6. Professor do CPA/EV/UFG. CEP: 74001-970. Goiânia-GO. Brasil. E-mail: moacir@cpa.vet.ufg.br

Palavras-chave: Oxidação, Cromatografia líquida, Antioxidante.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o mercado consumidor vem se tornando cada vez mais exigente e os consumidores procuram por segurança e qualidade do alimento consumido, buscando atributos como cor, maciez, suculência e sabor. Além disso, a possibilidade de exportação de carne para o mercado internacional, levou o comércio varejista a exigir dos frigoríficos o fornecimento de carnes e carcaças que apresentassem certas características qualitativas (cor, maciez e suculência) e quantitativas (maior rendimento de carcaça, de carne do traseiro principalmente, sem excesso de gordura). Isso levou os frigoríficos a procurarem obter junto aos produtores animais mais jovens, com bom acabamento e potenciais produtores de carne de qualidade.

De todas as características sensoriais que contribuem para a qualidade da carne, a cor e a maciez são as mais importantes, sendo a cor o principal atributo para a compra pelo consumidor. Embora um número considerável de pigmentos esteja no músculo, a mioglobina faz a contribuição principal à cor da carne. A mioglobina tem coloração vermelha e atrativa, porém esse pigmento pode oxidar e gerar a metamioglobina (transformação de íon ferroso a íon férrico) de coloração

marrom, desagradável ao consumidor. Os estudos com sistemas da carne mostraram que a oxidação lipídica e do pigmento está correlacionada positivamente (GATELLIER et al., 2001).

A oxidação lipídica e do pigmento inicia-se após abate, quando a ação antioxidante do tecido cárneo encontra-se limitada pela cessação do fluxo sanguíneo. Assim os lipídeos e o pigmento tornam-se susceptíveis a ação de pró-oxidantes (radicais livres e espécies reativas do oxigênio).

A oxidação é um grande entrave para a melhor qualidade da carne e para controlar este obstáculo a indústria se utiliza de antioxidantes. Antioxidantes sintéticos são utilizados para minimizar a ação dos pró-oxidantes, mas há uma tendência de utilizar antioxidantes naturais.

O ácido fítico ou hexafosfato de mio-inositol ($C_6H_{18}O_{24}P_6$) é um ácido orgânico que contém fósforo e um constituinte de ocorrência natural nas plantas, sendo encontrado em sua grande maioria nas leguminosas e cereais, mas também pode ser encontrado em menor quantidade em grãos, tubérculos e oleaginosas. Nos cereais, aproximadamente 1-2 % do seu peso é devido ao ácido e em outros vegetais essa composição pode atingir até 6 % do peso do vegetal. Além da quantidade de ácido fítico em cada planta temos que considerar as partes dos vegetais em que podemos encontrar maiores concentrações de tal ácido, pois na maioria das espécies, 90 % do ácido fítico estão no tegumento das sementes enquanto cerca de 10 % do ácido é encontrado no embrião dos vegetais (FURTUNATO e*t al.,* 2003).

O ácido fítico, por possuir uma estrutura altamente reativa, é um excelente agente quelante, apresentando grande afinidade por todos os elementos traço polivalentes e minerais como Cu^{2+}, $C0^{2+}$, Mn^{2+}, Zn^{2+}, Fe^{2+}/Fe^{3+}, Mg^{2+} e Ca^{2+} (PARK et al., 2005).

Íon ferroso (Fe^{2+}) é reconhecido como a forma biologicamente ativa do ferro devido a sua potente atividade oxidante. Na presença de lipídios, Fe^{2+} induz a oxidação lipídica, principal responsável por sabor e odor desagradável em alimentos. Além disso, Fe^{2+} pode reagir com peróxido de hidrogênio para produzir radical hidroxila (WARDMAN & CANDEIAS, 1996).

O Íon férrico (Fe^{3+}) é a forma biologicamente inativa de ferro; porém, Fe^{3+} pode ser reduzido para a forma Fe^{2+} ativa por agentes redutores, como ácido ascórbico ou agentes fenólicos, por reações de catálise degradativas. A redução de

Fe^{3+} para Fe^{2+}, habilita a produção de radicais hidroxilas, oxidação lipídica. Ácido fítico atua ligando ao ferro, impedindo que seja oxidado ou reduzido (WONG & KITT, 2001).

São escassas as pesquisas a respeito da suplementação de ácido fítico na alimentação de animais com intuito de minimizar a oxidação e há falta de estudos sobre uma possível administração deste ácido na forma injetável. Como os bovinos são capazes de metabolizá-lo no rúmen por bactérias que produzem fitase, sua injeção parenteral parece ser uma alternativa para alcançar uma melhor distribuição muscular. A injeção nos bovinos reduziria a oxidação lipídica e de pigmento da carne, aumentando o tempo de exposição em balcão refrigerado, minimizando perdas no valor comercial com mudanças de coloração conferindo um apelo comercial diferenciado e com menor risco à saúde do consumidor. Os resultados através de estudos em animais de laboratório viabilizarão pesquisas nestes animais de abate com o intuito de minimizar a oxidação em produtos cárneos.

O papel do ácido fítico como um antioxidante na carne foi indicado em diversos relatos (LEE & HENDRICKS, 1995; GHIRETTI *et al*., 1997; LEE *et al*., 1998; SOARES *et al*., 2004; HARBACH *et al*., 2006) e seu papel na inibição da oxidação dos lipídios apresenta potencial para a melhoria da qualidade da carne. O ácido fítico é um inibidor poderoso da formação do radical hidroxila e da peroxidação lipídica catalisada pelo ferro desde que haja quelagem do ferro livre (EMPSON *et al*., 1991).

A determinação deste ácido vem sendo desenvolvida com técnicas cada vez mais precisas na determinação de ácido fítico. Apesar de toda a procura pelo aperfeiçoamento de técnica, a maioria dos métodos analíticos existentes seguem os mesmos procedimentos: extração, purificação e quantificação. O ácido fítico têm sido determinado por colorimetria, cromatografia em coluna de troca iônica a baixa pressão, espectroscopia de reflectância na faixa do infravermelho próximo (NIR), cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), bem como por espectrometria de emissão atômica por plasma indutivamente acoplado (ICP-AES). Entre essas técnicas, a cromatografia de coluna de troca aniônica e HPLC, mostraram ser capazes de separar o fosfato de inositol (FURTUNATO e*t al.,* 2003).

A quantificação do ácido fítico nos tecidos (músculo, fígado e rins) será a base de estudo para uma forma ideal de injeção do ácido para que tenha maior

distribuição no organismo do animal , principalmente nos músculos para evitar a oxidação lipídica e do pigmento.

OBETIVOS

Objetivo geral

- Determinar a dosagem injetável, via de administração e a curva muscular, renal e hepática da concentração de ácido fítico em roedores *Rattus rattus;*

Objetivos específicos

- Padronizar a técnica de determinação do ácido fítico em tecidos biológicos por cromatografia líquida;
- Determinar a concentração do ácido fítico nas dosagens-teste de 5%, 4%, 3%, 2% e 1%, que obtenha bons níveis teciduais sem apresentar efeitos colaterais;
- Determinar os níveis de ácido fítico no tecido muscular, hepático e renal de animais tratados e dos animais do Grupo controle;
- Determinar, através da avaliação dos resultados, os pontos das curvas de concentração do ácido fítico nos tecidos biológicos.

METODOLOGIA

Animais de laboratório

Foram utilizados 20 roedores. Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 60 dias. Foram mantidos em gaiolas completas de 41x34x16 cm, condicionados com serragem esterilizada e devidamente higiênizada, sendo a troca feita a cada dois dias. A alimentação foi feita com ração à base de milho integral moído, farelo de soja, farelo de trigo, remoído de trigo, farinha de peixe, soja integral moída (trat. Por pressão), fosfato bicálcico, feno de alfafa, calcário calcítico, cloreto de sódio (sal comum), cloreto de colina, premix vitamínico mineral e aditivo antifúngico fungistático, que seguem a composição descrita na Tabela 1, e água devidamente tratada.

Tabela 1 - Composição da ração utilizada na alimentação dos ratos

Umidade (máx.)	13,00%
Proteína Bruta (mín.)	23,00%
Extrato Etéreo (mín.)	4,00%
Matéria Fibrosa (máx.)	5,00%
Matéria Mineral (máx.)	10,00%
Cálcio (máx.)	1,30%
Fósforo (mín.)	0,85%

Determinação da dosagem injetável de ácido fítico

Foram utilizadas vinte fêmeas de roedores *Rattus rattus,* divididos em cinco gaiolas (cada gaiola com quatro animais). As gaiolas foram enumeradas de 1 a 5, e nesta ordem foi aplicado 0,2 ml de ácido fítico nas dosagens-teste de 5%, 4%, 3%, 2% e 1%. A forma de aplicação seguiu os cuidados higiênicos e metodológicos inerentes à aplicação injetável de qualquer medicamento. Os animais foram sedados com Zoletil® 100, quando manipulados, utilizando 0,05 ml por animal.

Em cada gaiola, havia uma rata controle, que não recebeu nenhum tipo de inoculação de ácido fítico, e as outras receberam um dos tipos de administração (intramuscular, subcutânea ou intraperitonial), havendo no momento da aplicação a identificação do animal por tricotomia em locais definidos (perna, dorso e abdômen, respectivamente). Esse procedimento foi realizado em todas as gaiolas de acordo com a concentração indicada. A partir desta experimentação prévia foi determinada uma concentração máxima de ácido fítico que não trouxe nenhuma reação adversa aparente no animal. As reações adversas foram avaliadas no animal vivo e após o sacrifício com inalação de CO_2, quando foram observados os tecidos adjacentes à região de aplicação e os órgãos provavelmente associados com o metabolismo da substância. A colheita dos tecidos biológicos foi realizada após o sacrifício, praticando os cuidados higiênicos e metodológicos inerentes a qualquer colheita de tecidos biológicos. A colheita das amostras de rins, fígado e músculo foi realizada 2,

12, 24, 48 e 96 horas após injeção do ácido fítico, quando os animais foram sacrificados.

Análise de ácido fítico

A análise foi realizada com base no estudo de GRASES et al. (2001) para extração e PARK et al. (2005) para cromatografia, com algumas modificações. A determinação foi feita por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) de fase reversa em um cromatógrafo composto de bomba Gilson modelo 306, sistema de injeção automática Gilson ASTED XL com detector de índice de refração Shimadzu modelo RID-6ª e integrador Shimadzu modelo C-R3A. As análises foram realizadas em coluna de octadecilsilano (ODS2 – Spherisep, ES Industries), 5 μm, 15 cm × 4,6 mm (d.i.) com coluna de guarda da mesma marca 5 μm, 1 cm × 3,2 mm (d.i.), e com alça de injeção de 100 μl. A fase móvel utilizada foi uma solução de 0,025 M de KH_2PO_4 (pH 6,0) a temperatura ambiente.

Preparo das amostras

Os tecidos após serem extraídos foram congelados a -40°C para reduzir qualquer atividade metabólica. Para análise eles foram triturados até uma massa uniforme. Cinqüenta miligramas de tecido foram homogeneizados em 2 ml de água usando um homogeneizador de tubos por 2 horas. Então foi adicionado 0,2 ml de uma solução de ácido tricloroacético a 1 M para desnaturar a proteína. A fase sólida foi separada por centrifugação a 3.500 rpm por 5 minutos. O sobrenadante foi tratado com 1 ml de clorofórmio:metanol (2:1). A fase orgânica foi descartada e a fase aquosa foi seca sob vapor de nitrogênio. O resíduo sólido foi reconstituído com 0,5 ml de água. Esta solução foi utilizada para determinar o conteúdo de ácido fítico.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

Não houve nenhuma reação adversa ou efeito colateral na administração de ácido fítico via injeção intraperitonial nas concentrações utilizadas no pré-experimento (1, 2, 3, 4 e 5%), os locais de injeção não apresentaram nenhuma alteração (ruborização ou aumento de volume) e os órgãos (fígado e rins) mantinham a cor, a textura e o volume normais. Quando a via de administração do ácido fítico foi a subcutânea houve reação inflamatória em um animal na concentração de 4% , culminando com necrose da pele no local de injeção. Nas demais concentrações não ocorreram reações perceptíveis, mesmo a 5%. Provavelmente a injeção neste animal ocorreu de forma equivocada, sendo injetada a solução intradermicamente e não na forma subcutânea como deveria. Quando a via de administração do ácido fítico foi a intramuscular, foi observado que os animais que representavam as concentrações de 3 e 5% apresentavam aumento de volume no local da injeção, mas sem nenhuma outra alteração aparente. Após o sacrifício foi constatada a formação de um hematoma originado provavelmente pelo rompimento de um pequeno vaso sanguíneo pela passagem da agulha no momento da aplicação. Dentro do exposto fica claro que a aplicação de ácido fítico injetável nas concentrações utilizadas e vias de administração escolhidas não causa nenhuma alteração aparente ou perceptível dentro do período avaliado, e que as alterações ocorridas nada mais são do que artefatos originados de desvios das técnicas de aplicação adequadas. Mas de qualquer forma a técnica de administração via intraperitonial parece ser a mais adequada dentro das condições do experimento e habilidade dos manipuladores. As vias de administração e as concentrações ainda não foram testadas quanto a capacidade de elevar os níveis de ácido fítico nos tecidos, o que será realizado na seqüência do experimento.

O método de determinação do conteúdo de ácido fítico foi primeiro desenvolvido com diluições de uma solução padrão de ácido fítico 40% em água (SIGMA®). Através de diluições sucessivas se constatou que o limite de detecção do método era de 2,0 μg/ml. O limite de quantificação foi considerado o menor valor da faixa linear encontrada entre 20 e 250 μg/ml. Na Figura 1 estão os cromatogramas do padrão de ácido fítico e da amostra tecidual, o tempo de retenção do composto se situou em torno de 1,7 minutos.

Serão realizadas análises com as amostras de tecidos para se estabelecer efeitos da matriz, com curvas do analito na matriz além da curva no solvente. As primeiras análises realizadas demonstraram que há um nível tecidual alto de ácido fítico nas amostras dos animais suplementados. Ainda não foram realizadas as análises das amostras controle e nem da ração, que serão importantes para se ter uma idéia do consumo de ácido fítico na ração e dos níveis encontrados nos animais não suplementados, assim haverá parâmetros para a comparação.



Figura 1 – Cromatogramas do padrão de ácido fítico e da amostra de músculo

CONCLUSÕES

A injeção de ácido fítico nas concentrações utilizadas (1, 2, 3, 4 e 5%) pelas vias intraperitonial, intramuscular e subcutânea não causam reações adversas em um período curto de tempo (96 horas) em *Rattus rattus*. Isto reforça a possibilidade do uso da suplementação de ácido fítico injetável em animais de abate, principalmente ruminantes, o que poderá trazer benefícios a qualidade da carne destes animais, inibindo os processos de oxidação.

O experimento até o momento ainda não respondeu todos os objetivos, necessitando ainda validar a técnica de determinação do ácido fítico por cromatografia líquida nas amostras; determinar qual a concentração do ácido fítico terá bons níveis teciduais; comparar os níveis de ácido fítico nos tecidos de animais tratados e dos animais do grupo controle; e determinar, através da avaliação dos resultados do pré-experimento, os pontos das curvas de concentração do ácido fítico nos tecidos biológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EMPSON, K. L.; THEODORE, P. L.; GRAF, E. Phytic acid as a food antioxidant. **Journal of Food Science**, v. 56, p. 560–563, 1991.
2. FURTUNATO, D.M.N.; TRIGUEIRO, I.N.S.; GÓES, J.A.W. Fitatos na alimentação humana: uma visão abrangente. **Higiene alimentar**, v.17, 16-20p., 2003
3. GATELLIER, P.; HAMELIN, C.; DURAND, Y.; RENERRE, M. Effect of a dietary vitamin E supplementation on colour stability and lipid oxidation of air- and modified atmosphere-packaged beef. **Meat Science,** v. 59, p. 133–140, 2001.
4. GHIRETTI, G. P.; ZANARDI, E.; NOVELLI, E.; CAMPANINI, G.; DAZZI, G.; MADARENA, G.; CHIZZOLINI, R. Comparative Evaluation of Some Antioxidants in Salame Milano and Mortadella Production. **Meat Science**, v. 47, n. 2, p. 167-176, 1997.
5. GRASES, F.; SIMONET, B.M.; PRIETO, R.M.; MARCH, J.G. Variation of InsP4, InsP5 and InsP6 levels in tissues and biological fluids depending on dietary phytate. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 12, p. 595-601, 2001.
6. HARBACH, A. P. R.; COSTA, M. C.R.; SOARES, A. L.; BRIDI, A. M.; SHIMOKOMAKI, M.; SILVA, C. A; IDA, E. I. Dietary corn germ containing phytic acid prevents pork meat lipid oxidation while maintaining normal animal growth performance. **Food Chemistry**, v.100, p. 1630-1633, 2006.
7. LEE B. J.; HENDRICKS, D. G; CORNFORTH, D. P. Antioxidant Effects of Carnosine and Phytic Acid in a Model Beef System. **Journal of Food Science**, v.63, n.3, p.394-399, 1998.
8. LEE, B. J.; HENDRICKS, D. G. Phytic Acid Protective Effect Against Beef Round Muscle Lipid Peroxidation. **Journal of Food Science**, v.60, n.2, p.241-246, 1995.
9. PARK, H. R.; AHN, H. J.; KIM, S. H; LEE, C. H.; BYUN, M. W.; LEE, G. W. Determination of the phytic acid levels in infant foods using different analytical methods. **Food Control**, 2005.

10. SOARES, A. I.; OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M.; IDA, E. I. Synergism between dietary vitamin E and exogenous phytic acid in prevention of warmed-over flavour development in chicken breast meat, *Pectoralis major* M. **Brazilian Archives of Biology and Technology,** Curitiba, v. 47, n. 1, p. 57-62, mar. 2004.
11. WARDMAN, P.; CANDEIAS, L. P. Fenton chemistry: an introduction. **Radiation Research**, v. 145, p. 523-531, 1996.
12. WONG, P. Y. Y.; KITT, D. D. An iron binding assay to measure activity of known food sequestering agents: studies with buttermilk solids. **Food Chemistry,** v. 72, p. 245-254, 2001.

Turismo Rural no Sudoeste Goiano: aspectos históricos

SILVA, Renata Pereira da – CAJ/UFG
pereiradasilva.renata@yahoo.com.br
LEAL, Cátia Regina Assis Almeida – CAJ/UFG
catia.leal@brturbo.com.br

Resumo: Este artigo é resultado da pesquisa que teve como objetivo compreender as perspectivas de desenvolvimento do Sudoeste goiano. Tem como objetivos: compreender conceitualmente o turismo e suas respectivas classificações; elucidar como o turismo tem se dado no Sudoeste goiano bem como os fatores responsáveis pelo seu desenvolvimento; verificar as possíveis aplicabilidades do turismo na região pesquisada; apreender a articulação dessa atividade considerada como não agrícola com a atividade agrícola predominantemente desenvolvida na região. A partir de um levantamento bibliográfico e documental conclui-se que há, no Sudoeste goiano, o desenvolvimento do turismo em sua face urbana e rural, como perspectiva de desenvolvimento econômico. Porém, o turismo rural tem acontecido de maneira que os produtores rurais não estão obtendo lucro com a oferta deste, pois proporcionam-no ao turista cobrando-o uma pequena ou nenhuma taxação, o que não colabora na questão da complementação financeira familiar, quesito importante na pluriatividade. Se assim o fizessem poderiam aproveitar mais seus recursos naturais, culturais e históricos da região com fins lucrativos para a complementação da renda familiar.

Palavras-chave: turismo, turismo rural, desenvolvimento.

Introdução

A pesquisa que originou esse artigo foi desenvolvida tendo como incentivo o Programa Institucional de Iniciação Científica da UFG/ CNPq. Intitulada "Perspectiva de desenvolvimento do Sudoeste goiano", teve como objeto oferecer elementos de reflexão sobre a questão do amplo processo de modernização, em sua fase educativa, que ocorreu no Sudoeste goiano atingindo tanto os setores agrícolas como industriais e comerciais.

Esse artigo, tendo em vista a pesquisa realizada, tem como proposta um tema especial: turismo rural e ecoturismo, cujos objetivos compreender conceitualmente o turismo e suas respectivas classificações; elucidar como as variadas práticas do turismo tem se dado no Sudoeste goiano bem como os respectivos fatores responsáveis pelo seu desenvolvimento; objetiva ainda verificar as possíveis aplicabilidades das diferentes classificações de turismo por meio dos aspectos históricos e posterior desenvolvimento dessa atividade na região pesquisada; finalmente objetiva apreender a articulação dessa atividade considerada como não agrícola com a atividade agrícola predominantemente desenvolvida na região.

Para o desenvolvimento desses objetivos foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Essa pesquisa teve a finalidade de "colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto" (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 183).

Concomitantemente à pesquisa bibliográfica, foi realizado também um levantamento documental a partir do jornal Folha do Sudoeste da década de 1980 em diante por ser um veículo de comunicação que traz informações dos acontecimentos de municípios da região do Sudoeste de Goiás. Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa documental tem o objetivo de descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características referentes ao sujeito.

Esse artigo apresenta-se da seguinte maneira. Inicialmente apresenta a categoria turismo bem como sua conceituação e classificações utilizando critérios relacionados à: natureza, nacionalidade, volume, composição social, autonomia, duração, alojamento, objetivo, modo de viajar, permanência e financiamento. Em seguida. Em seguida elucida-se como têm ocorrido as variadas práticas de turismo no espaço rural observando alguns fatores responsáveis pelo seu desenvolvimento e os possíveis locais de aplicabilidade dessa modalidade turística. Finalmente, analisa-se os aspectos históricos do surgimento do turismo rural na região pesquisada bem como as modalidades turísticas mais desenvolvidas.

1. Turismo

O turismo é considerado hoje como um fenômeno decorrente de viagens e permanência do turista fora de seu domicilio. Para De La Torre (1992) citado por Barretto (1995),

> O turismo é um fenômeno social que consiste no deslocamento voluntário e temporário de indivíduos ou grupos de pessoas que, fundamentalmente por motivos de recreação, descanso, cultura ou saúde, saem do seu local de residência habitual para outro, no qual não exercem nenhuma atividade lucrativa nem remunerada, gerando múltiplas inter-relações de importância social, econômica e cultural. (BARRETO, 1995, p. 13).

Observamos que o turismo propicia a existência das relações econômicas, culturais e sociais, por se concretizar mundialmente como condutor de

desenvolvimento e por ser efeito multiplicador de ajuste da geração de novas atividades econômicas. Para Boullón (2002, p. 34),

> [...] o turismo é uma forma de consumir, algo assim como um canal para qual o conflui da demanda especial de muitos tipos de bens e serviços elaborados por outros setores, além do consumo de alguns serviços especialmente desenhados para satisfazer necessidades próprias dos viajantes.

O turismo por se mover no campo econômico faz da situação econômica um condicionante permanente do seu desenvolvimento tanto na ordem micro como macroeconômica, por ser uma manifestação e contínua atividade produtiva, geradora de renda, que se acha submetida a todas as leis econômicas que atuam nos demais ramos e setores indústrias ou de produção, em função do efeito multiplicador do investimento e do forte crescimento da demanda interna e receptiva, o que o torna uma atividade excelente para conseguir melhores efeitos no desenvolvimento e planejamento regional ou territorial (BENI, 2001).

Por ser um fenômeno social cujo ponto de partida é a existência do tempo livre e o desenvolvimento dos sistemas de transporte, o turismo tem suas atividades básicas definidas sob os aspectos de deslocamento; os aspectos de estada; e os aspectos de hospedagem.

"No caso das linhas de transporte aéreo, não se pode afirmar que as técnicas são próprias do turismo, e sim que este vale delas para deslocar, seus passageiros" (BOULLÓN, 2002, p. 26). Quanto ao transporte terrestre, acredita-se que houve adaptações da indústria automobilística, linha de ônibus para atender as necessidades de transportes de turistas em suas excursões, sendo desenvolvidos modelos de transporte com camas inclusas para determinados trajetos longos.

> São os empresários da iniciativa privada, as grandes cadeias hoteleiras, as agências de viagens atacadistas, as empresas de transporte terrestre e as locadoras de automóveis, que inventaram e aperfeiçoaram novos sistemas para deslocar passageiros e prestar-lhes todos os serviços básicos (transporte, hospedagem e alimentação) e de entretenimento, chegando a esses sistemas depois de criar suas próprias tecnologias administrativas e organizacional (BOULLÓN, 2002, p. 27).

Portanto, o turismo como um conjunto de inter-relações e fenômenos causados pelo deslocamento e permanência das pessoas fora do seu local de residência, pode ser classificado a partir de diferentes critérios de acordo com vários

autores que pesquisam esse fenômeno. Barretto (1995) os classificam com critérios relacionados à natureza, nacionalidade, volume, composição social, autonomia, duração, alojamento, objetivo, modo de viajar (deslocamento), permanência e financiamento.

O turismo por sua natureza pode ser emissivo, que manda os turistas para fora do local e considerado como passivo por não trazer lucro para o país ou cidade; ou pode ser receptivo que recebe os turistas que vem de fora, sendo considerado então ativo por movimentar a economia local (BARRETTO, 1995).

Ao considerar a nacionalidade do turista, o turismo pode ser classificado como nacional desenvolvido pelos turistas de certo país. Quando praticado dentro de suas próprias fronteiras é o turismo nacional interno e quando vão para outros países é nacional externo. Pode ser considerado também como turismo estrangeiro, composto por grupos de pessoas estrangeiras que entram em um determinado país. De acordo com a economia nacional considerando a balança comercial este turismo estrangeiro é considerado como um turismo de exportação, e o turismo nacional externo como um turismo de importação.

Quanto ao volume, leva em conta o número de pessoas que freqüentemente demanda certo tipo de serviço e não ao mínimo de pessoas que viajam por determinados motivos, pode ser dividido em turismo de minorias quando, por exemplo, trinta pessoas visitam uma catedral desconhecida por elas, e por turismo de massa quando um grupo de cinco pessoas vai ao parque do Beto Carreiro, por exemplo.

Considerando-se a composição social, mesmo a conceituação de classe social sendo complexo, o turismo pode ser de classes privilegiadas, de classe média ou popular, podendo ter uma associação entre o turismo de minoria, classificado acima, e o turismo de classes privilegiadas.

De acordo com a autonomia, o turismo pode ser livre ou dirigido, ou seja, aquele em que o turista tem o dever de adequar-se ou respeitar o calendário anual como, por exemplo, as colônias de férias vinculadas aos sindicatos, ao contrário do turismo livre em que o turista escolhe a temporada desejada e próprio destino.

Do ponto de vista da duração, "o turismo pode ser compreendido como turismo excursionista, desenvolvido em menos de 24 horas, ou "de fim de semana", de férias, de tempo indeterminado. Quanto à freqüência, o turismo pode ser regular [...] ou esporádico". (BARETTO, 1995, p. 19)

O turismo quanto ao tipo de alojamento é dividido em turismo hoteleiro e turismo extra-hoteleiro como camping, apart-hotel, residência secundária ou alugada que englobam casas, apartamentos, pensões ou até mesmos quarto em casas de famílias, sendo a residência secundária um local que permite certa liberdade de tempo de permanência e época desejada. Assim, o tipo de hospedagem é definido a partir da duração e seqüência da viagem.

Pelo objetivo ou desejo, o turismo se encaixa em determinadas classificações comuns como: desportivo, profissional (ou de eventos), lazer, gastronômico, descanso, cura e cultural. Dentre estes, existe também o turismo de interesses específicos compreendido por um público restrito por se tratar de programas caros e diferenciados. Segundo Barretto (1995), falar do turismo cultural como objetivo de turismo, é falar de um atrativo sem recursos naturais levando em consideração as coisas feitas pelo homem, ou seja, o turismo cultural tem por objetivo conhecer os bens materiais e imateriais produzidos pelo próprio homem.

Considerando-se o modo de viajar e levando-se em conta o tipo de roteiro contratado e não o meio de transporte utilizado, o turismo pode ser coletivo quando, por exemplo, há um grupo de pessoas que viaja com o mesmo "pacote" ou roteiro turístico, e particular quando uma família viaja com seu próprio roteiro independente do meio de transporte.

Dependendo da permanência o turismo pode ser estável quando o turista se fixa no destino, ou itinerante quando o turista passa mais tempo viajando e visitando vários locais. De acordo com Barretto (1995), uma viagem turística é definida pela soma de deslocamento e permanência, sendo assim, quando o deslocamento do turista é maior que a permanência o turismo é itinerante e quando a permanência é maior que o deslocamento o turismo é estável.

E por último quanto ao financiamento, o turismo pode ser auto-financiado quando é pago pelo próprio usuário; social quando há subvenção do Estado; ou gratuito quando há uma terceira pessoa ou instituição financiando a viagem, sendo mais freqüente em empresas que propicia o turismo ao funcionário como prêmio por sua produtividade.

Portanto, o nível econômico, na maioria das vezes, não correlaciona ao nível educacional dos sujeitos, e logo os tipos de turismo deverão ligar duas condições como: ser possível dentro de determinada situação econômica da pessoa

e, concomitantemente, considerar suas exigências do ponto de vista cultural (BARRETTO, 1995).

O turismo, que torna possível o conhecimento dos principais destinos geográficos, tipos de transporte, composição demográfica, situação social e estilo de vida dos turistas, dentre outros fatores, pode apresentar-se em diferentes vertentes dependendo da motivação do turista. Segundo Ansarah (2001), as necessidades do homem e os desejos que os levam ao consumo de produtos turísticos são muitos e variados de acordo com cada pessoa como, por exemplo, descanso, conhecimentos de lugares e pessoas novas, busca de cultura, saúde, religião, contemplação da natureza, aventuras, entre outros. Esses desejos variados dos turistas e o crescimento desta atividade turística têm feito surgir novas modalidades dentro das mais variadas áreas, classificadas como: turismo demográfico pessoal compreendido por turismo infantil, juvenil, de terceira idade, romântico, familiar, saúde e para deficientes; demográfico social incluindo turismo de estudos, cultural, religioso e de raízes; demográfico socioeconômico de eventos, comercial, negócio e social; turismo comportamental com o turismo de época e; turismo psicográfico contemplando turismo-surpresa, turismo-aventura, turismo esportivo, turismo gastronômico, turismo hidroviário, ecoturismo e turismo rural; uma modalidade que tem ganhado cada vez mais importância no meio turístico e atenção tanto dos turistas quanto dos empreendedores, poder público e demais envolvido com a atividade de turismo.

2. Turismo rural e ecoturismo

O turismo rural tem se desenvolvido bastante nos últimos anos, há uma grande variedade de práticas de turismo no espaço rural, tanto atividade ligada diretamente ao cotidiano agropecuário quanto a importância do campo e da cultura local. Para Rodrigues (2000, p. 51)

> Com rótulo de turismo rural, [...] sabe-se que as primeiras iniciativas oficiais, em escala estadual, ocorreram no município de Lages, localizado no planalto catarinense, na fazenda Pedras Brancas. Em 1986, a fazenda propôs acolher visitantes para passar 'um dia no campo'. Oferecendo pernoite e participação nas lidas do campo, são consideradas pioneiras também a fazenda Barreiro e a fazenda Boqueirão. As iniciativas multiplicaram-se rapidamente não somente em Lages, mas em todo o território brasileiro, particularmente nas regiões Sul e Sudeste.

Outros elementos que contribuiu para o crescimento do turismo rural é a extensão geográfica do Brasil. Em função do processo histórico de apropriação do território, do extrativismo tanto vegetal quanto mineral, da pecuária e da agricultura, constitui-se um diversificado patrimônio histórico-cultural com paisagem marcante, fator que propicia o desenvolvimento desta atividade. Para Rodrigues (2000, p. 54)

> O turismo rural estaria correlacionando a atividades agrárias passadas e presentes que conferem à paisagem sua fisionomia nitidamente rural, diferenciando-se das áreas cuja marca persistente é o seu grau de naturalidade, relativo a ecossistemas ricos em biodiversidade.

Podemos definir paisagem como um fator que favorece o desenvolvimento do turismo rural, por ter os componentes naturais como o ar puro, o sol, as montanhas, os vales, os rios entre outros, como uma forma espacial recente, testemunho de formas passadas que podem ou não persistir. Apesar da paisagem ser favorável ao desenvolvimento do turismo rural existe entre essas duas estâncias uma relação conflitante, pois segundo Rodrigues (2000, p. 226)

> A relação entre turismo e paisagem é marcada pela contraditoriedade, produzindo tanto efeitos positivos quanto negativos ao ambiente, e tanto mais ao se notar que o turismo "é um atividade que sacraliza a natureza e ao mesmo tempo submete-a ao mundo da mercadoria,". [...]. Desse modo, o turismo pode ser considerado como uma atividade complexa que compreende tanto a produção como o consumo, tanto as atividades secundarias (produção de espaço) como terciárias (serviços), que agem articuladamente, [...].

Observando alguns destes fatores responsáveis pelo desenvolvimento do turismo rural, podemos identificar os vários locais que este pode ser desenvolvido, e as diferentes classificações para este seguimento.

O turismo rural de cunho acadêmico que começou a ganhar destaque no país é baseado em pacotes para hospedagem do turista no campo proporcionado a ele mini-cursos sobre a exploração dessa modalidade procurando unir de maneira agradável e criativa a teoria com a prática, ou seja, a *práxis.* O turismo rural de eventos é outra experiência que vem sendo explorado pelo Movimento dos Trabalhadores Sem-Terra (MST), os quais alojam congressistas nos acampamentos e ministram cursos relacionados ao movimento. O turismo em espaço rural se refere a uma modalidade que caracteriza as propriedades localizadas na zona rural, cujas atividades não se vinculam ao mundo rural, portanto, seus empreendimentos não podem ser classificados como equipamentos de turismo rural. Diante disso, não

podemos classificar essas três modalidades como especificidades do turismo rural, apesar de realizarem-se na zona rural, e sim como modalidades de turismo Peri-urbano.

O turismo rural agrupa-se em duas diferentes modalidades como, turismo rural tradicional e turismo rural contemporâneo. Segundo Rodrigues (2000), o turismo rural tradicional se caracteriza como de origem agrícola, empresarial híbrido e de pequeno porte. O de origem agrícola é desenvolvido em

> propriedades que historicamente se constituíram como unidades de exploração agrária [...]. O patrimônio arquitetônico relativamente suntuoso, representado pelas sedes da fazenda que, com algumas reformulações, funcionam como meios de hospedagem, constituindo pousadas ou hotéis com apartamento atrativo. Comportam serviços especializados implantados para o entretenimento dos visitantes: aluguéis de cavalos, de charretes, de pedalinhos, atividades de pesque – pague, algumas atividades lúdicas como ordenha de vacas [...], colheitas de frutas no pomares, sem fins lucrativos. Esse tipo é comumente rotulado de "fazenda – hotel", não confundir com "hotel – fazenda" que designa o estabelecimento já construído com intuito de hospedagem [...]. (RODRIGUES, 2000, p. 61)

O turismo rural empresarial híbrido caracteriza-se por fazendas que apresentam em sua estrutura instalações belas, em que "os proprietários das mesmas residem ou não na propriedade e a atividade agrária é ainda importante, sendo o turismo uma atividade complementar" (RODRIGUES, 2000, p. 64).

O turismo de pequeno porte, cujas atividades são realizadas em propriedades rurais tradicionais, possui instalações simples e os próprios proprietários residem no local tendo como meio de sustento uma economia baseada na combinação de atividades agropecuárias e turismo, recebendo os turistas em suas propriedades e compartilhando sua moradia. Fazem e comercializam produtos artesanais de origem rural como melado, mel, pães, biscoitos, compotas, licores, aguardente, verduras e legumes cultivados sem agrotóxicos. A combinação de atividades neste tipo de propriedade refere-se ao fenômeno da pluriatividade, que segundo Carneiro (1998, p. 56), "nos chama atenção para a possibilidade de novas formas de organização da produção virem a se desenvolver no campo ou de antigas práticas assumirem novos significados", que são expressos como novas formas de organização da atividade agrícola com o intuito de evitar êxodo rural, o desemprego urbano, e o padrão de desenvolvimento agrícola dominante.

Já o turismo rural contemporâneo corresponde um turismo que, a partir dos anos 1970 começa a assumir maior significado como atividade econômica no

Brasil, destacando, segundo Rodrigues (2000): os hotéis-fazendas, localizados na zona rural e implantados para a exploração do turismo rural a partir da valorização da cultura rural como o folclore, a gastronomia e as atividades como cavalgadas e esporte rural; as pousadas rurais, propriedades de menor porte e menos luxo, que procuram proporcionar aos visitantes a fruição da vida do campo, sem ter muita sofisticação; spas rurais, situados na zona rural com o intuito de propiciar ao paciente-hóspede o bucolismo da vida campestre associado às caminhadas para queimar calorias e produzir o relaxamento necessário para suportar o corte drástico das calorias das dietas; segunda residência campestre, encontrada na área rural de municípios vizinhos de grandes centros urbanos e localizados em vale de rios e significativas áreas com cobertura vegetal como as matas ciliares, representando um meio de hospedagem formidável para jovens, famílias e crianças.

Enfim percebe-se que o turismo rural caracteriza-se pela valorização do patrimônio natural e cultural como subsídios da oferta turística no meio rural. Os empreendedores devem contemplar com maior autenticidade os fatores culturais através do resgate das manifestações e práticas regionais.

O ecoturismo, uma das modalidades presente no turismo rural, pode ser definido como uma atividade turística cujo objetivo é o contato com o meio ambiente levando em consideração a preservação do patrimônio natural e cultural de cada região. Desta forma Barros (2000, p. 91), relata que

> Ecoturismo é um seguimento da atividade turística que se utiliza de forma sustentável do patrimônio natural e cultural de uma região, além de sua conservação, na busca e formação de uma consciência ambientalista, através da interpretação do ambiente e da promoção do bem-estar das populações envolvidas.

No entanto, existem alguns elementos que caracterizam o ecoturismo. O primeiro elemento é a atividade econômica, que inclui a adaptação dos complementos turísticos relacionados ao patrimônio natural e cultural. Para Barros (2000, p. 91), "o ecoturismo é uma atividade econômica que promove a conservação dos recursos naturais, valoriza a economia e financia o patrimônio natural e cultural de uma região". O segundo elemento seria o mecanismo de educação ambiental e sua conscientização, que consiste em fazer as pessoas perceber o valor daquilo que está sendo explorado e compreender a importância do equilíbrio desse processo e

de sua conservação para com as gerações futuras. O terceiro elemento deve ser enfrentado como uma obrigatoriedade de provocar benefícios para a comunidade.

A partir desses elementos tentar-se-á de agora em diante elucidar de que forma o turismo chegou ao Sudoeste goiano, bem como mostrar que tipo de turismo encontrou possibilidades de crescimento na região pesquisada.

3. Turismo no Sudoeste goiano

Os resultados da pesquisa indicam que os primeiros indícios de turismo na região do Sudoeste goiano deram-se na década de 1980 com a criação de uma agência de turismo, que realizava viagens para outras cidades do estado, e junto com a prefeitura criaram novos pontos turísticos para divulgação da cidade. [...], "a função da empresa é a apresentação de serviço de transporte de alunos escolares e excursionistas a qualquer parte do país e, transporte de turistas e delegações aos pontos desejados". (FOLHA DO SUDOESTE, 1982, p, 09).

Segundo os dados documentais do jornal Folha do Sudoeste, houve nesta época no município de Jataí - GO[1] (década de 1980), por exemplo, a construção da Catedral Divino Espírito Santo; da Casa da Cultura, que foi implantada na antiga escola Francisco Honório de Campos; do novo aeroporto; do terminal rodoviário municipal; além de reformas na estrutura física de alguns clubes e o início da construção do Estádio Municipal Arapucão. Obras que abririam as portas para o desenvolvimento do turismo no município.

Na década de 1990, ocorre o grande marco divisor para o desenvolvimento do turismo ainda em Jataí, que foi à descoberta de águas termais no subsolo do município, e a partir daí a construção do Jataí Termas Clube que exploraria essas águas termais e viria a impulsionar o setor turístico. Cria-se também nesta época, lagos tanto no perímetro urbano como o lago no Parque Ecológico Diacuy e o Parque Ecológico Memorial JK, quanto fora do perímetro urbano como o lago Bonsucesso; o Museu de Arte Contemporânea; a transformação da Casa da Cultura para Museu Histórico Francisco Honório de Campos.

[1] Município do Sudoeste Goiano pioneiro na atividade turística, atividade que fomenta o desenvolvimento econômico da região.

No entanto, a criação desses museus seria um dos elementos importantes para o desenvolvimento do turismo, pois segundo o museóloga que analisou a implantação dos museus, a instalação destes iria

> fazer com que muitos turistas venham para Jataí porque, o que eu vi aqui não se vê em qualquer lugar. Com este museu, Jataí se tornará um pólo turístico da região devido ao circuito das fazendas, que é o único no Brasil. Ou seja, fazer das fazendas da região, verdadeiros pontos turísticos, coisa que não existe em nosso País. (FOLHA DO SUDOESTE, 1993, p. 06).

Porém, o turismo que tem como elementos importantes o tempo de permanência no local visitado, a atitude da visita e a busca dos turistas pelo prazer do ar livre, se tornaria o referencial para o desenvolvimento de Jataí, o que alavancaria outras cidades do Sudoeste goiano a beneficiar-se também a partir desta atividade.

A partir de 2000, realizou-se em Jataí alguns fóruns relacionados ao desenvolvimento do turismo na cidade com o objetivo de esclarecer dúvidas e atentar todos sobre a importância do desenvolvimento deste fenômeno gerador de renda e emprego. Logo, cria-se também o CAT (Centro de Atendimento ao Turista), com o intuito de proporcionar aos visitantes um atendimento diferenciado e divulgar mais o turismo no município.

Desta forma, o turismo se torna um dos principais elementos de desenvolvimento econômico do Sudoeste goiano, pois segundo Beni (2001), essa atividade turística gera a transmissão de conhecimentos sobre uma determinada região ou localidade, seus valores naturais, culturais e sociais; abre novas expectativas sociais como conseqüência do desenvolvimento econômico e cultural da região; causa sentimento de liberdade mediante a abertura ao mundo, constituindo ou desdobrando os contatos culturais e instigando os interesses pelas viagens turísticas.

Quanto ao desenvolvimento do turismo rural, os resultados da pesquisa demonstram que só houve notícia dessa atividade no Sudoeste goiano na década de 1990, quando os setores administrativos municipais e proprietários rurais começaram a refletir sobre a preservação de matas regionais para transformá-las em áreas de preservação ou parques.

Segundo as informações do jornal Folha do Sudoeste (1995), o turismo rural passa a ser explorado por diversos municípios da região. A exemplo tem-se a

Pousada das Araras que se localiza a 95 km de Jataí, no município de Serranopólis - GO, que oferece ao turista atividades relacionadas ao turismo rural contemporâneo na modalidade de pousada rural, que procura proporcionar aos visitantes a fruição da vida do campo sem ter muita sofisticação; o turismo pedagógico - científico que associa turismo, lazer e ensino a partir da visitação às grutas que possuem inscrições rupestres, e um museu para situar os visitantes sobre a história e geofísica do lugar; e o ecoturismo, que procura explorar as belezas naturais ainda em perfeita harmonia com o ambiente.

A partir disso, começam a surgir novas iniciativas relacionadas ao ecoturismo no Sudoeste goiano com o intuito de divulgar o nome de municípios e região explorando as belezas naturais através de atividades relacionadas diretamente com o meio ambiente como, por exemplo, o campeonato de canoagem no município de Chapadão do Céu - GO.

Rio Verde, outro município do Sudoeste goiano, oferece também essa atividade, com trilhas dentro de matas virgens, cachoeiras com até 110m de altura, além de inúmeras atrações (FOLHA DO SODOESTE, 1998). E, logo em seguida, os municípios de Jataí e Caiapônia começam explorar também o seu potencial para o ecoturismo.

Segundo Barros (2000), o ecoturismo é aquela atividade que faz com que os recursos naturais e culturais sejam preservados e protegidos, passando assim a ser valorizados também no setor financeiro e econômico.

Em relação ao turismo rural no geral, quem começa a se destacar é o município de Jataí a partir de investimentos nessa atividade em função da implantação deste em uma fazenda a 40 km do município, cuja economia era voltada para produção pecuária extensiva e agricultura. A propriedade ampliou o leque de opções e passou adotar a atividade de turismo rural, combinando assim com a engorda de gado em confinamento e a produção leiteira, o que fez com que adaptasse suas instalações para receber os turistas. A fazenda proporciona um roteiro com várias atividades para envolver o turista como passeios a cavalo, trilhas ecológicas, entre outras.

Segundo Rodrigues (2000), esse tipo de propriedade são adaptadas para oferecer entretenimento aos visitantes sem fins lucrativos, classificada de "fazenda-hotel" – antigas fazendas que sofrem adaptações para atender turistas, diferente dos

chamados "hotéis-fazenda" que já são construídos com objetivo de atender as necessidades do turismo.

Surgia nesta mesma época, década de 1990, mais um hotel fazenda a 40 km de Jataí, no povoado de Naveslândia com uma estrutura capaz de proporcionar aos turistas várias atividades de lazer. De acordo com Rodrigues (2000), essa categoria é construída com a intenção de valorizar a cultura local como folclore, gastronomia e atividades típicas além de oferecer um meio de hospedagem.

> [...] o governo estadual está buscando junto ao Ministério do Esporte e Turismo recursos da ordem de R$ 650 mil para implantação de Programas de Desenvolvimento do Turismo Rural Sustentável, que deveria beneficiar todos os municípios goianos, especialmente os que têm maior potencial turístico quanto ao relevo e recursos hídricos (FOLHA DO SUDOESTE, 2000, p. 2).

Dá-se então a partir desses incentivos a construção de mais um complexo turístico localizado em Jataí às margens do lago Bonsucesso, um empreendimento de valor significativo para toda a região no que diz respeito ao turismo propriamente dito, com o intuito de acatar a demanda de lazer e entretenimento surgidos nos últimos anos através de uma grande infra-estrutura com parque aquático, área para camping, lagos para pesca esportiva, e etc., e uma oferta de integração à vida rural na fazenda modelo (FOLHA DO SUDOESTE, 1999). No entender de Verbole (2002), "o turismo rural envolve também um conjunto de recreações, relax e atividades tais como caminhadas, montanhismo, turismo esportivo e de saúde, caçadas e muitas outras atividades turísticas". (VERBOLE, 2002, p. 121)

Ainda segundo esse autor, o turista busca no turismo rural a quebra da rotina da vida, ou seja, a fuga da realidade opressiva sob o regime capitalista, o qual leva o indivíduo a industrialização e automatização da vida humana e seu afastamento da natureza. O turista busca no meio rural algo que para ele é desconhecido e/ou diferente, um ambiente caseiro, e um contato com a natureza, com passado ou com o exterior.

O turismo rural vem sendo difundido pelas pessoas que buscam significados, experiências e aventuras repletas de adrenalina, que não estão disponíveis no seu cotidiano, por meio de um contato direto com a natureza e atividades de alto risco como rappel, escalada e tirolesa, pois sugerem ao turista

uma renúncia ao bem estar do dia-a-dia, aptidão para habituar-se ao desconforto natural que o convívio com a natureza e o espírito de aventura.

Com essa demanda turística no meio rural surgem mais locais de entretenimento no Sudoeste goiano como a construção de mais parques e pólos ecológicos com o objetivo de propiciar lazer ligado à ecologia, belezas paisagísticas e a vida ao ar livre de uma fazenda.

Assim, o ecoturismo a partir de 2000 passou a ser explorado de diversas maneiras pelos municípios do Sudoeste goiano. Podemos citar, por exemplo, o município de Rio Verde, que passou a utilizar os recursos naturais como o grande número de cachoeiras e vegetação propícia para esse tipo de atividade, com a intenção de oferecer lazer e entretenimento e, conseqüentemente oportunidades de empregos através da atividade turística na região (FOLHA DO SUDOESTE, 1998).

Percebe-se que esse desenvolvimento turístico não acontece somente nas cidades, a zona rural também é responsável por essa busca de novos atrativos. Contudo, esses locais com antigas fazendas e instalações rústicas, devem estar preparados para receber esse fluxo de turistas, pois estes procuram uma mudança na vida cotidiana e cansativa da cidade buscando o lazer, descanso e ar puro.

Os resultados da pesquisa nos permitem afirmar que há no Sudoeste goiano um grande desenvolvimento do turismo no geral como uma perspectiva de desenvolvimento econômico para a região. Quanto à questão dos tipos de turismo relacionados ao meio rural como, por exemplo, o turismo rural e o ecoturismo, percebemos que há sim uma exploração destes a partir do aproveitamento dos recursos naturais e culturais da região. Mas quanto ao quesito de desenvolvimento financeiro com essas atividades, é interessante afirmar que não há uma política de desenvolvimento neste sentido e que muitos proprietários, principalmente os pequenos produtores, não estão obtendo lucro com a oferta de lazer no meio rural, pois proporcionam este ao turista cobrando-o uma pequena ou até mesmo nenhuma taxação, o que não ajuda em muito na questão da complementação financeira familiar, quesito importante na pluriatividade.

Portanto, o turismo rural e ecoturismo proporcionariam de certa forma, um desenvolvimento mais amplo para região do Sudoeste goiano se houvesse uma política de incentivo no sentido de trabalhar com as áreas onde são desenvolvidas estas atividades, tanto na divulgação quanto na preservação destes locais, e se os

proprietários rurais aproveitassem mais seus recursos naturais, culturais e históricos com fins lucrativos para a complementação da renda familiar.

Referências Bibliográficas

ANSARAH, Marília Gomes dos Reis. **Turismo.** Como aprender, como ensinar. 2. ed. São Paulo, SENAC São Paulo, 2001.

BARRETTO, Magarita. **Manual de iniciação ao estudo do turismo**. Campinas, SP: PAPIRUS, 1995. (ColeçãoTurismo).

BARROS, Silvio Magalhães. Turismo, Sociedade, Meio Ambiente e Ecoturismo. *In:*_____**Turismo***:* teoria e prática. LAGE, Beatriz Helena Gelas; MILONE, Paulo César. (orgs). São Paulo: ATLAS, 2000.

BENI, Mario Carlos. **Analise Estrutural do Turismo,** São Paulo, SP: SENAC, 2001.

CARNEIRO, Maria José. Ruralidade: novas identidades em construção. In: *Estudos sociedade e agricultura.* Campinas: CEDES, Outubro de 1998, p. 26-52.

BOULLÓN, Roberto C. **Planejamento do espaço turístico**: tradução Josely Vianna Baptista. Bauru, SP: EDUSC, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Cientifica**. São Paulo: ATLAS, 1985.

RODRIGUES, Adyr Balastreri. Turismo rural no Brasil: ensaio de uma tipologia. *In:*_____**Turismo Rural**: Ecologia, lazer e desenvolvimento. Bauru, SP: EDUSC, 2000.

VERBOLE, Alenka. A busca pelo Imaginário Rural. *In:*_____**Turismo rural***:* tendências e sustentabilidade. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

FOLHA DO SUDOESTE. **Surge em Jataí uma agência de turismo**. Jornal Folha do Sudoeste, Jataí, Junho de 1982, p. 09.

FOLHA DO SUDOESTE. **Jataí terá seu museu funcionando**. Jornal Folha do Sudoeste, Jataí, 19 a 26 de Março de 1993, p. 06.

FOLHA DO SUDOESTE. **Rio Verde desperta para o Ecoturismo**. Jornal Folha do Sudoeste, Jataí, 25 a 31 de Agosto de 1998, p. 7.

FOLHA DO SUDOESTE. **1º Empreendimento turístico de grande porte em Jataí.** Jornal Folha do Sudoeste, Jataí, 21 a 27 de Outubro de 1999, p. 05.

FOLHA DO SUDOESTE. **Turismo Rural em pauta**. Jornal Folha do Sudoeste, Jataí, 20 a 26 de Julho de 2000, p. 2.

SOROEPIDEMIOLOGIA DA INFECÇÃO PELO VÍRUS DA HEPATITE B EM REEDUCANDAS DO COMPLEXO PRISIONAL DE GOIÂNIA-GOIÁS: PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO

Autores: Tatiane Cinquini Moraes
Fabíola Souza Fiaccadori (Orientador)
Megmar Aparecida dos Santos Carneiro
Sandra Maria Brunini de Souza

Unidade Acadêmica: Laboratório de Virologia / Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública / UFG

E-mail: tatycinquini@yahoo.com.br

Palavras-chaves: HBV, Prevalência, Fatores de risco, Reeducandas.

INTRODUÇÃO

A hepatite B pertence a um grupo de infecções virais que apresentam como principal característica, um tropismo primário pelo fígado, sendo classificada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um tipo de hepatite viral (LIBERTO *et al*., 2002). O agente causal desta infecção é o vírus da hepatite B (HBV), o qual é classificado na família *Hepadnaviridae*, gênero *Orthohepadnavirus* (ICTV, 2006).

Em pacientes acometidos pela hepatite B, a infecção aguda pode ser assintomática ou sintomática, podendo evoluir para a cura ou para a cronicidade (LIBERTO *et al*., 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005; CHANG, 2007). Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de dois bilhões de pessoas apresentam evidências de infecção passada pelo HBV, das quais, aproximadamente 400 milhões são portadores crônicos. Não obstante, estima-se que cerca de um milhão dos indivíduos cronicamente infectados morram anualmente por complicações hepáticas como cirrose e/ou hepatocarcinoma, relacionadas a este vírus (OMS, 2008). Segundo o Ministério da Saúde, em 2006, foram confirmados 14.761 casos de hepatite B no Brasil, com 417 óbitos, sendo que, 640 casos e 13 óbitos ocorreram no estado de Goiás (BRASIL MS, 2006a, 2006b).

As principais formas de transmissão do HBV são as vias parenteral/percutânea, sexual e vertical. Entre indivíduos com condutas de risco como uso de drogas ilícitas, multiplicidades de parceiros sexuais e práticas de sexo sem preservativo, têm sido observados índices elevados de prevalência para este agente (ALTER, 2003; HOU *et al*., 2005; GRINSTEAD *et al.,*2005).

Em população encarcerada, estudos apontam o uso de drogas injetáveis, tatuagens, promiscuidades sexuais e homossexualidade como responsáveis pela circulação de diversas infecções. Desta forma, uma vez que a transmissão do HBV está relacionada a atitudes comportamentais, os presídios são considerados locais de alto risco, principalmente pela heterogeneidade da população (FIALHO *et al*., 2008; STRAZZA *et al*., 2007; MARTIN *et al*., 2005; FERREIRA, 1997).

No Brasil, a população feminina encarcerada é formada principalmente por jovens, de baixo nível socioeconômico e educacional e com história de prostituição (CENSO PENITENCIÁRIO, 2000), condições favoráveis à aquisição e transmissão viral. Não obstante, a vida carcerária lhes adiciona fatores de risco como violência sexual, atividade sexual desprotegida, além de alta possibilidade de relacionamento sexual com parceiro portador de doença sexualmente transmissível. Adicionalmente, dentro destas instituições os cuidados com a saúde são precários, programas de prevenção, diagnóstico e tratamento são limitados (FIALHO *et al*., 2008; STRAZZA *et al*., 2007; ROSENGARD & CLARKE, 2005).

Entretanto, poucos estudos têm sido conduzidos a respeito da ocorrência do HBV em mulheres reeducandas (DE LIMA *et al*., 2003; MACALINO *et al.,* 2005; MIRANDA *et al.,* 2000). Sendo a hepatite B um grande problema de saúde pública no Brasil e no mundo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005; OMS, 2008), torna-se importante o conhecimento da prevalência desta, bem como dos comportamentos de risco envolvidos na sua transmissão, de forma a fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas de saúde pública para prevenção e controle desta virose, melhorando a saúde das reeducandas.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência da infecção pelo HBV, bem como os fatores de risco associados à infecção por este agente neste tipo populacional, na cidade de Goiânia-GO.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de 08/2007 a 06/2008, realizado no Complexo Prisional de Goiás, compreendido pelo Centro de Prisão Provisória (CPP) e o Presídio Feminino Consuelo Nasser, ambas localizadas no município de Aparecida de Goiânia-Goiás. Foram incluídas no estudo, todas as mulheres detentas que aceitaram participar da pesquisa, independente do regime de detenção fechado e/ou semi-aberto. Das 150 mulheres encarceradas convidadas a participar do presente estudo, apenas uma recusou-se a participar e outra respondeu o questionário, porém não aceitou coletar sangue.

As reeducandas que concordaram em participar do estudo (N=148), após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram entrevistadas empregando-se um questionário para obtenção de dados sócio-demográficos e possíveis fatores de risco associados à infecção pelo HBV. Em seguida, procedeu-se a coleta de 10mL de sangue. Os soros foram separados e estocados no Laboratório de Virologia do IPTSP/UFG a -20ºC até a realização dos ensaios sorológicos.

Para detecção dos marcadores de infecção pelo HBV (HBsAg, anti-HBs e anti-HBc), as amostras de soro foram submetidas ao ensaio imunoenzimático (EIE), utilizando kit comercial (Biokit, S.A. Lliçà d´Amunt, Barcelona-Espanha), seguindo instruções do fabricante.

Para detecção do marcador HBsAg, foi utilizado o ensaio imunoenzimático direto (tipo *sandwich*), com câmaras de poliestireno revestidas com anticorpos anti-HBs. Amostras e controles foram adicionados e incubados em suas respectivas câmaras. Após lavagem, foi adicionado o conjugado (anticorpo anti-HBs marcado com peroxidase), seguindo-se nova incubação e lavagem. Posteriormente, foi adicionado o substrato enzimático (peróxido de hidrogênio) juntamente com um cromógeno (tetrametilbenzidina – TMB).

Para detecção de anticorpos anti-HBc total foi usado o método imunoenzimático tendo como princípio a inibição competitiva. Este se baseia na competição entre anticorpos anti-HBc humanos presentes na amostra teste ou controle e os anticorpos anti-HBc de coelho conjugados com a enzima peroxidase, quando incubados simultaneamente nas câmaras de poliestireno revestidas com o antígeno *core* do HBV (HBcAg). Após incubação e lavagem, foi adicionado o

substrato enzimático (peróxido de hidrogênio) e o cromógeno (TMB) seguindo-se nova incubação.

O marcador anti-HBs foi detectado utilizando o método imunoenzimático direto (tipo *sandwich*), onde as amostras e controles foram incubadas em câmaras sensibilizadas com HBsAg. Após lavagem e adição do conjugado (antígeno HBsAg marcado com peroxidase), a microplaca foi novamente incubada e lavada. Posteriormente, foi adicionado o substrato enzimático (peróxido de hidrogênio) e o cromógeno (TMB) seguindo-se nova incubação.

Todas as reações foram interrompidas pela adição de ácido sulfúrico a 1N e a leitura espectrofotométrica realizada a 450nm.

Os dados das entrevistas e os resultados dos testes sorológicos foram digitados em microcomputador e analisados em programa estatístico Epi Info – versão 3.3.2 for Windows, desenvolvido pelo "Centers for Disease Control and Prevention", Estados Unidos da América.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (nº. 074/06).

RESULTADOS

As características sócio-demográficas das 148 reeducandas estudadas do Complexo Prisional de Goiânia são apresentadas na Tabela 1, das quais, 55 pertenciam à Casa de Detenção e 93 à Casa de Prisão Provisória. A média de idade foi de 29,9 anos (dp 9,62), sendo a mínima de 18 e a máxima de 64 anos. Em relação à naturalidade, a maioria era procedente do estado de Goiás (62,8%). Considerando o estado civil, 42,6% relataram outro estado conjugal, diferente de casada (20,9%) ou solteira (36,5%). A maioria das reeducandas (45,9%) tinha mais de oito anos de escolaridade e quanto à renda familiar, apenas 4% relataram renda acima de cinco salários mínimos. Com relação à profissão, 18,9% declararam ser "do lar", 14,2% serviços gerais (lavadeira, passadeira, faxineira e doméstica), 6,1% vendedora, 4,7% cabeleireira, 4,1% manicure e 47,3%, outras profissões. Quanto ao tempo de reclusão na agência prisional, 54,1% permaneceram por um período inferior a seis meses.

Das 148 mulheres participantes do estudo, 33 apresentaram positividade para algum marcador sorológico de infecção pelo HBV, resultando em uma prevalência global de 22,3% (IC 95%: 16,1 – 29,5). Em 2,0% das amostras, o marcador anti-HBc foi detectado isoladamente e em 16,9% em associação com o anti-HBs, indicando nesta última situação, infecção passada com evolução para cura. A imunidade ao HBV, indicada pela presença isolada do marcador anti-HBs, foi detectada em 24,3% da população. Em 53,4% das reeducandas, nenhum marcador para hepatite B foi detectado, sendo estas, portanto, consideradas susceptíveis à infecção pelo HBV (Figura 1 e Tabela 2).

A análise univariada dos fatores de risco associados à infecção pelo HBV entre as 148 reeducandas apresentou associação apenas com o fator idade acima de 30 anos (Tabela 3). As variáveis de comportamento sexual também foram analisadas, não demonstrando qualquer associação à infecção pelo HBV (Tabela 4).

Tabela 1. Características sócio-demográficas das 148 mulheres encarceradas de um Complexo Prisional de Goiânia-Goiás.

Características	N	%
Média de idade (dp) 9,62 (29,9)		
Naturalidade		
Goiás	93	62,8
Outros	48	32,5
Sem informação	07	4,7
Estado civil		
Casado	31	20,9
Solteiro	54	36,5
Outro	63	42,6
Escolaridade (anos)		
Nenhuma	03	2,0
1-4	22	14,9
5-8	55	37,2
> 8	68	45,9
Renda familiar (salário mínimo)		
Sem renda	14	9,5
≤1	55	37,2
2-5	44	29,7
>5	06	4,0
Sem informação	29	19,6
Profissão		
Do lar	28	18,9
Serviços gerais/ doméstica/ faxineira	21	14,2
Vendedora	09	6,1
Cabelereira	07	4,7
Manicure	06	4,1
Outra	70	47,3
Sem informação	07	4,7
Tempo na agência prisional (meses)		
0-6	80	54,1
7-12	27	18,3
13-24	23	15,5
> 24	15	10,1
Sem informação	03	2,0

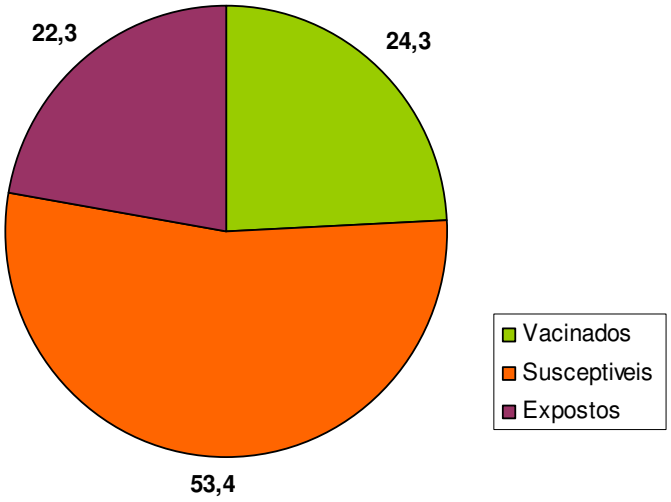


Figura 1. Situação sorológica de 148 reeducandas do Complexo Prisional de Goiânia – Goiás.

Tabela 2. Prevalência dos marcadores sorológicos para hepatite B em 148 mulheres encarceradas do Complexo Prisional de Goiânia – GO.

Categoria	Marcadores	Positivos n	Positivos %	IC 95%
Infectados	Anti-HBc isolado	03	2,0	0,5 – 5,4
	HBsAg isolado	05	3,4	1,3 – 7,3
	Anti-HB/HbsAg	-	-	-
	Anti- Hbc/Anti-HbsAg	25	16,9	11,5 – 23,6
	Algum marcador	33	22,3	16,1 – 29,5
Vacinados	Anti-HBs isolado	36	24,3	17,9 – 31,7

IC = Intervalo de Confiança

Tabela 3. Análise univariada dos fatores de risco associados à infecção pelo HBV em 148 mulheres encarceradas de um Complexo Prisional de Goiânia-GO

Fatores de Risco	HBV Pos/Total	%	OR (IC 95%)	*P*
Idade				
≤ 30	7/74	9,5	1	
> 30	21/56	37,5	6,3 (2,3 – 18,3)	< 0,001
Si (5/11)				
Unidade Prisional				
Casa Prisão Provisória	20/93	21,5	1	
Casa de Detenção (presídio)	13/55	23,6	1,1 (0,5 – 2,9)	> 0,05
Escolaridade (em anos)				
> 8	13/68	19,1	1	
≤ 8	20/80	25,0	1,4 (0,6 – 3,3)	> 0,05
Estado civil				
Solteira/ Viúva/ Separada	16/74	21,6	1	
Casada / amigada	17/74	23,0	1,1 (0,5 – 2,5)	> 0,05
Quantas vezes foram presas				
1	19/69	27,5	1	
>1	14/60	30,4	1,1 (0,5 – 2,6)	> 0,05
Vítima de abuso sexual				
Não	26/121	21,5	1	
Sim	7/27	25,9	1,3 (0,4 – 3,7)	> 0,05
Uso de droga injetável				
Não	31/142	21,8	1	
Sim	2/6	33,3	1,8 (0,2 – 11,2)	> 0,05
História de hemotransfusão*				
Não	23/114	20,2	1	
Sim	10/31	32,3	1,9 (0,7 – 5,0)	> 0,05
Si (3)				
História de relação sexual com UDI *				
Não	25/122	20,5	1	
Sim	7/19	36,8	2,3 (0,7 – 7,1)	> 0,05
Sem informação (1/7)				
Tempo na agência prisional (meses)				
< 12	23/107	21,5	1	
≥ 12	10/41	24,4	1,2 (0,5 – 3,0)	> 0,05

SI = Sem informação
* Excluídos do cálculo do OR os registros sem informação

Tabela 4. Análise univariada das variáveis de comportamento sexual associados à infecção pelo HBV em 148 mulheres encarceradas do Complexo Prisional de Goiânia-GO.

Fatores de risco	HBV Pos/Total	%	OR (IC 95%)	*P*
Uso de preservativo				
Regular	5/31	16,1	1	
Irregular	28/117	23,9	1,6 (0,5 – 5,4)	> 0,05
Uso de preservativo na última relação				
Sim	6/40	15,0	1	
Não	27/108	25,0	1,7 (0,6 – 4,9)	> 0,05
Parceiro sexual fixo				
Sim	21/106	19,8	1	
Não	12/40	30,0	1,7 (0,7 – 4,3)	> 0,05
Si (2)				

SI = Sem informação

**Excluídos do cálculo do OR os registros sem informação
UDI = usuário de droga ilícita

DISCUSSÃO

Este estudo consiste na primeira investigação a respeito da prevalência da infecção pelo HBV em mulheres reeducandas, na Região Centro-Oeste do Brasil. Em comparação à população em geral, a população encarcerada em todo o mundo apresenta uma prevalência significativamente maior de infecções transmitidas pelas vias sexual e parenteral (ADJEI *et al.*, 2006; BUTLER *et al.*, 1997).

Considerando a análise das características sócio-demográficas das 148 reeducandas participantes do presente estudo, esta apresentou similaridade com outros estudos realizados neste tipo de população (MIRANDA *et al.*, 2000; STRAZZA *et al.*, 2004; STRAZZA *et al.*, 2007), demonstrando um predomínio de mulheres jovens, solteiras, com baixo nível econômico e educacional. Entretanto, poucos estudos têm sido conduzidos apenas com população feminina encarcerada. No presente estudo, apenas 4,0% das reeducandas relataram ser usuárias de drogas injetáveis, o que difere do observado em outros estudos desenvolvidos com população encarcerada em geral (FOX *et al.*, 2005; BUTLER *et al.*, 2007; MASSAD *et al.* 1999).

A prevalência global da infecção pelo HBV varia bastante nas diferentes regiões geográficas em todo o mundo, sendo possível observar três categorias de endemicidade: alta, intermediária e baixa. O Brasil é considerado um país com endemicidade intermediária, entretanto é possível observar variação na prevalência da infecção pelo HBV entre regiões e dentro das mesmas (SOUTO, 1999; TANAKA, 2000; CHÁVEZ *et al*., 2003).

A população carcerária feminina do Complexo Prisional de Goiás apresentou uma prevalência global para a infecção pelo HBV de 22,3% (IC 95%: 16,1 – 29,5). Este dado está em acordo com estudos realizados com outras populações de risco da Região Centro-Oeste como profissionais de laboratório (24,1%) (SILVA *et al*., 2005), portadores de doença mental (22,4%) (SOUZA *et al*., 2004), profissionais de hemodiálise (24,3%) (LOPES *et al*., 2001), profissionais da área de saúde (23,4%) (AZEVEDO *et al*., 1994) e ainda com população carcerária masculina (26,4%) (MARTELLI *et al*., 1990). Por outro lado, quando comparada a outras populações da Região Centro-Oeste como usuários de drogas ilícitas (15,0%) (FERREIRA, 2008), dentistas (6,0%) (DE PAIVA *et al*., 2008), anestesiologistas (8,9%) (CARNEIRO & DAHER 2003), doadores de sangue (10,7%) (MARTELLI *et al*., 1999), gestantes (7,5%) (CARDOSO *et al*. 1996), este índice mostrou-se elevado.

Considerando população carcerária em geral (homens e mulheres), a prevalência da infecção pelo HBV encontrada, corrobora com a relatada por estudos desenvolvidos em outras regiões do país como Bahia (FIALHO *et al*. 2008), Minas Gerais (CATALAN-SOARES *et al*., 2000), São Paulo (OSTI *et al*., 1998), bem como em outras regiões do mundo como Gana (ADJEI *et al*., 2008), Itália (TORRE *et al*., 2007), Austrália (BUTLER *et al*., 2007) e Estados Unidos .(MACALINO *et al*., 2004). Não obstante, poucos estudos foram realizados analisando apenas a população carcerária feminina, os quais observaram índices de 7,4% no Espírito Santo (MIRANDA *et al*., 2000) e de 36% nos Estados Unidos (MACALINO *et al*., 2005).

A positividade da infecção para o HBV entre as reeducandas do Complexo Prisional de Goiás foi associada apenas com a idade (> 30 anos), o que também foi observado por estudos realizados com população carcerária em geral (TORRE *et al.,* 2007; BUTLER *et al*., 2007; MARTELLI *et al*., 1990). Entretanto, estudos têm demonstrando a associação de fatores de risco tais como vitima de abuso sexual,

uso de drogas injetáveis, história de hemotransfusão, história de relação sexual com usuário de drogas injetáveis, maior tempo de detenção, entre outros, com altos índices de infecção pelo HBV, bem como por outros vírus transmitidos pelas vias sexual e parenteral como HIV e HCV (BRITO *et al*., 2007; STRAZZA *et al.,* 2007; MIRANDA *et al*., 2000; TORRE *et al.,* 2007; BUTLER *et al.,* 2007), o que não foi observado no presente estudo.

A positividade isolada para o marcador anti-HBs foi verificada em 24,3% das reeducandas, indicando que uma pequena parte desta população apresentou evidência sorológica de vacinação prévia contra a hepatite B, acarretando um alto índice de suscetibilidade nesta população (53,4%). Uma vez que a prevalência da infecção pelo HBV encontrada foi de 22,3% e aliados aos comportamentos de risco, a população feminina encarcerada suscetível, apresenta-se como um grupo de alto risco à infecção pelo HBV.

Assim, torna-se necessário que seja implantando um conjunto de ações específicas que facilitem a adesão ao esquema vacinal completo, bem como a integração de ações públicas como serviços de atenção básica à saúde, por meio de atividades educativas para a promoção da saúde, visando a redução do risco e do impacto desta infecção.

CONCLUSÃO

- A prevalência global da infecção pelo vírus da hepatite B em reeducandas do Complexo Prisional de Goiânia-GO foi 22,3% (IC 95%: 16,1 – 29,5).
- Foi encontrada associação de risco da infecção pelo HBV apenas com o fator idade superior a 30 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADJEI, A. A.; ARMAH, H. B.; GBAGBO, F.; AMPOFO, W. K.; QUAYE, I. K.; HESSE, I. F.; MENSAH, G. Prevalence of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, hepatitis C virus and syphilis among prison inmates and officers at Nsawam and Accra, Ghana. **J Med Microbiol**, v. 55, pt. 5, p. 593-597, 2006.

ADJEI, A. A.; ARMAH, H. B.; GBAGBO, F.; AMPOFO, W. K.; BOAMAH, I.; ADU-GYAMFI, C.; ASARE, I.; HESSE, I. F.; MENSAH, G. Correlations of HIV, HBV, HCV

and syphilis infections among prison inmates and officers in Ghana: A national multicenter study. **BMC**, v. 8, 2008.

ALTER, M. J. Epidemiology of hepatitis B in Europe and worldwide. **J Hepatol,** 39 Suppl, v. 1, p. S64-S69, 2003.

AZEVEDO, M. S. P., CARDOSO, D. D. P., MARTINS, R. M. B., DAHER, R. R., CAMAROTA, S. C. T., BARBOSA, A. J. Rastreamento sorológico para hepatite B em profissionais de saúde na cidade de Goiânia, Goiás. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 27, n. 3, p. 157-162, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde 2006a. Tabela de casos confirmados de hepatite B. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 1996-2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_hepatite_b.pdf > Acesso em: 6 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde 2006b. Tabela de óbitos de hepatite B. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas, 2000-2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/obitos_hepatite_b.pdf> Acesso em: 6 jun. 2008.

BRITO, V. O. C.; PARRA, D.; FACCHINI, R.; BUCHALLA, C. M. Infecção pelo HIV, hepatitis B e C e sífilis em moradores de rua, São Paulo. **Rev Saúde Pública**, v. 41, supl. 02, p. 47-56. 2007.

BUTLER, T. G.; DOLAN, K. A.; FERSON, M. J.; McGUINNESS, L. M.; BROWN, P. R.; ROBERTSON, P. W. Hepatitis B and C in New South Wales prisons: prevalence and risk factors. **Med J Aust**, v. 166, n. 3, p. 127-130, 1997.

BUTLER, T.; BOONWAAT, L.; HAILSTONE, S.; FALCONER, T.; LEMS, P.; GINLEY, T.; READ, V.; SMITH, N.; LEVY, M.; DORE, G.; KALDOR, J. The 2004 Australian prison entrants' blood-borne virus and risk behaviour survey. **Aust N Z J Public Health**, v. 31, n. 1, p. 44-50, 2007.

CARDOSO, D. D. P.; FARIA, E. L.; AZEVEDO, M. S. P.; QUEIROZ, D. A. O.; MARTINS, R. M. B.; SOUZA, T. T.; DAHER, R. R.; MARTELLI, C. M. T. Soroepidemiologia para o vírus da hepatite B (VHB) em gestantes/parturientes e sua trasmissão para recém-nascidos em Goiânia-GO. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 29, n. 4, p. 349-353, 1996.

CARNEIRO, A. F.; DAHER, R. R. Soroprevalência do vírus e hepatite B em anestesiologistas. **Rev Bras Anestesiol**, v. 53, n.5, p. 672-679, 2003.

CATALAN-SOARES, B. C.; ALMEIDA, R. T.; CARNEIRO-PROIETTI, A. B. Prevalence of HIV-I/II, HTLV-I/II, hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV), Treponema pallidum and Trypanossoma cruzi among prision inmates at Manhuaçu, Minas Gerais State, Brazil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 33, n. 1, p. 27-30, 2000.

Censo Penitenciário 2000. Avaliação dos CR's e Censo 2000 – IBGE.

CHANG, M. H. Hepatitis B virus infection. **Semin Fetal Neonatal Med**, v. 12, n. 3, p. 160-167, 2007.

CHÁVEZ, J. H., CAMPANA, S. G., HAAS, P. An overview of hepatitis B in Brazil and in the State of Santa Catarina. **Rev Panam Salud Publica**, v. 14, p. 91-96, 2003.

DE LIMA, S. V.; DE MESQUITA, A. M.; CAVALCANTE, F. G.; SILVA, Z. P.; HORA, V.; DIEDRICH, T.; DE CARVALHO, S. P.; DE MELO, P. G.; DACAL, A. R.; DE CARVALHO, P.; FELDMEIER, H. Sexually transmitted infections in a female population in rural north-east Brazil: prevalence, morbidity and risk factors. **Trop. Med. Int. Health.**, v. 8, p. 595-603, 2003.

DE PAIVA, E. M. M.; TIPLLE, A. F. V.; SILVA, E. P.; CARDOSO, D. D. P. Serological markers and risk factors related to hepatitis B virus in dentists in the Central West Region of Brazil. **Brazilian J Microbiol**, v. 39, p. 251-256, 2008.

FERREIRA, M. M. C**. Infecção pelos retrovirais HIV-1, HTLV-I e HTLV-II na população feminina da Penitenciária do Estado de São Paulo: prevalência, fatores de risco e conhecimento desse risco** [Tese de Doutorado]. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

FERREIRA, R. C. **Infecção pelo vírus da hepatite B em usuários de drogas ilícitas na região Centro-Oeste do Brasil: aspectos epidemiológicos e moleculares** [Tese de Doutorado]. Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

FIALHO, M.; MESSIAS, M.; PAGE-SHAFER, K.; FARRE, L.; SCHMALB, M.; PEDRAL-SAMPAIO, D.; RAMOS, M., BRITES, C. Prevalence and Risk of Blood-Borne and Sexually Transmitted Viral Infections in Incarcerated Youth in Salvador, Brasil: Opportunity and Obligation for Intervention. **AIDS Behav**, v.12, supp.1, p. S17-S24, 2008.

FOX, R. K.; CURRIE, S. L.; EVANS, J.; WRIGHT, T. L.; TOBLER, L.; PHELPS, B.; BUSCH, M. P.; PAGE-SHAFER, K. A. Hepatitis C virus infection among prisoners in the California State Correctional System. **Clinical Infectious Diseases**, v. 41, p. 177-186, 2005.

GRINSTEAD, O. A.; FAIGELES, B.; COMFORT, M.; SEAL, D.; NEALEY-MOORE, J.; BELCHER, L.; MORROW, K. HIV, STD, and hepatitis risk to primary female partners of men being released from prison. **Women Health**, v. 41, p. 63-80, 2005.

HOU, J.; LIU, Z.; GU, F. Epidemiology and prevention of hepatitis B infection. **Int J Med Sci**, v. 2, n. 1, p. 50-54, 2005.

ICTV 2006. Hepatitis B virus. In: *ICTVdB – The Universal Virus Database*, version 4. Büchen-Osmond, C. (Ed), Columbia University, New York, USA Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTVdb/ICTVdB/. Acesso em: 15 de junho de 2008.

LIBERTO, M. I. M.; OLIVEIRA, B. C. E. P. D.; CABRAL, M. C. 2002. Hepatitis Virais. In: SANTOS, N. S. O.; ROMANOS, M. D.; WIGGS, M. D. (Eds), **Introdução à virologia humana**, 1ª ed. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, p. 135-155.

LOPES, C. L. R., MARTINS, R. M. B., TELES, S.A., SILVA, A. S., MAGGI, P. S., YOSHIDA, C. F. T. Perfil soroepidemiológico da infecção pelo vírus da hepatite B em profissionais das unidades de hemodiálise Goiânia-Goiás, Brasil Central. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 34, n. 6, p. 543-548, 2001.

MACALINO, G.E.; VLAHOV, D.; SANFORD-COLBY, S.; PATEL, S.; SABIN, K.; SALAS, C.; RICHI, J.D. Prevalence and incidence of HIV, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infections among males in Rhod Island prisons. **Am J Public Health**, v. 94, n.7, p. 1218-1223, 2004.

MACALINO, G. E.; VLAHOV, D.; DICKINSON, B. P.; SCHWARTZAPFEL, B.; RICH, J.D. Community incidence of hepatitis B e C among reincarcerated Women. **Clin. Infect. Dis.**, v. 41, p. 998-1002. 2005.

MARTELLI, C.M.T., ANDRADE, A.L.S.S., CARDOSO, D.D.P., SOUZA, L.C.S., SILVA, S.A., SOUSA, M.A., ZICKER, F. Soroprevalência e fatores de risco para a infecção pelo vírus da hepatite B pelos marcadores AgHBs e anti-HBs em prisioneiros e primodoadores de sangue. **Rev Saúde Publ**, v. 24, p. 270-276, 1990.

MARTELLI, C.M.T.; TURCHI, M.D.; SOUTO, F.J.D.; SÁEZ-ALQUÉZAR, A.; ANDRADE, A.L.S.S.; ZICKER, F. Anti-HBc testing for blood donations in areas with indeterminate hepatitis B endemicity. **Pan Am J Public Health**, v. 6, n. 1, p. 69-73, 1999.

MARTIN, R. E.; GOLD, F.; MURPHY, W.; REMPLE, V.; BERKOWITZ, J.; MONEY, D. Drug use and risk of bloodborne infection: a survey of female prisoners in British Columbia. **Can J Public Health**, v. 96, p.93-96, 2005.

MASSAD, E.; ROZMAN, M.; AZEVEDO, R. S.; SILVEIRA, A. S. B.; TAKEY, K.; YAMAMOTO, Y. I.; STRAZZA, L.; FERREIRA, M. M. C.; CARVALHO, H. B.; BURATTINI, M. N. Seroprevalence of HIV, HCV and syphilis in Brazilian prisoners: Preponderance of parenteral transmission. **European Journal of Epidemiology**, v. 15 , p. 439-445, 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE . **Hepatites virais: o Brasil está atento.** 2ª Ed. Brasília, 2005. 42p.

MIRANDA, A. E.; VARGAS, P. M.; ST. LOUIS, M. E.; VIANA, M. C. Sexually transmitted diseases among female prisoners in Brazil: prevalence and risk factors. **Sex. Transm. Dis.,** v. 27, p. 491-4950, 2000.

OSTI, N. M.; DE CASTRO, A. F.; RICCI, L. C. Research of antigen and antibodies from retroviruses, CMV and HBV among prisioners of the penitenciary complex of the region of Campinas, SP, Brazil. **Rev Inst Med Trop São Paulo**, v. 40, n. 4, p. 209-213, 1998.

ROSENGARD, C.; CLARKE, J. G. Correlates of partner-specific condom use intentions among incarcerated women in Rhode Island. **Perspect. Sex. Reprod. Health**, v. 37, p. 32-38, 2005.

SILVA, P.A., FIACCADORI, F.S., BORGES, A.M., SILVA, S.A., DAHER, R.R., MARTINS, R.M.B., CARDOSO, D.D.P. Seroprevalence of hepatitis B virus infection seroconvertion to anti-HBsAg in laboratory staff in Goiânia, Goiás. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 38, p. 153-156, 2005.

SOUTO, F.J.D. Distribuição da hepatite B no Brasil: atualização do mapa epidemiológico e proposições para o seu controle. **Gastroenterol. Endosc. Dig.**, v. 18, p. 143-150, 1999.

SOUZA, M.M., BARBOSA, M.A., BORGES, A.M., DAHER, R.R., MARTINS, R.M., CARDOSO, D.D. Soroprevalência da infecção pelo vírus da hepatite B em portadores de doença mental. **Rev Brás Psiquiatr**, v. 26, p. 35-38, 2004.

STRAZZA, L.; AZEVEDO, R. S.; CARVALHO, H. B.; MASSAD, E. The vulnerability of Brazilian female prisoners to HIV infection. **Braz J Med Biol Res**, v. 37, n. 5, p. 771-776, 2004.

STRAZZA, L.; MASSAD, E.; AZEVEDO, R. S.; CARVALHO, H. B. Estudo de comportamento associado à infecção pelo HIV e HCV em detentas de um presídio de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p.197-205, jan. 2007.

TANAKA, J. Hepatitis B epidemiology in Latin America. **Vaccine**, v. 1, s. 18, p. S17-19, 2000.

TORRE, G.L.; MIELE, L.; CHIARADIA, G.; MANNOCCI, A.; REALI, M.; GASBARRINI, G.; DE VITO, E.; GRIECO, A.; RICCIARDI, W. Sócio-demographic determinants of coinfections by HIV, hepatitis B and hepatitis C viruses in Central Italy Prisoners. **BMC**, v. 7, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Hepatitis B (Revised October 2000). Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs204/en/> Acesso em: 6 jun. 2008.

Estudo da angiogênese na cérvix de mulheres HIV positivas para o vírus da imunodeficiência humana

ANDRADE, Wanessa Machado[1]; GUIMARÃES, Janaína Valadares[2]; COSTA, Fabiana Bettanin[3]; SALGE, Ana Karina Marques[4]; VÊNCIO, Eneida Franco[5], REIS, Marlene Antônia[6]

1. Aluna do Programa Institucional de Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC), Curso de Farmácia; Universidade Federal de Goiás, Goiânia essa_andrade@hotmail.com;
2. Professora Adjunta da Disciplina de Patologia Geral do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTS), UFG, Goiânia janaina@iptsp.ufg.br;
3. Aluna do Curso de Farmácia; Universidade Federal de Goiás, Goiânia bibettanin@gmail.com;
4. Professora Adjunto da Faculdade de Enfermagem da UFG anakarina@fen.ufg.br;
5. Professora Adjunto da Faculdade de Odontologia da UFG vencio56@hotmail.com;
6. Professora Adjunto da Disciplina de Patologia Geral da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG mareis.pat@dcb.uftm.edu.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi quantificar a densidade vascular bem como estabelecer sua relação com processos patológicos gerais encontrados na cérvix uterina de mulheres HIV negativas ou positivas autopsiadas. Foram estudadas 18 cérvix, das quais 12 (66,67%) de mulheres HIV positivas e 06 (33,33%) HIV negativas. A densidade vascular foi verificada na interfase epitélio-córion. A identificação dos vasos sanguíneos foi realizada através da técnica de imunoistoquímica, utilizando o anticorpo monoclonal anti-Von Willebrand, seguida da contagem de 10 campos consecutivos em aumento de 400x. A contagem dos vasos foi realizada por três observadores. O número total de vasos contados resultou do somatório do número de vasos contidos nos 10 campos de cada lâmina, em seguida realizou-se a média do número de vasos contados na cérvix de mulheres HIV negativas ou positivas. Os resultados mostraram um maior número de vasos encontrados na cérvix uterina de mulheres HIV positivas (9,82 ±4,57) em relação ao outro grupo (6,95±2,46). O padrão de vascularização no presente trabalho sugere uma possível associação com a infecção pelo HIV, podendo ser um fator coadjuvante no processo infeccioso e na transmissão sexual da doença.

Palavras chaves: AIDS, angiogênese; cérvix uterina; fator von Willebrand

INTRODUÇÃO

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) significa o resultado do processo de destruição das células através do qual o organismo se defende das infecções e de outras doenças. Esta destruição é causada pela ação do Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

A transmissão do HIV que ocorre através da superfície mucosa é a maior rota da infecção nas populações de todos os países. O modo heterossexual de transmissão está aumentando em prevalência mais rapidamente que qualquer outro. Entretanto, eventos que ocorrem entre a exposição ao HIV e o estabelecimento da infecção ainda são pouco compreendidos (GREENHEAD et al., 2000).

Dentre aos fatores que facilitam a transmissão do HIV através da mucosa, a angiogênese apresenta um papel importante por participar da formação de novos vasos sanguíneos a partir da microvasculatura pré-existente o que pode facilitar a penetração do HIV (CAMPOS, 2005). Além disso, participa em processos fisiológicos como no desenvolvimento cíclico dos ovários e endométrio (SPECK et al., 2003) e nas cicatrizações, nas inflamações e em condições patológicas, como no crescimento neoplásico onde a neovascularização é uma caracteristica básica (PANJKOVIC M., IVKOVIC-KAPICL T., 2007), diabetes, isquemia e artrite (GAIOTTO et al*.,* 2000; MULLERAT et al., 2002). Este evento angiogênico pode acentuar a entrada de células neoplásicas na circulação sanguínea e favorecer a metástase (TRIRATANACHAT et al., 2006).

Alguns agentes podem atuar ativando a angiogênese e são considerados proangiogênicos, estimulam o aumento dos vasos sanguíneos, outros são antiangiogênicos e provocam bloqueio da angiogênese patológica. O equilíbrio entre a produção de fatores indutores e inibidores determinam a atividade angiogênica (CALUX et al., 2001). Esta atividade funciona como um marcador prognóstico importante, tendo se mostrado fator indicador de pior prognóstico (SPECK et al., 2003).

A alteração inflamatória crônica, a infecção pelo HPV e outras doenças sexualmente transmissíveis (DST) têm sido considerados como causa potencial da angiogênese, podendo ser observados como fatores de causa direta ou indireta desse processo (TJALMA et al., 1999; MULLERAT et al., 2002).

O fator de crescimento do endotélio vascular (FCEV) tem sido identificado nas células neoplásicas, expressando-se mais intensamente no citoplasma ou na membrana dessas células das regiões marginais (LEE et al., 2002).

A proteína Tat no HIV-1 é um transativador da expressão gênica viral que é requerida para replicação e disseminação do vírus (BARILLARI, G., ENSOLI, B., 2002). A proteína Tat está diretamente relacionada com o processo oncogênico e, logo, com a angiogênese. A Tat no HIV-1 promove a sobrevivência, crescimento e inibição apoptótica de diferentes tipos celulares. Estes efeitos são atribuídos pela indução da expressão do gene bcl-2. Neste sentido, experimentos mostram que através de um bloqueio na transcrição desse gene, é possível, in vivo, reduzir a atividade angiogênica e oncogênica dependente da expressão celular da Tat (CORALLINI, et al., 2002; ISMAIL, et al., 2006).

Considera-se, originalmente, que a formação dos novos vasos nas neoplasias só ocorre após a invasão neoplásica, porém trabalhos recentes demonstraram que os fatores de crescimento angiogênico estão presentes em lesões pré-invasivas (MULLERAT et al., 2002). A angiogênese na cérvix é o primeiro fator do processo neoplásico, sendo mediada pela liberação dos fatores angiogênicos das células neoplásicas (LEE et al., 2002).

Quanto ao grau de lesão intra-epitelial cervical (SIL) observa-se que as densidades vasculares nas lesões intra-epiteliais de alto grau (HSIL) são maiores do que nas lesões intra-epiteliais de baixo grau (LSIL) e do que na cérvix sem alterações (GAIOTTO et al., 2000; SPECK et al., 2003; PANJKOVIC M., IVKOVIC-KAPICL T., 2007).

A atividade angiogênica tem se mostrado como fator facilitador da disseminação e da progressão neoplásica associadas ao processo de imunossupressão. Mulheres HIV positivas mesmo na ausência de SIL apresentam maior densidade vascular média (DVM) do que mulheres com cérvix normais. HSIL e LSIL associadas à positividade para o HIV, revelaram densidade vascular média (DVM) superior a encontrada em mulheres HIV negativas. Dessa maneira, a infecção pelo HIV influencia a angiogênese nas SIL cervicais e de maneira mais expressiva nas HSIL (CAMPOS, 2005).

Pela importância da transmissão heterossexual do HIV, estudos multicêntricos têm sido organizados no Brasil e no exterior na tentativa de encontrar fatores de risco e técnicas diagnósticas que ajudem a explicar os mecanismos envolvidos

nessa transmissão. Considerando a mulher potencialmente mais suscetível a contaminação pelo HIV, alguns estudos têm se dedicado à identificação de receptores e citocinas no epitélio cervical das portadoras do vírus, bem como nas alterações morfológicas cervicais que contribuem para aumentar o risco da transmissão.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi quantificar a densidade vascular bem como estabelecer sua relação com processos patológicos gerais encontrados na cérvix uterina de mulheres HIV negativas ou positivas autopsiadas.

METODOLOGIA

Para este estudo foram selecionadas 18 cérvix de mulheres autopsiadas no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, sendo 12 (66,67%) de mulheres HIV positivas e 06 (33,33%) de mulheres HIV negativas. Os espécimes retirados das cérvix uterinas foram fixados em formaldeído, incluídas em parafina e confeccionados os blocos.

Os PPG (Processos Patológicos Gerais) avaliados foram: patologias da célula e do interstício, processos inflamatórios e distúrbios do crescimento e da diferenciação celular.

Para a imunoistoquímica, os blocos foram recortados na espessura de 3µm. A recuperação antigênica foi de acordo com as recomendações do fabricante, seguido da imersão em solução de água oxigenada. A incubação do anticorpo monoclonal anti-von Willebrand (DAKO, USA) diluído a 1:3000 foi realizada overnight. A metodologia padrão do complexo estravidina-biotina-peroxidase foi realizada utilizando-se o kit (LSAB, DAKO). A revelação desta reação foi feita através da incubação em diaminonemzidine por 5-10 minutos. A contra coloração foi efetuada com hematoxilina de Harris. Foram utilizados controles positivo e negativo.

A quantificação dos vasos sangüíneos foi efetuada verificando o número de vasos através da contagem de 10 campos consecutivos em aumento de 400X na interfase epitelio-córion.

Os dados numéricos obtidos foram analisados pelo teste estatístico Kolmogorov-Smirnov. Ultizou-se o teste paramétrico *t de student* para verificar a diferenças entre os grupos. O Teste de Pearson foi utilizado para verificar se havia

correlação entre a densidade de vasos e o número de PPG encontrados na cérvix. As diferenças foram consideradas significativas quando menor que 5% ($p<0,05$).

RESULTADOS

Os principais PPG encontrados nas 18 cérvix uterinas das mulheres HIV positiva ou negativa selecionadas foram: 9 casos de necrose (50 %); 4 casos de fibrose (22,22%); 18 casos de inflamação (100%); 8 casos de hipotrofia (44,44%); 12 casos de metaplasia (66,67%). A displasia foi encontrada em 2 (11,11%) cérvix, apenas no grupo de mulheres HIV positivas. (tabela 1)

A densidade média do número de vasos avaliada através da contagem do número dessas células presentes na interfase epitélio-córion da cérvix de mulheres HIV positivas ou negativas utilizando a técnica de imunoistoquímica anticorpo monoclonal anti-von Willebrand foi maior na cérvix de mulheres com AIDS comparada ao grupo sem AIDS (9,82 ± 4,57 versus 6,95 ± 2,46), porém essa diferença não foi estatísticamente significativa (t=1,422; p=0,174). Além disso, o *teste de Pearson* mostrou uma correlação positiva entre a densidade de vasos e o número de PPG encontrados na cérvix dessas mulheres, ou seja, quanto maior a densidade vasos maior o número de PPG encontrados nessa região (r=1) (tabela 2).

Tabela 1: Freqüência de PPG e densidade de vasos/campo descritos em 18 cérvix de mulheres HIV positivas ou negativas autopsiadas no Hospital Escola da Universidade do Triângulo Mineiro de Uberaba, no período de 1983 a 2004.

casos	AIDS	necr	fibro	infl	hipo	meta	SIL	vs/cam
1	S	S	N	S	S	S	N	11,3
2	S	N	N	S	S	N	N	6,9
3	S	S	S	S	N	S	N	6,7
4	N	N	N	S	N	N	N	6,5
5	S	S	N	S	N	N	N	6,4
6	S	S	S	S	N	S	N	18,3
7	S	N	N	S	N	S	N	5,9
8	S	N	N	S	N	S	N	7,8
9	S	N	N	S	S	S	S	7,2
10	N	S	N	S	N	S	N	9,8
11	S	S	N	S	N	S	N	9,8
12	N	N	N	S	N	S	N	5,4
13	N	S	N	S	N	S	N	10,2
14	S	N	N	S	N	N	N	10,5
15	S	S	S	S	S	S	S	7,5
16	S	N	S	S	S	N	N	19,5
17	N	S	N	S	S	S	N	5,4
18	N	N	N	S	S	N	N	4,4
Total n(%)	-	9 (50)	4(22,2)	18 (100)	8 (44,4)	12 (66,7)	2 (11,1)	

Tabela 2: Contagem do número de vasos/campo (anticorpo monoclonal anti von Willebrand) na interfase epitélio-córion de 18 cérvix de mulheres soropositivas ou negativas autopsiadas no Hospital Escola da Universidade do Triângulo Mineiro de Uberaba, no período de 1983 a 2004.

Classificação	N (%)	Número de vasos/campo X ± DP	PPG X ± DP
Sem AIDS	06 (33,33)	6,95 ± 2,46	2,50 ± 0,96
Com AIDS	12 (66,67)	9,82 ± 4,57	3,08 ± 1,38
Total	18 (100)		

Teste" t"=1,422; p=0,174
n: número de casos; PPG: processos patológicos gerais
X±DP= média; DP=desvio padrão
Correlação de Pearson = r= 1.000

DISCUSSÃO

No presente trabalho foi encontrado um maior número de vasos/campo na cérvix uterina de mulheres HIV positivas em relação as HIV negativas autopsiadas. Em concordância com os nossos resultados, um estudo realizado com mulheres HIV positivas demonstrou que a angiogênese favorece a penetração do vírus através da superfície mucosa uma vez que essas mulheres apresentam maior densidade vascular média (DVM) do que as mulheres HIV negativas (CAMPOS et al., 2005; GREENHEAD et al., 2000). Este fato pode estar associado com o desenvolvimento da doença, podendo contribuir para a transmissão sexual do vírus.

Neste estudo, houve a ocorrência de lesão intra-epitelial cervical (SIL) em 2 (11%) casos, sendo que apenas nas cérvix de mulheres HIV positivas foram encontradas esse tipo de alteração. Estudos sugerem que a infecção pelo HIV-1 predispõe o desenvolvimento de tipos específicos de neoplasias (AOKI, TOSATO, 2004). Muitas neoplasias observadas em paciente com AIDS estão relacionadas com a infecção por vírus oncogênicos, como: vírus Epstein-Barr (EBV), herpes-vírus associado ao sarcoma de Kaposi (KSHV) e papilomavírus humano (HPV). Evidências experimentais relacionam algumas proteínas do HIV-1 a indução da angiogênese tumoral e maior transmissão do KSHV para células alvo (AOKI, TOSATO, 2004).

Devido ao pequeno número de cérvix avaliado não foi possível estabelecer uma correlação direta entre a angiogênese e a ocorrência de SIL em mulheres HIV positivas. Entretanto, existem relatos de que mulheres HIV positivas apresentam DVM aumentada mesmo na ausência de SIL, apesar de haver grande influência do vírus na angiogênese dessas lesões, principalmente nas de alto grau (CAMPOS et al., 2005). Nesse contexto, estudos mostram que mulheres HIV positivas apresentam uma maior tendência a desenvolverem determinados tipos de neoplasias principalmente na cérvix, devido a maior DVM dessa região (CAMPOS et al., 2005).

Algumas evidências apresentaram concordâncias com os resultados obtidos em nosso estudo ao relacionar a infecção por HIV com a angiogênese. Foi demonstrada uma maior prevalência da neovascularização em pacientes HIV positivos com câncer anal em relação aos HIV negativos, onde, ao analisar a DVM destes pacientes, observou-se um aumento da expressão do fator de crescimento endotelial vascular, e, logo, do processo angiogênico (MULLERAT et al., 2005).

Ao realizarmos a contagem do número de vasos/campo (anticorpo monoclonal anti von Willebrand) na interfase epitélio-córion da cérvix de mulheres HIV positivas ou negativas autopsiadas, obtivemos uma maior DVM na cérvix de mulheres HIV positivas (9,82 ± 4,57) em relação as HIV negativas (6,95 ± 2,46), mas não foi possível estabelecer uma correlação direta entre a angiogênese e os PPG. Uma possível causa para esta consideração foi o pequeno número de amostras da cérvix de mulheres HIV positivas e negativas obtidas para o estudo. Outros estudos realizados com o mesmo objetivo, porém com um maior número de casos, obtiveram resultados significantes na comparação entre DVM dos casos HIV positivos com os negativos (CAMPOS et al., 2005; GREENHEAD et al., 2000).

Com isso, sugere-se que a maior quantidade de vasos sangüíneos presentes na interfase epitélio-corion de mulheres HIV positivas poderia ser um fator colaborador na transmissibilidade heterossexual do HIV pela mucosa.

C*ONCL*USÃO

Os resultados mostraram a ocorrência de lesão intra-epitelial cervical apenas na cérvix de mulheres HIV positivas. Uma maior densidade de vasos sanguíneos foi observada na cérvix uterina de mulheres HIV positivas em relação ao grupo controle. Entretanto, não foi possível estabelecer uma correlação entre essa alteração e a densidade vascular aumentada nessas mulheres. O padrão de vascularização aumentado em mulheres HIV positiva sugere uma possível associação com a infecção pelo HIV, podendo ser um fator coadjuvante no processo infeccioso e na transmissão sexual da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOKI, Y; TOSATO, Giovanna. Neoplastic conditions in the context of HIV-1 infection. **Current HIV Research** n.2, p.343-349, 2004.

BARILLARI, Giovanni; ENSOLI, Barbara. Angiogenic effects of extracellular human immunodeficiency virus type 1 Tat protein and its role in the pathogenesis of AIDS-associated Kaposi's sacoma. **Clinical Microbiology Reviews**, n.15, p.310-326, 2002.

CALUX, Nilciza Maria de Carvalho Tavares; RIBALTA, Julisa Chamorro Lascasas; FOCCHI, Norberto Stávale José; BARACAT, Edmund Chada; LIMA, Geraldo Rodrigues de. Angiogênese na Neoplasia Escamosa do Colo Uterino: Comparação entre dois Marcadores de Células Endotelias. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, n.5, p.313-319,2001.

CAMPOS, Kátia Jung de. Angiogênese nas Neoplasias Intra-epiteliais Escamosas do Colo do Útero de Mulheres HIV Soropositivas. **European Journal of Gynaecological Oncology,** n.26, p.615-618, 2005.

CORALLINI, Alfredo; SAMPAOLESI, Riccardo; POSSATI, Laura; MERLIN, Michela; BAGNARELLI, Patrizia; PIOLA, Catia; FABRIS, Marina; MENEGATTI, Maria Agnese, TALEVI, Simona; GIBELLINI, Davide; ROCCHETTI, Romina; CAPUTO, Antonella; BARBANTI-BRODANO, Giuseppe. Inhibition of HIV-1 Tat activity correlates with down-regulation of bcl-2 and results in reduction of angiogenesis and oncogenicity. **Virology**, n.299, p.1-7, jul. 2002.

GAIOTTO, Maria Angélica Maia; RIBALTA, Julisa Chamorro Lascasas; FOCCHI, José; STÁVELE, Noberto; YMAYO, Marcos Roberto; CODÁ, Naira Maria. Relação entre a atividade proliferativa de epitélio e a resposta angiogênica estromal em neoplasias intra-epiteliais do colo uterino. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, n.22, p.339-345, 2000.

GREENHEAD, Peter; HAYES, Peter; WATTS, Patricia S; LAING, Ken G; GRIFFIN, George E; SHATTOCK, Robin J. Parameters of human immunodeficiency virus

infection of human cervical tissue and inhibition by vaginal virucides. **Journal of Virology**, n.74, p.5577-5586, 2000.

ISMAIL, Mahmoud; HENKLEIN, Peter; HUANG, Xiaohua; BRAUMANN, Chris; RÜCKERT, Ralph; DUBIEL, Wolfgang. Identificacion of HIV-1 Tat peptides for future therapeutic angiogenesis**. European Journal of Haematology,** n.77, p.157-165, 2006.

LEE, Ji Shin; KIM, Hyung Seok; JUNG, Jong Jae; LEE, Min Cheol; PARK, Chang Soo. Expression of Vascular Endothelial Growth Factor in Adenocarcinomas of the Uterine Cervix and Its Relation to Angiogenesis and p53 and c-ergB-2 Protein Expression . **Gynecologic Oncology**, n.85, p.469-475, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa Nacional de Controle de DST/AIDS. Críterios de definição de casos de AIDS em adultos e crianças. Brasília; 2004.

MULLERAT, J; WONG TE FONG, LF; DAVIES, SE; WINSLET, MC; PERETT, CW. Angiogenesis in anal warts, anal intraepithelial neoplasia and anal squamous cell carcinoma. **Colorectal Disease**, n.5, p.353-357, Dec. 2003.

PANJKOVIC, M; IVKOVIC-KAPICL, T. Angiogenesis in squamous precancerous cervical lesions**. Vojnosanitetski pregled**, n.64, p.7-11, Jan. 2007.

SPECK, Neila Maria de Góis; FOCCHI, JOSÉ; ALVES, Antônio Correa; OSÓRIO, Cíntia Aparecida Bueno; BARACAT, Edmund Chada. Relação entre angiogênese e estádio no carcinoma do endométrio. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, n.25, p.397-401, 2003.

TJALMA, Wiebren; SONNEMANS, Hetty; WEYLER, Jooster; MARCK, Eric Van; DAELE, André Van; DAM, Peter Van. Angiogenesis in cervical intrepithelial neoplasia and the risk of recurrence. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, n.181, p.554-559, 1999.

TRIRATANACHAT, S; NIRUTHISARD, S; TRIVIJITSILP, P; TRESUKASOL, D; JARURAK, N. Angiogenesis in cervical intraepithelial neoplasia and early-staged uterine cervical squamous cell carcinoma: clinical significance. **International Journal of Gynecological Cancer**, n.16, p.575-580, 2006.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Avaliação do Potencial Citotóxico da Grandisina no Metabolismo de Células Basais

Autores: Paulo Henrique Marcelino de Ávila[1], Polyana Lopes Benfica[2], Marcelo de Sousa Vieira[2] , Marize Campos Valadares Bonzinis[3]

1- Aluno de iniciação científica

2- Técnicos responsáveis do Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular.

3- Professora orientadora e coordenadora do Laboratório de Farmacologia e Toxicologia Celular da Faculdade de Farmácia.

Unidade Acadêmica: Faculdade de Farmácia

Endereço Eletrônico: http://www.farmacia.ufg.br

Palavras Chaves: Lignana ,Grandisina e Citotóxico.

1. INTRODUÇÃO

As lignanas são originadas como metabólitos secundários em inúmeras espécies amplamente distribuídas pelo reino vegetal (ROW, 1978; AYRES; LOIKE, 1990; MOLINARI et al., 2002; CASTRO et al., 2003; 2004). Em geral são formadas pela união de duas unidades de fenilpropano constituindo uma família complexa de esqueletos e funcionalizações. De acordo com a posição em que as duas unidades de fenilpropano estão ligadas elas são classificadas em quatro grupos distintos: lignanas simples, ciclolignanas, neolignanas e lignoides misturados. Estes fitoconstituintes podem ser isolados de mais de 60 famílias de plantas, de diferentes partes da raiz, rizoma, madeira, tronco, folhas, frutos, sementes e em alguns casos do exudato e resinas (ROW, 1978; AYRES; LOIKE, 1990, GORDALIZA et al., 2000). Além disso, as lignanas foram detectadas na urina humana e de outros mamíferos indicando a sua presença na dieta com vegetais e de funcionalizações ocorridas por transformação metabólica interna de fitocompostos precursores presentes na dieta (GORDALIZA et al., 2000).

Atualmente as lignanas são alvos de diferentes linhas de pesquisa, como a que estuda a inibição da transcriptase reversa e atividade anti-HIV (LIU et al., 1997; HARA et al., 1997; GORDALIZA et al., 2004), da atividade antifúngica (ZACCHHINO et al., 1997), da atividade anti-reumática (LERNDAL; SVENSSON, 2000), da atividade anti-psoríase, anti-malárica (LEANDER; ROSEN, 1988), anti-leishmania

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

(BARATA et al, 2000), mas o que mais desperta o interesse científico é o estudo da atividade anti-viral e da citotoxicidade das lignanas (AYRES; LOIKE, 1990).

A principal deficiência destes compostos é a citotoxicidade para células normais e conseqüentes efeitos colaterais oriundos de falta de seletividade (SEITER, 2005). Limitações como, mielosupressão e desenvolvimento de resistência à droga são determinantes para a descontinuidade da terapêutica (HARTMANN; LIPP, 2006). É bem aceito na comunidade científica que as trans-lactonas são mais potentes como antitumorais que as cis-lactonas. Não apenas a configuração do anel D é um importante fator na atividade citotóxica, mas o arranjo quasi-axial do anel e se faz necessário (CHANG et al., 2007). Diante disto, a isolação e a identificação química de lignanas pode ser utilizada para o entendimento de suas propriedades biológicas alem de ser uma área promissora na pesquisa com Produtos Naturais. Mais ainda, uso extensivo na clínica faz do grupo das lignanas uma família importante para o estudo de moléculas de partida para o desenvolvimento de novos agentes baseados em modificações estruturais. Neste sentido se faz necessário buscar e investigar novos compostos mais potentes e análogos com menor toxicidade e desta forma com melhores índices terapêuticos.

A espécie botânica *Virola surinamensis,* pertence à família *Myristicaceae*. São árvores que crescem freqüentemente em várzeas na Amazônia (RODRIGUES, 1980). Conhecida popularmente como ucuúba branca ou ucuúba de igapó, tem a resina extraída de sua casca e utilizada na medicina popular no tratamento de erisipela, o chá de suas folhas é empregado no tratamento de cólicas e dispepsia (SCHULTES; HOLMSTED, 1971; LOPES et al., 1999). Os componentes voláteis presentes no óleo essencial extraído de suas folhas são utilizados por índios da tribo Waiãpi (situada no oeste da Amazônia, no estado do Amapá), no tratamento da malária (LOPES et at.,1999). As neolignanas virolina e surinamensina, extraídas de suas folhas, apresentam ação contra a penetração de cercarias de *Schistosoma mansoni* (LOPES et at.,1999), sendo que a surinamensina também apresenta atividade contra a forma promastigota de *Leishmania donovani* (BARATA et al., 2000). Os fitoconstituintes veraguensina e grandisina são extraídas de seus brotos e apresentam potente ação contra a forma tripomastigota de *Trypanossoma cruzi* (LOPES et al., 1998). As atividades biológicas investigadas sobre a grandisina até o presente momento indicam atividade tripanocida contra a forma trimastigota do

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Trypanossoma cruzi (MARTINS et al., 2003), atividade antimalárica (ZHANG et al., 2001) e afinidade por receptores opióides humanos (CARROLL et al., 2005).

2. OBJETIVOS

Objetivou-se neste estudo avaliar o potencial citotóxico da grandisina em células do metabolismo basal V79 (fibroblastos), empregando – se as técnicas de redução de tetrazólio (avalia atividade mitocondrial) e incorporação do vermelho neutro (avalia a atividade lisossomal).

3. METODOLOGIA

3.1. Grandisina.

A grandisina isolada da *Virola surinamensis* será fornecida pelo Prof. Dr. Massuo Jorge Kato, Laboratório de Produtos Naturais, do Instituto de Química da USP-São Paulo. Vale ressaltar que esta substância já possui uma rota de síntese definida, fato este que exclui a possibilidade de extrativismo além de ser um fator determinante na viabilização de futura exploração comercial.

3.2. Linhagem Celular.

Utilizamos células de metabolismo basal de fibroblastos V-79. Tais células foram mantidas em cultura em meio RPMI – 1640 (Sigma™, St. Louis, MO) suplementado com 10% de soro bovino fetal (Cultilab™) e 1% de glutamina, eritromicina e estreptomicina (Sigma) em estufa com 5% de CO_2 a uma temperatura constante de 37^0C.

A incubação *in vitro* destas células em presença de várias concentrações da droga em estudo será realizada utilizando 2 métodos específicos de investigação o método de redução de tetrazólio (MTT) e incorporação de vermelho neutro.

3.3. Avaliação do Potencial Citotóxico

A avaliação *in vitro* do potencial citotóxico é normalmente feita através de viabilidade celular em ensaios, tais como a absorção de um corante por células mortas após a desagregação da permeabilidade celular a barreira (ex.azul de tripano, eosina Y, etc) ou função mitocondrial (ex. MTT ou XTT ensaio), mas outros parâmetros, tais como alterações na morfologia celular sob exame microscópico

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

também têm sido usados como indicadores compostos de citotoxicidade. Estes parâmetros foram estabelecidos há muitos anos e, em muitos tipos de células (VLIETINCK et al. 1997, EISENBRAND et al. 2002).

A redução do MTT na célula avalia a atividade funcional das mitocôndrias baseado na redução enzimática do sal de tetrazólio pela desidrogenase mitocondrial em células viáveis (DENIZOT & LANG 1986). O MTT e o método de incorporação do vermelho neutro são provavelmente os mais comumente utilizados indicadores calorimétricos de viabilidade celular e eles têm sido utilizados para avaliar a citotoxicidade de uma forma quantitativa, em contraste com a morfologia celular avaliada por microscopia óptica invertida que é qualitativa e mais subjetiva (SMEE et al. 2002).

3.3.1. Método de Redução do Tetrazólio (MTT).

As células V79 foram cultivadas em placa de 96 poços por 48 horas atingindo desse modo a confluência necessária. Em seguida foi adicionado a Grandisina nas concentrações de: 2,312 x 10^{-3} mmol/L;1,156 x 10^{-3} mmol/L; 5,78 x 10^{-4} mmol/L; 2,89 x10^{-4} mmol/L; 1,39 x 10^{-4} mmol/ L; 6,94 x 10^{-5} mmol/L; 3,47 x 10^{-5} mmol/L; 1,62 x 10^{-5} mmol/L.

Após o período de incubação com a grandisina, a solução de MTT (Kit – Boehringer Mannheim) foi adicionada a placa, a qual foi incubada por mais 4 horas. Logo após adicionou a solução solubilizante do MTT e em seguida foi feita a leitura em ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) a 570 nm. Todos os testes foram realizados em triplicata.

3.3.2. Método de Incorporação de Vermelho Neutro.

As células V79 foram cultivadas em placa de 96 poços com grandisina por 48 horas atingindo desde modo a confluência necessária. Em seguida foi adicionado a grandisina nas concentrações de: 2,312 x 10^{-3} mmol/L; 1,156 x 10^{-3} mmol/L; 5,78 x 10^{-4} mmol/L; 2,89 x10^{-4} mmol/L; 1,39 x 10^{-4} mmol/ L; 6,94 x 10^{-5} mmol/L; 3,47 x 10^{-5} mmol/L; 1,62 x 10^{-5} mmol/L.

.

Após o período de incubação com a grandisina, uma solução de vermelho neutro 50 µL/mL foi adicionada e a placa de cultura e foi incubada por mais 4 horas.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Logo após, adicionou-se 0,1 mL de solução de ácido acético á 1% e etanol á 50% para fixação das células e remoção de excedente de corante. A leitura foi realizada em ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) a 540 nm. Todos os testes foram feitos em triplicata.

4. RESULTADOS

Os resultados da avaliação do potencial citotóxico da grandisina estão apresentados nas Figuras 1 e 2 e tabela 1 e 2. A figura 1 e a tabela 1 mostram a inibição da viabilidade celular pelo método de MTT em 24 horas e 48 horas de incubação *in vitro* das células V79 com a grandisina. A figura 2 e a tabela 2 mostram a inibição da viabilidade celular pelo método incorporação do vermelho neutro em 24 horas e 48 horas de incubação *in vitro* das células V79 com a grandisina.

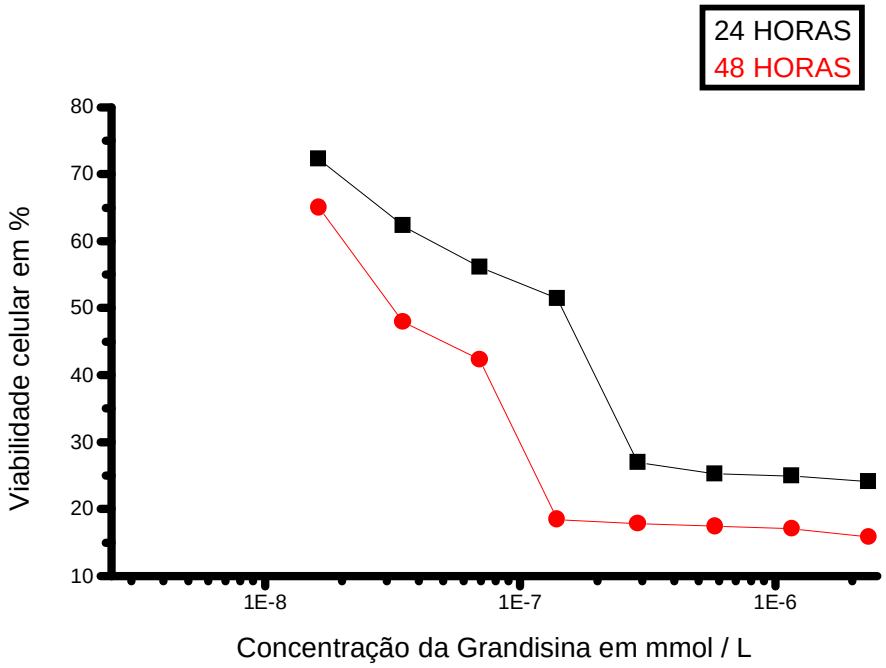


Figura 1: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina (2,31 x10^{-8} mmol /L -1,62 x 10^{-8} mmol /L) em forma logarítmica na base 10 pelo método de Redução de Tetrazólio (MTT): 24 e 48 horas

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Tabela 1: Método de Redução de Tetrazólio (MTT) mostrando a viabilidade celular em diferentes concentrações de droga nos períodos de incubação de 24 e 48 horas.

Concentrações da Grandisina	24 horas (Viabilidade Celular)	48 horas (Viabilidade Celular)
2,312 x 10^{-3} mmol/L	24,20%	15,91%
1,156 x 10^{-3} mmol/L	25%	17,13%
5,78 x 10^{-3} mmol/L	25,30%	17,48%
2,89 x 10^{-3} mmol/L	27%	17,9%
1,39 x 10^{-3} mmol/L	51,47%	18,51%
6,94 x 10^{-3} mmol/L	56,18%	42,38%
3,47 x 10^{-3} mmol/L	62,35%	48%
1,62 x 10^{-3} mmol/L	72,35%	65,05%

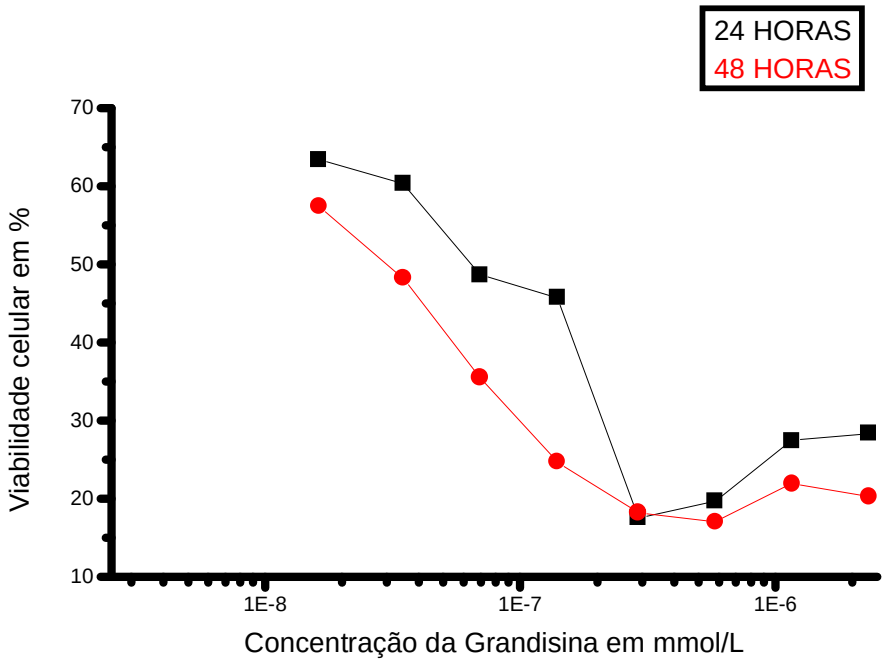


Figura 2: Efeito citotóxico de diferentes concentrações da grandisina (2,31 x10^{-8} mmol /L -1,62 x 10^{-8} mmol /L) em forma logarítmica na base 10 pelo método de Incorporação de Vermelho Neutro.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Tabela 2: Método de Incorporação do Vermelho Neutro mostrando a viabilidade celular em diferentes concentrações de droga nos períodos de incubação de 24 e 48 horas.

Concentrações da Grandisina	24 horas (Viabilidade Celular)	48 horas (Viabilidade Celular)
$2,312 \times 10^{-3}$ mmol/L	28,43%	20,35%
$1,156 \times 10^{-3}$ mmol/L	27,5%	22%
$5,78 \times 10^{-3}$ mmol/L	19,75%	17,11%
$2,89 \times 10^{-3}$ mmol/L	17,6%	18,3%
$1,39 \times 10^{-3}$ mmol/L	45,8%	24,79%
$6,94 \times 10^{-3}$ mmol/L	48,7%	35,6%
$3,47 \times 10^{-3}$ mmol/L	62,37%	48,3%
$1,62 \times 10^{-3}$ mmol/L	63,44%	57,5%

A partir da análise dos resultados da figura 1 observa-se que há uma queda da viabilidade celular de forma concentração-dependente mais pronunciada nas 48 horas de incubação com a grandisina.

A concentração inibitória que mata provavelmente 50% das células (CI_{50}) foi determinada através das equações da reta dos dois tempos de incubação. A Tabela abaixo mostra os resultados para CI_{50}.

Tabela 3: Mostrando o CI_{50} da grandisna sobre as células V79 nos períodos de incubação de 24 e 48 horas

Tempo de Incubação	CI 50
24 horas	0,00147 mmol/L
48 horas	0,000972 mmol/L

Através das CI_{50} verificou-se que no período de 48 horas se mostrou mais tóxico uma vez que, possui uma CI_{50} maior que no período de 24 horas. Quando foi realizada a análise de variância (ANOVA) no nível de significância 0, 005 entre os dois períodos de incubação os mesmos não se apresentaram significativamente diferentes.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

Quando analisamos a figura 2 observa – se que há uma queda na viabilidade celular na incubação por 48 horas, porém nota – se que na concentração de 2,89 x 10^{-4} mmol por litro a viabilidade celular é praticamente a mesma em 24 e 48 horas. Na incubação por 24 horas as concentrações 5,78 x 10^{-4} mmol por litro e 2,89 x 10^{-4} mmol por litro mostraram – se de maior toxicidade do que a de 2,312 x 10^{-3} mmol por litro.

Os resultados para análise do método de incorporação do vermelho neutro não se mostraram satisfatórios. Assim o cálculo da concentração inibitória que é a concentração que mata provavelmente 50% das células (CI_{50}) não seria possível, uma vez que esses resultados levariam uma subestimação dos valores de CI_{50}.

Os métodos de vermelho e incorporação do vermelho neutro mostraram-se concentração - dependente para citotoxicidade.

5. DISCUSSÃO

Os resultados para avaliação da citotoxicidade da grandisna pelo método de MTT mostraram – se satisfatórios e bastante factíveis. Porém, o teste do MTT pode subestimar a toxicidade de determinadas substâncias, uma vez que se trata da avaliação de atividade enzimática. Além disto, o teste do MTT, o qual sofre conversão enzimática em células viáveis, pode ser inibido por compostos inibidores enzimáticos, fazendo com que estes pareçam menos citotóxicos do que realmente são (SMEE et al. 2002). Trabalhos reportam a atividade citotóxica de lignanas (SEITER, 2005; SIMÕES et al,1999).

Compostos que são naturalmente coloridos, podem interferir com um ensaio com base em colorimetria, assim, é importante o uso de mais de um método citotoxicidade, a fim de determinar se os resultados obtidos com o corante estão de acordo com aqueles obtidos por escore visual.

Assim faz-se necessário realizar mais experimentos para realização da técnica de vermelho neutro promovendo sua adequação para sua realização e para determinação da sua $CC_{50.}$

Neste estudo observou-se que esta lignana grandisina possui potencial citotóxico de forma dependente da concentração utilizada no ensaio. Novos experimentos estão em andamento para melhor caracterizar a atividade inibidora do crescimento de células basais pela grandisina.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

6. CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho permitiram concluir:

- A grandisina possui atividade citotóxica concentração-dependente sobre as células do metabolismo basal V79 avaliadas pela técnica de redução do tetrazólio.

- Embora a grandisina tenha demonstrado atividade citotóxica sobre as células do metabolismo basal V79 pela técnica de incorporação do vermelho neutro, maiores estudos são necessários para melhor caracterizar esta atividade.

7. BIBLIOGRAFIA

AYRES D. C; LOIKE J. D. Chemistry and pharmacology of natural products. In Lignans: Chemical, Biological and Clinical Properties. 1ª. ed. Cambridge 1990: Cambridge University Press, 1990.

BARATA E. S Lauro, SANTOS S. Lourivaldo, FERRI H. Pedro, PHILLIPSON J. David, PAINE Ângela, CROFT L. Simon. Anti-leishmanial activity of neolignans from Virola species and synthetic analogues. **Phytochemistry**, volume 55, issue 6, pages 589-595, November 2000.

CARROLL R. Anthony; ARUMUGAN Garrie; QUINN J. Ronald; REDBURB Joanne; GUYMER Gordon; GRIMSHAW Paul. Grandisine A and B, Novel Indolizidine Alkaloids with Human δ-Opioid Receptor Binding Affinity from the Leaves of the Australian Rainforest Tree *Elaeocarpus grandis.* **Journal Organic Chemistry,** volume 70 (5) pags. 1889 – 1892, February 1995.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

CASTRO Angeles, CORRAL Del Miguel M. José, GORDALIZA Marina, GRANDE Concepción, ZURITA Gomes Antonia, GRÁVALOS García Dolores, FELICIANO San Arturo. Synthesis and cytotoxicity of podophyllotoxin analogues modified in the A ring. **European Journal of Medicinal Chemistry**, volume 38, issue 1, pages 65 -74, January 2003.

CASTRO Angeles, CORRAL Del Miguel M. José, GORDALIZA Marina, GRANDE Concepción, ZURITA Gomes Antonia, GRÁVALOS García Dolores, FELICIANO San Arturo. Synthesis, cytotoxicity and antiviral activity of podophyllotoxin analogues modified in the E-ring. **European Journal of Medicinal Chemistry**, volume 42, issue 10, pages 250 -254, February 2004.

CHANG T. John, REINER l. Steven. Protection One Cell Thick. Immunity, Volume 27, Issue 6, 21 December 2007, Pages 832-834, 21 December 2007.

DENIZOT F, LANG R. Rapid colorimetric assay for cellgrowth and survival. **Journal of immunological methods**, volume 89, nº 2, pages :271-277, 1986.

EISENBRAND G; POOL- Zobel B; BAKER V; BALLS M; BLAAUBOERB.J; BOOBIS A; CARERE. A; KEVEKORDES S; LHUGUENOT; JC, PIETERS R; KLEINER. J. Methods of in vitro toxicology. **Food and chemical toxicology**, volume 40, nº 2-3, pags. 193-236, February-March 2002

GORDALIZA Marina; CASTRO Angeles; CORRAL Del Miguel M. José; FELICIANO San Arturo. Antitumor Properties of Podophyllotoxin and Related Compounds. **Current Pharmaceutical Design**, volume 6, nº18, pages. 1811-1839(29), 1 December 2000.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

GORDALIZA Marina; GARCÍA A. P; CORRAL Del Miguel M. José; CASTRO Angeles; ZURITA Gomes Antonia. Podophyllotoxin: distribution, sources, applications and new cytotoxic derivatives. **Toxicon,** volume 44, issue 4, pags. 441-459, 15 september 2004.

GORDALIZA Marina; CORRAL Del Miguel M. José; CASTRO Angeles; GARCÍA A. Pablo; FELICIANO San Arturo. Cytotoxic cyclolignans related to podophyllotoxin. **Il Farmaco,** volume 56, issue 4, pags. 297-304,1 april 2001.

HARA H; FUJIHASHI T; SAKATA T;KAJI A;KAJI H. Tetrahydronaphthalene lignan compounds as potent anti-HIV type 1 agents. ***AIDS Res. Hum. Retroviruses,*** Philadelphia, volume 13, pags. 695 – 705, may 1997.

HARTMANN Jorg T 1; LIPP, Hans-Peter 2. Camptothecin and Podophyllotoxin Derivatives: Inhibitors of Topoisomerase I and II - Mechanisms of Action, Pharmacokinetics and Toxicity Profile. **Drug Safety,** volume 29 (3), pags. 209 – 230, may 2006.

LEANDER Kurt; ROSEN Borje. Medicinal uses for podophyllotoxins. **United States Patent 4.788.216**, 1988.

LERNDAL T.; SVENSSON B**.** A clinical study of CPH 82 vs methotrexate in early rheumatoid arthritis. **British Society for Rheumatology (Oxford)**, volume 39, nº 3, pags, 316 – 320, march 2000.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

LOPES N. P; CHICARO P; KATO M. J; ALBUQUERQUE S; YOSHIDA. Flavonoids and lignans from Virola surinamensis twigs and their in vitro activity against *Trypanosoma cruzi*. **Planta Med.** volume.(nº 7), págs. 667 – 668, 1998.

LOPES N.P; KATO M.J; ANDRADE E.H; MAIA J.G; YOSHIDA M; PLANCHART A.R; KATZIN A.M. Antimalarial use of volatile oil from leaves of Virola surinamensis (Rol.) Warb. by Waiãpi Amazon Indians. **Journal of ethnopharmacology,**volume 67, pags. 313 – 319, november 1999.

MOLINARI Aurora; OLIVA Afonso; REINOSO Paola; CORRAL Del Miguel; CASTRO Angeles Maria; GORDALIZA Marina; GUPTA P. Mahabir; SOLIS Pablo; FELICIANO San Arturo. Cytotoxic–antineoplastic activity of hydroquinone derivatives. **European Journal of Medicinal Chemistry**, volume 37, Issue 2, pags. 177-182, February 2002.

MARTINS C. C. Roberto; LAGO G. Henrique Jõao; ALBUQUERQUE Sergio; KATO J. Massuo. Trypanocidal tetrahydrofuran lignans from inflorescences of *Piper solmsianum.* **Phytochemistry** ,volume 64, pags. 667 – 670, September 2003.

RODRIGUES, W.A. Revisão taxonômica das espécies de *Virola* Aublet. (Myristicaceae) do Brasil. **Acta Amazonica**, volume 15, nº 1, pags.1-127, 1980.

ROW Ramachandra. *Chemistry of Lignans* . ***Andhra University Press*** India 1998.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

SCHULTES R. E; HOLMSTEDT. B; De plantis toxicariis et mundo novo tropicale commentationes. **VII Miscellaneous notes on Myristicaceous plants of South America**. volume 34, pags. 64 – 78, 1971.

SIMÕES C.M.O.; AMOROS M.; GIRRE L.; GLEYE J.; FAUVEL, M.T.H. Antiviral activity of ternatin and meliternatin, 3-methoxyflavones from species of Rutaceae. **Journal of Natural Products,** volume 53 pags.989, 992, 1990.

SMEE D.F; MORRISON AC; BARNARD D.L; SIDWELL R.W**.** Comparison of colorimetric, fluorometric, and visual methods for determining anti-influenza (H1N1 and H3N2) virus activities andtoxicities of compounds**.** ***Journal Virology Methods****. volume 106,* pags. 71-79, 2002.

VLIETINCK ,A, J; BRUYNE D,E,T; VANDEN Berghe. Plant substances as antiviral agents**.** ***Curr. Org. Chem.*** volume *1*, pags. 307-344,1997.

ZACCHINO, S.; RODRIGUES, G.; PEZZENATI, G.; ORELLANA G**.** In vitro evaluation of antifungal properties of 8.O.4'-Neolignans, **Jornal of Natural Products,** volume 60, pags. 659 – 662, 1997.

ZHANG, H.J.; TAMEZ, P.A.; VU, D.H.; GHEE, T.T.; NGUYEN, V.H.; LE, T.X.; L.E, M.H.; NGUYEN, M.C.; D.O, T.T.; SOEJARTO, D.D.; FONG, H.H.; PEZZUTO, J.M. Antimalarial compounds from Rhaphidophora decursiva. **Jornal of Natural Products,** volume 64(6), pags. 772 – 777, 1997.

Generated by Foxit PDF Creator © Foxit Software
http://www.foxitsoftware.com For evaluation only.

ZHANG, H.J.; TAMEZ, P.A.; VU, D.H.; GHEE, T.T.; NGUYEN, V.H.; LE, T.X.; L.E, M.H.; NGUYEN, M.C.; D.O, T.T.; SOEJARTO, D.D.; FONG, H.H.; PEZZUTO, J.M. Antimalarial compounds from Rhaphidophora decursiva. **Jornal of Natural Products,** volume 64(6), pags. 772 – 777, june 1997.

AVALIAÇÃO DIETÉTICA DE VEGETARIANOS ADULTOS

Lilian Gouveia Andrade Chaves COELHO, Mara Reis SILVA
Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás
liliangcoelho@terra.com.br, marareis@fanut.ufg.br

Palavras chaves: dieta vegetariana, adequação nutricional, nutrientes, inquérito alimentar

INTRODUÇÃO

A popularidade de dietas que limitam a ingestão de produtos animais tem aumentado nos últimos anos em vários países por razões de saúde, questões filosóficas, ecológicas e religiosas (STABLER; ALLEN, 2004).

O vegetariano se alimenta basicamente de frutas, hortaliças, grãos integrais, sendo que o consumo de carnes, frangos, peixes, leite e ovos depende do tipo de dieta. O semi-vegetariano ocasionalmente consome carnes especialmente frango e peixe; o ovolacto-vegetariano exclui todo tipo de carne, mas consome ovos, leite e derivados; o ovo-vegetariano não consome nenhum tipo de carne, leite e derivados e consome ovos; o lacto-vegetariano não consome carne, nem ovos, mas consome leite; e os *vegans* não ingerem nenhum alimento de origem animal (MEIRELLES; VEIGA; SOARES, 2001; MESSINA; MESSINA, 1996).

Os vegetarianos apresentam menor morbimortalidade em relação às doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, hipertensão arterial, diabetes e alguns tipos de câncer. O possível efeito protetor da dieta vegetariana com relação a essas doenças pode ser devido ao menor consumo de proteína de origem animal e de gordura saturada e maior ingestão de fibras, carboidratos complexos, antioxidantes e outras substâncias com alegações funcionais, além do estilo de vida adotado (MEIRELLES; VEIGA; SOARES, 2001; MESSINA; MESSINA, 1996). Os vegetarianos freqüentemente diferem dos onívoros pelo menor índice de massa corporal (PHILLIPS et al., 2004), consumo mais baixo de álcool e fumo, maior atividade física e uso de terapias alternativas (PHILLIPS, 2005).

Os efeitos benéficos da dieta vegetariana podem ser prejudicados pela redução excessiva da ingestão de micronutrientes, em geral, disponíveis em alimentos de origem animal (OBEID et al., 2002).

A adequação das dietas vegetarianas é avaliada pela variedade de alimentos que as compõem. Quanto mais restrita a dieta, menor a probabilidade de adequação da ingestão de nutrientes (MEIRELLES; VEIGA; SOARES, 2001). Os adeptos dessa dieta podem estar vulneráveis a estados carenciais de nutrientes especialmente aqueles em maior concentração nos alimentos de origem animal.

A despeito de possíveis deficiências nutricionais, uma dieta vegetariana bem planejada pode ser adequada quanto à necessidade de nutrientes, dependendo dos alimentos incluídos (JOHNSTON; SABATÉ, 2006). Desse modo, justifica-se o acompanhamento nutricional de vegetarianos com o propósito de identificar possíveis riscos nutricionais, possibilitando a prevenção e controle de problemas carenciais.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o consumo individual de energia e de nutrientes de vegetarianos adultos e comparar a ingestão dietética entre os grupos vegan, ovolacto, lacto e semi-vegetarianos.

METODOLOGIA

Participaram da pesquisa 105 voluntários adultos (faixa etária de 20 a 59 anos) de ambos os sexos, adeptos de dietas vegetarianas por pelo menos seis meses. Os voluntários foram recrutados em academias de ginásticas, aulas de ioga, eventos específicos para vegetarianos, *workut,* lojas e restaurantes especializados em alimentação natural, por meio de contato telefônico, via Internet e reportagem em jornal de ampla circulação na cidade. Após preenchimento de formulário de participação, foram excluídos da amostra os indivíduos que não se adequaram aos requisitos da pesquisa. Foram excluídos da amostra 58 vegetarianos correspondendo a 55% de perdas, com a participação total de 47 indivíduos na pesquisa. Os critérios de exclusão utilizados foram indivíduos com idade abaixo de 20 anos, a prática de dieta vegetariana inferior a seis meses, presença de doença crônica (com exceção de obesidade), mulheres gestantes ou lactantes.

Os vegetarianos foram estratificados em quatro grupos conforme o padrão alimentar: cinco *vegans*, vinte e cinco ovolacto-vegetarianos, quatro lacto-vegetarianos e treze semi-vegetarianos. O protocolo do estudo (nº 021/07) foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás. O consentimento por escrito foi obtido dos participantes após a

apresentação da finalidade, dos riscos, dos benefícios e breve resumo da metodologia da pesquisa.

Foram realizadas entrevistas, com os voluntários, no período de maio a novembro de 2007, em dias úteis, de acordo com a disponibilidade do participante. As entrevistas foram feitas em visita domiciliar, na Universidade Federal de Goiás, no local de trabalho dos participantes e nos salões de festa dos edifícios dos entrevistadores. Para isso usou-se formulário com questões sobre dados pessoais (nome, sexo, idade, data de nascimento, peso corporal, altura), prática de atividade física, hábitos alimentares, dados socioeconômicos e 1 recordatório de 24 horas.

O índice de massa corporal - IMC (massa corporal/estatura em metros^2) foi calculado e avaliado conforme ponto de corte proposto pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995, 1997). O IMC foi também utilizado para avaliação da ingestão de energia (IOM, 2006).

O peso corporal dos participantes foi registrado por meio de balança eletrônica digital, tipo plataforma, com capacidade de 150 kg e variação de 50 g. A pesagem foi feita com o indivíduo vestindo roupa leve e sem sapatos. A estatura foi determinada com o indivíduo descalço e auxílio de antropômetro vertical fixo à parede, com variação de 0,1 cm. O peso corporal e a estatura foram determinados duas vezes, sendo calculada a média das duas medidas, admitindo-se uma variação máxima de 50 g e 0,5 cm entre as medidas, respectivamente.

Foram realizados 11 inquéritos alimentares sendo um (1) recordatório de 24 horas e dez registros alimentares em dias não-consecutivos, com pelo menos um final de semana (sábado e domingo), para avaliação da ingestão habitual. Conforme recomendação do *Institute of Medicine* (IOM, 2000), a variância da ingestão individual para avaliação da adequação nutricional pode ser calculada a partir de dados provenientes de 10 a 12 dias de ingestão. O recordatório de 24 horas foi aplicado junto com o formulário de entrevista, identificando todos os alimentos consumidos nas últimas 24 horas. Os indivíduos foram treinados, para preenchimento dos registros, com auxílio de kits de medidas caseiras contendo utensílios convencionais. Foi também utilizado um álbum fotográfico (ZABOTO, et al., 1996), para auxílio na identificação das porções consumidas. As medidas foram convertidas em gramas para cálculo das dietas.

A avaliação da adequação da ingestão de energia e dos nutrientes (proteínas, carboidratos, lipídios, ferro, cálcio, vitamina A, vitamina C, tiamina, riboflavina, niacina e fibras) foi realizada conforme método descrito pelo IOM (2000).

O cálculo da avaliação dietética individual foi feito por meio da equação apresentada a seguir, que permite determinar o nível de confiança, segundo o qual a ingestão do indivíduo contempla a necessidade do nutriente (BARR; MURPHY; POOS, 2002).

$$\text{Escore z} = \frac{Mi - EAR}{\sqrt{(DP_n)^2 + (DP_i)^2 \div n)}}$$

Onde:

Mi = média da ingestão observada
EAR = Necessidade Média Estimada
DP_n = desvio-padrão da necessidade, calculado a partir do coeficiente de variação e EAR
DP_i := desvio-padrão da ingestão intra-pessoal
n = número de dias de ingestão observada.

O desvio-padrão da ingestão intra-pessoal foi estimado com os dados de 11 inquéritos e com a equação seguinte, descrita por IOM (2000).

$$VI = \sum_j (Y_j - \bar{y})^2 / (n - 1)$$

Onde:
Y_j = ingestão individual observada em j dias

$\bar{y}$ = média da ingestão
n = nº de dias de ingestão observada

Quando o nutriente não tem EAR (Estimated Average Requirement) foi utilizado a equação a seguir para cálculo da adequação da ingestão com AI (*Adequated Intake)* como valor de referência.

$$\textbf{Escore z} = \frac{Mi - AI}{DPi \div \sqrt{n}}$$

Onde:
Mi = média da ingestão observada
AI = Ingestão Adequada
DPi = desvio-padrão da ingestão
n = número de dias da ingestão observada.

Para estimativa do conteúdo de energia e de nutrientes utilizou-se as tabelas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE,1996), do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA, 2006), Pinheiro et al., (2001) e de Philippi (2002) com auxílio do programa Microsoft Excel 2002.

A análise de dados foi realizada por meio de freqüência e percentis (25, 50 e 75), com auxílio do software Epi Info, versão 6.04 (DEAN et al., 1994). Para avaliar a diferença dos dados dietéticos, entre os quatro grupos de vegetarianos, foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal Wallis ($\alpha = 0,05$) e o software SPSS (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram dessa pesquisa 47 vegetarianos sendo 31 (66%) do sexo feminino e 16 (34%) do sexo masculino. As medianas de idade foram de 27 anos e 25,5 anos, respectivamente. Aproximadamente 60% dos indivíduos pesquisados são adeptos da dieta vegetariana entre 1 a 10 anos (Tabela 1). A maioria dos vegetarianos entrevistados (63,8%) foi classificada de acordo com o nível econômico em classe B2 e C com rendas familiares respectivas de R$ 1669,00 e R$ 927,00 (Tabela 1). Ressalta-se que apenas 8,5% dos vegetarianos pertencem a classe A2 (renda familiar R$ 4648,00).

Quanto ao IMC, verificou-se que a maioria dos vegetarianos avaliada foi classificada como eutrófica (68%), pequeno percentual (12,7%) com baixo peso, 17% com sobrepeso e um indivíduo ovolacto com obesidade. Portanto, a ingestão energética de vegetarianos com baixo peso, com sobrepeso e obesidade não está adequada conforme IOM (2006). Teixeira et al., (2006) relataram o percentual de sobrepeso de 25,4% em vegetarianos ovolactos e vegans com faixa etária de 35 a 64 anos.

A intensidade da atividade física entre os vegetarianos situou-se principalmente entre sedentária (38%) e leve (40%). Ao contrário de Phillips (2005) que relata maior freqüência de indivíduos vegetarianos ativos quando comparados com onívoros.

Quanto ao número de refeições, aproximadamente 49% dos vegetarianos realizaram quatro refeições ao longo do dia sendo as mais freqüentes o desjejum, almoço, lanche e jantar e 28% faziam cinco refeições diárias. Dutra de Oliveira et al., (2002) sugerem a ingestão de no mínimo três refeições básicas por dia. Mais recentemente o Ministério da Saúde (2006) recomendou no Guia Alimentar para a população brasileira pelo menos três refeições ao dia (café da manhã, almoço e jantar) intercalados por pequenos lanches.

Tabela 1. Distribuição da freqüência (%) de características socioeconômicas e estilo de vida de vegetarianos adultos

Características	*Vegan* (n = 5)	Ovolacto (n = 25)	Lacto (n = 4)	Semi (n = 13)	Total (n= 47)
Tempo de vegetarianismo (anos)					
< 1	-	8,00	25,00	15,40	10,60
≥ 1 < 5	60,00	36,00	25,00	30,80	36,20
≥ 5 < 10	40,00	20,00	-	30,80	23,40
≥ 10 < 20	-	12,00	50,00	7,70	12,80
≥ 20 < 40	-	20,00	-	7,70	12,80
≥ 40	-	4,00	-	7,70	4,30
Renda [a]					
A1 (R$ 7.793,00)	-	-	-	-	-
A2 (R$ 4.648,00)	-	8,00	-	15,40	8,50
B1 (R$ 2.804,00)	-	20,00	25,00	15,40	17,00
B2 (R$ 1.669,00)	20,00	44,00	25,00	23,10	34,00
C (R$ 927,00)	40,00	24,00	50,00	30,80	29,80
D (R$ 424,00)	40,00	4,00	-	15,40	10,60
E (R$ 207,00)	-	-	-	-	-
Atividade física [b]					
Sedentária (SE)	40,00	32,00	25,00	53,80	38,30
Leve (LE)	20,00	44,00	75,00	30,80	40,40
Moderada (MO)	20,00	20,00	-	15,40	17,00
Intensa (IN)	20,00	4,00	-	-	4,30
IMC (kg/m^2)[c]					
Magreza grau III (< 16,0)	-	-	-	-	-
Magreza grau II (16,0 – 16,99)	20,00	-	-	-	2,10
Magreza grau I (17,0 – 18,49)	20,00	12,00	-	7,70	10,60
Normal(Eutrófico) (18,5 – 24,99)	40,00	68,00	75,00	76,90	68,10
Pré-obesidade (25,0 – 29,99)	20,00	16,00	25,00	15,40	17,00
Obesidade I (30,0 – 34,99)	-	4,00	-	-	2,10
Obesidade II (35,0 – 39,99)	-	-	-	-	-
Obesidade III (≥ 40,0)	-	-	-	-	-

[a] Classificação conforme renda media familiar, entre parênteses, descrita pela Associação Nacional de Pesquisa – ANEP (2000).
[b] Classificação segundo IOM (2006).
[c] Classificação de IMC segundo *World Health organization* (WHO, 1995, 1997).

Na análise comparativa dos dados (Tabela 2) entre os grupos vegetarianos, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas entre a ingestão dos nutrientes, com exceção da fibra (p = 0,003). O grupo dos *vegans t*eve um consumo de fibras superior aos outros grupos com mediana de 26,85 g e o grupo semi-vegetarianos o menor consumo (mediana de 12,94 g). Destaca-se a recomendação de Ingestão Adequada (AI) de 14 g/1000 kcal para indivíduos dos Estados Unidos e

Tabela 2. Mediana e percentis da ingestão diária de nutrientes de vegetarianos adultos

Nutrientes	*Vegan* (n = 5)			Ovalacto (n = 25)			Lacto (n = 4)			Semi (n = 13)			Valor de *P*
	25	50	75	25	50	75	25	50	75	25	50	75	
Proteína (g)	44,71	49,76	89,12	48,68	51,96	60,13	49,45	53,76	55,67	45,31	61,61	62,94	0,96
Lipídio (g)	31,54	58,72	77,89	50,08	61,38	72,77	46,51	57,97	67,71	37,81	46,07	57,76	0,45
Carboidrato (g)	251,07	339,61	367,17	235,16	281,59	330,84	258,22	287,91	337,16	205,72	233,52	260,38	0,13
Cálcio (mg)	268,03	442,85	511,34	504,57	629,46	765,30	385,04	671,98	866,75	460,92	616,01	874,74	0,18
Ferro (mg)	13,25	14,40	14,92	9,02	9,91	12,65	9,44	10,29	11,44	8,97	9,63	14,37	0,32
Vitamina A (µg)	701,75	1249,93	1338,1	606,81	704,40	956,08	582,79	670,33	780,72	656,69	713,48	992,35	0,56
Vitamina C (mg)	240,92	530,67	538,18	151,29	179,27	285,81	134,32	211,26	350,52	156,58	231,72	311,95	0,11
Tiamina (mg)	0,95	0,96	0,96	0,65	0,74	0,88	0,59	0,6	0,96	0,56	0,7	1,06	0,61
Riboflavina (mg)	0,52	0,71	0,76	0,59	0,69	0,86	0,52	0,6	0,67	0,57	0,73	0,93	0,54
Niacina (mg)	6,6	6,4	7,82	5,01	6,01	8,21	4,71	6,18	8,23	4,16	7,0	9,3	0,73
Fibra (g)	24,02	26,85	28,15	13,72	16,01	19,09	16,64	19,77	22,53	11,38	12,94	16,70	0,003

Valor de *P* foi obtido por meio do teste estatístico Kruskal Wallis.

Canadá, já a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003) preconiza o consumo diário acima de 25 g para ambos os sexos. Assim, alguns vegetarianos atingiram os valores recomendados de fibra. Vale ressaltar a limitação das tabelas de composição química utilizadas neste estudo, com relação a concentração de fibra dos alimentos. Em geral, a disponibilidade dos teores de fibra de alimentos e preparações é restrita, dificultando uma avaliação mais precisa da quantidade de fibra ingerida.

A inexistência de diferença significativa no consumo da maioria dos nutrientes entre os grupos, possivelmente foi em decorrência da grande variação do número de participantes de cada grupo. Isto pode ser considerado um limitação do método estatístico não-paramétrico utilizado. Entretanto, é necessário alguns comentários relevantes a respeito das variações das medianas de consumo de nutrientes entre os grupos.

A mediana mais baixa de ingestão de proteína foi dos *vegans*, o que já era esperado. Neste grupo, houve compensação com maior ingestão de lipídios e carboidratos. Apesar dos ovolactos apresentarem a maior mediana de consumo de lipídios a ingestão de proteína também foi baixa.

Verificou-se baixo consumo de cálcio dos *vegans* em relação aos outros grupos (Tabela 2). Isto justifica-se pela não ingestão de produtos de origem animal, especialmente os lácteos e derivados. Os lactos que fazem consumo de leite e derivados apresentaram o maior consumo de cálcio. Nenhum grupo atingiu a Ingestão Adequada (1000 a 1200 mg/dia para homens e mulheres) preconizada pelo IOM (2006) até o percentil 75, mas três indivíduos semi-vegetarianos atingiram esta referência. Ao contrário Meirelles; Veiga e Soares, (2001) relataram que a inadequação dietética de cálcio é improvável entre ovolacto-vegetarianos, porém pode ser um problema para indivíduos *vegans.*

O consumo de ferro foi maior no grupo dos *vegans* e menor nos semi-vegetarianos (Tabela 2). A Ingestão Dietética Recomendada (Estimated Average Requirement – RDA) de ferro para homens é de 8 mg/dia, para mulheres de 19 a 50 anos é de 18 mg/dia e após 50 anos 8 mg/dia (IOM, 2006). Neste caso, é provável que todos os vegetarianos do sexo masculino tenham alcançado a recomendação, entretanto as mulheres abaixo de 50 anos não contemplaram os valores de referência. Os *vegans* não fazem consumo de produtos de origem animal os quais

são ricos em ferro heme (mais biodisponível), contudo consomem muitos produtos de origem vegetal ricos em ferro não-heme (menos biodisponível).

A absorção do ferro não-heme é influenciada por alguns compostos alimentares. A vitamina C e os ácidos orgânicos facilitam a sua absorção. Provavelmente houve influência da vitamina C na absorção do ferro não-heme de fontes alimentares vegetais consumidas pelos *vegans.* Outro aspecto importante na homeostase do ferro se refere ao consumo excessivo de cálcio que pode afetar negativamente a absorção do ferro não-heme (ANDERSON, 2005), entretanto os *vegans* não consomem esse grupo de alimentos.

Verificou-se também que os valores de vitamina A estavam próximos da RDA (700 a 900 µg RAE/dia para mulheres e homens respectivamente) (IOM, 2006), isso pode ser justificado pelo grande consumo pelos vegetarianos de abóbora e cenoura, considerados fontes de pró-vitamina A. Dentre os grupos analisados, a ingestão da vitamina A pelos *vegans* foi bem superior aos dos demais grupos.

A ingestão de vitamina C de todos os grupos está muito acima da RDA (90 e 75 mg/dia para homens e mulheres, respectivamente) (IOM, 2006). Destaca-se o grupo dos *vegans* com mediana de 530,67 mg e o menor consumo dos ovolactos com mediana de 179,27 mg. Possivelmente, a ingestão elevada dessa vitamina está associada à oferta de uma grande variedade de alimentos fontes na dieta do vegetariano como laranja, goiaba, acerola, morango, brócolis, espinafre, pimentão, couve, tomate, repolho (RIOS; PENTEADO, 2003; GALLAGHER, 2005).

As vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina) foram as que apresentaram o menor consumo pelos vegetarianos (Tabela 2) quando comparados com os valores de referência do IOM (2006). A RDA estipulada pelo IOM (2006). para mulheres e homens de tiamina (B_1), riboblavina (B_2) e niacina é respectivamente de 1,1 e 1,2 mg/dia, 1,1 e 1,3 mg/dia e 14 e 16 mg/dia.

A baixa concentração de tiamina, riboflavina e niacina nas dietas analisadas pode ser explicada pela exclusão ou redução do consumo de produtos de origem animal fontes destas vitaminas (fígado, carnes, peixes, leite, produtos lácteos). Os grãos de cereais compreendem a fonte mais importante de B_1 na maioria das dietas vegetarianas. No entanto, esta vitamina contida nos cereais está predominantemente na forma livre, enquanto quase toda a tiamina nos produtos de origem animal existe como tiamina pirofosfato (TPP) utilizada de forma mais eficiente pelo organismo (GALLAGHER, 2005).

Na distribuição energética dos macronutrientes na dieta dos vegetarianos (Tabela 3), observou-se que 79% apresentaram conteúdo protéico adequado, contudo 21% dos vegetarianos (*vegans* e ovolactos) tiveram consumo inadequado. O que está de acordo com a freqüência de consumo de proteína discutida anteriormente. Esse resultado se assemelha ao observado por Teixeira et al., (2006) quando relata menor consumo de proteína dos vegetarianos em relação aos onívoros. As fontes vegetais de proteína podem fornecer a quantidade adequada de aminoácidos essenciais se os alimentos são variados e as necessidades de energia são satisfeitas. No entanto, a ingestão de proteína deve ser maior por causa da qualidade nutricional inferior de algumas proteínas de vegetais (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION; DIETITIANS OF CANADA, 2003).

Em relação aos lipídios, foi encontrado consumo adequado em 83% dos vegetarianos, deficiente em 10% e excessivo em 8% (Tabela 3). Quanto aos carboidratos verificou-se que aproximadamente 72% dos vegetarianos tiveram consumo adequado, sendo que em 8,5% o consumo foi inadequado e 19% excessivo.

De acordo com a avaliação da adequação dos nutrientes, o carboidrato e a vitamina C foram os únicos que apresentaram 99% de probabilidade da ingestão estar adequada em todos os grupos (Tabela 4). Não foi possível avaliar a adequação do cálcio, uma vez que apenas três semi-vegetarianos atingiram a ingestão adequada (AI). Também não foi possível avaliar a adequação da ingestão de fibras devido ao baixo consumo em relação a Ingestão adequada (AI), sendo que somente 3 vegetarianos (2 *vegans* e 1 semi) conseguiram atingir o valor de referência. Não existe valor de referência para adultos de lipídios totais preconizado pelo IOM. Desse modo, a adequação não foi avaliada.

A necessidade de ferro para as mulheres em período fértil é considerada assimétrica (distribuição não é normal), portanto não foi calculado o coeficiente de variação da necessidade de ferro, o que inviabiliza a estimativa da adequação da ingestão.

Tabela 3. Distribuição energética dos macronutrientes na dieta de vegetarianos adultos

Faixa de distribuição (%)	*Vegan* (n = 5)		Ovolacto (n = 25)		Lacto (n = 4)		Semi (n = 13)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Proteínas*								
< 10 (inadequado)	2	40,00	7	28,00	1	25,00	-	-
10 – 35 (adequado)	3	60,00	18	72,00	3	75,00	13	100,00
> 35 (excessivo)	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	5	100,00	25	100,00	4	100,00	13	100,00
Lipídios*								
< 20 (inadequado)	2	40,00	1	4,00	-	-	2	15,4
20 – 35 (adequado)	2	40,00	21	84,00	4	100,00	11	84,6
> 35 (excessivo)	1	20,00	3	12,00	-	-	-	-
Total	5	100,00	25	100,00	4	100,00	13	100,00
Carboidratos*								
< 45 (inadequado)	-	-	1	4,00	-	-	3	23,00
45 – 65 (adequado)	3	60,00	20	80,00	3	75,00	8	61,60
> 65 (excessivo)	2	40,00	4	16,00	1	25,00	2	15,40
Total	5	100,00	25	100,00	4	100,00	13	100,00

* Valores de referência dos macronutrientes segundo *Institute of Medicinie* (IOM, 2005).

Tabela 4. Mediana e percentis da adequação de nutrientes de vegetarianos adultos

Nutrientes	*Vegan* (n = 5)			Ovolacto (n = 25)			Lacto (n = 4)			Semi (n = 13)		
	25	50	75	25	50	75	25	50	75	25	50	75
Proteína (g)	78,00	85,00	99,00	89,00	94,00	99,00	59,00	81,00	93,00	97,00	99,00	99,00
Carboidrato (g)	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Vitamina A (µg)	99,00	99,00	99,00	31,00	79,00	97,00	85,00	85,00	85,00	92,00	95,00	98,00
Vitamina C (mg)	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Tiamina (mg)	29,50	62,00	71,00	0,48	3,28	33,50	0,30	98,00	99,00	0,16	1,52	81,00
Riboflavina (mg)	00,00	0,47	3,50	0,20	1,50	17,00	0,10	49,05	98,00	0,27	10,85	64,50
Niacina (mg)	0,13	0,26	2,00	0,00	0,35	3,00	22,00	60,00	98,00	0,00	0,47	1,07

Considerando-se que 70% é um nível de confiança elevado de probabilidade do indivíduo estar ingerindo o nutriente de forma adequada, a mediana de ingestão de proteínas, carboidrato, vitamina A e vitamina C de todos os grupos atingiu este nível de adequação. Entre as vitaminas do complexo B, apenas a mediana de tiamina dos lactos alcançou um nível de probabilidade acima de 70%.

A avaliação dietética é um dos componentes da avaliação nutricional de indivíduos, porém fornece apenas uma estimativa do risco de inadequação nutricional (GIBSON, 2005). Uma avaliação nutricional completa depende dos resultados da análise do consumo de alimentos e de nutrientes combinados com informações antropométricas, bioquímicas e clínicas (IOM, 2000).

Sugere-se a continuação do trabalho, usando-se estudo de intervenções nutricionais diferenciadas por grupo de vegetarianos, que possam contribuir para melhorar o estado nutricional geral.

CONCLUSÕES

A ingestão de energia em cerca de 32% dos vegetarianos não foi adequada por causa das alterações no IMC, ou seja magreza, sobrepeso e obesidade.

O consumo de cálcio, ferro, tiamina, riboflavina e niacina, em geral, não teve bom nível de adequação entre os grupos pesquisados. As vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina) foram as que apresentaram menor consumo entre todos os grupos e o menor nível de adequação.

Dentre os grupos avaliados, o dos vegans foi o que obteve os melhores resultados em relação ao consumo dos nutrientes. Apesar da restrição desse grupo a alimentos de origem animal, a grande variedade de vegetais consumidos por estes vegetarianos contribuiu para melhorar a adequação dietética.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION; DIETITIANS OF CANADA. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: vegetarian diets. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 103, n. 6, p. 748 -765, 2003.

ANDERSON, J.J.B. Minerais. IN: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP,S. **Krause:** alimentos, nutrição e dietoterapia. 11 ed. São Paulo: Roca, 2005. cap. 5, p.115-155.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE PESQUISA. (ANEP). **Criério de classificação econômica Brasil**. Disponível em <http://.www.nep.org.br/codgos guias/CCEB.PDF>. Acesso em: 10 maio de 2007.

BARR, S.I.; MURPHY, S.P.; POOS, M.I. Interpreting and using the Dietary References Intakes in dietary assessment of individuals and groups. **Journal of the American Dietetic Association,** Chicago, v. 102, n. 6, p. 780 – 788, 2002.

DEAN, A. G. et al. Epi Info (computer program). Version 6 : **a word processing, database, and statistics program of epidemiology on micro-computers**. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E. et al. **Normas e guias alimentares para a população brasileira**: delineamentos metodológicos e critérios técnicos. São Paulo: Danone, 2002. 181p.

GALLAGHER, M.L. Vitaminas. IN: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP,S. **Krause:** alimentos, nutrição e dietoterapia. 11 ed. São Paulo: Roca, 2005. cap. 4, p.72-114.

GIBSON, R.S. **Principles of nutritional assessment.** 2. ed. New York: Oxford University Press, 2005. 908 p.

INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. Summary. In: ___. **Dietary reference intakes**: applications in dietary assessment. Washington: The National Academies Press, p. 1-18, 2000.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary Reference Intakes:** the essencial guide to nutrient requirements. Washington: The National Academies Press, 2006. 543p.

INSTITUTE OF MEDICINE. Food and Nutrition Board. Energy. In: ___. **Dietary reference intakes for energy, cabohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington: The National Academies Press, 2005. chap. 5, p. 207-264.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estudo Nacional da Despesa Familiar. **Tabela de composição de alimentos**. 4. ed. Rio de Janeiro, 1996. 137p.

JOHNSTON, P.K.; SABATÉ, J. Nutritional implications of vegetarian diets. In: SHILS, M.E. et al**. Modern nutrition in health and disease**. 10 th. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. cap. 103, p. 1638 - 11654.

MEIRELES, C.M.; VEIGA, G.V.; SOARES, E.A. Vegetarian diets: caracterization, nutritional implications and controversies. **Nutrire**. São Paulo: v. 21, p. 57-72, 2001.

MESSINA, M.; MESSINA, V. **The dietitian´s guide to vegetarian diets**. Maryland: Aspen Publishers, p-511, 1996.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210 p.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela brasileira de composição de alimentos** – TACO. 2. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006.113 p.

OBEID, R. et al. The impact of vegetarianism on some haematological parmeters. **European Journal of Haematology**, Copenhagen, v. 69, n. 5-6, p. 275-279, 2002.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: Suporte para decisão nutricional**. 2. ed. Brasília: Coronário, 2002. 551 p.

PHILLIPS, F. Vegetarian nutrition. **Nutrition Bulletin**, Tokyo, v. 30, p. 132-167, 2005.

PHILLIPS, F. et al. Effect of changing to a self-selected vegetarian diet on anthropometric measurements in UK adults. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, Oxford, v. 17, n.3 , p. 249-255, 2004.

PINHEIRO, B.V. et al. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 81 p.

RIOS, M.D.G; PENTEADO, M.V.C. Vitamina C. In: PENTEADO, MVC. **Vitaminas:** aspectos nutricionais, bioquímicos, clínicos e analíticos. Barueri: Manole, 2003. cap. 6, p.201-225.

STABLER, S.P.; ALLEN, R.H. Vitamin B_{12} deficiency as a worldwide problem. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 24, n., p. 299-326, 2004.

STATISTICAL **Package for the Social Sciences for Windows Student Version**. Release 7.5. Marketing Department. Chicago, 1996.

TEIXEIRA, R.C.M.A. et al. **Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros – Grande Vitória – ES**. Revista Brasileira de Epidemiologia, Vitória, v.9, n.1, p. 131-143, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical status**: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. 452 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Defining the problem of overwheigh and obesity. In: _____. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO, cap. 2, p. 7-16, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Population nutrient intake goals for preventing diet-related chronic diseases. In:_____. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva: WHO, 2003, chap. 5, p. 54-60. (WHO Technical Report Series, 916).

ZABOTO, C.B. et al. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos.** Goiânia: Editora da UFG, 1996, 74 p.

QUALIDADE NUTRICIONAL DE ALIMENTOS PRODUZIDOS E/OU COMERCIALIZADOS PELAS UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, TIPO CANTINAS, DOS CAMPI I E II DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, EM GOIÂNIA.

Pabline Chediak Spini1; Elaine Meire de Assis1; Maria Raquel Hidalgo Campos1.
1 Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição, Goiânia – GO, Brasil.
pabline_chediak@hotmail.com ; assis.elaine@gmail.com

Palavras chave: cantinas, qualidade nutricional, alimentos

INTRODUÇÃO

Em decorrência de novas demandas geradas pelo modo de vida urbano, ao comensal é imposta a necessidade de reequacionar sua vida segundo as condições das quais dispõe, como tempo, recursos financeiros, locais disponíveis para se alimentar, local e periodicidade das compras, e outras. As soluções são capitalizadas pela indústria e comércio, apresentando alternativas adaptadas às condições urbanas e delineando novas modalidades no modo de comer, o que certamente contribui para mudanças no consumo alimentar (GARCIA, 2003).

A adoção da dieta "afluente", caracterizada por um excesso de alimentos de grande densidade energética, ricos em gordura e em açúcar refinado simples, e por uma diminuição no consumo de carboidratos complexos (fonte importante de fibras alimentares), tem se expandido (GARCIA, 2003).

A alimentação nutricionalmente adequada pode atuar tanto na prevenção como no tratamento de doenças. Assim, tem-se verificado cada vez mais a importância da avaliação dos hábitos alimentares da população (CERVATO, 2003).

Uma refeição deve ser avaliada não só em suas qualidades organolépticas, mas principalmente medida pelo seu valor nutritivo, que é constituído por proteínas, carboidratos, lipídios, minerais, vitaminas, água e fibras (EVANGELISTA, 1994).

São conhecidos os efeitos benéficos da fibra alimentar na prevenção ou tratamento de várias afecções, como o diabetes melito, a aterosclerose, o câncer de cólon, a síndrome do intestino curto e a doença diverticular dos cólons (COPPINI, 2006).

Segundo McIvor (1989), as fibras alimentares aumentam o volume das evacuações, devido à maior absorção de água, promovem regulação no tempo de trânsito intestinal e diminuem a pressão da luz intestinal. Outrossim, atuam no metabolismo dos carboidratos e no controle da glicemia, na redução dos triglicerídeos e colesterol sanguíneo (COPPINI, 2006).

Pode-se afirmar que as tendências de transição nutricional ocorrida neste século em diferentes países do mundo convergem para uma dieta mais rica em gorduras (particularmente as de origem animal), açúcares e alimentos refinados, e reduzida em carboidratos complexos e fibras, também conhecida como "dieta ocidental" (MONTEIRO et al., 2000).

As mudanças observadas no hábito alimentar da população brasileira, em função de fatores diversos, têm favorecido o aparecimento da obesidade, doenças do coração, câncer e outras enfermidades (MONTEIRO et al., 2000). É característica da alimentação da vida moderna o consumo de lanches e *fast foods*, entre as refeições (GAMBARDELLA, 1999). Nas sociedades modernas as dificuldades impostas pelos longos deslocamentos e a extensa jornada de trabalho impedem que um grande número de pessoas realize suas refeições regulares em família (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Acompanhando a mudança no comportamento alimentar contemporâneo, é expressivo o número de indivíduos que realizam as suas refeições nos campi das universidades. Assim, para atender a esse público, as unidades de alimentação e nutrição se consolidaram sob a forma de restaurantes universitários e cantinas instalados nas diversas escolas, faculdades e institutos dessas universidades. As cantinas funcionam durante todo o período de expediente das escolas, prestando serviços de atendimento característicos de lanchonetes e de restaurante (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Considerando a saúde como um direito, a Universidade Federal de Goiás, através do seu projeto inovador *Universidade Saudável* busca proporcionar à comunidade universitária condições saudáveis de vida, e acredita que responde pela garantia desse direito, seja por meio dos serviços que disponibiliza à sua comunidade, seja pela responsabilidade que detém na formação de recursos humanos, para tanto, várias ações vêm sendo desenvolvidas em diversas áreas.

Assim, ressalta-se a importância da avaliação da qualidade nutricional da alimentação disponível à comunidade universitária da UFG no seu ambiente de

trabalho, uma vez que representam uma parcela importante de sua alimentação diária. De acordo com recomendação da Organização Mundial da Saúde (FISBERG et al. 2004), varia de 10 a 30% do valor energético total, no caso de dois lanches diários e de 40 a 60% se for incluído também o almoço.

OBJETIVOS

Avaliar a qualidade nutricional dos alimentos produzidos e/ou comercializados pelas Unidades de Alimentação e Nutrição, tipo cantinas, dos Campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida nos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, onde foram identificados e listados os produtos alimentícios comercializados pelas Unidades de Alimentação e Nutrição, tipo cantinas, por meio de *check list* padronizado.

Os alimentos selecionados foram categorizados e distribuídos de acordo com suas características, no total de 11 itens, classificados em: salgados fritos (coxinha de frango e pastel de carne), salgados assados (esfirra de carne), quitandas (pão de queijo, biscoito de queijo e bolo de cenoura) e lanches (cachorro quente, sanduíche natural de frango, misto quente, torta de frango, pizza de calabresa).

Foram analisadas, ainda, 07 bebidas: um refrigerante do tipo cola, dois tipos de suco de fruta (laranja com e sem açúcar), um refresco de polpa de fruta (acerola), um refresco industrializado (uva), café com leite e leite com achocolatado.

A partir dos produtos listados e analisados, foi feita a simulação das possíveis combinações de lanches mais comumente realizadas pelos consumidores, num total de 66 combinações. Estes lanches foram analisados segundo a quantidade de energia, carboidratos, lipídios, proteínas e fibras.

O cálculo da composição nutricional foi feito por método indireto, utilizando as seguintes tabelas de composição de alimentos: Tabela brasileira de composição de alimentos Versão II – TACO (NEPA – UNICAMP, 2008); Tabela de composição de alimentos: Suporte para decisão nutricional (PHILIPP, 2002); Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras (PINHEIRO et al 2005) e o livro

Culinária Goiana – valor nutritivo de pratos tradicionais (NAVES et al, 2004). O uso de várias tabelas de composição justifica-se pela diversidade de preparações analisadas, tendo em vista que a maioria das tabelas disponíveis não apresentam todas as informações necessárias.

Os resultados da distribuição percentual de macronutrientes e fibras foram avaliados de acordo com a recomendação World Health Organization/Food and Agriculture Organization que preconiza: 15 – 30% de lipídios, 55 – 75% de carboidratos, 10 – 15% de proteínas e fibras 27 – 40g/dia (MAHAN, 2005).

A contribuição dos lanches e/ou refeições consumidos nas cantinas da universidade para o aporte diário de calorias (Valor Energético Total - VET), carboidratos, proteínas e lipídios, foi calculada utilizando como parâmetro um VET de 2000 Kcal, o mesmo valor adotado pela Rotulagem Nutricional, de acordo com a ANVISA, que representa um brasileiro (a) adulto saudável.

Os lanches e/ou refeições foram avaliados de acordo com o período em que são consumidos e classificados quanto à adequação. A ingestão de nutrientes foi considerada adequada quando não ultrapassava os limites de 2 – 10% do VET no caso de lanche da manhã e noturno e de 10 – 15% no caso de lanche da tarde.

RESULTADOS

Os resultados da composição nutricional dos alimentos comercializados nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, podem ser observados na Tabelas 1.

Tabela 1 - Composição nutricional dos alimentos comercializados nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia.

Alimento	Medida caseira (1)	Quantidade (g)	Energia (kcal)	Proteína (g)	Glicídio (g)	Lipídio (g)	Fibra alimentar (g)
Refrigerante Cola**	1 L	350	150,50	0,00	37,49	0,00	0,00
Suco laranja com açúcar*	1 CADn	200	128,70	1,40	30,81	0,40	0,40
Suco de laranja sem açúcar*	1 CADn	200	90	1,40	20,82	0,40	0,40
Suco de acerola com açúcar (2)	1 CADn	200	60,70	0,6	15,49	Traços	0,7
Suco de uva Del Vale®**	1 L	335	197	0,00	51	0,00	3,00
Café com leite com açúcar**	1 XCHch	200	128,00	5,22	17,28	4,26	0,00
Leite com Nescau®**	1 CAch	165	148,50	2,85	21,98	5,43	0,00
Coxinha de frango*	1 U m.	105	393,16	9,55	44,12	19,55	1,97
Pastel de carne*	1 U m	32	96,15	4,89	10,85	3,47	0,47
Esfirra de carne*	1 U m	128	366,89	15,68	49,91	11,31	3,67
Pão de queijo*	1 U m	30	81,35	2,56	10,82	3,27	0,08
Biscoito de queijo#	5 U m	60	253,00	5,50	28,40	13,0	1,0
Bolo de cenoura**	1 F m	60	223,59	2,47	30,31	10,69	0,70
Cachorro quente 1 salsicha*	1 U m	125	377,29	9,32	25,71	27,04	1,86
Sanduíche natural de frango*	1 U m	120	287,95	11,63	20,55	18,25	1,53
Misto quente*	1 U m	85	245,56	11,07	17,98	14,67	0,71
Torta de frango*	1 F m	190	375,69	26,48	29,43	16,36	2,47
Pizza de calabresa*	1 F m	150	284,10	8,95	38,46	10,65	3,16

(1) Medidas caseiras: (L) Lata; (CADn) Copo americano duplo nivelado; (CAch) Copo americano cheio; (XCHch) xícara de chá cheia; (U m) Unidade média; (F m) Fatia média;
(2) Refresco preparado a partir de 100g de Acerola, polpa, congelada ## com adição de 10g de açúcar cristal**.
#NAVES et al, 2004.
##NEPA – UNICAMP, 2006.
*PHILIPP, 2002.
**PINHEIRO, 2005.

Os resultados da análise da composição nutricional das 66 combinações de lanches, compostos por uma bebida e um alimento sólido, comumente consumidos nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, podem ser verificados na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição nutricional de combinações de lanches, compostos por uma bebida e um alimento sólido, comercializados nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia.

Combinações	Energia (kcal)	Proteínas (g)	Glicídios (g)	Lipídios (g)	Fibra alimentar (g)
1 – Refrigerante** + coxinha*	543,66	9,55	81,61	19,55	1,97
2 - Refrigerante** + Pastel de carne*	246,65	4,89	48,34	3,47	0,47
3 – Refrigerante** + Esfirra de carne*	517,39	15,68	87,4	11,31	3,67
4 – Refrigerante** + Pão de queijo*	231,85	2,56	48,31	3,27	0,08
5 – Refrigerante** + Biscoito de queijo#	403,5	5,50	65,89	13,0	1,0
6 – Refrigerante** + Bolo de cenoura*	374,09	2,47	67,8	10,69	0,70
7 – Refrigerante** + Cachorro quente completo 1 salsicha*	527,79	9,32	63,2	27,04	1,86
8 – Refrigerante** + Sanduíche natural de frango*	438,45	11,63	58,04	18,25	1,53
9 – Refrigerante** + Misto quente*	396,06	11,07	55,47	14,67	0,71
10 – Refrigerante** + Torta de frango*	526,19	26,48	66,92	16,36	2,47
11 – Refrigerante** + Pizza de calabresa*	434,6	8,95	75,95	10,65	3,16
12 - Suco laranja com açúcar* + coxinha*	521,86	10,95	74,93	19,95	2,37
13 Suco laranja com açúcar* + Pastel de carne*	224,85	6,29	41,66	3,87	0,87
14 - Suco laranja com açúcar* + Esfirra de carne*	495,59	17,08	80,72	11,71	4,07
15 - Suco laranja com açúcar* + Pão de queijo*	210,05	3,96	41,63	3,67	0,48
16 - Suco laranja com açúcar* + Biscoito de queijo#	381,7	6,90	59,21	13,40	1,40
17 - Suco laranja com açúcar* + Bolo de cenoura**	352,29	3,87	61,12	11,09	1,10
18 - Suco laranja com açúcar* + Cachorro quente completo 1 salsicha*	505,99	10,72	56,52	27,44	2,26
19 - Suco laranja com açúcar* + Sanduíche natural de frango*	416,65	13,03	51,36	18,65	1,93
20 - Suco laranja com açúcar* + Misto quente*	374,26	12,47	48,79	15,07	1,11
21 - Suco laranja com açúcar* + Torta de frango*	504,39	27,88	60,24	16,76	2,87
22 - Suco laranja com açúcar* + Pizza de calabresa*	412,8	10,35	69,27	11,05	3,56
23 - Suco laranja sem açúcar* + coxinha*	483,16	10,95	64,94	19,95	2,37
24 - Suco laranja sem açúcar* + Pastel de carne*	186,15	6,29	31,67	3,87	0,87
25 - Suco laranja sem açúcar* + Esfirra de carne*	456,89	17,08	70,73	11,71	4,07
26 - Suco laranja sem açúcar* + Pão de queijo*	171,35	3,96	31,64	3,67	0,48
27 - Suco laranja sem açúcar* + Biscoito de queijo#	343	6,90	49,22	13,40	1,40
28 - Suco laranja sem açúcar* + Bolo de cenoura**	313,59	3,87	51,13	11,09	1,10
29 - Suco laranja sem açúcar* + Cachorro quente completo 1 salsicha*	467,29	10,72	46,53	27,44	2,26
30 - Suco laranja sem açúcar* + Sanduíche natural de frango*	377,95	13,03	41,37	18,65	1,93
31 - Suco laranja sem açúcar* + Misto quente*	335,56	12,47	38,80	15,07	1,11
32 - Suco laranja sem açúcar* + Torta de frango*	465,69	27,88	50,25	16,76	2,87
33 - Suco laranja sem açúcar* + Pizza de calabresa*	374,10	10,35	59,28	11,05	3,56
34 - Refresco natural de acerola(1) + coxinha*	453,86	10,15	59,61	19,55	2,67
35 - Refresco natural de acerola(1) + Pastel de carne*	156,85	5,49	26,34	3,47	1,17
36 - Refresco natural de acerola(1) + Esfirra de carne*	427,59	16,28	65,40	11,31	4,37
37 - Refresco natural de acerola(1) + Pão de queijo*	142,05	3,16	26,31	3,27	0,78
38 - Refresco natural de acerola(1) + Biscoito de queijo#	313,70	6,10	43,89	13,00	1,70
39 - Refresco natural de acerola(1) + Bolo de cenoura**	284,29	3,07	45,80	10,69	1,40
40-Refresco natural de acerola(1) +Cachorro quente completo1 salsicha*	437,99	9,92	41,20	27,04	2,56
41 - Refresco natural de acerola(1) + Sanduíche natural de frango*	348,65	12,23	36,04	18,25	2,23
42 - Refresco natural de acerola(1) + Misto quente*	306,26	12,30	33,47	14,67	1,41
43 - Refresco natural de acerola(1) + Torta de frango*	436,39	27,08	44,92	16,36	3,17
44 - Refresco natural de acerola(1) + Pizza de calabresa*	344,80	9,55	53,95	10,65	3,86

45 - Suco de uva Del Vale®** + coxinha*	590,16	9,55	95,12	19,55	4,97
46 - Suco de uva Del Vale®** + Pastel de carne*	293,15	4,89	60,85	3,47	3,47
47 - Suco de uva Del Vale®** + Esfirra de carne*	563,89	15,68	100,91	11,31	6,67
48 - Suco de uva Del Vale®** + Pão de queijo*	278,35	2,56	61,82	3,27	3,08
49 - Suco de uva Del Vale®** + Biscoito de queijo#	450	5,50	79,4	13,00	4,00
50 - Suco de uva Del Vale®** + Bolo de cenoura**	420,59	2,47	81,31	10,69	3,70
51 - Suco de uva Del Vale®** + Cachorro quente completo 1 salsicha*	574,29	9,32	76,71	27,04	4,86
52 - Suco de uva Del Vale®** + Sanduíche natural de frango*	484,95	11,63	71,55	18,25	4,53
53 - Suco de uva Del Vale®** + Misto quente*	442,56	11,07	68,98	14,67	3,71
54 - Suco de uva Del Vale®** + Torta de frango*	572,69	26,48	80,43	16,36	5,47
55 - Suco de uva Del Vale®** + Pizza de calabresa*	481,10	8,95	89,46	10,65	6,16
56 - Café com leite e açúcar** + coxinha*	521,16	14,77	61,40	23,81	1,97
57 - Café com leite e açúcar** + Pastel de carne*	224,15	10,11	28,13	7,73	0,47
58 - Café com leite e açúcar** + Esfirra de carne*	494,89	20,9	67,19	15,57	3,67
59 - Café com leite e açúcar** + Pão de queijo*	209,35	7,78	28,10	7,53	0,08
60 - Café com leite e açúcar** + Biscoito de queijo#	381	10,72	45,68	17,26	1,0
61 - Café com leite e açúcar** + Bolo de cenoura**	351,59	7,69	47,59	14,95	0,70
62 - Café com leite e açúcar** + Misto quente*	373,56	16,29	35,26	18,93	0,71
63 - Leite com Nescau®** + Pão de queijo*	229,85	5,41	32,8	8,7	0,08
64 - Leite com Nescau®** + Biscoito de queijo#	401,5	8,35	50,38	18,43	1,0
65 - Leite com Nescau®** + Bolo de cenoura**	372,09	5,32	52,29	16,12	0,7
66 - Leite com Nescau®** + Misto quente*	394,06	13,92	39,96	20,10	0,71

(1) Refresco preparado a partir de 100g de Acerola, polpa, congelada ## com adição de 10g de açúcar cristal**.
#NAVES et al, 2004.
##NEPA – UNICAMP, 2006.
*PHILIPP, 2002.
**PINHEIRO, 2005.

Na Tabela 3 pode ser observada a classificação dos lanches, de acordo com a adequação de cada nutriente, como abaixo do recomendado, adequado e acima do recomendado, conforme a contribuição desses lanches para o aporte diário de nutrientes e o período em que são consumidos (lanche da manhã e noturno e lanche da tarde).

Tabela 3 - Classificação da adequação da composição nutricional dos lanches consumidos nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, considerando um total de 66 combinações compostas de uma bebida com um alimento sólido, e a avaliação da contribuição destes lanches para o aporte diário de nutrientes.

	Adequação Energia		**Adequação Proteína**		**Adequação Glicídio**		**Adequação Lipídios**		**Adequação Fibras**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
LANCHE DA MANHÃ E NOTURNO*										
Abaixo do recomendado	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10,60
Adequado	2	3,03	22	33,33	10	15,15	10	15,15	51	77,27
Acima do recomendado	64	96,97	44	66,67	56	84,85	56	84,85	8	12,12
LANCHE DA TARDE**										
Abaixo do recomendado	0	0	2	3,03	0	0	0	0	24	36,36
Adequado	14	21,21	41	62,12	33	50	13	19,70	40	60,61
Acima do recomendado	52	78,79	23	34,85	33	50	53	80,30	2	3,03

Recomendações de Macronutrientes: 15 – 30% de lipídios, 55 – 75% de carboidratos, 10 – 15% de proteínas e fibras 27 – 40g/dia. (FAO/WHO, 1985).

* Lanche da manhã e noturno - a ingestão de nutrientes adequada não ultrapassa os limites de 2 – 10% do VET.

** Lanche da tarde - a ingestão de nutrientes adequada não ultrapassa os limites de 10 – 15% do VET.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, na análise nutricional das bebidas, observa-se que as mais calóricas são o suco de uva industrializado, o refrigerante cola, o leite com nescau, café com leite e açúcar e o suco de laranja com açúcar (197, 150, 148, 128 e 128 kcal, respectivamente). Se forem observadas as quantidades das porções, tanto do suco industrializado de uva quanto do refrigerante de cola, verifica-se que são bem maiores (335 e 350 ml) do que as dos sucos naturais e de leite com nescau ou café (200, 165 e 200 ml), quantidades que correspondem a uma porção mais calórica quando consumidas. Ao analisar os nutrientes, verifica-se que as bebidas industrializadas como o refrigerante cola e o suco de uva, apresentaram grandes quantidades glicídios (37,49 e 51 g), porém, ao contrário do refrigerante que não possui fibras, o suco de uva apresenta quantidade razoável de fibras (3 g/ 335 ml).

Nos alimentos sólidos, embora haja grande diversificação dos alimentos estudados como salgados fritos, assados, sanduíches, constata-se a presença marcante de alimentos ou preparações gordurosas, alimentos ricos em lipídios e açúcares, de elevado valor energético, como a coxinha de frango, o cachorro quente e a pizza de calabresa.

Por outro lado, estes alimentos, aliados a uma bebida extremamente calórica, podem fornecer mais calorias do que o necessário para os períodos de lanches. O excesso alimentar constitui um motivo de preocupação, tendo em vista que a gordura eleva muito a densidade energética da dieta, predispondo, assim, o aumento de peso corpóreo, o aparecimento da obesidade e de outras doenças.

Na Tabela 3 verifica-se que das 66 combinações analisadas para o período da manhã, a grande maioria (96,97%) apresentam valores acima do recomendado para energia, 66,67% para proteínas, 84,85% para glicídios e 84,85% para lipídios, enquanto que 77,27% das combinações estão adequadas em relação a fibras.

Já se estas combinações forem analisadas para o período da tarde, verifica-se que 78,79% das combinações apresentam valores acima do recomendado para energia, 50% para glicídios e 80,30% para lipídios, porém 62,12% das combinações estão adequadas para proteínas e 60,61% para fibras.

Apesar da adequação em fibras constatada na maioria das combinações estudadas, a qualidade nutricional do alimento deve ser avaliada sob vários

aspectos, como concentração energética, de glicídios, lipídios e proteínas. Assim, para se obter uma refeição equilibrada faz-se necessário também o consumo de frutas e vegetais, que além da alta concentração em fibras, apresentam, geralmente, baixo teor calórico e de gorduras.

Segundo CARVALHO *et al* (2001), sabe-se que o padrão alimentar do brasileiro tem sofrido muitas influências e transformações e o estilo da vida moderna tem favorecido o consumo de alimentos industrializados, da alimentação fora de casa e da substituição das refeições tradicionais pelos lanches. Essas mudanças levam ao consumo excessivo de produtos gordurosos, com diminuição no consumo de cereais integrais e aumento no consumo de açúcares, doces e bebidas açucaradas.

Segundo (Batista Filho, 2003), assinala-se hoje um movimento no sentido de praticar a segurança alimentar como um referencial obrigatório dos direitos de cidadania. É o que está estabelecido no *Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais*. Segundo o autor, o Brasil não tem cumprido uma trajetória correta nessa área. Apesar de desfrutar de uma situação cômoda, com uma oferta potencial de 3 mil calorias por habitante/dia, bem acima das necessidades estimadas de 2.200 calorias, observam-se sérias vulnerabilidades na cadeia *armazenagem-comercialização-consumo* e, sobretudo, no elo terminal do ciclo, isto é, na instância da utilização biológica, face ao perfil de co-morbidades que interagem com o estado nutricional. Neste sentido, a obesidade cresce em escala epidêmica, praticamente tendo triplicado entre homens e mulheres adultos no último quarto do século XX.

No Brasil, os fatores de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis têm dimensões e importância semelhantes às observadas nos países desenvolvidos. O estado nutricional de populações adultas, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, apresentam um incremento na prevalência de 8% de sobrepeso, entre 1980 e 1990, e um terço da população com mais de 20 anos de idade apresenta peso igual ou superior a 20% do desejado (ARAÚJO, 2007).

Os resultados desta pesquisa também refletem esta tendência na alimentação nas cantinas da universidade, onde os lanches representam uma contribuição calórica muito superior à necessária na alimentação diária dos indivíduos. A alimentação rica em gorduras e açúcares representa um fator que pode levar inevitavelmente a um excesso de peso e ao aparecimento de diversas

doenças crônicas não transmissíveis como obesidade, doenças cardiovasculares e câncer.

O consumo de dois lanches diários, de manhã e à tarde, com tais características e de elevado teor calórico pode agravar o problema. Em adição, se as demais refeições não forem equilibradas quanto aos nutrientes e fornecerem também excesso de calorias, o resultado será o acúmulo crescente do peso corporal.

O que se observa é que os lanches mais naturais, considerados saudáveis, nem sempre estão disponíveis para venda nas cantinas e têm preços menos acessíveis, comparando com os demais. Este fator aliado ao hábito de consumo de alimentos processados e bebidas industrializadas, dificulta e muitas vezes, impede que o consumidor faça a opção de lanches mais saudáveis para o seu consumo.

CONCLUSÃO

A análise da composição nutricional de macronutrientes, energia e fibras dos lanches disponíveis à comunidade universitária dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, comercializados nas cantinas, permite concluir que esses alimentos seguem as tendências de transição nutricional que convergem para uma dieta mais rica em gorduras, açúcares e alimentos refinados. Este tipo de alimentação favorece o aparecimento de obesidade, doenças cardiovasculares, câncer e outras enfermidades.

Esta situação se agrava quando pensamos nos funcionários e estudantes de cursos de período integral, que permanecem longo período do dia no campus da universidade e consequentemente devem ali realizar grande parte de suas refeições diárias.

Portanto, os dados analíticos apontam a necessidade urgente de orientar a comunidade universitária sobre os perigos de uma alimentação desequilibrada. É evidente a importância de se disponibilizar opções de lanches saudáveis nas cantinas a preços acessíveis, assim como a realização de atividades de educação nutricional junto aos usuários desses estabelecimentos. Uma alimentação saudável deve incluir alimentos como cereais integrais, alimentos ricos em proteínas e com baixo teor de gorduras saturadas, além de vegetais e frutas, excelente fonte de fibras, vitaminas e minerais.

Para que esta tendência nociva seja controlada é importante que a Universidade passe a instituir diretrizes para a "Promoção da Alimentação Saudável" e favoreça a realização de ações que promovam e garantam a adoção de boas práticas alimentares no ambiente universitário.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. A. L. V.; ALMEIDA, M. I.; V, C. Aspectos Alimentares e Nutricionais dos Usuários do "Restaurante Popular Mesa do Povo". **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 117-133, 2007.

BATISTA FILHO, M. Da fome à segurança alimentar: retrospecto e visão prospectiva. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 872-873, 2003.

CARDOSO, R.C.V; SOUZA, E.V.A.; SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e Nutrição nos Campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição,** Campinas, v.18, n. 5, 2005.

CARVALHO, C. M. R. G.; NOGUEIRA, A. M. T.; TELES, J. B. M.; PAZ, S. M. R.; SOUSA, R. M. L. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.14, n. 2, p. 85-93, 2001.

CERVATO, A. M.; VIEIRA, V. L. Índices dietéticos na avaliação da qualidade global da dieta. **Revista de Nutrição,** Campinas v. 16, n. 3, 2003.

COPPINI, Luciana Zuolo. Fibras alimentares e ácidos graxos de cadeia curta. In: _____Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica. 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2006. cap 5.

COSTA, E. Q.; RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, E. C. O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.14, n. 3, p. 225-229, 2001.

EVANGELISTA, J. **Alimentos – um estudo abrangente**. São Paulo: Atheneu, 1994. 150p.

FAO. WHO. UNU. **Necessidades de energia y proteínas**. Ginebra, 1985. (Série de Informes Técnicos, 724).

FISBERG, R. M.; SLATER, B.; BARROS, R. R.; *et al*. Índice de Qualidade da Dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade. **Revista de Nutrição,**.Campinas v 17, n 3, 2004.

FRANCISCHI R. P. P.; PEREIRA, L. O.; FREITAS, C. S. KLOPFER, M.; SANTOS, R. C.; VIEIRA, P.; LANCHA JÚNIOR, A. H. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento **Revista de Nutrição**, Campinas, v.13, n. 1, p. 17-28, 2000.

GAMBARDELLA, A. M. D.; FRUTUOSO, M. F. P.; FRANCH, C. Prática alimentar de adolescentes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v 12, n 1, 1999.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.16, n. 4, p. 483-4922, 2003.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 11 ed. São Paulo: Roca, 2005. 1242 p.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988 - 1996). **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 34, n. 3, p. 251-258, 2000.

NAVES, M. M. V.; SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; OLIVEIRA, A. G. **Culinária Goiana – valor nutritivo de pratos tradicionais**. Goiânia: Kelps, 2004. 82p.

PARRAGA, I. M. Determinants of food consumption. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 90, n. 5, p. 661-663, 1990.

PHILIPP, S.T. **Tabela de composição de alimentos: Suporte para decisão nutricional.** 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002, 135p.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. A.; BENZECRY, E. H.; GOMES, M. C.; COSTA, V. M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras.** 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2005, 131p.

TRIGO, M.; RONCADA, M. J.; STEWIEN, G. T. M.; PEREIRA, I. M. T. B. Tabus alimentares em região do norte do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, n. 6, p. 455-64, 1989.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.20, n. 1, p. 19 - 26, 2007.

LEPSTOSPIRA SP. COMO CAUSA DE NEFRITE INSTERSTICIAL EM FÊMEAS SUÍNAS NA FASE DE TERMINÇÃO

Moema Pacheco Chediak Matos[1], Frederico Macedo Nery[2]

1 Prof. Dr. Departamento de Medicina Veterinária - Setor de Patologia Animal- Escola de Veterinária-UFG, Cp 131 EV-UFG, Goiânia-GO,mpcmatos@vet.ufg.br

2 Graduando PIVIC– UFG

Palavras- chaves: leptospirose, infiltrado linfoplasmocitário.

INTRODUÇÃO

A suinocultura representa, nos tempos atuais, uma atividade de grande importância na produção de proteínas para alimentação humana. No Brasil, a suinocultura está sendo direcionada, cada vez mais, para criações de porte industrial, tornando-se atividade de grande representatividade no contexto sócio-econômico, não só pela capacidade do suíno produzir grande quantidade de proteína de ótima qualidade em menor tempo e espaço físico, mas também pelo contingente de produtos envolvidos na sua exploração (PÔRTO, 1997).

Paralelamente à modernização e intensificação da atividade suinícola, os problemas sanitários aumentaram, tornando-se alvo da atenção de técnicos e produtores por causarem grandes prejuízos. Estima-se que, em unidades intensivas de criação de suínos, perdas econômicas totais superiores a 75% estejam relacionadas a doenças de origem multifatorial, dentre as quais destacam-se as doenças do aparelho respiratório, as diarréias em leitões na fase de creche e a infecção urinária na fêmea em produção (PÔRTO, 1997).

Os índices de produtividade e a rentabilidade da suinocultura moderna podem ser afetados por patologias muitas vezes complexas. Em geral, essas doenças podem ser identificadas e quantificadas quanto à prevalência e à severidade das lesões através de exames periódicos de lotes de suínos no abatedouro, que representam o universo do rebanho e dão uma contribuição importante ao Médico Veterinário e ao produtor na tomada de decisão. Segundo NEVES (1985), não há no Brasil estudos descritivos de natureza microscópica da maioria das alterações macroscópicas encontradas em frigoríficos, fazendo com isto que as vísceras sejam descartadas.

MATOS (2007) em um estudo histológico em fêmeas suínas na fase de terminação observou que dentre os fragmentos de rins colhidos (77%) apresentaram nefrite intersticial. Vale ressaltar que não foram observadas alterações macroscópicas renais e, portanto, tais órgãos não foram condenados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). Também HINSCHING (2003) encontrou 72% de lesões compatíveis com nefrite intersticial em rins de suínos não condenados pelo SIF. Além destes relatos outros autores, WILSON et al. (1972), NEVES (1985), FABBI et al. (1991) e DROLET et al. (2002) confirmam que a incidência de nefrite intersticial em suínos na fase de terminação é relativamente comum.

A causa de nefrite intersticial em suínos aparentemente sadios abatidos em frigorífico tem sido tema de diferentes estudos (HUNTER et al., 1987; BAKER et al., 1989; DROLET et al., 2002). De acordo com JONES et al. (2000) muitos microorganismos podem causar infiltrados inflamatórios renais, porem mais notavelmente se destaca a *Leptospira.* Esses organismos são encontrados no epitélio renal, mas a reação inflamatória a sua presença é confinada ao interstício. Para ELLIS (2006) as lesões renais da leptospirose crônica caracterizam-se por pequenos focos acinzentados rodeados por halo hiperêmico, onde microscopicamente hemácias plasma e neutrófilos compõem o exsudato nos estágios iniciais, e são gradualmente substituídos por plasmócitos, linfócitos e células epitelióides à medida que a enfermidade progride.

A leptospirose é uma doença infecciosa de caráter agudo a crônico que acomete animais silvestres e domésticos, sendo uma das zoonoses mais amplamente

distribuídas mundialmente (TRAGLIABLUE & FARINA, 1995). Esta enfermidade tem manifestação aguda entre o terceiro e décimo quarto dia após a infecção, podendo evoluir para a cronicidade após esse período (OLIVEIRA, 1988). Dentre os animais domésticos, os suínos estão entre os mais importantes portadores de leptospiras, sendo responsabilizados por ocorrências epidêmicas no ser humano e em outras espécies domésticas (RAMOS et al., 1981).

Os suínos são susceptíveis a vários sorovares e considerados hospedeiros definitivos dos tipos *Pomona, Bratislava* e *Travassovi*, já para os sorovares *Icterohaemorrhagiae, Canicola, Autumnalis, Hardjo e Grippotyphosa* são hospedeiros acidentais (FAINE, 1982; ELLIS, 1992).

Os roedores são considerados o principal reservatório da doença, pois são portadores sadios, albergando leptospiras vivas nos rins e eliminando-as vivas no meio ambiente, contaminando assim, a água, o solo e os alimentos (SOBESTIANSKY, 1999). Segundo MONTES DE OCA et al. (1986) e HANASON & TRIPHATY (1986), as espécies *Ratus norvegicus* (ratazana) e *Ratus rattus* (rato de telhado) são as de maior importância na transmissão da leptospirose, devido a ampla distribuição geográfica e grande capacidade de adaptação.

Enquanto em alguns países, como a Alemanha, a doença em suínos é de declaração obrigatória, no Brasil ela faz parte do grupo de doenças às quais a granja que comercializa reprodutores deve ser livre, com monitoramento obrigatório ou controlada por vacinação (SOUZA, 2000).

Algumas técnicas de coloração por impregnação pela prata são utilizadas rotineiramente na identificação de espiroquetas. A coloração Warthin-Starry é uma das mais empregadas e indicadas devido a sua ótima estabilidade, menor custo e tempo de processamento (HAANWINCKEL et al., 2004).

Face ao exposto, o presente estudo vislumbra alguma contribuição no sentido de esclarecer a causa das freqüentes alterações renais já observadas em suínos ao abate, verificando possível relação dos achados microscópicos com a presença de *Leptospira sp.*

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás – UFG, entre março/2007 e julho/2008. Utilizou-se um galpão de terminação contendo 24 baias construídas em alvenaria, de piso compacto, dispostas em fila dupla com corredor central. O prédio está edificado no sentido leste/oeste, com pé direito de 3m. Foram utilizadas 48 fêmeas suínas de linhagem comercial, com idade de 100 dias e peso vivo médio de 60 kg, filhas de matrizes da mesma linhagem e da mesma ordem de parto, procedentes de uma granja produtora de animais de reposição autorizada pelo Ministério da agricultura. O manejo dos animais, quanto à limpeza das instalações foi o usualmente adotado pela granja**.**

Os abates foram realizados num frigorífico sob supervisão do Serviço de Inspeção Federal – SIF. No transcorrer da linha de abate foram colhidos os rins. Imediatamente após a colheita os fragmentos foram acondicionados em recipientes de boca larga, devidamente identificados, contendo solução fixadora de formol a 10% tamponado (LUNA, 1968; SANTOS & MELLO, 1986), na proporção de quinze a vinte vezes o volume do fixador em relação ao volume dos fragmentos (SANTOS & MELLO, 1986). Os cortes obtidos serão corados pela técnica hematoxilina e eosina (HE), conforme BEHMER et al. (1976), onde serão verificadas preliminarmente a presença de alterações celulares sugestivas de leptospirose. Após a seleção previa dos fragmentos em HE com lesões sugestivas de leptospirose os mesmos serão a corados pela técnica de coloração Warthin-Starry, de acordo com o preconizado por YOUNG (1969), e pela coloração de Giemsa de acordo com LUNA (1968), para a observação direta das leptospiras nos cortes teciduais. Para leitura das lâminas será utilizado microscópio óptico de campo claro, marca Carl Zeiss® modelo Jenaval.

As alterações microscópicas observadas nos rins foram classificadas de acordo com critérios descritos por CONFER & PANCIERA (1998) e JONES et al. (2000), modificados para este estudo, conforme apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1 - Classificação microscópica de nefrites intersticiais

Tipos	Descrição
Focal	Infiltrado inflamatório em uma única área, podendo localizar-se tanto na cortical, junção cortico-medular e medular renal
Multifocal	Infiltrado inflamatório em várias áreas, podendo localizar-se tanto na região cortical, a junção cortico-medular e a medular renal
Difusa	Infiltrado inflamatório extenso acometendo a região da cortical, junção cortico-medular, medular e pelve renal

* Quadro modificado segundo critérios propostos por CONFER & PANCIERA (1998), JONES et al. (2000).

Os resultados encontrados na descrição histopatológica dos fragmentos de rim serão apresentados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, não foram observadas alterações macroscópicas em rins e os mesmos não foram condenados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). No entanto, dentre os fragmentos de rim colhidos dos 48 animais, 37 (77%) apresentaram lesões microscópicas compatíveis com nefrite intersticial, sendo que destes, 20 (54%) foram de distribuição focal e 17 (46%) multifocal, com discreto infiltrado predominantemente linfoplasmocitário observado em ambas as formas de nefrite, de acordo com os critérios descritos no Quadro1. Estes resultados assemelham-se aos relatados por HISCHING (2003), o qual encontrou 72% de lesões compatíveis com nefrite intersticial em rins de suínos não condenados pelo SIF. Diversos autores afirmaram que a incidência de nefrite intersticial em suínos é relativamente comum

(WILSON et al, 1972; NEVES, 1985; FABBI et al., 1991; DROLET et al., 2002).

Dentre os microorganismos que podem causar infiltrados inflamatórios renais destaca-se a *Leptospira sp.* Esta bactéria é freqüentemente isolada nos rins, onde se multiplica e sobrevive nos túbulos renais provocando infiltrado predominantemente mononuclear (SOBESTIASNKY, 2007). Segundo FABBI et al. (1991) e ELLIS (2006), estes organismos são encontrados no epitélio renal, porém a reação inflamatória à sua presença é confinada ao interstício, semelhante às lesões encontradas neste estudo. Segundo CONFER & PANCIERA (1998), microscopicamente, os infiltrados inflamatórios da infecção por *Leptopira* sp. são constituídos por agregados de linfócitos, plasmócitos, monócitos e alguns poucos neutrófilos, os quais aparecem dispersos aleatoriamente ou focalmente no interstício. Neste estudo, os infiltrados inflamatórios se localizavam no interstício e eram predominantemente linfoplasmocitários. Tais achados são semelhantes aos encontrados em rins de animais infectados por *Leptospira* sp, como descrito por CONFER & PANCIERA (1998); JONES et al. (2000); ELLIS (2006).

Os fragmentos de tecido renal dos 37 animais utilizados neste estudo que apresentaram lesões microscópicas compatíveis com nefrite intersticial e que foram submetidos às duas colorações especiais para a identificação de leptospiras, foram negativos para a presença desta bactéria tanto pela coloração Warthin-Starry quanto para o Giemsa. Um fato que corrobora com este resultado é a procedência dos animais, os quais são oriundos de granja GRSC, onde a leptospirose é controlada. Além disso, os animais deste estudo foram alojados em baias submetidas a um rigoroso programa de limpeza e desinfecção e vazio sanitário de 30 dias, medidas que dificultam a presença e disseminação deste agente. Sendo assim, estes animais estavam sob medidas de controle que auxiliaram na prevenção e controle de leptospirose. Para SOBESTIANSKY et al. (1999) a fonte de infecção de leptospiras é, geralmente, o animal infectado que contamina a água através da urina, fetos abortados ou descargas uterinas. No entanto, neste caso como os animais eram procedentes de uma granja GRSC e também foram submetidos a um rigoroso programa de limpeza e desinfecção, a presença desta enfermidade é dificultada.

Dentre outros agentes bacterianos e virais que podem causar este tipo de

alteração destacam-se: o Circovírus Porcino tipo 2 (PCV-2), a *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Streptococcus* sp. (KIUPEL et al., 1998; ROSELL et al.,1999 ; CONFER & PANCIERA, 1998; JONES et al., 2000) . SOUZA et al. (1997), relataram que este tipo de alteração renal pode ser provocada por intoxicação por sementes de *Crotalaria spectabilis* (Fabaceae). Por esse motivo, novos estudos devem ser conduzidos no sentido de relacionar outras possíveis causas de nefrite intersticial.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados deste estudo pode-se concluir que:

- *Leptospira sp.* não foi observada nos fragmentos renais estudados utilizando as colorações Warthin-Starry e Giemsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BAKER, T.F.; McWEN, S.A.; PRESCOTT, J.F, The prevalence of leptospirosis and its association with multifocal interstitial nephritis in swine at slaughter. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.53, p.290-294, 1989.

2. BEHMER, O.A., TOLOSA, E.M., FREITAS NETO, A.G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica.** São Paulo: EDART- Universidade de São Paulo. 1976. 257p.

3. CONFER, W.A.; PANCIERA, R.J. Sistema Urinário. In: CARLTON, W.W., MC GAVIN, M.D**. Patologia veterinária especial de Thompson**. 2. ed. Porto Alegre. ArtMed, 1998. Cap.5, p.228-265.

4. DROLET, R., D'ALLAIRE, S., LAROCHELLE, R., MAGAR, R., RIBOTTA, M., HIGGINS, R. Infectious agents identified in pigs with multifocal interstitial nephritis

at slaughter. **Veterinary Record,** v.5, n.150, p.139-143, 2002.

5. ELLIS W.A. Bacterial Diseases - Leptospirosis.Cap.3, In: STRAW, B.E.; ZIMMERMAN, J.J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. p.86 -95. **Disease of swine**. 9ed, 2006, Ames: Blackwell Publishing, 1153p.

6. ELLIS, W.A. Leptospirosis in pigs. **Pig Veterinary Journal**, v.28, p.24-34, 1992.

7. FABBI, M., PIZZOCARO, P., LUINI, M., SCANZIANI, E. Isolation of leptospires from slaughter pigs with chronic interstitial nephritis. **Selezione Veterinária,** v.32, n.1, p.227-235, 1991.

8. FAINE, S., **Guidelines for the control of leptospirosis**. Geneva: World Health Organization; 1982 (WHO Offset publication67)

9. HAANWINCKEL, Avaliação da prova de imunoperoxidaxe como recurso diagnóstico na leptospirose animal**, Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v. 71, n.3, p.293-301, jul/set., 2004.

10. HANASON, L.E.; TRIPHATY, D.N. Leptospirosis. In: LEMAN, A.D. ; STRAW, B.E.; GLOCK, R.D.; MENGELING, W.L.; PENNY, R.H.C.; SCHOLL, E. In: **Disease of swine**. 6ed. Ames: Iowa State Univ. Press, 1986. P.591-599.

11. HISCHING, C. **Estudo anatomopatológico de rins de suínos na fase de terminação abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção federal no estado de Goiás.** Goiânia, 2003. 53f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

12. HUNTER, P. et al. Leptospirosis as a cause of "white spots" kidneys em south african pig abattoirs. **Ondertepoort Journal of Veterinary Research,** v.54, p.59-62, 1987.

13. JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia veterinária.** São Paulo: Manole, 2000. 1415p.

14. KIUPEL M., STEVENSON G.W., MITTAL SLK., CLARK E.G. & HAINES D.M. 1998. Circovirus-like Viral Associated Disease in weaned pigs in Indiana. **Veterinary Pathology**. 35:303-307.

15. LUNA, L.G. **Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology.** 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1968. 258p.

16. MATOS, M.P.C., **Avaliação metabólica e histológica de suínos em terminação submetidos à retirada dos suplementos microminerais-vitamínicos, redução do nível de fósforo inorgânico e adição de fitase na ração.** Goiânia, 2007. 65f. Tese (Doutorado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

17. MONTES DE OCA, O.Z.M.; SANCHEZ-MEJORADA, P.H.M.; GUERREIRO, A.V.M. La rata em La epizotiologia de La leptospirosis em granjas porcinas. **Técnica Pecuaria en México,** v.52, p.29-44,1986.

18. NEVES, D. S. **Patologia renal de suínos abatidos para consumo.** Belo Horizonte, 1985, 69f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

19. OLIVEIRA, S.J. Infecções do trato urinário de suínos. **Boletim do Instituto de Pesquisas "Desidério Finamor",** v.1, n.130, p.71- 85, 1988.

20. PÔRTO, R.N.G. **Infecções Urinárias em Reprodutoras Suínas em Sistema de Produção de Ciclo Completo**. Goiânia, 1997, 20f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

21. RAMOS, A. et al. Inquérito sociológico de leptospirose em suínos no Estado do Rio de Janeiro e região limítrofe. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.1, n.3, p.81-83, 1981.

22. ROSELL C., SEGALÉS J., PLANA-DURÁN J., BALASCH M., RODRIGUEZ-ARRIOJA G.M., KENNEDY S., ALLAN G.M., MCNEILLY F., LATIMER K.S. & Domingo M. 1999. Pathological, immunohistochemical, and in-situ hybridization studies of natural cases of post weaning multisystemic wasting syndrome (PMWS) in pigs. **Journal of Comparative Pathology**. 120(1): 59-78.

23. SANTOS, J.A., MELLO, M.R. **Diagnóstico médico veterinário** (colheita de material). 7. ed. São Paulo: Nobel, 1986. 190p.

24. SOBESTIANSKY, J. ; BARCELLOS, D.; **Doenças dos Suínos**, Goiânia , 2007, 768p.

25. SOBESTIANSKY, J., BARCELLOS, D.E.N.S., MORES, N., OLIVEIRA, S.J., CARVALHO, L.F.O.S., MORENO, A.M., ROEHE, P.M. **Clínica e patologia suína**. 2ed., Goiânia, 1999, 464p.

26. SOUZA, A.S. **Estudo da prevalência de *Leptospira interrogans* em reprodutores suínos em produção e aspectos epidemiológicos da infecção em Goiás.** Goiânia. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Área de Concentração em Sanidade Animal - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás**,** 2000, 74f.

27. SOUZA, A.C., HATAYDE, M.R., BECHARA, G.H., Aspectos Patológicos da Intoxicação de Suínos por Sementes de *Crotalaria spectabilis* (Fabaceae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 17(1): 12-18, jan/mar. 1997.

28. TAGLIABUE, S.; FARINA, R. Inchesta sieroepidemiologica sulla diffusione delle

leptospirosis tragli animali domesticied alcune specie selvatiche. **Selezione Veterinária**, v.36, n.11-12, p.941-953, 1995.

29. WILSON, D.A., HARVEY, D.C., SNOOK, C.D.A biochemical and pathological study of kidney diseases in slaughtered pigs. **British Veterinary Journal,** London, v.10, n.128, p.512-22, 1972.

30. YOUNG, B.J. A reliable method for demonstration of peroxidaxe activity in tissue sections. **Journal of Medical Laboratory Technology.,** v.26, p.248-252, 1969.

FRACIONAMENTO DE CARBOIDRATOS DE DUAS CULTIVARES DE MILHETO FORRAGEIRO, SOB DOSES E FONTES DE NITROGÊNIO.

MESQUITA Jean Henrique Borges [1] **; PERON** Hugo Jayme Mathias Coelho [2] ; **FRANÇA** Aldi Fernandes de Souza [3] ; **DAMBROS** Carlos Eduardo [2] ; **BASTOS** Débora Carvalho [4] ; **CRISPIM** Aline [4] ; **COSTA** Marytza Vieira [5] ; **SOUZA** Eline Maria Joça [5] ; **MIYAGI** Eliane Sayuri [6] ; **SILVA** Alzira Gabriela [4] .

Palavras - chave: alimentação, adubação, composição química, forragem.

INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O milheto é uma forrageira de ciclo anual que vem ocupando espaço na alimentação para gado de corte, seja um pastejo ou sob forma de grãos como fonte alternativa de energia, construindo-se um importante cereal na Índia, África, Arábia e Paquistão (FANCHER et al., 1987; LAUNDRY & DELHAYE,1995).

É cultivado quase que exclusivamente em áreas tropicais áridas e semi-áridas, caracterizadas por estação de crescimento com altas temperaturas, baixa precipitação pluvial e solos rasos ou arenosos. A cultura apresenta adaptação a essas condições, por uma combinação de importantes períodos de curta duração em desenvolvimento e considerável plasticidade de desenvolvimento, maximizando o uso da umidade disponível no solo. Ainda é pouco conhecida sobre sua possível adaptação fisiológica para estresse, embora as informações disponíveis surgiram uma significativa tolerância ao calor (DURÃES, MAGALHÃES & SANTOS, 2003).

Além do seu papel no sistema de plantio direto, o milheto vem sendo utilizado na alimentação animal para ruminantes (FRANÇA et al., 1996) e monogástricos (RODRIGUES et al., 2001).

Os alimentos utilizados nas dietas de ruminantes devem ser fracionados para sua adequada caracterização (SNIFFEN et al., 1992). Recentemente, o sistema de proteínas e carboidratos ou "CNCPS – Cornell Net Carbohydrate and Protein System" propôs o fracionamento dos constituintes protéicos e carboidratos com o objetivo de melhorar a sincronização da digestão ruminal, evitando perdas e otimizando o processo fermentativo.

Desta forma, a análise de plantas forrageiras com base no método de Cornell representou grande avanço, à medida que separou os alimentos em entidades mais uniformes quanto ao aproveitamento.

Os carboidratos são a principal reserva da energia fotossintética nas plantas, constituindo cerca de 50 a 80% da matéria seca (VAN SOEST, 1994). Para os animais, eles são a principal fonte de energia para as funções vitais, bem como para fins produtivos. Nos ruminantes tornam-se disponíveis principalmente na forma de ácidos orgânicos (CABRAL et al., 2001).

Entretanto, ainda são escassas as informações sobre fracionamento, tanto de proteínas como carboidratos, de forrageiras na alimentação animal. Deste modo, o trabalho teve como objetivo avaliar o fracionamento de carboidratos de duas cultivares de milheto forrageiro, sob doses e fontes de nitrogênio.

REVISÃO DE LITERATURA

Nas condições tropicais, o desempenho de bovinos, tanto para corte como leite, situa-se abaixo do seu potencial genético, devido à qualidade inferior das forrageiras tropicais e do efeito negativo do clima sobre a disponibilidade de forragem e nutrientes das pastagens tropicais.

As forrageiras do gênero *Brachiaria* e *Panicum*, são comumente utilizadas como pastagens, fornecendo, em média, de 30 a 50% das exigências nutricionais diárias dos animais em pastejo, pois apresentam baixos teores de proteína e carboidratos solúveis, bem como alto teor de fibra (KICHEL & MIRANDA, 2000).

O sucesso da adaptação do milheto no Brasil é devido à sua alta resistência à seca, adaptabilidade a solos de baixa fertilidade, capacidade de produção, excelente forrageira além de ser uma cultura de fácil instalação e bom desenvolvimento. Apresenta-se como alternativa valiosa na integração agricultura-pecuária, pois é altamente palatável, de grande capacidade de rebrota, e bom valor nutricional (SCALÉA, 1999).

A cultura do milheto passou a se destacar no cerrado após os trabalhos de seleção iniciados em 1981, que resultaram no lançamento das variedades BN-1 e BN-2 em 1986 e 1991, respectivamente. Segundo BONAMIGO (1999), esses estudos contribuíram decisivamente para que, a partir de 1991, o milheto passasse a ser adotado como cobertura de solo em semeadura direta em cultura de sucessão, sendo aproveitado principalmente como pastagem e/ou silagem.

Uma das alternativas para a pecuária de corte reduzir seu ciclo de produção é procurar alternativas de alimentação para complementar a deficiência das forrageiras atualmente utilizadas. O milheto vem sendo explorado, principalmente no sul do Brasil, em plantio direto e como pastagens para ruminantes (SCHWARTS et al., 2003).

A quantificação dos nutrientes presentes nos alimentos para bovinos proporciona melhor conhecimento do seu valor nutritivo. Isso possibilita adequar as dietas, tornando-as mais eficientes e, racionalizar a utilização dos recursos nos sistemas de produção (SOUZA, NOGUEIRA & BATISTA, 2006).

Em termos nutricionais, os carboidratos podem ser classificados em carboidratos fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF). Os CNF, representados pelos açúcares solúveis, amido e pectina, são rapidamente digeríveis no trato gastrintestinais (TGI), enquanto os CF, representados pela celulose e

hemicelulose, são lenta e incompletamente digeríveis e ocupam espaço no TGI (MERTENS, 1992).

Os níveis de carboidratos estruturais são bem mais elevados em gramíneas que em leguminosas, e nas folhas em relação ao caule. Com o avançar da maturidade, verificam-se os aumentos nos teores de carboidratos estruturais e redução nos carboidratos de reserva, e isso reflete na digestibilidade da forragem, que declina drasticamente paras as gramíneas que para as leguminosas (REIS & RODRIGUES, 1993).

A relação entre carboidratos estruturais e não estruturais é importante na alimentação dos ruminantes uma vez que alimentos onde a concentração de não-estruturais é muito elevada que a dos estruturais, podem conduzir a distúrbios digestivos em razão dos produtos intermediários de fermentação, como é o caso da acidose metabólica, e é por essa causa que um ruminante deve consumir dietas com um mínimo de 18% de proteína bruta (TEIXEIRA & ANDRADE, 2001).

O sistema "CNCPS" ou sistema de Cornell baseia-se na classificação dos microorganismos ruminais em fermentadores de carboidratos estruturais ou fibrosos e de carboidratos não estruturais ou não-fibrosos (RIBEIRO et al., 2001).

Os microrganismos que fermentam CF, apresentam taxa lenta de crescimento e utilizam somente a amônia como fonte de nitrogênio, enquanto aqueles que fermentam os CNF, apresentam elevada taxa de crescimento e utilizam aminoácidos, peptídeos e amônia como fonte de nitrogênio.

Os carboidratos totais (CHOT) nos alimentos podem ser classificados nas frações A, que corresponde à fração solúvel do nutriente, constituída de açúcares simples de rápida degradação no rúmen; B1, composta basicamente de amido e pectina; B2, que possui taxa de degradação ruminal mais lenta e corresponde à porção digestível da parede celular vegetal, ou ainda chamada de fibra potencialmente degradável; e C, que compreende a porção da parede celular vegetal que não é digerida ao longo de sua permanência no TGI (SNIFFEN et al., 1992).

A estimativa dos CHOT se dá pela diferença entre 100 – (proteína bruta + gordura + matéria mineral). Portanto, os carboidratos são divididos em frações baseadas na taxa de degradação, semelhante às proteínas. Os carboidratos não estruturais (CNE) estão distribuídos nas frações A e B1.

Os CNE representam os carboidratos solúveis em detergente neutro, sendo estimados por diferença: CNE = 100 – (PB + FDNn + EE + MM), ou

analisados diretamente. A fração A é rapidamente degradada no rúmen, sendo composta de açúcares solúveis.

A fração B1 é composta de amido e pectina, possuindo taxa de degradação muito superior à taxa de passagem. Tendo-se o teor de pectina e amido presentes na fração CNE, estimam-se os carboidratos solúveis por diferença. A fração B2 é composta de parede celular de disponibilidade ruminal lenta, portanto, susceptível aos efeitos da taxa de passagem.

A fração C representa a parede celular indisponível calculada como sendo a % de lignina na FDN x 2,4, representando o material residual após 72 horas de digestão *in vitro*. A fração B2 pode ser qualificada mediante a subtração da fração C em relação a FDN corrigida para matéria mineral e proteína associada: B2 = FDNn – C.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Determinar a composição química de duas cultivares de milheto forrageiro (*Pennisetum glaucum* L.), submetidos às fontes e doses e fontes de nitrogênio na região de Goiânia - GO.

Objetivos específicos:

- Determinar o fracionamento de carboidratos da planta inteira do milheto forrageiro.
- Verificar qual a melhor cultivar que apresente dados de fracionamento protéicos que incremente o desempenho animal.
- Recomendar a melhor dose de nitrogênio na produção e composição bromatológica do milheto forrageiro;
- Determinar a fonte nitrogenada mais adequada para as condições regional

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas dependências da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, localizada na latitude S 16^0 $36^{'}$ e longitude de W 49^0 16' a uma altitude de 727 m, no município de Goiânia – GO.

Os cultivares de milheto forrageiro utilizados serão cv. ADR- 500 e cv. BN- 2. Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de N (sulfato de amônio e uréia) em quatro doses (0; 50; 100 e 150 kg.ha-¹) em regime de cortes. O delineamento experimental será o de blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, em esquema fatorial 2 x 2 x 4 (doses) com quatro repetições.

Para caracterização da fertilidade do solo, foram coletadas amostras na camada de 0,20 m que foram levadas ao laboratório para análises químicas. Em função dos resultados foram realizadas as correções de saturação e das adubações fosfatadas e potássicas de formação, observando-se as recomendações (VILELA et al., 1998).

No experimento a semeadura do milheto forrageiro cv. ADR 500 e BN-2 foram realizadas no mês de fevereiro/2008, adotando-se uma taxa de semeadura de 20 sementes puras viáveis (SPV) por metro linear. As parcelas foram constituídas por quatro linhas (fileiras) de cinco metros lineares, espaçadas de 0,40 m, totalizando 6 m^2. Para fins de avaliação da produção de massa seca foram tomadas duas linhas centrais, excluindo-se 0,50 m das extremidades, procedendo-se os cortes a 0,25 m distante do solo. Os cortes foram efetuados sempre por ocasião da fase que antecede a emissão de inflorescência da planta forrageira. O material foi cortado manualmente, e pesado, retirando-se duas sub-amostras de aproximadamente 500 g, sendo a primeira.de planta inteira e a segunda foi fracionada em folha e colmo, e posteriormente levadas a estufa de ventilação forçada à 65°C, durante 72 horas, para fins da determinação da matéria pré-seca.

Após cada corte, foi feita a adubação potássica de manutenção, aplicando-se o equivalente a 15 $kg.ha^{-1}$ de K_2O (cloreto de potássio). Em seguida, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com abertura de malha de 1 mm, para fins das análises laboratoriais: os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e digestibilidade *in vitro* (DIVMS) segundo metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002) e análise de fracionamento de carboidratos segundo o Sistema de Cornell.

O relatório apresentado ao CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 5, os resultados são apenas parciais, ou seja, serão apresentados resultados da planta inteira do milheto forrageiro do orimeiro corte, pois as análises laboratoriais das partes (folha, colmo e panícula) distintas da planta ainda estão em andamento.

O modelo experimental utilizado foi:

$Y_{ijk} = \mu + C_i + F_j + D_k + (FD)_{jk} + e_{ijkl}$, onde:

Y_{ijk}: valor observado da variável;

μ: média geral;

$C_{i:}$ efeito do cultivar i, com i = 1 e 2

F_j: efeito da fonte j, com j = 1 e 2;

D_j: efeito da dose k, com j = 1;2;3 e 4

FD_{jk}: efeito da interação doses de N x fonte;

$e_{ijk:}$ erro experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão teste Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico SAS (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do fracionamento de carboidratos de duas cultivares de milheto, se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Valores determinados para as frações A+B1, B2, fração C de duas cultivares de milheto forrageiro sob doses e fontes de nitrogênio

	A+B1 (%)		B2 (%)		C (%)	
			Sulfato de amônia			
DOSES	**ADR 500**	**BN-2**	**ADR 500**	**BN-2**	**ADR 500**	**BN-2**
0	24,23 Cb	25,27 Aa	66,13 Ab	68,40 Aa	9,64 Aa	6,33 Cb
50	24,35 Ca	24,31 Aa	66,22 Ab	69,02 Aa	9,44 Aa	6,67 Cb
100	29,24 Ba	24,99 Ab	63,99 Ba	63,41 Ca	6,78 Cb	11,60 Aa
150	32,00 Aa	24,13 Ab	59,48 Cb	68,00 Ba	8,52 Ba	7,87 Ba
Média	33,50 Aa	24,67 Bb	63,96 Bb	67,21 Aa	8,60 Aa	8,10 Aa
	A+B1 (%)		**B2 (%)**		**C (%)**	
			Uréia			
DOSES	**ADR 500**	**BN-2**	**ADR 500**	**BN-2**	**ADR 500**	**BN-2**
0	27,99 Aa	26,85 Bb	63,23 Cb	65,44 Ca	8,78 Aa	7,71 Bb
50	22,83 Ba	22,49 Da	70,36 Aa	70,78 Aa	6,81 Ca	6,73 Ca
100	28,29 Aa	23,35 Cb	69,64 Aa	66,50 Ba	6,40 Cb	10,15 Aa
150	22,62 BCb	29,16 Aa	65,32 Ba	61,26 Db	7,74 Bb	9,58 Aa
	25,43 Ba	25,46 Ba	67,14 Aa	66,00 Ba	7,40 Ba	8,50 Aa

Resultados expressos em porcentagem de Proteína Bruta.
Médias seguidas de letras maiúsculass diferentes nas colunas diferem entre si nas doses e minúsculas nas linhas diferem entre as cultivares pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade.

Não houve diferença ($P>0,05$) significativa para as fontes de nitrogênio (N) utilizadas, exceto para a fração A+B1, entretanto, entre as doses e cultivares houve diferença estatística ($P<0,05$).

Os carboidratos não estruturais (CNE = A+B1) compreenderam, em média, 29% dos carboidratos totais quando se utilizou como fonte de N o sulfato de amônia e 25,5% para a uréia como fonte de N. Em relação às cultivares, a ADR 500 apresentou, em média, CNE de 29,5% e a BN2, 25%. A porcentagem de CNE diminuiu significativamente entre as fontes de N e entre as cultivares.

Esse fato reflete a importância do conhecimento dos CNE de cada forrageira para verificar o crescimento mais rápido das bactérias que utilizam peptídeos, aminoácidos e amônia como fonte de N (RUSSEL et al., 1992). Neste trabalho, a cultivar que apresentou maior CNE foi a ADR 500.

Atualmente não há trabalhos na literatura que indiquem dados de fracionamento de carboidratos do milheto forrageiro. Alguns trabalhos de fracionamento se baseiam em silagens de cana-de-açucar ou da planta cana-

de-açucar (FERNANDES et al., 2003) e também de outras forrageiras como capim elefante (CARVALHO et al., 2007).

Para a fração A+B1 a dose 150 kg.ha^{-1} de N da cultivar ADR 500, foi a que apresentou maior fração (32%), sendo que as doses de 0 e 50 kg.ha^{-1}, as de menores fração, não foram diferentes entre si. Para a cultivar BN-2, a maior fração foi com as doses de 0 a 100 kg.ha^{-1} de N. As gramíneas tropicais apresentam teores de carboidratos solúveis e amido (frações A e B1) raramente superiores a 20% dos carboidratos totais (CT) (VIEIRA et al., 2000).

A fração B2 apresentou diferença ($P<0,05$) significativa entre as cultivares e entre as doses de N avaliadas. Esta fração, classificada como carboidratos estruturais (CE), corresponde à fibra potencialmente degradável, com taxa de degradação lenta (SNIFFEN et al., 1992).

Conforme CABALLERO et al. (2001), o aumento da fração C promove redução da fração potencialmente degradável (B2). No entanto, os resultados obtidos neste experimento mostrou-se variável quanto à proporção da porcentagem da fração C e B2.

Houve diferença estatística ($P<0,05$) para a fração C tanto nas doses como entre as cultivares. A fração C dos carboidratos é considerada indisponível tanto no rúmen como nos intestinos (SNIFFEN et al., 1992). O aumento da fração C acarreta maior efeito de repleção ruminal e diminuição da disponibilidade energética, por sua característica de indigeribilidade ao longo do trato gastrintestinal (VIEIRA, et al., 2000), promovendo menor consumo potencial por unidade de tempo. Deste modo, é positivo para o desempenho animal quanto menor for a fração C.

Neste trabalho, a cultivar que apresentou, em média, menor fração C foi a ADR 500. O aumento da indisponibilidade de parte da proteína bruta constitui um dos efeitos mais negativos do avanço da idade fisiológica da planta, sob o ponto de vista nutricional. Entretanto, segundo VAN SOEST (1994), 5% a 15% do N total das forragens encontra-se ligado a lignina, totalmente indisponível, estando os valores encontrados das duas cultivares inferior a essa faixa. Portanto, a porcentagem total da proteína ligada a lignina nas cultivares de milheto avaliadas é considerada adequada quando se avalia forrageiras.

CONCLUSÃO / COMENTÁRIOS FINAIS

A fonte de nitrogênio não influenciou no fracionamento de carboidratos.

A cultivar ADR 500 apresentou, em média, os melhores resultados de fracionamento de carboidratos.

Mais estudos devem ser realizados em relação ao fracionamento de plantas forrageiras, sobretudo, do milheto forrageiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONAMIGO, L.A. A cultura do milheto no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DO MILHETO, 1999, Brasília, ***Anais...*** Brasília: Jica-Embrapa, 1999, p.105-108.

CABALLERO, R.; ALZUETA, C.; ORTIZ, L.T. et al. Carbohydrate and protein fractions of fresh and dried Common Vetch at three maturity stages. **Agronomy Journal**, v.93, p.1006-1013, 2001.

CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; MALAFAIA, P.A.M.; NUNES, P.M.M.; VELOSO, R.G.; PEREIRA, E.S. Cinética ruminal das frações de carboidrato da silagem de milho com diferentes proporções de espigas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.1190-1191.

CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O.G.; FERNANDES, F.E.P.; OBEID, J.A.; CARVALHO, B.M.A. Fracionamento de carboidratos de silagem de capim-elefante emurchecido ou com farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1000-1005, 2007 (supl.)

DURÃES, F. O. M.; MAGALHÃES, P. C. ; SANTOS, F. G. Fisiologia da planta de milheto. Sete Lagoas-MG : Embrapa Milho e Sorgo (Embrapa Milho e Sorgo, Circular Técnica 28, EMBRAPA), 2003, 65p.

FANCHER, B.I.; JENSEN, L.S.; SMITH, R.L. .The metabolizable energy content of pearl millet (*Pennisetum typhoids* (Burm) Stapf and E.C. Hubbard) grain. **Crop Science**, v.12, p.187-188,1987.

FERNANDES, A.M.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C.; LANA, R.P.; BARBOSA, M.H.P.; FONSECA, D.M.; DETMANN, E.; CABRAL, L.S.; PEREIRA, E.S.; VITTORI, A. Fracionamento e Cinética da Degradação *In Vitro* dos Carboidratos Constituintes da Cana-de-Açúcar com Diferentes Ciclos de Produção em Três Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.6, p.1778-1785, 2003 (Supl. 1).

FRANÇA, A.F.S.; ORSINE, G.F.; DIAS, M.J.; STRINGHNI, J.H.; PADUA, J.T.; PADUA, D.M.C.; MUNDIM, S.P. Utilização do milheto como substituto do milho em rações para cabras leiteiras. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v.26, n.2, p.89-95, 1996.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. Uso do milheto como planta forrageira. **Gado de corte divulga**, EMBRAPA Gado de corte, Campo Grande, MS, n.46, p.1-6, dez. 2000.

LANDRY, J.; DELHAYE, S. The tryptophan contento f pearl millet grains as a function of nitrogen content. **Phytochemistry**, v.38, p.5-8, 1995.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 29, 1992. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. **Valor nutritivo das plantas forrageiras.** Jaboticabal, 26p., 1993.

RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; BARBOZA, W.A.; SANTANA, R.T. Valores energéticos do milheto, do milho e subprodutos do milho, determinados com frangos de corte e galos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1767-1778, 2001.

RUSSEL, J.B.; O´CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; SNIFFEN, C.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3551-3561, 1992.

SCALÉA, M. A cultura do milheto e seu uso no plantio direto no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO. FARIAS NETO, A. L.; AMABILE, R. F.; MARTINS NETO, D. A.; YAMASHITA, T.; GOCHO, H. (Editores). ***Anais*...** Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999, p.75-82.

SCHWARTZ, F.; ROCHA, M.G.; VÉRAS, M.; FARINATTI, L.H.; PIRES, C.C.; CELLA JUNIOR, A.A. Manejo do milheto (*Pennisetum americanum* LEEKE) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.9, n.2, p.151-155, 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** – Métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.L.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II. Carbohidrate and protein availability. **Journal of Animal Science,** v.70, n.11, 1992, p.3562-3577.

SOUZA, G.B.; NOGUEIRA, A.R.A.; BATISTA, L.A.R. Avaliação e aplicação de métodos de análise para o fracionamento do nitrogênio em amostras de alimentos para animais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. São Carlos, dez, 2006. p.1-25.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **User's guide**: statistic. 6.ed. Cary: 1996. 956p.

TEIXEIRA, J.C.; ANDRADE, G.U. Carboidratos na alimentação de ruminantes. In: II SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS – NEFOR – UFLA. Lavras, p.165-206, 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VIEIRA, A.M.V.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; QUEIROZ, A.C.; GONÇALVES, A.L. Fracionamento dos carboidratos e cinética de degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro da extrusa de bovinos a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.889-897, 2000.

VILELA, H.A.C.; NOGUEIRA, E.A.; TEIXEIRA, N.; RODRIGUES, N.; BARBOSA, F.A.; VILELA, L.F. Produção de forragem do híbrido hexaplóide (*Pennisetum glucum* x *Pennisetum purpureum*) capim elefante paraíso e seu valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 557-559.

1. Aluno de iniciação científica. EV/UFG. jeanhbm@hotmail.com
2. Aluno de iniciação científica. EV/UFG.
3. Orientador. EV/UFG.
4. Aluno de pós – graduação. EV/UFG
5. Zootecnista.
6. Bolsista PRODOC – CAPES.

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES TESTICULAR E EPIDIDIMÁRIA DA GERAÇÃO F1 OBTIDA DE RATOS TRATADOS COM *Cheiloclinium cognatum*.

MAIA, Lucas de Oliveira[1]; **MAZARO E COSTA**, Renata[2]

lucasomaia@hotmail.com

[1] Bolsista de iniciação científica (PIVIC). DCIF, Instituto de Ciências Biológicas, 2007/2008
[2] Orientadora/Instituto Ciências Biológicas /DICF, UFG, mazaro@hotmail.com

Palavras-chave: Reprodução Masculina, Contracepção, Geração F1, *Cheiloclinium cognatum*

1.INTRODUÇÃO

O crescimento populacional desordenado acarreta em uma série problemas sócio-econômicos-culturais em vários países, incluindo o Brasil. Para evitá-los são necessárias políticas públicas nacional e mundial que incentivem o uso e desenvolvimento de métodos contraceptivos.

Vários métodos contraceptivos são utilizados para controlar o crescimento populacional, que na maioria dos países é negligenciado, contudo, em nenhuma cultura, os homens têm uma participação equivalente como às mulheres na responsabilidade da regulação da fertilidade (MATTHIESSON & McLACHLAN, 2006).

Em busca de uma forma de participação do homem no processo de contracepção, modelos de pílulas masculinas estão sendo idealizados, apoiando-se em bases hormonais. No entanto, surgem inconvenientes, tais como o custo do tratamento que é elevado, o período prolongado para a retomada completa da fertilidade; e há redução do volume testicular, esse último ocorre mesmo com a suplementação de andrógenos (COMPHAIRE, 1994). Esses fatores reforçam os estudos por novos compostos contraceptivos masculinos.

Desde a década de 90, a Organização Mundial de Saúde (OMS), na busca de soluções para a problemática da expansão demográfica e

conhecendo as potencialidades das plantas medicinais como fonte de novos medicamentos, estimula políticas de contracepção, assim como a pesquisa de novos métodos contraceptivos, incluindo vários estudos com espécies vegetais com potencial contraceptivo feminino e masculino. Desse período até os dias atuais inúmeros trabalhos científicos, pré-clínicos e clínicos, em várias partes do mundo, em especial China e Índia, foram realizados e várias espécies foram relatadas como responsáveis por inibir a reprodução masculina (PEI-GEN & NAIGONG, 1991).

Algumas famílias botânicas destacam-se dentro dos estudos anticoncepção masculina, uma delas é a família Celastraceae que contém mais de cinco espécies com potencial contraceptivo masculino, uma das mais importantes é a *Tripterygium wilfordii* (HIKIM et al., 2000). Os efeitos inibitórios na maioria dos estudos são atribuídos aos triterpenos presentes nos extratos dessas plantas.

Para o estudo do controle farmacológico da reprodução uma espécie vegetal pode ser selecionada por vários métodos, sendo o quimiotaxômico um dos melhores, pois há dificuldade de obter informação pelo método etnofarmacológico e o randômico é oneroso. Pelo princípio de seleção quimiotaxônomica, as espécies vegetais pertencentes à família Celastraceae podem ser fontes potenciais para o estudo da contracepção masculina.

Assim, há três anos foi selecionado, pelo Laboratório de Farmacologia e Fisiologia da Reprodução - ICB/UFG, o bacupari (*Cheiloclinium cognatum* - Hippocrateaceae) e vários estudos, então, foram realizados visando avaliar o efeito desta espécie sobre parâmetros reprodutivos masculinos. Apesar do bacupari pertencer a outra família botânica, a família Hippocrateaceae em alguns sistemas de classificação está incluída na família Celastraceae como subfamília Hippocrateoideae (LOMBARDI & TEMPONI, 2000).

Nativa do Cerrado, *Cheiloclinium cognatum* é uma espécie que está amplamente distribuída pelo estado de Goiás e apresenta pouca variação morfológica ao longo da sua distribuição, sua composição química demonstra a presença de vários triterpenos distintos com potencial para atuar no controle da fertilidade masculina (LIÃO et al., 2003).

O controle da fisiologia reprodutiva masculina pode ocorrer em vários locais do sistema reprodutor. Um local importante para estudo em contracepção masculina é o testículo. Parâmetros reprodutivos como a quantidade e concentração espermática, assim como a produção espermática diária são os principais indicadores do funcionamento correto da espermatogênese, um processo que ocorre nos túbulos seminíferos que constituem a maior parte da gônada masculina.

As células de Sertoli constituem outro alvo importante para o controle reprodutivo. Estas são células somáticas que associadas às células da linhagem germinativa formam o epitélio que reveste os túbulos seminíferos. As células de Sertoli desempenham diversas funções fundamentais para o funcionamento da dinâmica testicular, e o número dessas células representa um limite para o número de células germinativas (BARDIN et al. 1994).

O epidídimo é outro órgão-alvo para pesquisas sobre controle reprodutivo masculino, pois é responsável pela maturação espermática. Diferentes tratamentos/procedimentos podem afetar a maturação ou mesmo a sobrevivência espermática, seja por atuar diretamente sobre os espermatozóides, seja por alterar as funções epididimárias (ZENICK et al., 1994).

Resultados obtidos anteriormente comprovam que o bacupari possui efeito deletério sobre a atividade reprodutiva masculina de ratos *Wistar*, pois foi observada uma redução significante de 35% na produção espermática diária (PED) de animais adultos tratados com *C. cognatum,* durante 35 dias, em comparação com o grupo controle (SOUSA et al., 2005).

Associada à redução da PED, também foi verificada diminuição, significante da freqüência dos estágios VII-VIII do ciclo do epitélio germinativo (estágios que representam a espermiação) nos ratos submetidos ao tratamento do bacupari, e um aumento da freqüência dos estágios posteriores do IX ao XIV, sugerindo que a liberação das espermátides ocorreu antes da maturação testicular total, ou seja, houve uma aceleração do processo de espermiação (LAVERS et al, 2006).

Porém, esta redução da PED não é garantia que ocorrerá efeito contraceptivo, portanto houve a necessidade de avaliar parâmetros de fertilidade. O tratamento com bacupari demonstrou ação negativa sobre a fertilidade dos animais tratados, aumentando o número de perdas pré-implantação (SOUSA, 2007). Apesar da redução da PED e do aumento de perda pré-implantação, os animais tratados foram capazes de obter prole viável.

Inferiu-se que o efeito negativo sobre a fertilidade está associado à ação do extrato diclorometânico sobre a dinâmica da espermatogênese (LAVERS et al, 2006), tornando o processo de maturação espermática testicular ineficiente e, conseqüentemente, produzindo espermatozóides com capacidade fértil reduzida.

Outro fator importante avaliado foi o comportamento sexual dos animais, pois para desenvolver drogas contraceptivas não pode haver redução do interesse sexual e a potência do animal. Os dados sobre comportamento não evidenciaram efeito negativo sobre potência e interesse sexual (MARTINS et al, 2006).

Assim, considerando que a disfunção reprodutiva pode ser definida como todos os efeitos resultantes da exposição maternal ou paternal e que podem interferir na concepção, desenvolvimento, nascimento, e maturação do infante para uma vida adulta saudável, os resultados obtidos incentivaram o desenvolvimento de um estudo para avaliar os efeitos de *C. cognatum* sobre a prole dos ratos machos tratados, ou seja, determinar o efeito do tratamento parental sobre a primeira geração, denominada de GF1, para detectar se os efeitos promovidos nas células germinativas masculinas podem ser transmitidos para a prole.

Ao estudar o desenvolvimento sensório-motor da prole dos animais tratados com bacupari foi evidenciado que o extrato diclorometânico de folhas dessa planta possui efeito persistente entre a geração parental (GP) e GF1, pois o tratamento parental gerou uma aceleração no desenvolvimento somático e motor dos machos e fêmeas F1 e também um retardo do desenvolvimento sensorial (MARTINS, 2007).

Assim, o bacupari, ao modificar a atividade espermatogênica parental, pode interferir também em fatores gênicos, responsáveis pela regulação do desenvolvimento somático e neural da prole. Não se sabe ao certo se tal interferência é permanente e se pode propagar para a descendência. Para tanto, experimentos de fertilidade com a prole adulta obtida de animais tratados com bacupari, podem ser esclarecedores quanto à existência ou não de atividade genotóxica sobre o aparelho reprodutor masculino.

2.OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de *Cheiloclinium cognatum* (Meirs.) A. C. Sm. sobre as atividades testicular e epididimária da geração F1 obtida de ratos *Wistar* tratados com extrato diclorometânico durante 30 dias.

3.METODOLOGIA

3.1. Obtenção do extrato diclorometânico de *Cheiloclinum cognatum*

Para a preparação do extrato foram utilizadas folhas de *Cheiloclinium cognatum* (Hippocrateaceae) coletadas no bosque Auguste de Saint Hilaire da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Estado de Goiás, Brasil (S 16º 36;11; W 49º 15; 39; 695 m), em Junho de 2007. O espécime foi identificado pelo Dr. Júlio Antônio Lombardi (Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas; Universidade Federal de Minas Gerais) em junho de 2000. A exsicata encontra-se depositada sob o número de identificação 19797 no Herbário do Instituto de Ciências Biológicas (UFG), Goiás.

O material vegetal foi seco em estufa de ventilação forçada a 40 °C e triturado em moinho de facas. Após secagem e pulverização, o material foi extraído por percolação a frio em diclorometano, ao abrigo da luz e sob agitação (5 x 24 h). A evaporação do solvente conduziu ao extrato diclorometânico, que posteriormente foi diluído em veículo apolar (Ex: óleo de soja) para ser administrado nos animais. O extrato foi produzido pelo laboratório de química sob a responsabilidade do prof. Dr. Luciano Morais Lião.

O extrato diclorometânico prioriza substâncias de caráter apolar, dentre elas os terpenos, importante para o estudo em farmacologia da reprodução.



Figura 01. Folhas de *Cheiloclinium cognatum.*

Fonte: http://ecofog.cirad.fr/Mariwenn/photos/Hippocrateaceae/Cheiloclinium/cognatum/index.html. Acesso em: 27/07/2008.

3.2. Animais – Obtenção da Geração F1 (GF1)

A geração paternal foi formada por ratos *Wistar* adultos, 90 dias de idade, pesando em torno de 350g, provenientes do Biotério Central da UFG, campus de Goiânia, divididos em dois grupos: tratado (n=10; 500 mg/kg/dia, v.o., de extrato diclorometânico de folhas de *C. cognatum* durante 30 dias – 3 ciclos espermatogênicos) e controle (n=10; óleo de soja correspondente ao tratado). Os animais foram mantidos em uma sala do biotério do Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto de Ciências Biológicas da UFG, com condições controladas de luminosidade (12h luz: 12h escuro) e temperatura (cerca de 23°C). Os ratos receberam alimento sólido (Labina/Purina) e líquido à vontade.

Na última semana de tratamento os ratos foram submetidos ao cruzamento com fêmeas nulíparas, em esquema de harém (3 fêmeas para um macho). Para tanto, foram utilizadas 50 fêmeas adultas que possuíam o ciclo estral regular. A comprovação do cruzamento foi feita pela análise de presença de espermatozóides no lavado vaginal do dia seguinte ao cruzamento. O período de 24 horas, que se seguiu à identificação do esperma no esfregaço vaginal, foi o dia gestacional zero.

Os partos foram espontâneos. Após o nascimento, os filhotes foram contados, pesados e identificados, nas patas, com nanquim subcutâneo para acompanhamento do desenvolvimento pós-natal. As ninhadas foram reduzidas a 8 filhotes (preferencialmente 4 machos e 4 fêmeas), para evitar que o tamanho das ninhadas interferisse com o estado nutricional dos filhotes e conseqüentemente com o seu desenvolvimento.



Figura 02. Ratos Wistar adultos.



Figura 03. Ninhada logo após nascimento.

3.3. Atividade Testicular: Produção Espermática Diária (PED); Quantidade e Concentração de Espermática

Os machos adultos da GF1 foram mortos por decapitação para coleta dos testículos direitos. Após a remoção e pesagem dos testículos, a túnica albugínea desses órgãos foi removida e o parênquima homogeneizado e sonicado (submetido a ondas de ultra-som) em 8 mL de solução NaCl (0,9%) e Triton X-100 (0,05%). Para avaliação da quantidade espermática, alíquotas de 100 μL do homogeneizado foram diluídas em 900 μL da solução supracitada, sendo as espermátides resistentes à homogeneização e sonicagem (estágio 19 da espermiogênese) contadas em câmara de Neubauer melhorada. A concentração espermática foi calculada pela divisão do valor da quantidade espermática pelo peso do parênquima testicular. Para determinação da PED, dividiu-se o resultado da quantidade espermática por 6,1 (número de dias durante os quais as espermátides 19 permanecem nos túbulos seminíferos) (ROBB et al., 1978).

3.4.Avaliação epididimária - Histometria

O epidídimo é um órgão constituído por um túbulo único e enovelado, sendo dividido anatomo-funcionalmente em três regiões: cabeça, corpo e cauda. O ducto epididimário, encontra-se revestido por epitélio colunar pseudoestratificado ciliado, composto por células principais, basais e ainda células claras (somente na cauda, subzona 6A), responsáveis pela fagocitose de espermatozóides defeituosos. O epitélio do segmento inicial epididimário possui a altura maior, que diminui progressivamente em direção à cauda epididimária. Ocorre um aumento progressivo do lúmen tubular através das diferentes regiões, sendo maior na região da cauda epididimária, configurando um local de estocagem de espermatozóides.

Avaliar a altura do epitélio do epidídimo é uma medida quantitativa que permite uma análise indireta da atividade epididimária, quanto maior a altura do epitélio menor será a quantidade de espermatozóides armazenada neste órgão.

Os epidídimos do lado esquerdo foram pesados e removidos para processados histológicos. Após a fixação e inclusão em parafina, foram obtidos cortes transversais com 5 µm de espessura corados com hematoxilina e eosina. Para estimar o diâmetro epididimário, o órgão foi separado em duas unidades: cabeça e cauda. Então, mediu-se 36 secções em cada unidade. Para tanto, foi utilizado o sistema de captura e análise de imagens computadorizadas – Image Pro Plus 6.0, acoplado ao microscópio ótico no aumento de 200 vezes (oculares 10x; objetivas 20x) do Laboratório Comportamento Celular do Instituto de Ciências Biológicas sob a responsabilidade da profa. Dra. Simone M. T. Sabóia-Morais.

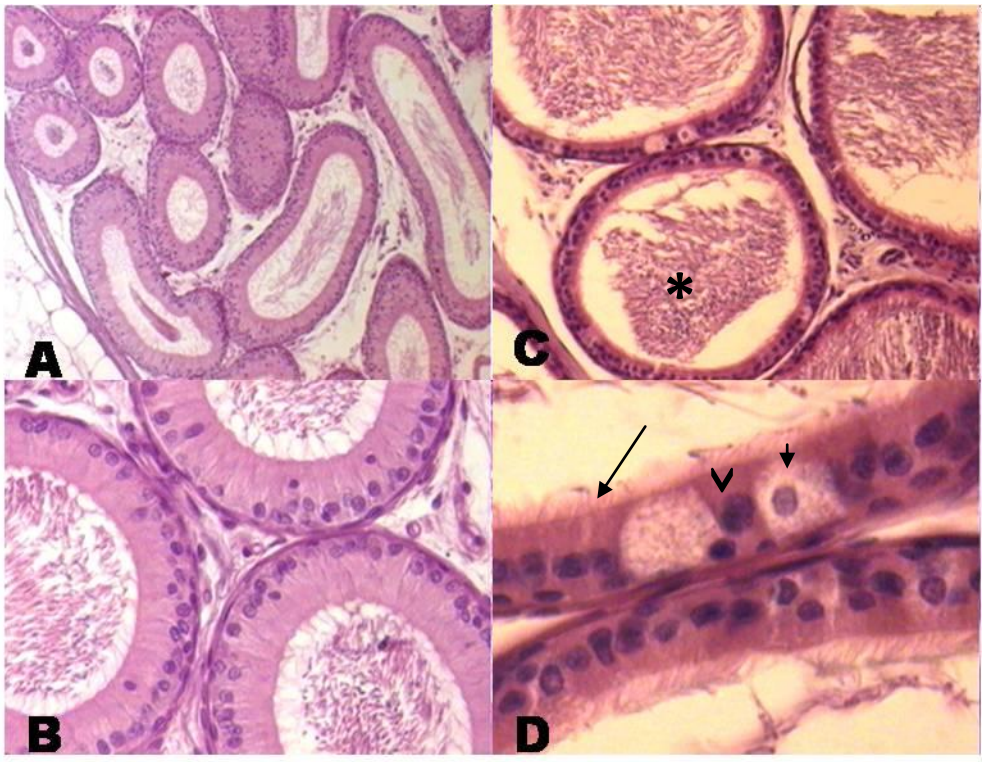


Figura 04. Fotomicrografias de cortes transversais de epidídimos de ratos do grupo controle. Coloração HE, espessura do corte 5 μm. Epitélio epididimário pseudoestratificado, cilíndrico e ciliado. A e B: secções da cabeça epididimária (aumento 100X e 200x, respectivamente). C e D: secções da cauda do epidídimo (aumento 100x e 400x respectivamente); o asterisco mostra a presença de espermatozóides no lúmen do ducto epididimário; a cabeça de seta evidencia a presença de células claras na sub-região 6A; a seta aponta a camada de estereocílios que compõem o epitélio; células principais compõem a maior parte do epitélio (símbolo em forma de "v");

3.5. Análise Estatística

Para comparação entre os resultados obtidos nos grupos controle e tratado utilizou-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney (SIEGEL, 1975), $p<0,05$. Os valores estão expressos em média ± erro padrão da média (EPM).

4. Resultados

A avaliação do peso testicular, da PED, assim como da quantidade e concentração espermática da geração F1 tratada não demonstrou diferença significativa em comparação com a prole masculina obtida do grupo controle (tabela 01). Os dados obtidos nas unidades cabeça e cauda epididimárias, também, não apresentaram diferenças entre os grupos GF1 (ver tabela 02).

Tabela 01. Parâmetros testiculares da geração F1 obtida de ratos tratados com extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum*, v.o. 500 mg/kg/dia, durante 30 dias em comparação com a prole de animais controles que receberam óleo de soja como veículo. Teste de Mann-Whitney, valores expressos em Média ± EPM.

Parâmetros Testiculares	**Controle**	**Tratado**
Peso Absoluto (g)	1,6 ± 0,1	1,5 ± 0,3
Peso Relativo (g/100g p.c.)	0,5 ± 0,0	0,4± 0,1
Produção Espermática Diária (milhões/dia)	15,2 ± 2,2	20,0 ± 8,8
Quantidade de espermátides (10^6× órgão^{-1})	149,5 ± 25,7	163,5 ± 37,8
Concentração de espermátides (10^6 × mg^{-1} × órgão^{-1})	92,4 ± 13,1	122,0 ± 53,5

*p.c.: peso corpóreo

Tabela 02. Altura do epitélio epididimário da geração F1 obtida de ratos tratados com extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum*, v.o. 500 mg/kg/dia, durante 30 dias em comparação com a prole de animais controles que receberam óleo de soja como veículo. Teste de Mann-Whitney, valores expressos em Média ± EPM.

Epidídimo (unidades)	**Controle (μm)**	**Tratado (μm)**
Cabeça	33,7 ± 4,0	33,1 ± 3,3
Cauda	22,5 ± 2,4	20,4 ± 1,9

5. Discussão

A partir dos resultados obtidos anteriormente com GF1, decorrentes do tratamento paterno com *C. cognatum*, que mostraram alterações no desenvolvimento sensorial e reflexológico da GF1, levantaram-se hipóteses sobre a atividade genotóxica da planta. Assim, se houvesse modificações negativas nos parâmetros reprodutivos avaliados em GF1, poder-se-ia inferir a existência de efeitos genotóxicos dos fitocomplexos presentes no extrato de folhas de *C. cognatum* sobre o aparelho reprodutor masculino, assim como ocorreu no sistema nervoso central (SNC).

Os resultados anteriores envolvendo o tratamento de ratos machos com extrato diclorometânico de *C. cognatum*, evidenciaram a interferência desta planta em vários parâmetros de desenvolvimento da prole, tanto físico quanto reflexológico (MARTINS, 2007). Esses resultados podem ser explicados por dois padrões de efeitos adversos na geração parental: a) dano nas espermatogônias tipo A, que são as células germinativas de reserva do epitélio testicular – representando dano permanente ao genoma do macho; ou b) defeito na maturação dos espermatozóides, levando à mutações nas espermátides e espermatozóides – o que desaparece 60 dias (um ciclo espermatogênico completo) após o fim do tratamento (OAKES et al, 2002).

Os erros no DNA da prole podem ser manifestados de diversas formas, como através de morte celular, interações celulares falhas, alteração no metabolismo, rotas de diferenciação alteradas. O déficit funcional, obtido anteriormente e representado por alterações no desenvolvimento físico e reflexológico da prole de pais tratados com bacupari, pode ser explicado por alterações no DNA paterno que foi exposto aos efeitos tóxicos do bacupari, decorrente de processo de maturação incompleta das espermátides que deixaram os túbulos seminíferos (MARTINS, 2007). Porém, essas alterações no DNA dos espermatozóides dos animais tratados com Bacupari não parecem severas o suficiente para prejudicar a função e o controle da reprodução da GF1, pois os resultados obtidos das atividades testiculares e epididimárias mostraram-se semelhantes aqueles dos animais controle.

Neste estudo de geração, o efeito do tratamento com bacupari na geração parental sobre a GF1 mostra que aparentemente as mutações

relacionadas ao SNC, representadas pelas alterações reflexológicas, são mais evidentes em comparação com o sistema reprodutor masculino. Provavelmente, o sistema de reparo do DNA no SNC não conseguiu corrigir ou não percebeu as mutações promovidas pelo bacupari, contudo no sistema reprodutor masculino os mecanismos de correção do DNA foram eficientes, pois não se observaram modificações nos parâmetros reprodutivos masculinos na GF1 obtida de ratos tratados com bacupari

Um modelo de estudo multigeração seguindo a metodologia de tratamento apenas paterno para confirmação de seus efeitos mutagênicos, usa como droga teste a ciclofosfamida, um antineoplásico. Foi possível observar alterações comportamentais na geração F2 (GF2), detectando, assim a mutagenicidade da ciclofosfamida (AUROX, 1988). Observou-se, então, que o sistema nervoso pode ser particularmente susceptível a mutações, pois um grande número de diferentes mRNAs são encontrados no cérebro.

Outro ponto a ser levantado seria, em nosso estudo, que a aceleração da espermiogênese presente na geração parental de ratos tratados com bacupari (SOUSA, 2007) possa ter impedido que se completasse algum processo na formação dos espermatozóides, com influência direta na fase de formação do sistema nervoso da prole, mas não no sistema reprodutor.

Neste estudo com bacupari não foi possível realizar o cruzamento da GF1 obtida de machos tratados para discernir qual é o padrão toxicológico de *C. cognatum,* isto é, se o extrato diclorometânico de folhas apresenta efeito toxicológico permanente (GF2) ou temporário. Porém, sabe-se que os espermatozóides produzidos pela geração parental não passaram por um processo de maturação completo nos testículos (LAVERS et al, 2006), podendo então, inferir que o efeito do bacupari seja temporário (MARTINS, 2007).

6.Conclusão

Apesar do Bacupari ter mostrado danos genéticos herdáveis na geração parental, observáveis no neuro-desenvolvimento comportamental da GF1, esse

efeito não foi evidenciado no sistema reprodutor, pois na fase adulta não houve modificações nas atividades testicular e epididimária dos animais da GF1. Sendo assim, mesmo a GP ter apresentado modificações negativas em parâmetros reprodutivos importantes, estas não foram herdáveis. Os animais que constituiram a GF1 apresentaram atividades testicular e epididimária normais, portanto, são capazes de reproduzir e constituir prole viável (GF2).

7. Referências

AUROUX, M. R., DULIOUST, E. M.; NAWAR, N.Y.; YACOUB, S.G.; MAYAUX, M.J.; SCHWARTZ, D.; DAVID, G. Antimitotic Drugs in the Male Rat Behavioral Abnormalities in the Second Generation. **J Androl**. v. 9, p. 153-159, 1988.

BARDIN, C.W.; et al. The Sertoli Cell. In: KNOBIL, E. & NEILL, J.D. *The Physiology of Reproduction.* 2.ed. New York: Raven Press, 1994. Cap. 20, p.1291-1362.

CHOUDHARY, D.N.; SINGH, J. N.; VERMA, S. K.; SINGH, B. P. Antifertility effects of leaf extracts of some plants in male rats. **Indian Journal Experimental Biology**, v.28, p. 714-6, 1990.

COMPHAIRE, F.H. Male contraception: hormonal, mechanical and other. **Human Reproduction**, v.9, p.586-90, 1994.

HIKIM, AP, et al. Posttesticular antifertility action of triptolide in the male rat: evidence for severe impairment of cauda epididymal sperm ultrastructure. **J Androl**; 21(3):431-7. 2000.

LAVERS, Marina Perillo Navarrete. Efeito do tratamento com extrato diclorometânico de folhas de bacupari (*Cheiloclinium cognatum* (MIERS.) A. C. SM.) sobre o comportamento sexual e a fertilidade de ratos Wistar. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

LIÃO, L.M. Sesquiterpene pyridine alkaloids. In: CORDELL, G.A. (editor). The alkaloids, **New York: Academic Press**, v.60, p. 287-344, 2003.

LOMBARDI, J.A.; TEMPONI, L. G. Hippocrateacea. In: RIZZO, J.A. (coord.). *Flora dos estados de Goiás e Tocantins*, Goiânia, Ediora UFG, 2000, v. 25, p. 9 – 14.

MARTINS, Jaqueline dos Santos. Avaliação da toxicidade do extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm. (Hippocrateaceae) sobre a prole de ratos Wistar machos. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

MARTINS, J. S. ; SOUSA, P. V.; LAVERS,M. P. N.; LIÃO, L. M.; COSTA,M. F. O.; MAZARO e COSTA,R. Avaliação da produção espermática e atividade epididimária de ratos Wistar tratados com extrato diclorometânico de folhas de *Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm. In: CONPEEX, 2006, Goiânia. **Anais do Conpeex**, 2006.

MATTHIESSON, K. L., MACLACHLAN, R. I. Male hormonal contraception: concept proven, product in sight. **Human Reproduction Update**, v. 12 (4), p. 463-482, 2006.

OAKES, D. J., WEBSTER, W. S.; BROWN-WOODMAN, P.D.C.; RITCHIE, H.E. A Study of the Potential for a Herbicide Formulation Containing 2,4-D and Picloram to Cause Male-Mediated Developmental Toxicity in Rats. **Toxicological Sciences**. v. 68, p. 200–206, 2002.

PEI-GEN, X., NAI-GONG, W. Can the ethnopharmacology contribute to the development of anti-fertility drugs? **Journal of Ethnopharmacology**., v.32, p.167-77, 1991.

ROBB GW, AMANN RP, KILLIAN GJ. Daily sperm production and epididymal sperm reserves of pubertal and adult rats. **J. Reproduction Fertil.** V. 54, p.103-7, 1978.

SIEGEL, S., 1975, O caso de duas amostras independentes. In:__. *Estatística nãoparamétrica para ciências do comportamento*. McGraw-Hill, São Paulo, p. 106-78.

SOUSA, Patrícia Vieira de. Efeitos do tratamento com extrato diclorometânico de folhas de Bacupari (*Cheiloclinium cognatum* (Miers.) A. C. Sm.) sobre parâmetros reprodutivos masculinos de ratos. 2007. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

ZENICK, H, CLEGG et al. Assessment of male reproductive toxicity: a risk assessment aproach. In:Hayes, A.W. *Principles and Methods of Toxicology* 3 ed., New York: Raven Press, 1994, cap. 27, p. 954.

VITIMIZAÇÃO E SENTIMENTO DE INSEGURANÇA NO MUNICÍPIO DE CATALÃO – GO

Dione Antonio de Carvalho de Souza Santibanez[1]

Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia

Departamento de Ciências Sociais

dioneantonio@gmail.com

Resumo

O presente artigo se propõe a analisar a experiência social do sentimento de insegurança na cidade de Catalão – GO, que apresenta uma acelerada transformação no modo de vida de sua sociedade, esta, consequente do processo de urbanização, que por sua vez está diretamente relacionado com as mudanças no âmbito da problemática da violência e construção dos medos nos agentes sociais.

Palavras-chave
Urbanização, Violência, Sentimento de Insegurança.

1. Graduando em Ciências Sociais pela UFG.

Sobre Catalão

O fim da década de 1970 marca o início do período de maior descentralização da riqueza nacional na nossa história. Com o advento da agricultura industrial para exportação e instalação das primeiras indústrias transnacionais, destacando-se o setor de exploração mineral, o Estado de Goiás passa a figurar de forma expressiva na dinâmica da economia nacional, sendo o município de Catalão uma das principais expressões desse crescimento econômico.

Com uma população de 75.623 habitantes dos quais 5.411 são da zona rural,[1] Catalão situa-se, geograficamente na região sudeste do estado a 259 km de Goiânia, numa posição privilegiada e de saídas para várias capitais, fazendo assim com que a região seja bem servida tanto por malha rodoviária quanto ferroviária, esta última ligada ao sistema de transporte Leste-Oeste, e futuramente ao Norte-Sul, interligando a cidade aos principais portos do país. Sua localização estratégica fica evidenciada no grande número de estabelecimentos industriais, 197 ao todo, dentre os quais se destacam a montadora de automóveis Mitsubishi Motors, a de veículos agrícolas John Deere, e duas unidades empresariais (Copebrás e Mineração Catalão) do grupo Anglo American, segunda maior empresa do mundo no respectivo setor. O município possui uma relativa produção agrícola que no ano de 2007 alcançou as 180.000 toneladas de soja e 108.000 toneladas de milho entre outros gêneros alimentícios. A cidade conta ainda com 1.215 estabelecimentos comerciais varejistas. São 14.211 empregos formais com um rendimento médio de R$ 899,32. Esse dinamismo econômico é expresso no seu PIB (Produto Interno Bruto) que ultrapassa a cifra dos 2,5 milhões de reais, o terceiro maior do estado, no PIB *per capita* de mais de 35 mil reais e na receita orçamentária de R$ 100.447.086,03, confirmando assim sua importante posição no cenário sócio-econômico

1. Fonte: IBGE

estadual. No que se refere ao desenvolvimento humano, o município expressa considerável crescimento com 62 escolas em atividade, duas instituições privadas de ensino superior, um pólo universitário da Universidade do Estado de Goiás e o Campus da Universidade Federal de Goiás, levando a taxa de alfabetização ao patamar 92,1%.[2]

O Fenômeno Urbano

O processo de interiorização do capital gerado no país, que contemplou o referido município, teve como uma de suas consequências o aumento de pessoas advindas de outros Estados em busca de novas oportunidades disponibilizadas com o desenvolvimento da região. Essa aceleração do movimento migratório, onde é maior o número de imigrantes, elevou o contingente habitacional da cidade.

A expansão capitalista no meio rural, caracterizada pela constituição de latifúndios em detrimento das pequenas propriedades, torna-se um fator intensificador na elevação da população citadina, processo esse, conhecido como "Êxodo Rural", onde as famílias agora destituídas dos meios e condições de crescimento no setor agro-pecuário de pequeno porte passam a servir de mão-de-obra no meio urbano (BUENO, 2006).

Nos últimos trinta anos o número de bairros em Catalão aumentou em mais de sete vezes. No início dos anos 70 havia na cidade oito bairros, no ano de 2006 o número chegou a cinquenta e oito.[3]

Entendendo a urbanização enquanto um processo organizacional e de desenvolvimento relacionados às forças produtivas, classes sociais e contextos culturais (CASTELLS, 1983), observa-se uma substancial alteração no perfil da sociedade, intensificado com a formação de novos grupos sociais. Assim, podemos admitir uma reconfiguração do caráter interiorano do município em questão. Nas figuras a seguir, podemos observar a formação e o crescimento urbano de Catalão.

2. Fonte: Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação da SEPLAN.
3. Fonte: Boletim Goiano de Geografia.

Morro do São João

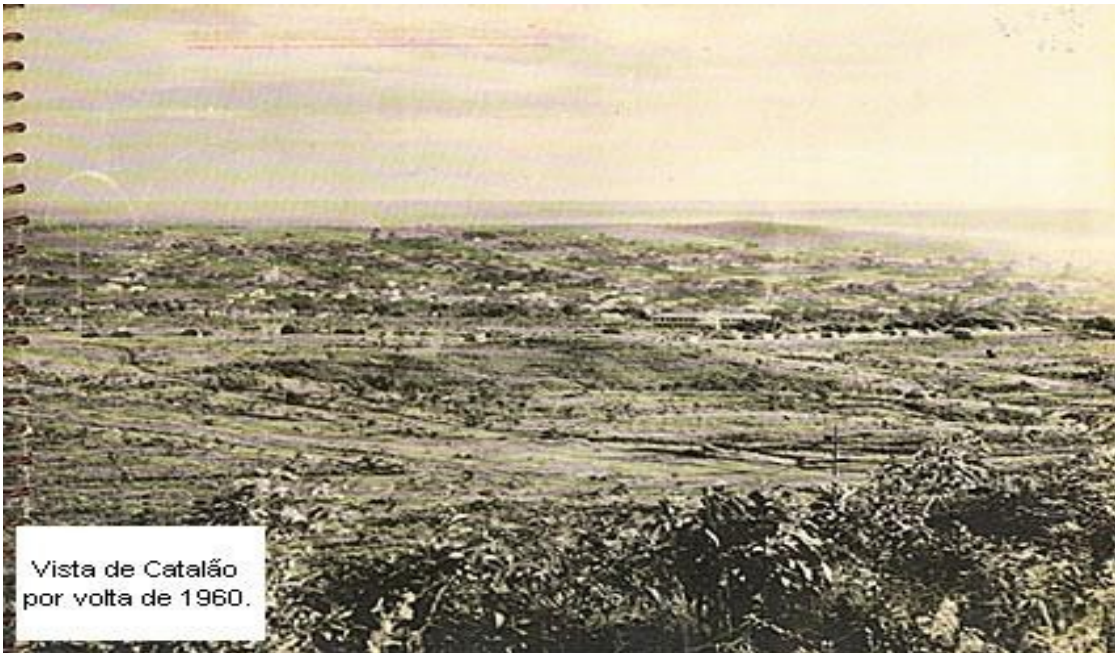


Fonte: Prefeitura Municipal de Catalão.



Fonte: Prefeitura Municipal de Catalão.

Vista Panorâmica



Fonte: Prefeitura Municipal de Catalão.



Fonte: Prefeitura Municipal de Catalão.

Medo e Sentimento de Insegurança

Junto a outros problemas a violência se encontra incluída neste processo de descentralização da riqueza Nacional e seu consequente crescimento urbano, o que coloca a população catalana diante do crescimento desta, suscetível à situação de insegurança característica do mundo contemporâneo, que se caracteriza pelas experiências subjetivas de medo e pânico entre os indivíduos (BAUMAM, 2006).

Fatores como impunidade, delitos não esclarecidos, desconfiança da capacidade de resolução do poder público incumbido de manter a segurança e principalmente o medo do crime, são geradores deste estado de insegurança, podendo ocasionar: "perturbações na ordem social e indo mesmo ao ponto de desenvolver formas estruturantes de pensar e agir" (COTTA, 2005, p. 05), onde segundo esse autor, não é necessário ser vítima ou estar com ela diretamente em contato para que o indivíduo esteja inserido na experiência de medo e insegurança.

Partindo destas referências teóricas, podemos considerar que as relações entre os grupos sociais em tais casos, estará sujeita à um sentimento de insegurança, que elevado a nível de identificação individual e coletiva, torna-se um fator de desestabilização de tais relações, podendo fomentar estigmatizações em relação a algumas pessoas recém chegadas e novas áreas de ocupação habitacional, cada vez mais crescente em Catalão.

A pesquisa desenvolvida teve como objetivo a compreensão dos parâmetros relacionais entre o citado sentimento de insegurança e o grau de vitimização, partindo do contexto social acima descrito no caso particular do município em referência. Primeiramente identificando os índices de vitimização do município numa abordagem relacional com o sentimento de insegurança, mostrando que não há um fator de determinação do primeiro sobre o segundo, tendo este como conseqüência dos fatores sociais inerentes às transformações no modo de vida da população decorridas da

inserção de Catalão na dinâmica econômica do país.

Assim, fazendo numa análise que se propõe à uma explicação que não coloque fatores de classe econômica como determinante do surgimento e prática da violência. Consistindo esta, na Identificação dos segmentos populacionais mais vitimados por sexo, faixa-etária e condição sócio-econômica, relacionando-os com a localização geográfica dos índices mais elevados de criminalidade, as redes mais frequentes de vitimização, os principais temores da população pesquisada, os mecanismos de propagação do sentimento de insegurança, as iniciativas de defesa implementadas pela população e a distribuição e segregação sócio-espacial da cidade.

O Caso de Catalão

No quadro a seguir, temos o resultado das respostas dos entrevistados quando questionados se ninguém está seguro em lugar algum, mostrando que, no geral, a população concorda que não há lugar isento de perigo:

Quadro 1 Sentimento de Insegurança do Entrevistado

Opinião	Porcentagem
Concordo	84,2 %
Discordo	15,5 %
Não Sabe / Não responde	0,3 %
Total	100,0 %

Fonte: Pesquisa *Violência Urbana no Estado de Goiás.*

Observamos, então, uma certa generalização do sentimento de insegurança, onde 84,2 % da população pesquisada concorda que não há lugar seguro, a expressividade desse número revela-nos que tal experiência é de abrangência coletiva, consistindo portanto numa experiência social. Outro dado a ser considerado é que 47 % da população pesquisada se sente de alguma forma inseguro ao circular em seu próprio bairro à noite e 34,1 % dos habitantes catalães, por exemplo, já fez algum tipo de

alteração em sua residência com o objetivo de aumentar a segurança, fato este que contribui significativamente para as mudanças arquitetônicas observadas na cidade, essa, evidenciada pelo crescimento substantivo dos condomínios verticais.[4]

Ainda que aceitemos que existam excessões quanto a esse fato, devemos admitir conjuntamente que tal sentimento assumiu proporções que permitem generalizá-lo, ocorrendo sim, uma relativa diferenciação quanto ao grau da experiência de sentir-se inseguro, que dá-se, por sua vez, tanto no âmbito individual, ou seja, nas experiências subjetivas do sujeito, quanto no social, isto é, suas relações socialmente estabelecidas. Categorias como idade, sexo, escolaridade, localização de moradia, escolaridade, ocupação, condição sócio-econômica e etc, por exemplo, inserem-se como fatores de diferenciação dos agentes sociais que se expressam em suas experiências de incerteza e medo em relação a sua segurança no meio social urbano.

A pesquisa permitiu ainda identificar os principais temores dos entrevistados como demonstrado no quadro a seguir:

Quadro 2 Temor de Vitimização dos Entrevistados

Tipo de Crime	Porcentagem
Roubo de telefone celular	1,5 %
Roubo de veículo	7,3 %
Roubo de outro objeto pessoal	9,3 %
Roubo na sua residência	46,6 %
Sequestro	4,8 %
Agressão física	7,3 %
Homicídio	7,5 %
Estupro	12,3 %
Não teme nenhum desses atos	2,8 %
Não sabe / Não responde	0,8 %
Total	100,0 %

Fonte: Pesquisa *Violência Urbana no Estado de Goiás*.

4. Fonte: Pesquisa *Violência Urbana no Estado de Goiás*

O quadro em questão pode ser dividido em basicamente dois tipos de crimes: os que são cometidos contra bens e posses, sendo eles os roubos de celular, veículo, objeto pessoal e residência, e os que são cometidos contra a pessoa: sequestro, agressão física, homicídio e estupro. Nota-se que 64,7 % da população tem por temor prioritariamente ser vítima de algum tipo de roubo, ato violento típico de centros urbanos. Entre tais temores, destaca-se o medo do roubo em casa, chegando a ser o crime que desperta maior medo nos indivíduos entrevistados, revelado nos 46,6 % dos pesquisados, dado expressivo, que coloca-o a frente de todos os crimes contra pessoa, que juntos somam 35,5 %.

Podemos com isso perceber uma modificação nos tipos de ocorrências criminais do município que passa a gerar em sua sociedade local medos próprios de regiões urbanizadas onde predomina as práticas violentas que atentam contra bens. Estas relacionadas com as distribuição e segregação dos espaços estigmatizados consequentes do intenso processo de urbanização vivenciado pela cidade.

Metodologia Aplicada

O desenvolvimento da pesquisa pode ser dividida em duas etapas principais, o trabalho em campo; que consiste na aplicação do *survey* , e a parte de análise e tratamento de dados; consistindo essa na verificação dos dados coletados. Os dados coletados foram analisados no âmbito quantitativo e selecionados para uma abordagem qualitativa, sendo essa de suma relevância pelo fato do objeto pesquisado apresentar aspectos também subjetivos.

O *survey* caracterizou-se pela aplicação de quatrocentos (400) questionários visando o levantamento dos tipos de crimes predominantes para o cruzamento e análise com dados de vitimização e sentimento de insegurança. Estes por sua vez, foram distribuídos dentro dos parâmetros geográficos e sócio-econômicos da cidade, sendo executados de forma domiciliar.

Com o intuito de coletar dados e seguindo os padrões como acima descritos, o

questionário foi elaborado de forma a isso possibilitar, tendo sido dividido basicamente em quatro partes: caracterização do entrevistado, tipo e frequência das ocorrências de crimes, vitimização e opinião do entrevistado.

Dentro dessas são colocadas várias questões que podem fornecer a característica sócio-econômica dos pesquisados; sua opinião em relação aos atos de incivilidade praticados e suas devidas punições; as ocorrências de crimes e atos violentos, bem como se já foram vítimas de alguns deles; possibilitando também que o entrevistado exponha seus medos e os possíveis motivos do mesmo.

Considerações Finais

O projeto de pesquisa *Vitimização e sentimento de insegurança no município de Catalão-GO,* encontra-se ainda em execução. Os dados apresentados estão em fase de análise e tratamento, sendo que sua devida apresentação ocorrerá com a conclusão do projeto, que por sua vez foi renovado.

Referencial Bibliográfico

BAUMAN, Zygmunt. *Medo Líquido.* 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

BUENO, Edir de Paiva. Características ambientais e qualidade de vida na cidade de Catalão-GO no início do século XXI. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, n. 2, p.103-127, jul./dez. 2006.

CASTELLS, Manuel. *A questão urbana*. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

COTTA, Francis Albert. A crise da modernidade e a insegurança social. **Mneme,** v. 7, n. 14, fev./mar. 2005. Disponível em: **http://www.seol.com.br/mneme**. Acesso em: 22 mai. 2008.

PALACÍN, Luis; CHAUL, Nars Fayad; BARBOSA, Juarez Costa. *História Política de Catalão.* ed. Goiânia: Editora UFG, 1994.

SILVA, Luis Antônio Machado da. *Sociabilidade violenta: por uma interpretação da criminalidade contemporânea no Brasil Urbano.* Sociedade e Estado, v.19, p.53-84, jan/jun.2004.

SOUZA, Dalva Borges de. *Violência, poder e autoridade em Goiás.* Goiânia: Editora UFG, 2006).

WIEVIORKA, Michel. *O novo paradigma da violência.* Tempo Social; Rev. Sociol. USP, São Paulo, 9(1): 5-41, maio de 1997.

Secretaria de Planejamento, http//: www.seplan.go.gov.br/sepin. Acessado em: 22/07/2008.

IBGE – http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 . Acessado em: 22/07/2008

LEUCOSE ENZOÓTICA BOVINA (EBL) EM VACAS DA RAÇA CURRALEIRO NO BIOMA CERRADO

Godoi, W.P.[4], Juliano, R.S.[2]; Junqueira-Kipnis, A.P.[3]; Fioravanti M.C.S.[5]; Brito W.M.E.D[3], Santin, A.P.I.[1]

[1]Departamento de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. Caixa Postal 131, Autor para correspondência E-mail: apis@vet.ufg.br
[2]Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-Pantanal. E-mail: rrinbox@gmail.com
[3]Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. E-mail: anapaula@iptsp.ufg.br; wdbrito@iptsp.ufg.br
[4]Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás - Graduação em Medicina Veterinária. E-mail: walisson.vet.bass@hotmail.com
[5]Departamento de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: clorinda@vet.ufg.br

Palavras-chave: Pé-duro, Proteínas séricas, Raças locais, Vírus da leucose bovina.

1. INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda de produtos de origem animal, muitas ações no sentido de aumentar a produtividade de raças consideradas naturalizadas como cruzamento com raças exóticas, altamente produtivas, têm sido adotadas (MARIANTE & CAVALCANTE, 2000; EGITO, 2007). O bovino da raça Curraleiro, é um bom exemplo deste fato, são animais que têm como principal característica a rusticidade, são utilizados com vantagem para o corte e para o trabalho, prestando inestimáveis serviços em regiões mais inóspitas (SERRANO, 2001; CARVALHO, 2002).

Portanto, acredita-se que o Curraleiro possa ser utilizado em cruzamentos, inclusive para formação de novas raças, o que permitirá a utilização de pastagens naturais em áreas desfavoráveis, como em regiões com clima semi-árido, sendo de grande utilidade para agricultura de base econômica familiar, como animais de trabalho, mas também fornecendo carne e leite, sem necessitar de grandes investimentos (BIANCHINI et al. 2006; CARVALHO, 2002).

A leucose enzoótica bovina (EBL) é uma doença infecto-contagiosa causada pelo vírus da leucose bovina (BLV) da família *Retroviridae* (CARNEIRO et al., 2003; MONTI, 2005). O impacto econômico da enfermidade está relacionado com redução da produtividade, mortalidade de animais, entre outros (CHI et al., 2002; OTT et al., 2003; TIWARI et al., 2007). Além disso, muitos países não aceitam produtos de animais infectados pelo BLV (STOKKA et al, 2008). A EBL apresenta distribuição global, todavia a prevalência varia de rebanho para rebanho (BRAGA et al., 1998; D'ANGELINO et al., 1998; LEITE et al., 2004).

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os índices de infecção pelo BLV em bovinos da raça Curraleiro comparativamente com outras raças bovinas.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado em 117 fêmeas bovinas clinicamente saudáveis (amostra de conveniência) com mais de 24 meses de idade selecionadas aleatoriamente em quatro propriedades indicadas pela Associação Brasileira de Criadores do Gado Curraleiro (ABCGC), por criarem bovinos Curraleiros juntamente com outra raça (Quadro 1). Duas propriedades estavam localizadas no Estado de Goiás, nos municípios de Leopoldo de Bulhões (Curraleiro x Guzerá) e Planaltina de Goiás (Curraleiro x Girolando), uma no Estado de Tocantins, no município de Porto Nacional (Curraleiro x Nelore) e outra na divisa dos Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia, fazenda Trijunção (Curraleiro x Caracu). Durante a visita para colheita das amostras, cada propriedade foi caracterizada de acordo com aspectos de manejo sanitário e nutricional, por meio de um questionário respondido pelo proprietário ou funcionário do criatório.

Em Goiás e no Tocantins havia, no momento do estudo, um total de 43 criatórios de Curraleiros, portanto o número de propriedades que fizeram parte deste trabalho correspondia, na época, a aproximadamente 5% do total de propriedades. O efetivo populacional de bovinos Curraleiros, destes mesmos estados, corresponde a aproximadamente 3.000 cabeças, sendo, portanto, a amostra representativa de

2% de toda a população, incluindo machos e bezerros. Portanto, ao considerar-se somente as fêmeas, o tamanho da amostra foi superior a 5% do universo estudado.

QUADRO 1: Identificação das propriedades e número de bovinos de cada propriedade de acordo com a raça, número total de bovinos por propriedade e número total de animais da amostra, submetidos a testes sorológicos para detecção de BLV.

Propriedade	Raça	Nº de animais	Raça	Nº de animais	Total
Leopoldo de Bulhões Propriedade 1	Curraleiro	15	Guzerá	15	30
Planaltina de Goiás Propriedade 2	Curraleiro	13	Girolanda	15	28
Porto Nacional Propriedade 3	Curraleiro	15	Nelore	15	30
Trijunção Propriedade 4	Curraleiro	15	Caracu	14	29
Total	Curraleiro	58	Outras	59	117

Para a detecção de anticorpos anti-BLV, inicialmente os soros foram submetidos à triagem pela técnica de imunodifusão em ágar-gel (IDGA) utilizando reagentes comerciais (Tecpar, Brasil). Posteriormente, as amostras positivas foram analisadas por ensaio imunoenzimático (EIE), também com reagentes comerciais (Idexx Laboratories Inc., Estados Unidos) para eliminar a possibilidade de falsos positivos, conforme recomendado pela OIE (2004). As amostras foram processadas no Laboratório de Virologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás.

O cálculo das freqüências de animais positivos foi feito com o auxílio da estatística descritiva. O teste de qui-quadrado e exato de Fisher (SAMPAIO, 1998) foram aplicados utilizando-se o programa de estatística GraphPad InStat (version 3.05 for Windows).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quatro propriedades onde colheram-se as amostras, foram selecionadas porque tinham em seu plantel animais da raça Curraleiro criados nas mesmas condições de manejo que outra raça, como Nelore (Porto Nacional), Girolando (Planaltina de Goiás), Guzerá (Leopoldo de Bulhões) ou Caracu

(Trijunção). Por meio de informações fornecidas pelo proprietário ou funcionário dos criatórios, foi possível verificar, nos quatro rebanhos, que os bovinos eram criados em regime extensivo, utilizando-se a monta natural.

Verificando-se o esquema de vacinação, constatou-se que nas propriedades de 1, 2 e 4, os bovinos eram vacinados contra aftosa, brucelose, raiva, botulismo e carbúnculo sintomático. Na propriedade 3 os animais eram vacinados apenas para as três primeiras enfermidades. As regiões estudadas estão inseridas no bioma cerrado, com flora e fauna características e bem diversificadas. Quanto à presença de mananciais e de outras espécies animais, em todas as fazendas havia água corrente e apesar de não haver contato direto com os bovinos, foi descrita a criação de suínos, aves, cães e gatos.

Nas propriedades estudadas foi identificado pelo menos um animal soropositivo para EBL (Tabela 1), independente da raça. Os coeficientes encontrados apesar de situarem-se no mesmo patamar de outros descritos na literatura, como os encontrados por SAMARA et al. (1997); D'ANGELINO et al. (1998); LEITE et al. (2004); BIANCHI (2003); AGOTTANI et al. (2008) podem ser considerados baixos. A exceção foi a propriedade 2, onde o índice observado foi significativamente maior que o das fazendas 1 ($p<0,0049$) e 4 ($p<0,0150$).

TABELA 1: Número de amostras colhidas e reagentes para BLV, pelo método de IDGA e EIE, para detecção de anticorpos anti-BLV, em rebanhos de bovinos de propriedades localizadas em Goiás, Tocantins e nas divisas entre Goiás/Minas Gerais/Bahia.

Propriedade	**Outras raças**		**Curraleiro**	
	n	**pos (%)**	**n**	**pos (%)**
Leop. de Bulhões	15	01 (6,7)	15	01 (6,7)
Planaltina de Goiás	15	04 (26,7)	13	04 (30,8)
Porto Nacional	15	02 (13,3)	15	02 (13,3)
Trijunção	14	01 (7,1)	15	0 (0)
Total	59	08 (13,6)	58	07 (12,1)

n=número das amostras colhidas, **pos**=número de amostras positivas.

As fêmeas da raça Curraleiro apresentaram resposta sorológica semelhante às da raça Nelore, Girolando, Guzerá e Caracu, em relação ao BLV. Entretanto, MOLNÁR et al. (1999) relataram que a prevalência e disseminação da

leucose podem ser afetadas pelo fator raça. E AGOTTANI et al. (2008) complementaram que alguns animais podem apresentar uma resistência genética à infecção, sendo possível uma seleção genética de bovinos com linfócitos B de linhagens resistentes à proliferação celular.

A ocorrência de índices não muito elevados em três criatórios pode ser justificada por tratarem-se de criações mais voltadas para corte, já que esta enfermidade é descrita com maior freqüência em bovinos de aptidão leiteira, como observado por CARNEIRO et al. (2003) e BIANCHI (2006). A fazenda 2 foi a que apresentou o maior coeficiente de soropositivos, apesar de este ser considerado baixo. De acordo com SIMÕES (1998) e CARNEIRO et al. (2003) animais criados sob regime extensivo como os do presente estudo, com menor densidade populacional, em geral, apresentaram índices de soropositividade menores quando comparados a outros sistemas de criação.

O resultado encontrado na propriedade 2 pode ser atribuído a algum problema de manejo específico da propriedade. Nesta, os bovinos eram submetidos a toques retais e outros procedimentos veterinários com mais freqüência que nos demais criatórios do estudo, fato que segundo DEL FAVA & PITUCO (2004); HOLLIS et al. (2008); AGOTTANI et al. (2008) e STOKKA et al. (2008) muitas vezes permitem o contato do sangue de um animal contaminado com o sangue de um bovino sadio.

De acordo OLIVEIRA et al. (2000), a prevalência da doença não está relacionada somente à região estudada, mas a características próprias de cada rebanho. SILVA & VIANA (2000) destacaram que a ocorrência desta enfermidade pode ser reduzida intervindo-se diretamente nos fatores relacionados à transmissão horizontal o que está diretamente relacionado a problemas no manejo.

O manejo reprodutivo adotado nas propriedades do estudo pode ser uma das fontes de transmissão do vírus nos rebanhos, uma vez que, segundo DEL FAVA & PITUCO (2004), apesar da transmissão venérea não ser considerada uma via significativa de transmissão do BLV, sabe-se que uma pequena quantidade de sangue pode ser transferida durante a cópula e, portanto, para LEUZZI JR et al. (2001) e MONTI (2005) a monta natural é uma via de infecção que deve ser considerada.

5 CONCLUSÕES

Todos os criatórios do presente estudo apresentaram animais soropositivos para leucose enzoótica bovina, sendo verificados baixos índices de soropositividade para o BLV. Os resultados sorológicos foram semelhantes entre os animais raça Curraleiros e os bovinos de outras raças

REFERÊNCIAS

AGOTTANI, J.V.B.; OLIVEIRA, K.B.; FAYZANO, L.; WARTH, J.F.G. Leucose enzoótica bovina: diagnóstico, prevenção e controle. Veterinária Preventiva, VP Laboratório de Análises Clínicas, 2008. Disponível em: http://www.veterinariapreventiva.com.br/leucose.htm. Acesso em : 30 jan. 2008.

BIANCHI, I. **Prevalência da leucose enzoótica na região norte fluminense**. 2003. 47f. Tese (Mestrado em Produção Animal) Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes.

BIANCHINI, E.; MCMANUS; C.; LUCCI, C. M.; FERNANDES, M. C.B.; PRESCOTT; E; MARIANTE, A.S.; EGITO, A.A. Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.41, p.1443-1449, 2006.

BRAGA, F.M.; VAN DER LANN, C.W.; SCHUCH, L.F.; HALFEN, D.C. Infecção pelo vírus da leucose enzoótica bovina (BLV). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.1, p.163-172, 1998.

CARNEIRO, P.A.M; ARAÚJO, W.P.; BIRGEL, E.H.; SOUZA, K.W. Prevalência da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros criados no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.33, n.1, p.111-125, 2003.

CARVALHO, J.H. Potencial econômico do bovino Pé-duro. Teresina: EMBRAPA, Documentos, v.65, p.1-16, 2002.

CHI, J.; VANLEEUWEN, J.A.; WEERSINK, A.; KEEFE, G.P. Direct production losses and treatment costs from bovine viral diarrhoea virus, bovine leukosis virus, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis,* and *Neospora caninum.* **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.55, p.137-153, 2002.

D`ANGELINO, J.L.; GARCIA, M.; BIRGEL, E.H. Epidemiological study of enzootic bovine leukosis in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.30, p.13-15, 1998.

DEL FAVA, C.; PITUCO, E.M. Infecção pelo vírus da leucemia bovina (BLV) no Brasil. **Biológico**, São Paulo, v.66, n.1/2, p.1-8, 2004.

EGITO, A.A. **Diversidade genética, ancestrabilidade individual e miscigenação das raças bovinas no Brasil com base em microssatélites e haplótipos de DNA mitocondrial: subsídios para conservação**. 2007, 246f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Distrito Federal.

HOLLIS, L.C.; LLEWLLYN, D.A.; TEUTEMACHER, K.L.; MARSTON, T.T.; SANDERSON, M.W. Performance of calves born to beef cows seropositive but subclinical for bovine leucosis virus. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Kansas State University, 2008. Disponível em: http://www.oznet.ksu.edu. Acesso em : 31 jan. 2008.

LEITE, R.C.; LOBATO, Z.I.P.; CAMARGOS, M.F. Leucose enzoótica bovina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, v.10, n.31, 2004.

LEUZZI JUNIOR, L.A.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Leucose enzoótica bovina e vírus da leucemia bovina. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.22, n.2, p.211-221, 2001.

MARIANTE, A.S.; CAVALCANTE, N. Animais do descobrimento – raças domésticas da história do Brasil. Brasília: **EMBRAPA**, 2000, 232p.

MOLNÁR, E.; MOLNÁR, L. DIAS H.T.; SILVA, A.O.A.; VALE, W.G. Ocorrência da leucose enzoótica dos bovinos no Estado do Pará, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.7-11, 1999.

MONTI, G.E. **Epidemiology, infection dynamics and effective control of bovine leukemia virus within dairy herds of Argentina: a quantitative approach**. 2005. 173f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Veterinária Quantitativa) Instituto de Ciência Animal da Universidade de Van Wageningen.

OIE - Organização Mundial de Saúde Animal. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animais – Enzootic bovine leukosis, 2004. Apresenta informações sobre saúde animal e sua situação no mundo. Disponível em: http://www.oie.int/fr/normes/mmanual/A_00055.htm. Acesso em: 10/01/2008.

OLIVEIRA, A.R.; MACHADO, P.E.A.; KROLL, L.B.; CORREIA, C.M. Leucose bovina: caracterização do proteinograma eletroforético em dois rebanhos identificados como soropositivos e com linfocitose persistente. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, n.1, 2000.

OTT, S.L.; JOHNSON, R.; WELLS, S.J. Association between bovine leukosis virus seroprevalence and herd-level productivity on US dairy farms. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.61, p.249-262, 2003.

SAMARA, S.I.; LIMA, E.G.; NASCIMENTO, A.A. Monitoração da leucose enzoótica bovina no gado leiteiro da região de Pitangueiras (SP). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.34, n.6, p.349-51, 1997.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia., Belo Horizonte, 1998, 221p.

SERRANO, G.M.S. **Uso de marcadores moleculares RAPD na caracterização genética das raças bovinas nativas brasileiras**. 2001. 88p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Distrito Federal.

SILVA, P.L.; VIANA, F.C. Alternativa de controle da leucose enzoótica bovina em rebanho bovino de leite. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.6, n.1., 2000.

SIMÕES, S.S.D. **Leucose enzoótica dos bovinos: prevalência e anticorpos séricos antivírus da leucose dos bovinos em rebanhos leiteiros do Estado do Paraíba**. 1998. 118f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootenia da Universidade de São Paulo.

STOKKA, G.L.; SMITH, J.F.; SHIRLEY, J.;FALKNER, T.R.; ANNE, T.V. Bovine leucosis. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Kansas State University, 2008. Disponível em: http://www.oznet.ksu.edu. Acesso em : 31 jan. 2008.

TIWARI, A.; VANLEEUWEN, J.A.; DOHOO, I.R.; KEEFE, G.P.; HADDAD, J.P.; TREMBLAY, R.; SCOTT, H.M.; WHITING, T. Production effects of pathogens causing bovine leukosis, bovine viral diarrhea, paratuberculosis and neosporosis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.90, p.659-669, 2007.

PRODUÇÃO LACRIMAL E COMPARAÇÃO COM STT-1 E STT-2 EM CAVALOS SUBMETIDOS AO BLOQUEIO ANESTÉSICO PALPEBRAL UTILIZANDO ROPIVACAÍNA E LEVOBUPIVACAÍNA

RAFAEL ANTÔNIO ROSA[1]; ANDRÉIA VITOR COUTO DO AMARAL[1]; FERNANDO ANTÔNIO BRETAS VIANA[2]; MARISTELA SILVEIRA PALHARES[2]; SABRINA PEREIRA MACEDO[2]; RENATA GUIMARÃES PEQUENO ABRANTES[2]; NILO SÉRGIO TRONCOSO CHAVES[1]

1 – Escola de Veterinária da UFG, Goiânia, GO. troncoso@vet.ufg.br

2 – Escola de Veterinária da UFMG, Belo horizonte, MG.

Palavras-chave: Anestésicos locais, auriculopalpebral, supra-orbitário, teste de Schirmer.

INTRODUÇÃO

A produção das glândulas lacrimal principal e nictitante compõem a porção aquosa do filme lacrimal, maior constituinte, em volume, da lâmina pré-corneal, que é formada ainda por uma camada lipídica externa, produzida por glândulas de meibômio, localizadas no tarso palpebral, e por uma camada de muco adjacente ao epitélio corneano, produzidas por células caliciformes da superfície ocular. Uma vez produzida, a secreção destas glândulas tubuloacinares é levada, por inúmeros ductos, para o fórnice conjuntival, aonde irá se juntar com os outros componentes do filme lacrimal (DAVIDSON & KUONEN, 2004; MOORE, 2007).

A lacrimogênese sofre interferência do sistema nervoso autônomo simpático e, por meio de fibras do VII par de nervos cranianos (Facial), do parassimpático, bem como de hormônios. Estímulos recebidos pelo nervo óptico, pela córnea, conjuntiva ou outros locais que recebem inervação do nervo trigêmeo na face e nariz são exemplos de vias aferentes de reflexos que podem resultar em aumento da produção das glândulas lacrimais (CRISPIN, 2000; SCAGLIOTTI, 2007; SLATTER, 2007). Segundo SULLIVAN et al (1998), andrógenos e estrógenos podem modular a produção das glândulas lacrimais, uma vez que, em humanos, com síndrome de Sjögren, andrógenos sistêmicos aumentam o volume lacrimal. Os mesmos autores apontaram que a deficiência de estrógeno pode estar relacionada

com desenvolvimento de ceratoconjuntivite seca e degeneração da glândula lacrimal.

No eqüino, assim como ocorre com outros animais domésticos, a distribuição do filme lacrimal ocorre como resultado do movimento das pálpebras superior, inferior e da terceira pálpebra. Parte da lágrima é perdida por evaporação e outra é escoada pelo sistema de drenagem nasolacrimal, bastante calibroso na espécie (HAHN & MAYHEW, 2000; BROOKS, 2007).

A mensuração quantitativa da lágrima, ou seja, da porção produzida pelas glândulas lacrimais e nictitante, pode ser feita utilizando-se o teste lacrimal de Schirmer (STT) (SCHIRMER, 1903; HERRERA, 1998; WILLIAMS, 2005; SLATTER, 2007). Por meio do teste de Schirmer I (STT-I), tem-se a estimativa da quantidade de lágrima reflexa, uma vez que a tira, em contato com o saco conjuntival e a superfície ocular desencadeia o blefaroespasmo e conseqüente lacrimejamento (STRUBBE & GELATT, 2007). Já o teste de Schirmer II (STT-II), que mesura a produção lacrimal basal, é feito utilizando colírios anestésicos, excluindo, desta forma, aquela produção reflexa propiciada pela sensibilidade à tira (BEECH et al., 2003). O STT-2, procedido nos animais domésticos, é diferente do STT-2 em humanos, que avalia a produção lacrimal após estímulo da mucosa nasal, objetivando desencadear o arco reflexo nervo trigêmeo-nervo facial, cuja resposta final é o aumento da produção lacrimal (STRUBBE & GELATT, 2007).

Estudos mostram que a produção lacrimal após instilação de colírio anestésico, na maioria das espécies animais, resulta em diminuição significativa do volume da lágrima mensurável por meio do STT (HAMOR et al., 2000; BEECH et al., 2003; BARABINO et al., 2004; TROST, 2007). Agentes anestésicos gerais tendem a diminuir, de forma marcante, o volume lacrimal em caninos, felinos e eqüinos (BRIGHTMAN, 1983; HERRING et al., 2000; CULLEN et al., 2005). Não foi observado efeito do sexo ou idade no STT após instilação de colírios anestésicos ou após anestesia geral (HAMOR et al., 2000; HERRING et al., 2000; CULLEN et al., 2005).

A verificação do STT é parte integrante do exame oftálmico do eqüino e de outras espécies animais, tornando-se fundamental sempre que houver indícios de deficiência na produção lacrimal (ceratoconjuntivite seca) ou, ainda, qualquer alteração da superfície ocular (SAITO & KOTANI, 2001; NICHOLS, 2003). Os sinais mais freqüentemente relacionados a uma inadequada lacrimogênese são: perda de

brilho corneal, presença de secreção mucosa, ulceração corneal, neovascularização superficial e pigmentação da córnea e hiperemia episcleral. No cavalo, a maior causa de ceratoconjuntivite seca é de origem neurológica, podendo ser verificada disfunção palpebral, devendo-se inspecionar possíveis alterações dos nervos trigêmeo e facial, responsáveis pela inervação sensorial e motora, respectivamente, das pálpebras e também da glândula lacrimal (MCLELLAN & ARCHER, 2000; CRISPIN, 2000).

Para a realização de exame de rotina oftálmico em eqüinos, é comum a utilização de bloqueios palpebrais, pois a espécie exerce vigoroso fechamento da fissura palpebral mediante estímulo doloroso ou pela simples manipulação, impedindo que uma avaliação correta seja procedida. Para tal, são utilizadas soluções anestésicas locais, e a escolha do agente anestésico fundamenta-se no preço, toxicidade, segurança e duração do bloqueio exercido (WILKIE, 1991; BROOKS, 2002; ROBERTSON, 2004; SLATTER, 2007).

Têm-se um grande número de agentes anestésicos locais disponíveis no comércio, sendo o cloridrato de lidocaína e bupivacaína aqueles que apresentam o uso mais difundido em oftalmologia veterinária (LEBLANC, 1990; ROBERTSON, 2004). O cloridrato de levobupivacaína e o cloridrato de ropivacaína são anestésicos locais introduzidos recentemente na medicina veterinária, porém já com uso consagrado na medicina humana pela menor toxicidade aos sistemas nervoso e cardiovascular e maior tempo de duração anestésica (TURAZZI, 2002; MAGALHÃES, 2004).

Este estudo possui o objetivo de avaliar a produção lacrimal no bloqueio anestésico palpebral em eqüinos, utilizando anestésicos locais cloridrato de levobupivacaína a 0,75%, cloridrato de ropivacaína a 0,75% por meio do Teste Lacrimal de Schirmer, comparando com STT-1 e STT-2 e com a produção lacrimal após o bloqueio com cloridrato de lidocaína a 2%. Estas drogas possuem atualmente uma larga aplicabilidade em procedimentos anestésicos oftalmológicos de humanos, mas ainda não foram estudadas no bloqueio palpebral em cavalos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Setor de Clínica e Cirurgia de Grandes Animais da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Foram utilizados nove animais hígidos da espécie eqüina, com idade entre dois e seis anos, fêmeas, sem raça definida. Previamente, para triagem dos animais, realizou-se exame clínico geral e oftálmico, além de avaliação laboratorial constando de hemograma completo, urinálise e bioquímica sérica (uréia, creatinina, ALT, GGT e CK).

Para o bloqueio anestésico palpebral, puncionou-se o forame supra-orbitário e a região do nervo auriculopalpebral, caudal ao ramo dorsal da mandíbula, utilizando-se agulha hipodérmica 25x7mm, aplicando-se, respectivamente, 2ml e 2,5ml de solução anestésica local, em ambos os lados direito e esquerdo. Para tal, foram utilizadas soluções anestésicas à base de cloridrato de ropivacaína a 0,75% (Ropi, Cristália, São Paulo, Brasil), cloridrato de levobupivacaína a 0,75%, sem vasoconstritor (Novabupi, Cristália, São Paulo, Brasil) e cloridrato de lidocaína a 2%, sem vasoconstritor (Hipolabor, Minas Gerais, Brasil). Cada animal recebeu uma droga anestésica, para ambos os lados direito e esquerdo, por semana, por três semanas, de modo que, no final do experimento, todos os animais foram anestesiados com os três fármacos avaliados, compondo um quadrado latino 3x3x3.

Foram realizadas mensurações do Teste Lacrimal de Schirmer utilizando tiras padrão milimetradas (*Schirmer Strips*, Ophthalmos, São Paulo, Brasil), com o animal contido em brete apropriado, sendo o STT-1 sem utilização de colírio anestésico ou bloqueio anestésico palpebral. O STT-2 foi realizado cinco minutos após instilação de duas gotas de colírio anestésico a base de proparacaína a 0,5% (Anestalcon, Alcon, São Paulo, Brasil) mantido sob refrigeração, e retirada do resíduo do colírio do saco conjuntival inferior com ajuda de bastonetes flexíveis de algodão. Cerca de 30 minutos após a instilação do colírio anestésico, tendo verificado o término de sua ação por meio de estesiometria corneana seriada (a cada cinco minutos) utilizando estesiômetro de Cochet-Bonnet (Luneau Ophthalmologie, Paris, França), procedeu-se o bloqueio anestésico e STT em 20 minutos após a anestesia (M20), 60 minutos (M60) e 100 minutos (M100).

Para verificação do tipo de distribuição dos dados quanto à normalidade, utilizou-se o Teste de aderência Kologorv-Smirnov. Na comparação entre os três anestésicos utilizou-se Análise de Variância (ANOVA) devido ao fato de que todos

tiveram distribuição normal, sendo que, nas que deram significativo, foi usado Teste de Tukey para verificar entre eles quais eram significativos. Para comparação aos pares entre STT-1, STT-2 e STT após bloqueio dos ramos auriculopalpebral e supra-orbitário foi utilizado Teste t de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos bloqueios palpebrais do auriculopalpebral e supra-orbitário utilizando-se a ropivacaína a 0,75%, não se observou diferença significativa dos valores do STT no M20 (p=0,132), M60 (p=0,167) e M100 (p=0,140) quando comparados os valores do STT-1. Já quando se comparou com os valores resultantes de STT-2, foi verificado diferença significativa em todos as mensurações do STT após o bloqueio (p <0,001 nos três momentos), sendo que, os valores médios de STT-2 foram menores (Tabela 1).

De forma semelhante, nos bloqueios palpebrais utilizando-se a levobupivacaína a 0,75%, não foi observada diferença significativa dos valores médios do STT em M20 (p=0,935), M60 (p=0,58) e M100 (p=0,201) quando comparados os valores do STT-1. Quando comparou-se os valores médios da aferição do STT-2 com STT no M20, M60 e M100, foi encontrada diferença significativa nos três momentos após aplicação do agente anestésico local (p <0,001 nos três momentos) (Tabela 1).

Nos bloqueios realizados com lidocaína a 2%, não foram observadas diferenças significativas dos valores do STT no M20 (p=0,934), M60 (p=0,325) e M100 (p=0,172) quando comparados os valores do STT-1, assim como ocorreu com os bloqueios palpebrais com ropivacaína e levobupivacaína. Também de forma semelhante ao que ocorreu com os animais que receberam ropivacaína e naqueles com levobupivacaína, foi verificada diferença significativa nas mensurações do STT após o bloqueio, quando se comparou com valores médios de STT-2, sendo nos momentos M20, M60 e M100 apresentando p<0,001 (Tabela 1).

Quando as médias do STT aferidas após o bloqueio do auriculopalpebral e do supra-orbitário foram avaliadas e comparadas entre as três drogas anestésicas em M20 e M60, não foi verificada diferença significativa (p=0,53 e p=0,11 respectivamente), no entanto, foi encontrada diferença significativa no momento

M100, quando comparados os bloqueios feitos com levobupivacaína e lidocaína (p=0,044).

A importância da mensuração dos valores do STT em cavalos, sob bloqueio palpebral do auriculopalpebral e supra-orbitário com agentes anestésicos locais, se dá pelo fato de que este tipo de bloqueio é utilizado com freqüência da clínica de eqüinos, necessitando-se da verificação de possíveis alterações na produção lacrimal quando se utiliza a ropivacaína ou levobupivacaína para tal. Sabe-se que a lesão neurológica de componentes do arco reflexo para a produção de lágrima perfaz a causa mais freqüente de ceratoconjuntivite seca em eqüinos, assim como o descrito por CRISPIN (2000) e BROOKS et al. (2002). Neste sentido, o estudo do STT no bloqueio de ramos dos nervos facial e trigêmeo para as pálpebras e, conseqüentemente, para a glândula lacrimal, torna-se fundamental verificar o comportamento da lacrimogênese imediata, mediante o bloqueio temporário deste arco reflexo, ao utilizarem-se drogas anestésicas locais.

Verificou-se que, apesar dos ramos do auriculopalpebral e do supra-orbitário serem essenciais para a produção reflexa de secreção pelas glândulas lacrimais (CRISPIN, 2000), mediante bloqueio anestésico destes, não foi observada redução da produção lacrimal, mensurada por meio do STT no presente estudo. Foi encontrada, no grupo anestesiado com levobupivacaína, uma pequena diminuição do STT após os bloqueios, quando comparou com seus correspondentes STT-1, porém sem significância. Nos grupos anestesiados com ropivacaína e lidocaína foi evidenciado um pequeno aumento da produção lacrimal após os bloqueios palpebrais, no entanto, sem qualquer significância estatística. Os resultados estão de acordo com o descrito por MARTS et al. (1977), que relataram não haver alteração da produção lacrimal, mensurada por STT, em cavalos com bloqueio anestésico do auriculopalpebral.

Os valores encontrados do STT-1 dos animais estão de acordo com aqueles citados na literatura, em que foram relatados valores normais para o STT-I em eqüinos de 12,7±9,1mm/min (CRISPIN, 2000). Foi também reportado que valores do STT-I normais de cavalos estão entre 11-30 mm/min (MCLELLAN & ARCHER, 2000) e dentro de intervalo de 9 a 30 mm/min (BROOKS et al., 2002).

Foram encontrados valores para STT-2 menores quando comparados com STT-1 e com significância, discordando com resultados de estudo realizado em 2003, onde, em 39 cavalos normais, apesar de serem encontrados valores maiores

para STT-1 quando comparados ao STT-2, não foi observado diferença significativa (BEECH et al., 2003). Os resultados concordam com BRIGHTMAN et al. (1983), que encontraram valores do STT-2 significativamente menores quando comparados ao STT-1 em eqüinos. Concordam também com HERRING et al. (2000) e CULLEN et al. (2005), que relataram que mensurações do STT-2 tendem a serem menores do que aqueles de STT-1, na maioria das espécies, pois a ação do colírio anestésico diminui marcadamente a sensibilidade corneal, diminuindo a produção de lágrima reflexa.

Todo o experimento foi conduzido no período da manhã, em três animais simultaneamente, e dentro de um período total de três semanas, tentando-se evitar, desta forma, interferência da hora do dia e do período do ano, uma vez que BRIGHTMAN et al. (1983) citaram que, mensurações do STT-1, podem sofrer pequenas variações sob influência da estação do ano, umidade, ambiente, hora do dia, idade e do posicionamento da tira do STT no saco conjuntival. Pelo mesmo motivo, as mensurações foram procedidas com a tira do STT no saco conjuntival inferior médio-lateral em todos os animais. Já BEECH et al. (2003), no entanto, não observaram diferença significativa quando avaliaram a hora do dia, idade, época do ano, olho contra-lateral em cavalos e pôneis, apesar de encontrarem diferenças marcantes em alguns casos isolados.

Consideramos apropriado o teste de Schirmer de 35x5mm, comercializado na medicina humana (*Schirmer Strips*, Ophthalmos, São Paulo, Brasil), para mensuração da produção de lágrimas em eqüinos, apesar de SLATTER (2007), sugerir tiras com as proporções de 80x7,5mm, não encontradas no comércio, para utilização na espécie. SLATTER (2007) discorreu que tiras de 35x5mm são inapropriadas para eqüinos, pois a produção lacrimal da espécie satura rapidamente a tira. No entanto, foi observado teste de Schirmer com valor excedendo a 35mm/min no STT-1 em apenas um caso, não sendo verificada tal situação em nenhuma aferição do STT-2. Já BEECH et al. (2003), encontraram valores excedentes a 35 mm/min em animais em que se aferiu STT-1 e, em menor número, em alguns STT-2. No entanto, classificaram o teste de Schirmer, com as dimensões de 35x5mm, capaz de avaliar a produção lacrimal de eqüídeos, considerando, para análise estatística, valor igual a 35mm/min quando a produção de lágrima excedia os limites do teste, assim como procedido em nosso estudo.

Tabela 1 – Valores médios e desvio-padrão dos Testes Lacrimais de Schirmer 1 e 2 e após bloqueios palpebrais utilizando diferentes drogas anestésicas, com 20 minutos (M20), 60 minutos (M60) e 100 minutos após a punção anestésica (M100).

Flutuação do Teste Lacrimal de Schirmer(mm/min)					
Anestésico local	Testes Lacrimais de Schirmer				
	STT-1	STT-2	STT (M20)	STT (M60)	STT(M100)
Ropivacaína a 0,75%	20,39±5,38	14,06±5,13	22,39±4,27	22,67±3,83	23,44±7,18
Levobupivacaína a 0,75%	21,06±6,57	12±5,72	21,17±4,88	20,28±3,95	19,17±3,71
Lidocaína a 2%	21,11±6,05	15±5,9	21,22±3,72	22,67±5,85	23,5±5,95

Gráfico 1 - Média de cada anestésico

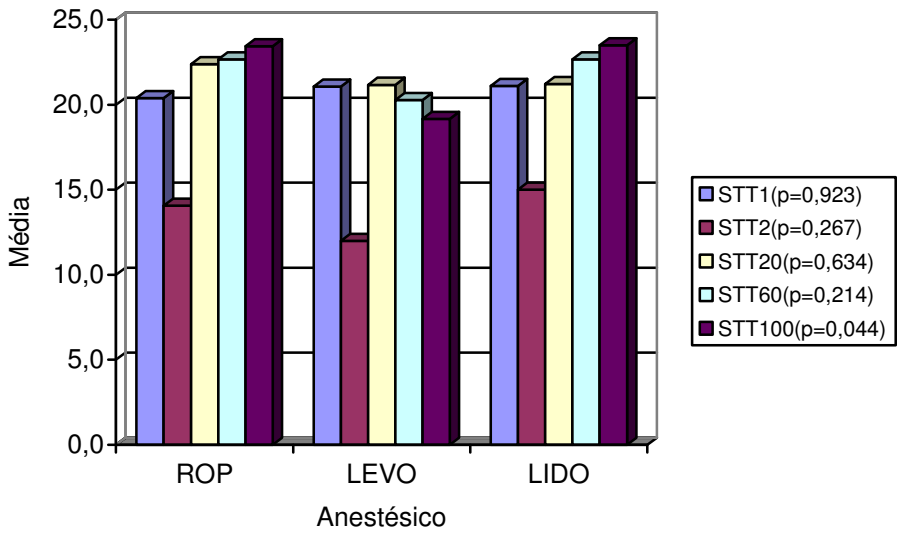




Figura 1 - STT-2 em cavalo, cinco minutos após instilação de colírio a base de proparacaína a 0,5% e retirada do excesso do saco conjuntival com hastes de algodão. Notar a ausência de blefaroespasmo com a presença da tira.



Figura 2 – STT em cavalo, 20 minutos após bloqueio anestésico do auriculopalpebral e supra-orbitário com ropivacaína a 0,75%. Notar a ptose palpebral.

CONCLUSÃO

Pôde-se concluir, no presente estudo, que valores de STT nos bloqueios palpebrais com ropivacaína a 0,75%, levobupivacaína a 0,75% e lidocaína a 2% foram significativamente maiores quando comparados ao STT-2 e que não houve diferença significativa entre STT-1 e STT, após bloqueios anestésico do

auriculopalpebral e supra-orbitário, não sendo observadas também diferenças da produção lacrimal entre as diferentes drogas anestésicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARABINO, S.; CHEN, W.; DANA, M. R. Tear film and ocular surface tests in animal models of dry eye: uses and limitations. **Experimental Eye Research**, v. 79, p. 613-621, 2004.
2. BEECH, J.; ZAPPALA, R. A.; SMITH, G.; LINDBORG, S. Schirmer tear test results in normal horses and ponies: effect of age, season, environment, sex, time of day and placement of strips. **Veterinary Ophthalmology**, v. 6, n. 3, p. 251-254, 2003.
3. BRIGHTMAN, A. H.; MANNING, J. P.; BENSON, G. J.; MUSSELMAN, E. E. J. Decreased tear production associated with general anesthesia in the horse. **American Veterinary Medical Association,** v. 182, p. 243-244, 1983.
4. BROOKS, D. E. Equine Ophthalmology. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. Baltimore: Lippincout Willians & Wilkins, p. 1053-1116, 2007.
5. BROOKS, D. E. **Ophthalmology for the equine practitioner**. New Media: Teton, 2002, 157 p.
6. BROOKS, D. E; CLARK, C. K.; LESTER, G. D. Cochet-Bonnet aesthesiometer-determined corneal sensitivity in neonatal foals and adult horses. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 3, p. 133-137, 2002.
7. CRISPIN, S. M. Tear-deficient and evaporative dry eye syndromes of the horse **Veterinary Ophthalmology**, v. 3, p. 87-92, 2000.
8. CULLEN, C. L.; LIM, C.; SYKES, J. Tear film breakup times in young healthy cats before and after anesthesia, **Veterinary Ophthalmology**, v. 8, n. 3, p. 159–165, 2005.
9. DAVIDSON, H. J.; KUONEN, V. J. The tear film and ocular mucins. **Veterinary Ophthalmology**, v. 7, n. 2, p. 71-77, 2004.
10. HAHN, C. N.; MAYHEW, I. G. Studies on the Experimental Induction of ptosis in Horses. **The Veterinary Journal**, v. 160, p. 220-224, 2000.

11. HAMOR, R. E.; ROBERTS, S. M.; SEVERIN, G. A.; CHAVKIN, M. J. Evaluation of results for Schirmer tear tests conducted with and without application of a topical anesthetic in clinically normal dogs of 5 breeds. **American Journal of Veterinary Research,** v. 61, n. 11, p. 1422-1425, 2000.

12. HERRERA, D. Queratoconjuntivitis canina sicca. In*:* **Anais…** 23° Congreso de la Asotiacion Mundial de Medicina Veterinária Pequenos Animalles, Buenos Aires, Argentina, p. 59-61, 1998

13. HERRING, I. P.; PICKETT, J. P.; CHAMPAGNE, E. S.; MARINI, M. Evaluation of aqueous tear production in dogs following general anesthesia. **Journal of the American Animal Hospital Association,** v. 36, n. 5, p. 427-430, 2000.

14. LEBLANC, P. H. Regional anesthesia. **Veterinary Clinics of North American: Equine Practice,** Philadelphia, v. 6, n. 3, p. 693-704, 1990.

15. MAGAHÃES, E.; GOVEIA, C. S.; OLIVEIRA, K. B. Bupivacaína racêmica, levobupivacaína e ropivacaína em anestesia loco-regional para oftalmologia – um estudo comparativo. **Revista Sociedade Médica Brasileira**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 195-198, 2004.

16. MARTS, B. S.; GARY, M. B.; PRIEUR, D. J. Schirmer tear test measurement and lysosyme concentration of equine tears. **Journal of Equine Medicine and Surgery**, v. 1, p. 427-430, 1977.

17. MCLELLAN, G. J.; ARCHER, F. J. Corneal stromal and sequestration and keratoconjunctivitis sicca in a horse. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 2, p. 207-212, 2000.

18. MOORE, C. P. Diseases and surgery of the lacrimal secretory system. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. Baltimore: Lippincout Willians & Wilkins, p. 583-608, 2007.

19. NICHOLS, K. K.; NICHOLS, J. J.; MITCHELL, G. L. The relation between tear film tests in patients with dry eye disease. **Ophthalmic and Physiological Optics**, v. 23, p. 553–560, 2003.

20. ROBERTSON, S. A. Standing sedaction and pain management for ophthalmic patients. **Veterinary Clinics of North American: Equine Practice,** Philadelphia, v. 20, n. 2, p. 485-497, 2004.

21. SAITO, A.; KOTANI, T. Estimation of lacrimal level and testing methods on normal beagles. **Veterinary Ophthalmology**, v. 4, p. 7-11, 2001.
22. SCAGLIOTTI, R. H. Comparative Neuro-ophthalmology. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. Baltimore: Lippincout Willians & Wilkins, p. 1307-1400, 2007.
23. SCHIRMER, O. Studien zur physiologie und pathologie der traneabsonderung und tranenabfuhr. **Graefes Archiv für Klinische und Experimentische Ophthalmologie**, v. 56, p. 197–291, 1903.
24. SLATTER, D. **Fundamentals of veterinary ophthalmology**. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2007, 640 p.
25. STRUBBE, D. T.; GELATT, K. N. Ophthalmic examination and diagnostic procedures. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. Baltimore: Lippincout Willians & Wilkins, p. 427-465, 2007.
26. SULLIVAN, D. A.; WICKHAM, L. A.; ROCHA, E. M, et al. Influence of gender, sex steroid hormones, and the hypothalamic-pituitary axis on the structure and function of the lacrimal gland. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 438, p. 113-122, 1998.
27. TROST, K.; SKALICKY, M.; NELL, B. Schirmer tear test, phenol red thread tear test, eye blink frequency and corneal sensitivity in the guinea pig. **Veterinary Ophthalmology**, v. 10, n. 3, p. 143-146, 2007.
28. TURAZZI, J. G.; CUNHA, L. B. P.; YAMASHITA, A. M.; TARDELLI, M. A.; PEREIRA, M. N.; LINS FILHO, R. L. M. **Curso de anestesiologia**. São Paulo: Office Editora e Publicidade Ltda, 2002, 190p.
29. WILKIE, D. A. Ophthalmic procedures and surgery in the standing horse. **Veterinary Clinics of North American Equine Practice**, v. 7, n. 3, p. 535-547, 1991.
30. WILLIAMS, D. L. Analysis of tear uptake by the Schirmer tear test strip in the canine eye. **Veterinary Ophthalmology**, v. 8, n. 5, p. 325-330, 2005.

Alterações morfológicas no sistema radicular do milho induzidas por fungos micorrízicos e fósforo.

Roberson Antunes da Silva[1], Edésio Fialho dos Reis[1]*.

Palavras-chave: Genótipos, Fósforo, Micorrizas, Eficiência.

INTRODUÇÃO

Com o grande crescimento populacional, surge a necessidade de aumentar a produção mundial de alimentos. No Brasil, uma das opções é a expansão da agricultura e o aumento da produtividade nos cerrados. Nas últimas décadas, a região dos Cerrados tem sido uma das principais áreas de expansão agrícola no Brasil. A região apresenta tanto características favoráveis como limitantes à produção agrícola. As favoráveis são topografia plana e textura dos solos, que facilitam a mecanização, precipitação suficiente, temperatura e luminosidade adequadas e boa drenagem dos solos. Quanto às desfavoráveis, a maior restrição consiste na associação da alta acidez (pH baixo e elevada saturação por alumínio) com a baixa fertilidade natural dos solos, principalmente em relação à disponibilidade de fósforo (ERNANI et al., 2002).

A concentração de fósforo na solução dos solos da região dos Cerrados é muito baixa em virtude da alta capacidade de fixação do nutriente pelas argilas e pelos óxidos de ferro e alumínio (NOVAES & SMYTH, 1999). Para atenuar esse problema, grandes quantidades de fertilizantes fosfatados têm sido utilizadas, aumentando o custo na produção. Outra estratégia seria selecionar plantas eficientes na absorção e na utilização do fósforo, por meio da variabilidade genética, o que proporcionaria redução de gastos. FOX (1978) define uma planta eficiente em fósforo como aquela que produz uma grande quantidade de matéria seca por unidade de tempo e área, desenvolvendo-se em um meio que tenha fósforo disponível menos do que suficiente para a máxima produtividade.

[1] Centro de Ciências Agrárias, Campus Jataí, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 03, CEP 75800-000, Jataí, Goiás, Brasil. E-mail: rober.antunes@hotmail.com, edesio@jatai.ufg.br. *Autor para correspondência

Solos ácidos e com alta saturação por Al, apresentam problemas na solubilidade de seus compostos, principalmente nutrientes, sendo que, no caso do P, com o abaixamento do pH ocorre diminuição em sua disponibilidade para as plantas. Outro ponto importante nestes solos é a CTC, ou seja, eles são ricos em sesquióxidos, gibsita e caulinita, cuja quantidade de cargas negativas é baixa resultando em baixa CTC, sendo que em alguns casos, apresenta cargas positivas, aumentando a adsorção de ânions como o ortofosfato. Para minimizar estes problemas, práticas adequadas de manejo do solo, fertilizantes e plantas devem ser adotadas (GOEDERT et al., 1997). Diversos trabalhos têm sugerido alternativas para solução dos problemas de fertilidade que seriam, além de melhores técnicas de adubação e correção dos solos (GOEDERT et al., 1985), selecionar cultivares de grãos e pastagens mais tolerantes ao alumínio e mais eficientes na absorção e utilização de fósforo e demais nutrientes (FURLANI et al., 1985; SAWAZAKI & FURLANI, 1987; MACEDO, 1996).

As diferenças genotípicas na tolerância a solos com estresse nutricional, principalmente em relação ao fósforo, são documentadas em várias culturas. Tais diferenças têm sido relacionadas, basicamente, à eficiência com que as plantas absorvem o nutriente da solução e/ou utilizam-no internamente (FURLANI et al., 1985; FÖHSE et al., 1988; JONES et al., 1992).

Vários fatores distinguem a capacidade de absorção de fósforo entre genótipos. Entre esses fatores, pode-se citar: morfologia do sistema radicular, razão raiz:parte aérea (SMITH et al., 1990), distribuição, arquitetura e raio de raízes e pêlos radiculares (BONSER et al., 1996, ARAÚJO et al., 1998) e eficiência na simbiose com fungos micorrízicos (SMITH et al., 1992). A simbiose entre fungos e as raízes da maioria das espécies de plantas vasculares, entre elas as do milho, denomina-se micorrizas.

Entre as micorrizas, as denominadas micorrizas arbusculares são as de maior ocorrência em solos tropicais. A micorriza consiste na associação natural e benéfica entre fungos micorrízicos arbusculares do solo e raízes das plantas. Parte dos filamentos dos fungos penetram nas raízes e a parte externa funciona como um sistema radicular adicional, ocupando maior volume do solo e aumentando a absorção de nutrientes pelas plantas, principalmente do fósforo, promovendo incremento na eficiência da adubação fosfatada (MOREIRA & SIQUEIRA, 2002).

Mas é importante alertar que a micorriza não substitui a adubação fosfatada, mas aumenta a eficiência de utilização pelas plantas do fósforo natural do solo e, também, do fósforo adicionado pela adubação. Vários trabalhos demonstram os efeitos benéficos desta simbiose no aumento do crescimento e na melhoria do estado nutricional da cultura do milho (SIQUEIRA et al., 1989; MIRANDA & MIRANDA, 1997), na melhoria do sistema radicular com aumento do número de raízes laterais primárias e secundárias e no aumento do teor de P na planta (BRESSAM & VASCONCELOS, 2002). No entanto, há deficiência de estudos que visam discriminar genótipos de milho na presença de fungos micorrízicos em solos com baixo fósforo disponível, como os de Cerrado.

Em um programa de melhoramento de milho, é importante o conhecimento da performance do material em estudo para que os genótipos possam ser agrupados para obtenção de populações e/ou híbridos superiores para a característica em estudo.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, em casa de vegetação, treze genótipos de milho e a influência da inoculação de fungo micorrízico na eficiência de produção de massa seca de parte aérea e raiz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas na Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí - GO. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com três repetições, no esquema fatorial 13x2x2, sendo estudados 13 genótipos de milho, sendo 4 variedades (EMGOPA501, UFV 200, CAIANO, MPA1- SANTA CATARINA), 4 híbridos simples (P30K64, DG 501, 2B587, DKB-390) e 5 famílias de meio-irmãos (FMIJATAI-87, FMIJATAI-101, FMIJATAI-102, FMIJATAI-199, FMIJATAI-226), submetidos a duas doses de fósforo, 10 e 200 kg ha^{-1} de P_2O_5 (13 e 243 mg de super triplo por Kg de solo, respectivamente), e na presença ou ausência de inoculação do fungo micorrízico arbuscular *Glomus etunicatum*. Antes do plantio foi

feita a calagem utilizando calcário filler até elevar a saturação de bases a 70 %. Cada parcela foi constituída por um vaso contendo 6kg de solo Latossolo Vermelho distroférrico, com duas plantas após o desbaste.

No ato do plantio foi realizada a adubação com nitrogênio e potássio aplicando-se 30 e 60 kg ha^{-1} (35 e 52 mg kg^{-1}) de N e K_2O, respectivamente, via solução nutritiva com NH_4NO_3 e KCl, conforme recomendação para a cultura do milho (SOUSA & LOBATO, 2004). Neste momento foi realizada a inoculação com o fungo micorrízico arbuscular (FMA), aplicando-se 25 ml de inoculante na forma de solo proveniente de um vaso de cultivo do fungo com braquiária, contendo em torno de 6 esporos por ml, além de hifas e raízes colonizadas, que também atuam como propágulos.

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, sendo que aos 10 dias após o plantio foi feita uma adubação foliar com N, K_2O e micronutrientes. Utilizou-se adubação de cobertura com 150 e 30 kg ha^{-1} de N e K_2O, respectivamente, via solução nutritiva com $(NH_4)_2SO_4$ e KCl divididas em 7 aplicações semanais. Juntamente com essas aplicações foram incluídos os micronutrientes.

A cada 15 dias foram feitas avaliações da altura das plantas, totalizando 3 avaliações. Aos 60 dias depois do plantio as plantas foram colhidas para obtenção da matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR).

A matéria seca na parte aérea e a matéria seca na raiz foram determinadas em estufa de circulação de ar forçado a 65ºC durante 48 horas

Estimou-se a resposta à adubação fosfatada (RAF) pelo critério proposto por FOX (1978), utilizando-se a seguinte expressão:

$$RAF = \frac{MSPA\,na\,dose\,P_2 - MSPA\,na\,dose\,P_1}{dose\,P_2 - dose\,P_1}$$, em que:

P_2: dose alta aplicada (243mg L^{-1} de P no solo) e P_1: dose baixa aplicada (13mg L^{-1} de P no solo)

Os dados de produção de matéria seca da parte aérea e da raiz na dose baixa de P aplicado e os resultados do valor da RAF de cada genótipo nas duas situações de inoculação de fungo micorrízico foram dispostos em quadrantes tendo como referência, no eixo das abscissas, a média do peso da matéria seca da parte aérea ou na raiz na dose baixa de P e, no eixo das ordenadas, a média da resposta à adubação baseada no valor da RAF. Com base nessa disposição, os treze

genótipos foram classificados em quatro grupos (BLAIR, 1993): ER – genótipos eficientes e responsivos, com alta produção de matéria seca em baixo P e que respondem à adubação fosfatada; ENR – genótipos eficientes e não-responsivos, com alta produção de matéria seca em baixo P na solução e que apresentam baixa resposta à adubação fosfatada; NER – genótipos não-eficientes e responsivos, que apresentam baixa produção de matéria seca em baixo P e respondem à adubação fosfatada; e NENR – genótipos não-eficientes e não-responsivos, que apresentam baixa produção de matéria seca em baixo P na solução e baixa resposta à adubação fosfatada.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância e as médias separadas entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa Sistema de Análise Estatística (SAEG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, na Tabela 1, que houve comportamento diferenciado dos genótipos e da fonte de variação fósforo para a matéria seca na parte aérea (MSPA), matéria seca nas raízes (MSR) e altura da planta nas três avaliações. Para a fonte de variação fungo micorrízico, não foi observado efeito significativo nas características em estudo, indicando que, para estes genótipos estudados nas características avaliadas, a presença ou ausência do fungo propicia a mesma resposta. Foi observada interação apenas entre genótipos e dose de fósforo para matéria seca na parte aérea e razão matéria seca na raiz por matéria seca na parte aérea.

As médias dos genótipos em estudo estão apresentadas na Tabela 2 para os caracteres que apresentaram diferenças significativas. Verifica-se maior produção de matéria seca da raiz no genótipo UFV200 que só diferiu, estatisticamente, de FMIJATAÍ-102, FMIJATAÍ-199 e FMIJATAÍ-226, indicando que estes últimos apresentam pior desenvolvimento radicular. Quanto ao crescimento inicial, avaliado pela altura da planta aos 15, 30 e 45 dias após a germinação, verifica-se um maior desenvolvimento do híbrido DKB-390. No entanto, nota-se, de uma forma geral, que as variedades (EMGOPA 5001, UFV200, CAIANO e MPA1-SC) apresentaram comportamento bastante parecido com os híbridos (P30K64, DG501, 2B587 e DKB-

390), apresentando estes dois grupos superiores às cinco famílias de meio-irmãos (FMIJATAÌ-87, FMIJATAÌ-101, FMIJATAÌ-102, FMIJATAÌ-199 e FMIJATAÌ-226). Quanto à resposta a adubação fosfatada (RAF), medida do acúmulo de matéria seca da parte aérea por unidade de fósforo aplicado em cada genótipo, verifica-se que o comportamento das famílias de meio-irmãos mostrou menos eficientes no acúmulo de matéria seca por unidade de P aplicado. A RAF será estudada, de forma mais detalhada, Figura 1 e 2, envolvendo o fungo micorrízico e o acúmulo de matéria seca da parte aérea e raiz.

A tabela 3 mostra a interação entre genótipos e doses de fósforo para matéria seca na parte aérea e razão matéria seca da raiz por matéria seca da parte aérea. Verifica-se que dentro do nível baixo de fósforo não há diferenças entre os treze genótipos estudados. No entanto, para a dose alta de fósforo os genótipos comportaram de maneira diferenciada para matéria seca na parte aérea, mostrando maior produção para o genótipo DKB-390 seguido de P30K64, UFV 200, 2B587, MPA1-SC, os genótipos compostos pelas famílias de meio-irmãos apresentaram pior performance quanto ao acúmulo de matéria seca na parte aérea na maior dose de fósforo, indicando que são menos responsivos ao fósforo. Todos os genótipos apresentaram maior produção de matéria seca na parte aérea para dose alta de fósforo quando comparado à dose baixa, mostrando com isso que ao aplicar fósforo maior quantidade de matéria seca na parte aérea é produzida.

Quanto à razão matéria seca da raiz por matéria seca da parte aérea na dose baixa de fósforo, nota-se que a melhor razão foi obtida no genótipo FMIJATAÍ-199 seguido de FMIJATAÍ-102, P30K64, EMGOPA 501 e 2B587. Essa melhor razão foi, em alguns destes genótipos, superior em virtude de uma baixa produção de matéria seca na parte aérea, conforme pode ser verificado nos dois genótipos oriundos das famílias de meio-irmãos. Este comportamento demonstra que essa razão não é uma boa medida de discriminação dos materiais mais promissores quanto à produção de matéria seca, embora seja um referencial para o processo de seleção uma vez que a avaliação isolada de apenas produção de matéria seca da parte aérea ou da raiz pode não fornecer subsídio para o melhorista que deseja selecionar materiais com boa arquitetura radicular e aérea. Para a dose alta de fósforo aplicada, não foi verificada diferenças entre os genótipos, no entanto, deve-se atentar para os objetivos a serem atingidos com o uso destes materiais dentro de um programa de melhoramento, pois, se o interesse for por materiais para ambientes que um maior

Tabela 1 – estimativa dos quadrados médios para matéria seca na parte aérea (MSPA), matéria seca na raiz (MSRA), razão matéria seca raiz por parte aérea (MSRA:MSPA) e altura da planta aos 15, 30 e 45 dias após a germinação (ALT1, ALT2 e ALT3)

		QUADRADOS MÉDIOS					
FV	GL	MSPA	MSRA	MSRA:MSPA	ALT1	ALT2	ALT3
Bloco	2	0.226	0.928	0.0127	14.146**	26.357**	46.312
GEN	12	8.235**	9.609**	0.1556	26.264**	50.779**	82.295**
IFM	1	0.039	2.795	0.0153	2.437	0.231	0.079
P	1	2593.657**	832.524**	0.2038	1080.194**	2972.87**	12591.04**
P*IFM	1	5.402	4.026	0.0126	4.168	0.006	19.745
P*GEN	12	14.302**	6.344	0.2281*	4.652	14.004	37.696
IFM*GEN	12	1.860	4.077	0.0901	2.604	6.741	26.936
P*IFM*GEN	12	3.413	4.149	0.0557	0.654	5.746	17.624
Resíduo	102	3.644	4.392	0.1203	3.943	7.230	33.752

*, **: significativo a 5% e1% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

Tabela 2. Efeito principal dos genótipos de milho sobre a matéria seca nas raízes (MSR), resposta a adubação fosfatada (RAF) e alturas aos 15, 30 e 45 dias da germinação (ALT1, ALT2, ALT3).

Genótipo	MSR	RAF	ALT1	ALT2	ALT3
	---g.vaso^{-1}---		---------- cm----------		
EMGOPA 501	3.0800 abc	0.0455 ab	10.6250 abc	13.8333 abc	22.9167 a
UFV 200	4.1875 a	0.0486 ab	10.9583 abc	14.0000 abc	21.0000 abc
CAIANO	2.9208 abc	0.0347 abc	9.7083 bcd	13.3333 bc	21.1250 abc
MPA1- SC	3.2658 ab	0.0505 ab	11.4167 ab	14.8333 b	22.5000 ab
P 30K64	3.1233 abc	0.0553 a	10.9583 abc	13.1667 bc	19.7083 abc
DG501	2.8542 abc	0.0489 ab	10.4167 bc	13.1667 bc	21.0417 abc
2B587	3.5592 ab	0.0470 ab	10.5833 abc	12.5833 bcd	16.5417 c
DKB-390	3.6267 ab	0.0453 ab	12.3750 a	15.8333 a	22.3333 ab
FMIJATAI-87	2.2600 abc	0.0313 bc	9.2083 cd	11.4583 cde	16.8750 bc
FMIJATAI-101	3.63 ab	0.0465 ab	9.2083 cd	11.5833 cde	18.6250 abc
FMIJATAI-102	1.5583 bc	0.0260 c	7.1250 e	8.5417 f	15.9583 c
FMIJATAI-199	2.0017 bc	0.0353 abc	8.0417 de	9.9167 ef	15.9167 c
FMIJATAI-226	1.0992 c	0.0228 c	8.4167 de	10.4167 def	17.3333 abc

As médias seguidas de mesma letra em cada variável não diferem entre si pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

desenvolvimento do sistema radicular é importante e o nível tecnológico é adequado para aplicação de doses elevadas de fósforo, deve-se procurar por aqueles genótipos que tem maior sistema radicular, como, por exemplo, o UFV200. Na comparação dose baixa e dose alta de fósforo dentro de cada genótipo para a razão

matéria seca da raiz por matéria seca da parte aérea, nota-se que apenas nos genótipos FMIJATAÍ-102 e FMIJATAÍ-199 houve uma menor razão na dose alta de fósforo, para os demais genótipos não ocorreu diferença entre as doses dentro de cada genótipo.

A Tabela 4 mostra a comparação das médias para doses de fósforo nos caracteres matéria seca da parte aérea, matéria seca da raiz e as alturas aos 15, 30 e 45 dias após a germinação. Nota-se que, para todas as características e em todos os genótipos estudados o melhor comportamento foi verificado na dose alta de fósforo.

Tabela 3. Estudo da interação dos genótipos com doses de fósforo (alta e baixa) para matéria seca na parte aérea e razão matéria seca na raiz por matéria seca na parte aérea.

Genótipo	MSPA		MSR: MSPA	
	-------g.vaso^{-1}-----			
	Baixo P	Alto P	Baixo P	Alto P
EMGOPA 501	0.787 a B	9.425 bcd A	0.653 abc A	o.619 a A
UFV 200	1.792 a B	11.023 abc A	0.463 c A	0.720 a A
CAIANO	1.085 a B	8.636 cde A	0.438 c A	0.636 a A
MPA1- SC	1.013 a B	10.060 abc A	0.624 bc A	0.549 a A
P 30K64	1.006 a B	11.513 ab A	0.815 abc A	0.468 a A
DG501	0.893 a B	10.192 bc A	0.440 c A	0.496 a A
2B587	1.826 a B	10.752 abc A	0.642 abc A	0.555 a A
DKB-390	1.277 a B	12.940 a A	0.556 bc A	0.502 a A
FMIJATAI-87	0.820 a B	6.766 ef A	0.608 bc A	0.722 a A
FMIJATAI-101	1.150 a B	9.990 bc A	0.461 c A	0.681 a A
FMIJATAI-102	0.468 a B	5.41 f A	0.987 ab A	0.436 a B
FMIJATAI-199	0.463 a B	7.168 def A	1.089 a A	0.488 a B
FMIJATAI-226	2.075 a B	6.408 ef A	0.367 c A	0.301 a A

As médias seguidas de mesma letra em cada variável, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Estudo das duas doses de fósforo (alta e baixa) para matéria seca na parte aérea, matéria seca da raiz e altura da planta aos 15, 30 e 45 dias após a germinação.

Dose de fósforo	Matéria seca		Altura da planta		
	-------g.vaso^{-1}-------		----------cm----------		
	Parte aérea	raiz	Alt1	Alt2	Alt3
Alto fósforo	9.295 a	5.169 a	12.557 a	16.878 a	28.359 a
Baixo fósforo	1.127 b	0.548 b	7.299 b	8.147 b	10.391 b

As médias seguidas de mesma letra em cada variável, não diferem pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

As Figuras 1 e 2, mostram, respectivamente, a resposta à adubação fosfatada na ausência e presença de inoculação com fungo micorrízico para produção de matéria seca na parte aérea (A) e na raiz (B). Nota-se, na Figura 1, que os genótipos que apresentaram como eficiente no uso do fósforo aplicado quando em restrição, ou seja, na menor dose, produzindo matéria seca na parte aérea acima da média dos demais na ausência de inoculação com fungo micorrízico foram: UFV 200, MPA1-SC, 2B587, DKB-390, FMIJATAI-101 , CAIANO e FMIJATAI-87, sendo os dois últimos eficientes e não responsivos, indicando que produzem matéria seca na dose baixa de fósforo acima da média dos genótipos em estudo e a resposta à aplicação de fósforo foi abaixo da média geral, indicada pelo RAF. Para produção de matéria seca na raiz, os genótipos que foram eficientes apresentaram-se também como responsivos e foram: UFV 200, MPA1-SC, P30K64, 2B587 e DKB-390. Esses resultados indicam que o grupo dos genótipos estudados, estes são capazes de produzir maior quantidade de matéria seca na raiz, o que representa maior sistema radicular, propiciando, assim, em ambiente com restrição de fósforo uma maior exploração do solo e melhores condições de responder a estresse hídrico no solo.

Na Figura 2, que mostra a eficiência e resposta à adubação fosfatada quando foi inoculado fungo micorrízico, nota-se que os valores que determinam os quadrantes de identificação, ou seja, a média geral para produção de matéria seca na parte aérea e raízes e o valor da resposta a adubação fosfatada (RAF) forma maiores quando comparados à ausência de inoculação, indicando, com isso, que houve efeito da micorrização. Nota-se que os genótipos eficientes para matéria seca na parte aérea foram: UFV 200, 2B587, FMIJATAI-101, DKB-390 e FMIJATAI226. Sendo os dois últimos não responsivos e os demais responsivos à aplicação do fósforo. Já para matéria seca na raiz, nota-se que os genótipos eficientes foram: UFV 200, MPA1-SC, P30K64, 2B587 e DKB-390.

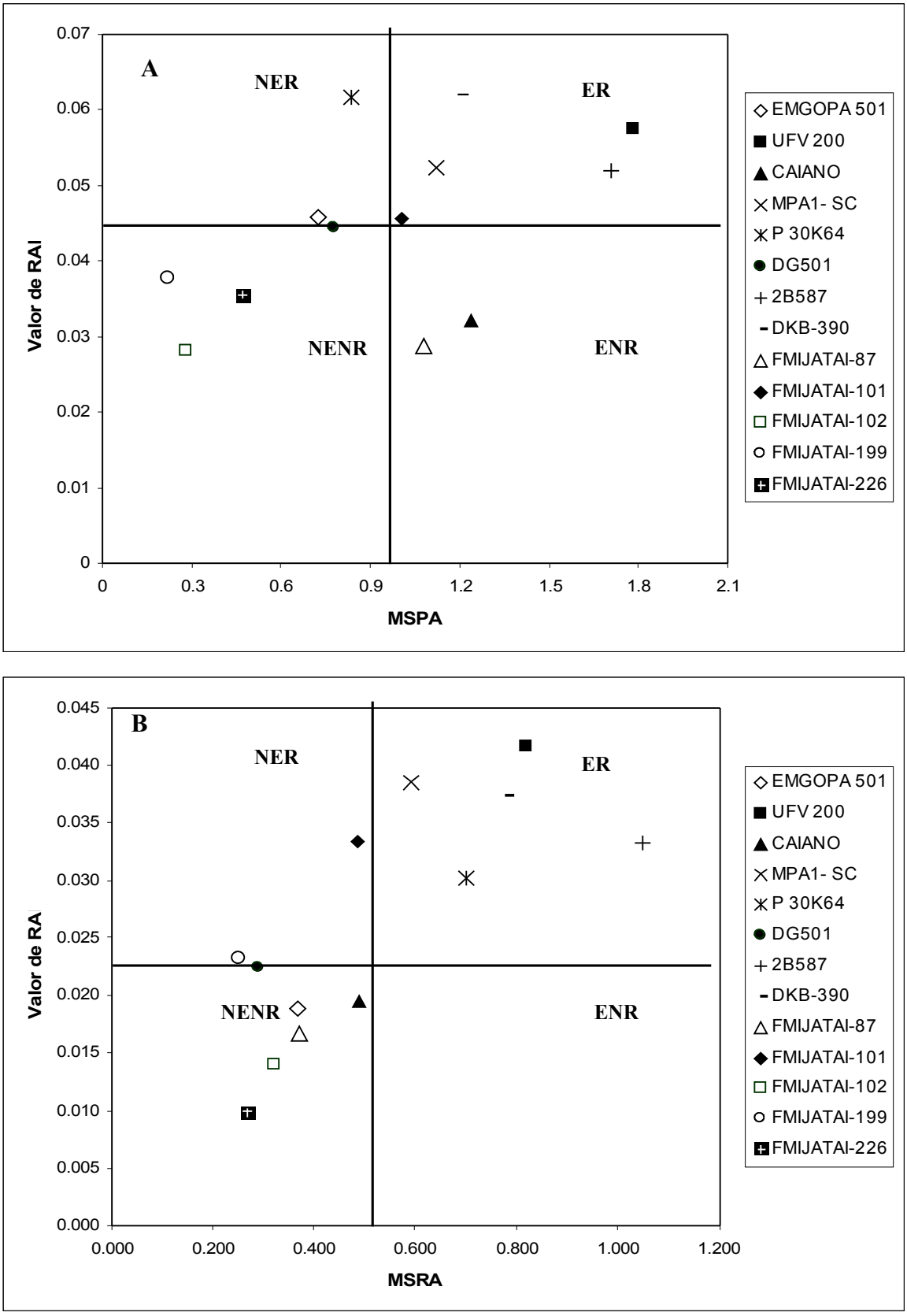


Figura 1 - Classificação de genótipos de milho quanto à eficiência e à resposta no uso de P em solo não-inoculado com fungo micorrízico para matéria seca na parte aérea(A) e matéria seca na raiz (B). MSPA: peso de matéria seca de parte aérea na dose baixa de fósforo; MSRA: peso de matéria seca de raiz na dose baixa de fósforo RAF: resposta à adubação fosfatada; ER: eficiente e responsivo; ENR: eficiente e não-responsivo; NER: não-eficiente e responsivo; NENR: não-eficiente e não-responsivo.

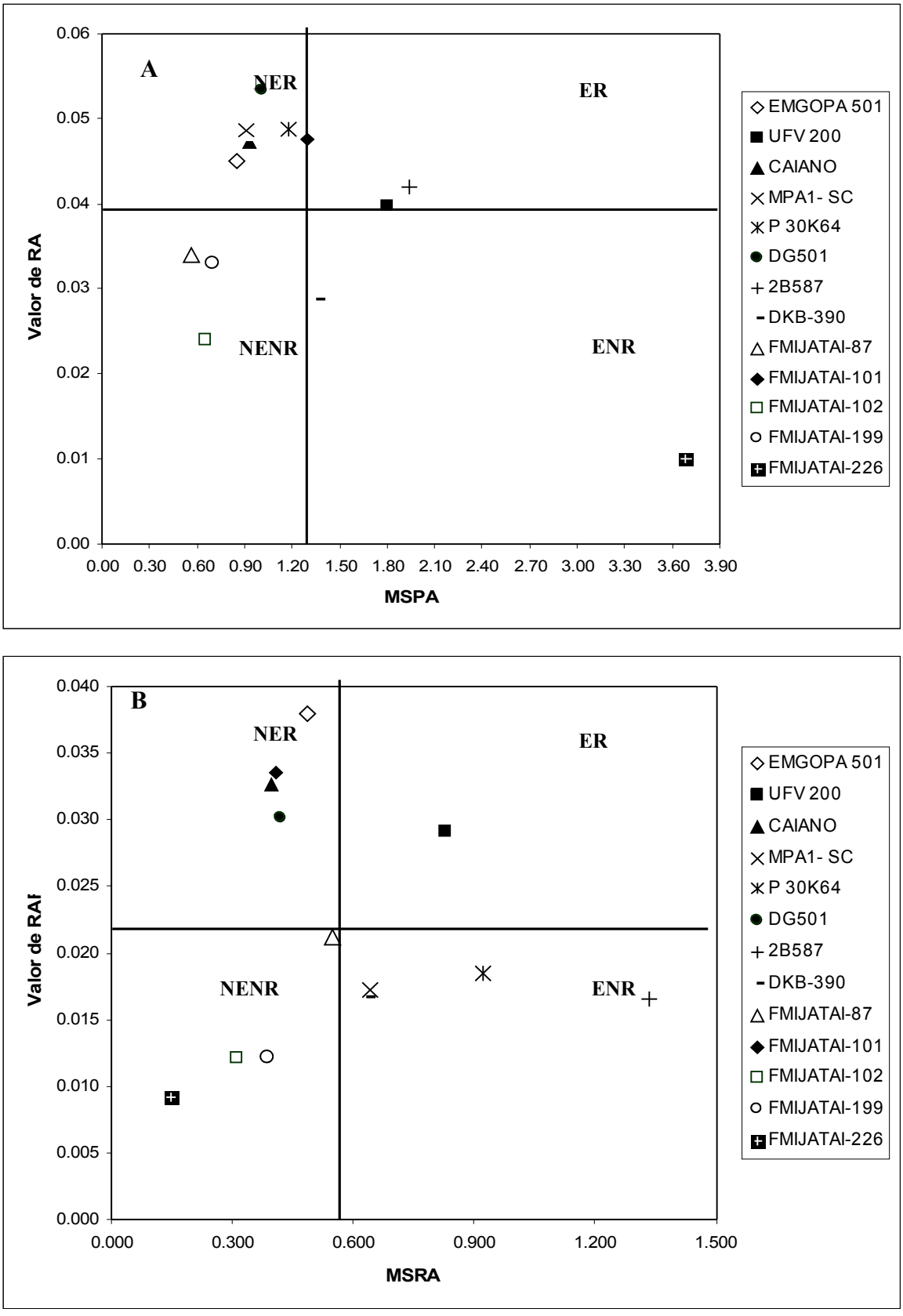


Figura 2 - Classificação de genótipos de milho quanto à eficiência e à resposta no uso de P em solo inoculado com fungo micorrízico para matéria seca na parte aérea(A) e matéria seca na raiz (B). MSPA: peso de matéria seca de parte aérea na dose baixa de fósforo; MSRA: peso de matéria seca de raiz na dose baixa de fósforo RAF: resposta à adubação fosfatada; ER: eficiente e responsivo; ENR: eficiente e não-responsivo; NER: não-eficiente e responsivo; NENR: não-eficiente e não-responsivo.

CONCLUSÕES

- A inoculação com fungo micorrízico não influenciou o acúmulo de matéria seca nos genótipos em estudo;
- Quanto ao desenvolvimento inicial, as famílias de meio-irmãos apresentaram performance inferior em relação às variedades e híbridos;
- A variedade UFV200 apresentou o maior acúmulo de matéria seca na raiz;
- A maior dose de fósforo promoveu maior acúmulo de matéria seca e desenvolvimento inicial da planta;
- A inoculação contribuiu para alterar a resposta à adubação fosfatada alterando a média de produção de matéria seca na dose baixa de fósforo;

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. P. et al. Variability of traits associated with phosphorus efficiency in wild and cultivated genotypes of common bean. **Plant and Soil**, v.203, n.2, p. 173-82, 1998.

BLAIR, G. Nutrient efficiency - What do we really mean? In: RANDALL, P.J. et al. **Genetic aspects of plant mineral nutrition**, The Hague: Kluwer Academic, 1993. p.205-13.

BONSER, A. M. et al. Effect of phosphorus deficiency on growth angle of basal roots in Phaseolus vulgaris. **New Phytologist**, v. 132, n.2, p. 281-8, 1996.

BRESSAM, W. & VASCONCELLOS, C.A. Alterações morfológicas no sistema radicular do milho induzidas por fungos micorrízicos e fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.4, p. 509-17, 2002.

ERNANI, P. R. et al. Corn yield as affected by liming and tillage system on an acid Brazilian Oxisol. **Agronomy Journal**, v. 94, n.2, p. 305-9, 2002.

FÖHSE, D. et al. Phosphorus efficiency of plants. **Plant and Soil**, v. 110, n.1, p.101-9, 1988.

FOX, R.H. Selection for phosphorus efficiency in corn. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.9, n.1, p.13-37, 1978.

FURLANI, A.M.C. et al. Eficiência de linhagens de milho na absorção e utilização de fósforo em solução nutritiva. **Bragantia**, v.44, n.1, p.129-47, 1985.

GOEDERT, W.J.; SOUZA, D.M.G.; LOBATO, E. Fósforo. In: GOEDERT, W.J. **Solos dos cerrados.** Tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel; EMBRAPA, 1985. p.129-166.

JONES, G.P.D. et al. Alternative methods for the selection of phosphorus efficiency in wheat. **Field Crops Research**, v.30, n.1-2, p.29-40, 1992.

MACEDO J. Os solos na região dos cerrados. In: ALVAREZ, V.H.V. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado.** Viçosa, MG, SBCS e UFV, p. 135-55, 1996.

MIRANDA, J. C. C. & MIRANDA L. N. Micorriza arbuscular. In M. A. T. VARGAS & M. HUNGRIA (Ed.). **Biologia dos Solos dos Cerrados**. Embrapa – CPAC, Planaltina. 1997. p.67-123.

MOREIRA, F.M.S.; J.O. SIQUEIRA. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2002. 626p.

NOVAES, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. 1 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1999, 319p.

SAWAZAKI, E.; FURLANI, P. R. Genética da tolerância ao alumínio em linhagens de milho cateto. **Bragantia**, Campinas, v. 46, p. 269-278, 1987.

SIQUEIRA, J. O. et al. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em agro e ecossistemas do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.12, p.1499-1506, 1989.

SMITH, F. W. et al. Internal phosphorus flows during development of phosphorus stress in stylosanthes hamata. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 17, n.4, p. 451-64, 1990.

SMITH, S. E. et al. The involvement of mycorrhizas in assessment of genetically dependent efficiency of nutrient uptake and use. **Plant and Soil**, v.146, n.2, p. 169-79, 1992.

SOUSA, D. M. G., LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação,** Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 2. ed., 416p.

Indicadores físicos de sustentabilidade em áreas de conversão agroecológica no Assentamento Brumado 1, de Heitoraí, GO

Ana Flávia Amâncio, Magda Beatriz de Almeida Matteucci, Wilson Mozena Leandro. Universidade Federal de Goiás - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. anafl.agro@yahoo.com

Palavras-chave: indicadores físicos, conversão agroecológica

Resumo

Com o propósito de reaver o espaço da agricultura familiar e garantir maiores níveis de sustentabilidade, a agroecologia propõe o redesenho e a implantação de novos agroecossistemas. O presente trabalho avaliou indicadores físicos de sustentabilidade em uma área de conversão agroecológica, o Assentamento Brumado 1, localizado no km 27 da Go156, nas proximidades da cidade de Heitoraí-Go. O subsistema 6 (pastagem) apresentou altos índices de agregados maiores que 2mm (75,01% e 93,59%) em decorrência da manutenção da forma natural. Os maiores valores de densidade e porosidade foram encontrados nos subsistemas 7 e 8 (pomar e horta do lote 2, respectivamente), e eles ainda apresentaram a maior porcentagem de agregados de diâmetro menor que 0,105mm devido à desestruturação dos agregados do solo provocada pelo manejo.

Introdução

O processo de transformação da agricultura mundial, desencadeado pela Revolução Verde foi uma tentativa de aumentar a produção de alimentos para combater a fome, com o argumento de que o sistema de agricultura tradicional era pouco eficiente na produção de alimentos. Mas as cultivares melhoradas e a intensificação da produção trouxeram a exigência de adubações químicas elevadas, o uso de inseticidas, herbicidas e fungicidas, o uso intensivo de maquinário, o confinamento de animais e a formação de uma cadeia de comercialização que subordinou o agricultor à agroindústria. Nessas condições os prejuízos sociais, ambientais e energéticos tornaram-se inevitáveis (EVANGELISTA, 2007).

A falta de políticas públicas, acessória técnica e trabalhos sociais com as comunidades intensificaram a sensibilidade da agricultura familiar às mudanças provocadas pela agricultura moderna. Por isso, na tentativa de reaver o espaço da agricultura familiar, sistemas baseados na agroecologia proposta por Altieri (2002) desenvolvem e implantam modelos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade (EVANGELISTA, 2007).

Tem-se a agricultura orgânica como um dos principais modelos. Na sociedade agropecuária brasileira ela só foi notada na década de 80 com o 1º Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa (EBAA) em 1981 na cidade de Curitiba-PR e com a criação do Instituto Biodinâmico (IBD) em 1984 em Botucatu-SP. A regulamentação só veio em 17 de maio 1999 com a publicação da Instrução Normativa nº. 007 dispondo das normas para a produção orgânica animal e vegetal (DE CAMPOS, 2004). A mais recente regulamentação proposta pelo governo brasileiro data de 27 de dezembro de 2007, já colocando em vigor o decreto de nº 6.323 que estabelece os modelos de comercialização do produto orgânico garantindo a eficácia do controle de qualidade.

No estado de Goiás a conversão agroecológica se concentra em assentamentos de reforma agrária. O assentamento Brumado 1, localizado na GO 156, km 27, a uma proximidade de cerca de 5 km da cidade de Heitoraí é dividido em treze lotes, cada um com área média de 30ha, em dois desses lotes a produção de hortaliças tem se desenvolvido procurando os padrões de conversão, que incluem indicadores de sustentabilidade.

Os indicadores de sustentabilidade ou de qualidade do solo são propriedades, processos e características físicas, químicas e biológicas que podem ser medidos para monitorar mudanças na qualidade do solo. Podem ser divididos em quatro grupos gerais: visuais, físicos, químicos e biológicos. Os indicadores físicos são relacionados ao arranjo das partículas sólidas e dos poros. Exemplos incluem densidade global, porosidade, estabilidade de agregados, textura, encrostamento e compactação. Indicadores físicos refletem primariamente limitações para o desenvolvimento radicular, emergência de plântulas, infiltração ou movimento de água no perfil (Doran e Parkin, 1994).

As propriedades físicas do solo são alteradas pelo manejo: na camada de 0-10 cm, a densidade do solo é maior na semeadura direta do que no

preparo convencional e campo nativo, enquanto, nas camadas subsuperficiais, esta variável apresenta valores maiores no preparo convencional do que na semeadura direta e campo nativo; nessa camada, a semeadura direta reduz o volume de macroporos em relação ao preparo convencional e ao campo nativo, refletindo-se na redução do volume total de poros e no aumento do volume de microporos. A determinação da densidade permite avaliar drenagem, condutividade hidráulica, permeabilidade ao ar e a água e a sua capacidade de saturação de água. As micro e macro porosidades determinam retenção e fluxo de água e ar associados às relações de massa e volume das fases do sistema solo. A estabilidade de agregados interfere na densidade à medida que seu nível de fracionamento é estabelecido (Bertol et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo analisar os indicadores físicos de sustentabilidade em áreas de conversão agroecológica no Assentamento Brumado I, localizado em Heitoraí, GO.

Material e Método

As áreas selecionadas para o estudo foram os lotes 3 (área 1) do proprietário Santo do Nascimento, onde foram selecionados 4 subsistemas, lavoura de milho(subsistema 1), goiabal (subsistema 2), horta (subsistema 3) e estufa (subsistema 4) e lote 2 (área 2), onde foram selecionados também 4 subsistemas, bananal (subsistema 5), pastagem (subsistema 6), pomar (subsistema 7) e horta (subsistema 8). No preparo das áreas para implantação dos subsistemas hortas os proprietários utilizaram grade aradora para limpeza e destorramento do solo.

Os indicadores físicos analisados foram densidade global, microporosidade, macroporosidade e distribuição de agregados, que foram determinados conforme metodologia proposta por EMBRAPA (1997).

Resultado e Discussão

Nas Tabelas 01 e 02 pode-se observar a distribuição da densidade média do solo das áreas avaliadas. Segundo Bowen (1981), citado por Camargo (1997) o valor crítico para a densidade do solo é 1,55 $g.cm^{-3}$ para classe textural franco-argilosos a argilosos (classe textural do solo das áreas

analisadas). O autor afirma que, a partir daí, ocorre restrição ao desenvolvimento de raízes.

Tabela 01. Densidade do solo, porosidade total, macro e micro porosidade do solo para os subsistemas de produção do assentamento Brumado I em Heitoraí, GO - primeira amostragem.

Área	Subsistemas	Ds(g/cm³)	Porosidade		
			Macroporos %	Microporos %	Porosidade Total
Área 1	1	1.2	34.1	64.9	120.2
	2	1.2	21.1	78.9	104.5
	3	1.1	37.4	62.6	126.2
	4	1.1	45.3	54.7	182.2
Área 2	5	1.3	35.4	64.6	124.8
	6	1.1	30.1	69.9	127.9
	7	1.1	29.5	70.5	127.7
	8	1.2	28.0	72.0	126.4

Tabela 02. Densidade do solo (Ds), porosidade total, macro e micro porosidade do solo para os subsistemas de produção do assentamento Brumado I em Heitoraí, GO - segunda amostragem.

Área	Subsistemas	Ds(g/cm³)	Porosidade		
			Macroporos %	Microporos %	Porosidade Total
Área 1	1	1.2	17.04	82.96	126.97
	2	1.3	12.30	113.91	126.21
	3	1.3	19.55	80.45	127.44
	4	1.1	18.87	81.13	127.70
Área 2	5	1.2	13.39	86.61	129.57
	6	1.3	11.13	88.87	124.80
	7	1.4	20.78	79.22	130.59
	8	1.4	15.63	84.37	132.06

O maior valor de Ds foi encontrado nos subsistemas 7 (Figura 1) e 8 e os menores e com iguais valores nos subsistemas 3, 4, 6 (Figura 2) e 7 .



Figura 1-Visualização do subsistema 7 em áreas de assentamento de reforma agrária (Área 2).



Figura 2-Visualização do subsistema 7 em áreas de assentamento de reforma agrária (Área 2).



Figura 3-Visualização do subsistema 6 em áreas de assentamento de reforma agrária (Área 2).

Tomando-se o subsistema 2 (goiabal) como mata nativa e com condição original de agregação do solo, observa-se nas figuras 4 e 5 que os efeitos dos sistemas de cultivo manifestaram-se mais intensamente sobre os agregados de diâmetro maior que 2 mm, entre 1,0 e 0,5 mm e entre 0,5 e 0,25 mm. Na camada superficial (0 a 15 cm) do solo sob condições de mata natural, 60.60% e 91,84% dos agregados são de diâmetro maior que 2 mm.

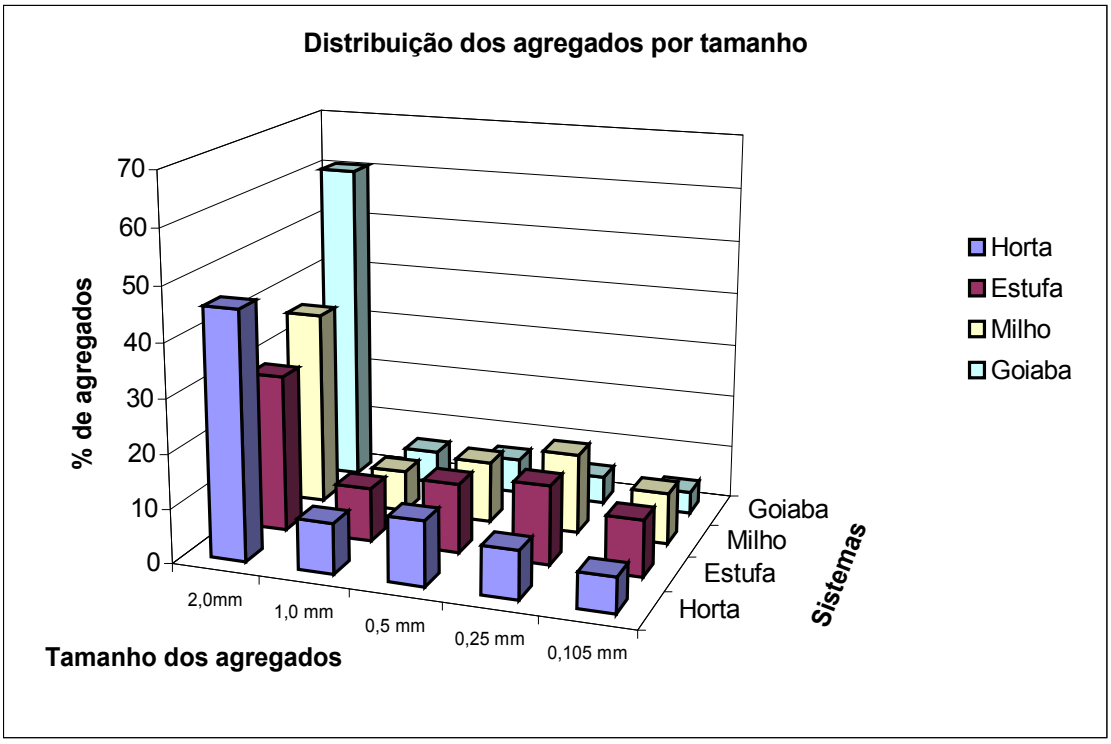


Figura 4 – Distribuição dos agregados por tamanho nos subsistemas analisados em áreas de assentamento de reforma agrária - primeira amostragem (Área 1).

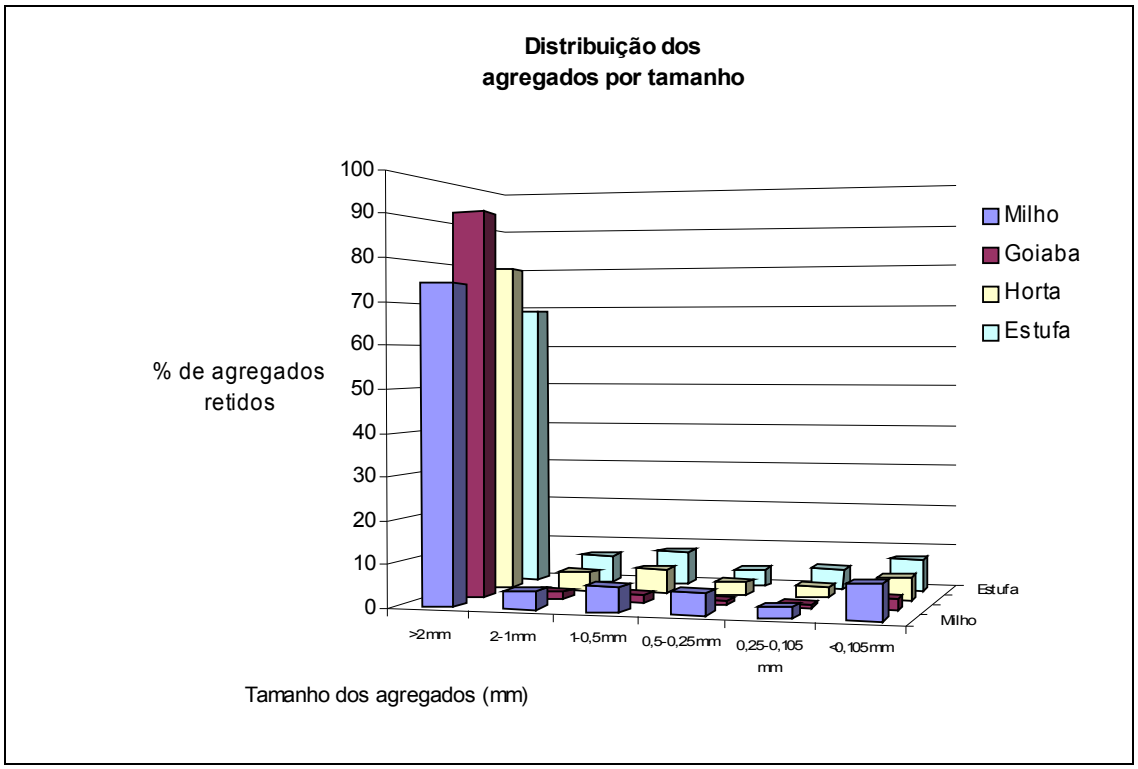


Figura 5 – Distribuição dos agregados por tamanho nos subsistemas analisados em áreas de assentamento de reforma agrária - segunda amostragem (Área 1).

Nas figuras 6 e 7 observa-se nos subsistemas 7 e 8 um aumento da porcentagem de agregados de diâmetro menor que 0,105mm devido à desestruturação dos agregados do solo provocada pelo manejo.

O subsistema 6 destaca-se com os melhores índices de agregados maiores que 2mm (75,01% e 93,59 % respectivamente primeira e segunda amostragem). Este fato está relacionado com a manutenção da forma natural do subsistema desde aquisição da área pelo produtor, seguido do subsistema 5 (bananal) que também não recebe manejo devido ao forte relevo da área .

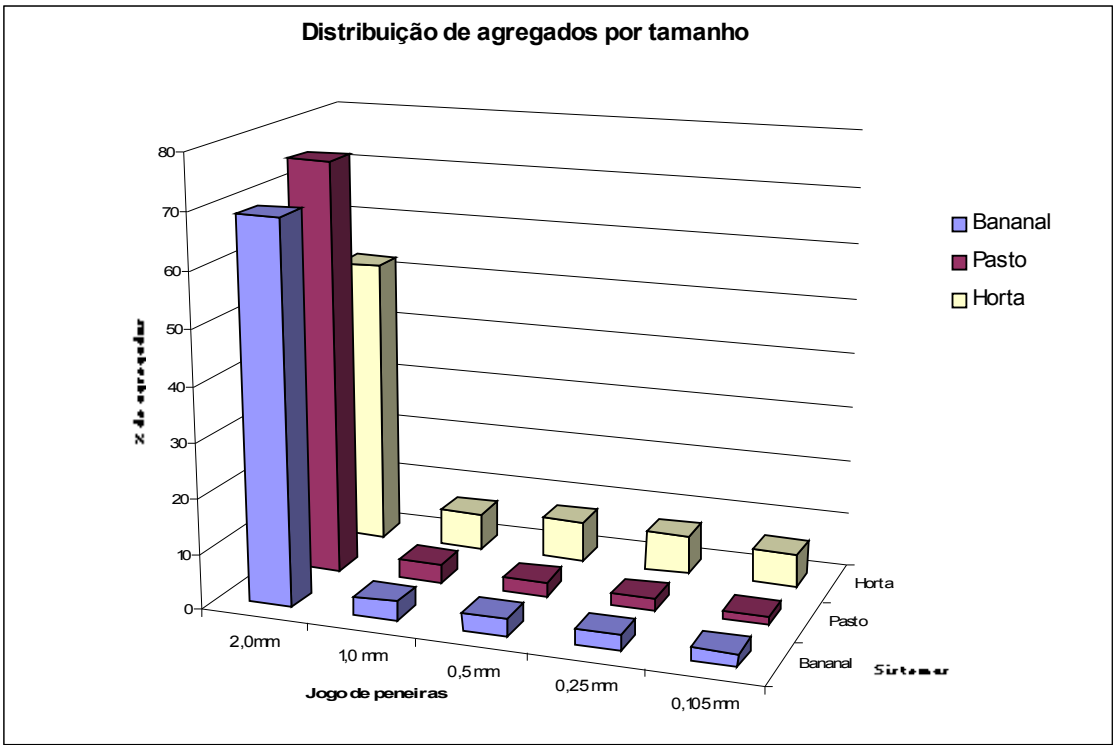


Figura 6 - Distribuição dos agregados por tamanho nos subsistemas analisados em áreas de assentamento de reforma agrária - primeira amostragem (Área 2).

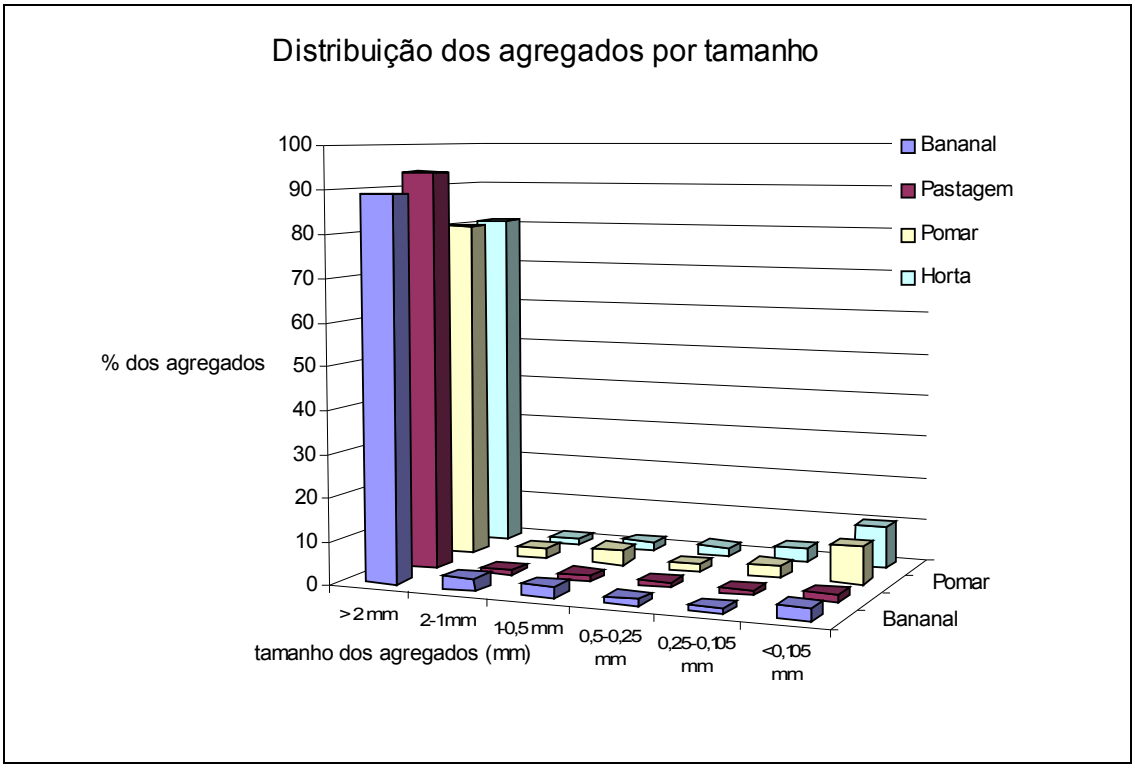


Figura 7- Distribuição dos agregados por tamanho nos subsistemas analisados em áreas de assentamento de reforma agrária - segunda amostragem (Área 2).

Conclusão

O revolvimento do solo com grade aradora e niveladora em alguns subsistemas analisados, como por exemplo, no preparo da área para a produção de hortaliças fracionou parte dos agregados do solo. Para minimizar este efeito, os proprietários lançaram mão do uso de cobertura vegetal o que favoreceu a agregação de partículas do solo e diminuiu a densidade nas camadas superficiais. Para o bom funcionamento do processo produtivo o monitoramento através de análises físicas é essencial.

Referência Bibliográficas

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura sustentável. Porto Alegre: Agropecuária, 2002.

BERTOL, I., ALBUQUERQUE, J. A., LEITE, D. *et al*. **Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo**. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, jan./fev. 2004, vol.28, no.1, p.155-163. ISSN 0100-0683.

CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas.** Piracicaba: Degaspari,1997.

DE CAMPOS, S. **O Brasil e agricultura organica**, 2004. Disponível em: <http:www.drshirleydecampos.com.br> Acesso em 24 de julho de 2008.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. Quantitative indications of soil quality: a minimum data set. In: DORAN, J.W. & JONES, A.J. eds. **Methods for assessing soil quality**. Madison: SSSA, 1996. p. 25-37 (SSSA. Special Publication, 49).

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo, **Manual de Métodos de Análise do Solo**, Rio de Janeiro: Embrapa - SNLCS, 1997.

EVANGELISTA, C.R. **Difusão da agroecologia nos assentamentos de Heitoraí e indicadores de sustentabilidade do solo**, 2007. Monografia (Curso de Especialização em Educação no Campo) - Escola de agronomia, Universidade Federal de Goiás, 2007.

IBD. Instituto Biodinâmico: Agricultura Orgânica. Disponível em: <http:www.ibd.com.br> Acesso em 24 de julho de 2008.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: NOBEL, 2002.

UTILIZAÇÃO DE UM MODELO DE SIMULAÇÃO DA DINÂMICA RUMINAL E PÓSRUMINAL NA AVALIAÇÃO DE CO-PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL

ASSIS, Antonio Rafael Silva [1*]; COLLAO SAENZ, Edgar Alain[2]; SANTOS, Juliana dos[3]; CASTRO, Ana Luisa Aguiar de[2]; VILELA, Polliana Assis[4]

1- Graduando em Medicina Veterinária; Bolsista de Iniciação Científica PIVIC/UFG/CNPq, Campus Jataí
2- Professor Adjunto, Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí
3- Pós doutoranda do Programa de Pós –graduação em Agronomia da UFG, Campus Jataí
4- Graduanda em Medicina Veterinária
*Endereço para correspondência: arsavet@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) promove, além do biocombustível, o beneficiamento e a identificação de mercados para os coprodutos e co-produtos, tais como: glicerol, tortas e farelos. Estima-se uma demanda nacional de biodiesel da ordem de 2,8 bilhões de litros por ano (MCT, 2003). A produção nos primeiros anos será da ordem de 280 milhões de litros que disponibilizará, aproximadamente, 500 mil toneladas anuais de co-produtos.

Contudo, para utilizá-los extensivamente como suplementos, estudos prévios sobre suas características nutritivas fazem-se necessários. A modelagem matemática tem se mostrado uma ferramenta poderosa na integração dos conhecimentos de dinâmica da digestão, absorção e de utilização de nutrientes em bovinos (Baldwin et al., 1987).

O Um modelo de simulação de cinética ruminal e pós-ruminal foi construído pela equipe da Embrapa Gado de Leite em parceria com as Universidades de Reading, na Inglaterra, e Wageningen, na Holanda com o objetivo de se avaliar suplementos para vacas leiteiras alimentadas à base de cana-de-açúcar mais uréia (Dijkstra et al., 1996a). Modelos matemáticos podem ser usados para melhorar o desempenho, reduzir custos de produção e reduzir a excreção de nutrientes. O modelo mostrou-se útil para a avaliação pré-experimental das limitações nutricionais das dietas a base de cana-de-açúcar para vacas leiteiras, auxiliando no seu balanceamento (Dijkstra et al., 1996b) Posteriormente, este mesmo modelo foi modificado e aplicado a dietas base de capim-elefante (Rodrigues et al., 2002), de *Cynodon dactylon*, cultivar coastcross (Collao-Saenz et al., 2004) e, vem sendo adotado por pesquisadores de outras regiões do mundo (Kebreab et al., 2001) O objetivo do presente trabalho foi identificar, pré-experimentalmente, estratégias de suplementação de bovinos capazes de, potencialmente, maximizar a produção de leite e carne e reduzir os custos de produção com alimentos alternativos.

Palavras chave: Biodiesel, alimentação animal, co-produtos, produção

METODOLOGIA

A avaliação pré-experimental foi realizada no Curso de Zootecnia da UFG utilizando uma adaptação do modelo mecanístico de Dijkstra et al. (1996a) que simula a dinâmica de nutrientes no trato digestivo de ruminantes. Os dados de composição bromatológica dos co-produtos da indústria de biodiesel foram incluídos no modelo HARMKE e sucessivas simulações foram processadas com o objetivo de identificar os nutrientes mais limitantes para vacas leiteiras em dietas à base de cana-de-açúcar com 1% de uréia suplementada com três co-produtos da indústria do biodiesel, na proporção volumoso/concentrado de 70/30%.

O modelo acima mencionado simula as quantidades de aminoácidos, glicose, ácidos graxos de cadeia longa e ácidos graxos voláteis absorvidos no trato gastrintestinal do animal. Em animais em lactação também fornece os nutrientes necessários para a produção de leite. Neste último caso, a produção de leite é definida pelo nutriente mais limitante, mesmo que os outros nutrientes apresentem potenciais para maiores produções. Dados de composição e degradabilidade dos alimentos, consumo e peso vivo dos animais servem como variáveis de entrada no modelo.
A produção de leite de vacas mestiças, com peso vivo de 470 kg, foi simulada em dois níveis de consumo: 7,5 e 10,0 kg.
A análise estatística das simulações foi realizada através do procedimento REG do programa computacional SAS ® (1999).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Por ser fontes importantes de proteína e energia, as tortas de oleaginosas co-produtos da indústria do biodiesel podem substituir quantidades significativas de alimentos tradicionalmente utilizados nas dietas de ruminantes. Houve resposta linear ($P < 0,001$) para todos os nutrientes absorvidos nos dois níveis de consumo. Com exceção dos ácidos graxos de cadeia longa (AGCL), todos os outros nutrientes (aminoácidos, ácidos graxos voláteis e glicose) foram absorvidos no trato gastrintestinal em maiores quantidades, conforme aumentou o consumo e a inclusão das tortas na dieta. Assim, em dietas compostas apenas por cana-de-açúcar e uréia, a adição de farelos permitiu um aumento considerável de produção de leite, uma vez que, simulações anteriores com o mesmo modelo (Assis, et al. 1999) mostraram que o fornecimento de cana pura e uréia não sustentariam a produção de leite. Os nutrientes disponíveis para absorção e a produção de leite a partir do nutriente mais limitada são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Produção de leite (l/d) de acordo com os nutrientes disponíveis na dieta e produção total de acordo com o nutriente mais limitante

	Vacas com CMS = 7,5 kg/d				
	Energia	Aminoácidos	Lipídeos	Glicose	Produção
T. Algodão	7,5	10,5	8,6	12,6	7,5
T. Girassol	8,4	11,5	8,3	9,6	8,3
T. Nabo F.	11,5	14,0	10,6	12,6	11,5
	Vacas com CMS = 10,0 kg/d				
	Energia	Aminoácidos	Lipídeos	Glicose	Produção
T. Algodão	12,4	15,3	11,6	13,1	11,6
T. Girassol	12,8	14,0	12,1	12,6	11,8
T. Nabo F.	13,7	19,1	12,0	14,2	12,0

De acordo com estas observações não existiria nenhuma limitante na inclusão de até 3 kg destes ingredientes na dieta.

CONCLUSÕES

Os co-produtos da industria do biodiesel apresentaram boas características para sua utilização como ingredientes para dietas de bovinos criados com cana-de-açúcar, especialmente como fontes alternativas de proteína. A inclusão de 30% destes farelos em consumos de matéria seca até 10 kg/d levaram a um incremento considerável da produção de leite. Este modelo pode ser utilizado como ferramenta importante na formulação, balanceamento e seleção de ingredientes de forma pré-experimental, indicando para os testes físicos somente aquelas que apresentarem resultados positivos nas simulações.

REFERÊNCIAS

ASSIS, A.G.; LOPES, F.C.F.; DURÃES, M.C.; SIMÕES, J.B.; ANDRADE, R.S.; VERARDO JUNIOR, A.E. Validação de um modelo de simulação da cinética de nutrientes em vacas leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... São Paulo: Gnosis, 1999. CD-ROM. Nutrição de ruminantes. NUR-008.

BALDWIN R.L.; THORNLEY J.H.M.; BEEVER D.E. Metabolism of the lactating cow. II. Digestive elementary of a mechanistic model. **Journal of Dairy Research**. v.54, p.107–131, 1987.

COLLAO-SAENZ, E. A. ; DAVID, F. M. ; TEIXEIRA, J. C. ; SANTOS, M. Simulação da absorção de nutrientes em vacas alimentadas com feno de Coast Cross e suplementadas com soro de queijo. In**: Zootec 2004**, 2004, Brasília. Anais da Reuniao Anual do Zootec 2004. Brasília : UPIS, 2004.

DIJKSTRA, J.; FRANCE, J.; NEAL, H. D. ST. C. et al. Simulation of digestion in cattle fed sugar cane: model development. **Journal of Agricultural Science**, v.127, n. 2, p.231-246, 1996a.

DIJKSTRA, J.; FRANCE, J.; ASSIS, A. G. et al. Simulation of digestion in cattle fed sugar cane: prediction of nutrient supply for milk production with locally available supplements. **Journal of Agricultural Science**, v. 127, n.2, p. 247-260, 1996b.

KEBREAB, E., ASSIS, A. G., DIJKSTRA, J. et al. Evaluating sugarcane diets for dairy cows using a digestion model. **Tropical Animal Health and Production***,* v.33, p.127-139, 2001.

MCT. **Biodiesel como Fonte Alternativa de Energia**. Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial encarregado de apresentar estudos sobre a viabilidade de utilização de óleo vegetal. Ministério da Ciência e Tecnologia, dezembro de 2003. Anexo III, 55p. Disponível em: http://www.biodiesel.gov.br/docs/anexo3.pdf Acesso em: 7 set. 2006.

RODRIGUES, S.I.F., DIJKSTRA, J., ASSIS, A.G. et al. Evaluation of supplements to enhance nutrient supply and milk production of cattle fed diets based on elephant grass (*Pennisetum purpureum*) using a mathematical model. **Livestock Production Science,** v. 77, p. 273-286, 2002.

Gravura em matriz de gesso

Carlos Henrique B. da Silva[1]
José César Teatini Sousa Clímaco[2]
Faculdade de Artes Visuais
Carlos.nitidum@gmail.com

Palavras-chave: Gravura, gesso.

1. Introdução

O gesso é um dos mais antigos materiais conhecido pelo homem, desde o 8º milênio a.C, já era utilizado nas construções, e hoje possui uma imensa gama de utilizações, na agricultura para melhorar a qualidade do solo, na medicina para o tratamento de fraturas, na odontologia para a fabricação de próteses dentarias e também nas artes como escultura, servindo como modelo ou molde para peças definitivas em outros materiais, ou mesmo como trabalho final.

Por possuir tantas possibilidades de utilizações e também por ser um material extremamente barato, devido a sua relativa abundancia na natureza e sua fácil obtenção, (através do aquecimento da pedra de gesso ou *gipsita a temperatura de 160° c.*), porque não utiliza-lo também na gravura?

Com toda sua multiplicidade e possibilidade de aplicações já foi muito utilizado no campo das artes por diversos artistas, como o escultor Antonio Carlos Elias[3] que faz esculturas em o gesso. E também por diversos artistas que o utilizam como processo para criação de esculturas. Mas foi pouco utilizado nos procedimentos de gravura. E sendo o gesso um material que permite ser gravado com facilidade por diversas ferramentas, eu vejo que ele pode vir a ser uma alternativa para produção de matrizes de gravura.

A gravura e a gravação de pedras, madeiras, metais e outros materiais, para obtenção de matrizes que depois são utilizadas para imprimir em tecidos

[1] *Aluno do oitavo período de artes plásticas - bacharelado pela Faculdade Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás.*
[2] *José César Teatini de Souza Clímaco (Zé César), graduado em Ciências Sociais e em Artes Visuais pela UFG e doutorado pela Universidad Complutense de Madrid é professor efetivo de gravura da Faculdade de Artes Visuais da UFG.*
[3] *Antonio Carlos Elias nasceu em 1952 na cidade de Anápolis – Goiás vive e trabalha em Anápolis - GO e Brasília-DF*

ou papeis. É conhecida desde o século II, pelos chineses, e tem na xilogravura um das formas mais antigas.

> "Gravar, no mais amplo sentido, é atividade conhecida desde a antiguidade e em quase todas as culturas como um dos mais simples modos de expressão.
>
> A gravação em pedra ou madeira, visando à utilização do material gravado como matriz, foi empregada pelos egípcios para impressão de tecidos e é conhecida pelos chineses desde o século II." (Carlos Martins)

A questão então era saber se o gesso com todas as suas qualidades e deficiências poderia ser utilizado para ser gravado, entintado e impresso, enfim, ser transformado em matriz, e em caso positivo como seria a melhor maneira de realizar essa tarefa, é isso que pretendo esclarecer nessa pesquisa.

2. Objetivos

O objetivo dessa investigação é o estudo da possibilidade de utilizar o gesso como matriz de gravura, pela sua versatilidade de uso, já que o gesso é utilizado em vários campos, como na medicina para tratamento de fraturas, na odontologia para a produção de próteses e na construção civil, como forro e para embutir caixas de som e luminárias. Além se ser um material barato, de fácil manuseio e relativamente abundante na natureza.

Outro objetivo é pesquisar a expressividade do gesso como matriz e as características estéticas que pode possibilitar. Utilizo para isso os conhecimentos adquiridos com as técnicas tradicionais de gravura como a xilogravura (matriz de madeira), e da calcogravura (matriz de metal como cobre, ferro e zinco), e as diversas ferramentas que essas técnicas possuem, para explorar o gesso.

3. Metodologia

A metodologia de pesquisa aplicada é a de leitura de textos de bibliografia especifica da área de gravura para estabelecer a partir disso parâmetros para trabalhar sobre gesso material esse que eu nunca trabalhei anteriormente além da pesquisa de catálogos de exposições de gravura, nos meios de comunicação a respeito de artistas que utilizaram essa técnica em seus trabalhos.

Assim como uma pesquisa em relação da temática que trabalhei que é a problemática da vida nas grandes cidades, analisada por subdivisões como o transito, a expansão e urbana e principalmente a verticalização e o contraste entre paisagens naturais (arvores, plantas, e parques) e as paisagens artificiais (prédios e casas) levando em conta as suas implicações sociais e psicológicas.

Em relação à produção artística experimentei várias maneiras de gravar utilizando a matriz de gesso fazendo adições de material pra conseguir textura e remoção de material para adquirir contastes de branco e preto parecidos aos conseguidos na xilogravura. Utilizei as ferramentas das técnicas tradicionais xilogravura e calcografia.

4. resultados

4.1. Matriz

A produção da matriz foi dividida em três etapas, primeiramente utilizo o gesso puro (sem acrescentar nenhum material), em segundo lugar utilizo o gesso com cimento branco e por ultimo o gesso com cola branca, para testar a resistência e a rigidez do gesso com cada um dos materiais. Para fabricar as placas eu misturei o gesso em pó ou gesso de fundição, que é utilizado para a fabricação de placas, paredes internas, molduras e artesanato, com água. Acrescentando o gesso aos pouco até esse parar de afundar na água, e no

caso do gesso com cimento brando ou cola, nesse estagio incluía esses elementos ao gesso.

Depois de preparada a mistura e aplicada em uma moldura de madeira que é disposta em cima de uma placa de vidro, que deixa a superfície do gesso lisa, e ponta para ser gravada, é deixada para secar durante cerca de 20 minutos, tempo que o leva para se solidificar completamente. É importante lembrar que a moldura de madeira precisa ser untada com um desenformante para que o gesso saia sem quebrar. Eu utilizo vaselina, mais também pode ser utilizado a cera branca e o sabonete.

Após o preparo da matriz deixo o gesso descansando por cerca de uma semana para que esse seque completamente, o que permite uma gravação com maior requinte de detalhes. Também é possível também utilizar madeiras moveis em vez da moldura, essas tem a vantagem de permitir uma maior mobilidade da dimensão e do formato da matriz.

4.2. A gravação

Para a gravação utilizei tanto as ferramentas de xilogravura como a faca, a goiva e a goiva em "V", e as ferramentas da gravura em metal como o buril, o rolete, a ponta-seca e o raspador. Porem optei por utilizar principalmente o buril, o buril raiado e o raspador na produção das gravuras.

Ouve diferenças na característica de gravação das três formas de matriz. As feitas com gesso puro se mostraram macia na hora da gravação, permitindo entalhes profundos em todas as direções, mas se quebrava com certa facilidade.

As placas com cimento branco apresentaram uma resistência e uma dureza maior se comparada ao gesso puro. Na hora de gravar, apesar de mais duras que a outra não apresentou grande dificuldade nas incisões, permitindo gravações em todas as direções, tanto com ferramentas de xilogravura com de calcogravura, permitiu também trabalhar com uma maior qualidade das

texturas e pequenas incisões feitas com o buril raiado e com a ponta-seca que geram uma linha fina.

Já a matriz com cola branca é a que se mostrou mais resistente, a cola junto com o gesso agiu aumentando a liga do gesso tornando esse rígido e ao mesmo tempo mais concentrado e macio. Para a gravação essa matriz também permitiu uma boa qualidade nas incisões menores, feitas com a ponta-seca e o buril raiado. Porem não se mostrou muito boa com o buril que tem uma ponta piramidal e faz cortes mais abertos, quando utilizei esse na matriz com cola apresentou uma linha com varias lascas é imperfeições, causado pela maior liga que o gesso apresenta nesse caso.

4.3. Impressão

Tinta

Apesar das diferenças que as diferentes matrizes apresentaram quando foram gravadas, na hora de entintar elas se comportaram de maneira semelhante. O gesso tem como característica a capacidade de absorção de líquidos, que também e observado com a tinta que e colocada na matriz.

Se na gravura em relevo tradicional o correto é "não usar tinta em grande quantidade" (CLÍMACO, 2004 – *Gravura em matrizes de plástico*) aqui para se ter uma boa impressão principalmente na primeira copia deve-se utilizar uma grande quantidade de tinta com uma camada mais espessa no rolinho.

Mas como utilizar grande quantidade de tinta pode prejudicar a impressão entupindo os sulcos da matriz, decidi utilizar produtos para impermeabilizar a superfície e diminuir a absorção de tinta. Utilizei para isso a tinta Spray acrílica branca, aplicada sobre a placa depois de gravada, a placas em que uso esse processo apresentaram um aumento na resistência, o que permite uma maior quantidade de copias antes que a matriz apresente desgaste.

Também utilizo o verniz de madeira comum, aplicado com um pincel, as placas que utilizei esse processo apresentaram também um aumento na resistência e também diminuição da absorção de tinta na hora de entintar. Porem mesmo após impermeabilizar as gravuras de gesso necessita de uma quantidade maior de tinta do que é usada para imprimir uma xilogravura.

As matrizes

A impressão da matriz feita com o gesso puro foi a mais problemática, o gesso apresentou um desgaste rápido e não permitiu a produção de uma serie de impressões o que inviabiliza a sua utilização como matriz para a gravura (fig.1 e 2). A matriz com cimento branco já apresenta uma maior resistência, como já havia observado na hora de gravar, permitindo uma quantidade maior de cópias (fig.3 e 4). Em minhas experiências não ultrapassei a quantidade de cinco cópias de cada gravura.

Foi a matriz com cola (fig.5) que apresentou os melhores resultados, ela depois de impermeabilizada permite uma boa quantidade de copias com qualidade, e também foi a que apresentou o menor desgaste após a impressão das gravuras. É, portanto, a mais recomendada para a utilização como matriz de gravura, pois permite uma série mais próxima do que é conseguida com as técnicas tradicionais.

Papel

O papel tradicionalmente mais utilizado para impressão da gravura em relevo, (por mim utilizada nessa pesquisa), é o papel arroz, feito manualmente no Japão. Porem é um papel caro, e como uma das preocupações da investigação é fornecer uma alternativa barata para a produção da gravura, optei por não utilizá-lo para as impressões.

Para substituí-lo esse usei a entretela, papel usualmente utilizado na costura, "*Estofo encorpado e consistente, usado entre a fazenda e o forro de uma peça de vestuário" (MICHAELIS - dicionário).* É um papel bastante fino e

visualmente lembra bastante o papel arroz japonês, porém bem mais barato e encontrado com facilidade em lojas de aviamento. Ele apresenta uma qualidade razoável para a impressão e uma boa resistência se faz necessário nesse caso já que utilizo o processo manual de impressão por brunidura, no qual "entinta-se a matriz e sobre ela se aplica a folha de papel. A seguir fricciona-se o verso do papel com uma colher de pau, bem lixada, sem arestas nem defeitos". (COSTELA, 1986 -*Xilogravura – Manual prático).*

Nesse caso o papel deve ser fino e resistente, fino para poder se visualizar quando a tinta entra nas fibras do papel, e resistente para suportar a fricção da colher, aspectos que a entretela possui.

5. Discussão

O trabalho com o gesso, para o fim artístico tanto na produção da matriz para a gravura ou para a escultura ou outra aplicação que se queira fazer necessita de algumas preocupações. É um material que absorve a umidade do ambiente então deve ser guardado em local seco e longe de qualquer fonte de água. Deve-se também respeitar o prazo de validade do produto que é de 180 dias, para se obter um trabalho com a máxima qualidade que o produto pode oferecer. Também é importante nunca utilizar gesso de marcas e de datas diferentes em um mesmo trabalho, pois podem possuir composições diferentes e as partes acabam não se integrando.

Mantendo-se atentos com essas recomendações e tendo vontade de experimentar novos materiais, o gesso se mostra como uma boa alternativa, com ótima expressividade e características que possibilitam uma boa matriz e conseqüentemente uma boa impressão. Porem vale lembrar que o gesso não suporta uma serie tão grande como a xilogravura e o linóleo, técnicas que se aproximam dos resultados obtidos com o gesso. Mas em compensação permite que se obtenha matrizes de vários formatos, com gravação fácil para todas as direções o que não ocorre na xilogravura de fio. Além de ser mais barato e de fácil aquisição que o linóleo.

Como uma alternativa mais rápida para aqueles que não querem ter o trabalho de fabricar as próprias matrizes há a possibilidade de se utilizar a placa de gesso pronta industrializada. Empregada na construção civil para forrar telhados e fazer embutimento de luminárias. Elas possuem uma resistência que permite a impressão de uma pequena quantidade de gravuras. Em minhas experiências fiz cinco copias de cada matriz, para observar o desgaste da matriz.

As placas industrializadas possuem grande dimensão, por isso optei por dividí-la em pedaços menores, utilizando um serrote, cortei a placa em várias partes. Para gravar utilizei a ponta-seca, o buril, o buril raiado e o raspador ferramentas da gravura em metal e xilogravura de topo. Como já havia concluído anteriormente que gesso puro se desgasta muito rápido, e na hora de entintar, absorve a tinta rapidamente, e causa uma perda na qualidade da impressão da gravura utilizo também com essas placas, verniz para impermeabilizar, Dessa maneira a placa apresenta uma maior dureza na hora de imprimir.

As placas prontas apresentaram resultados próximos aos das com cimento branco, porém faltou nesse caso aprofundar na investigação sobre sua composição para saber se essas recebem algum material extra, ou se são apenas prensadas e isso aumenta a sua resistência.

6. conclusões

A pesquisa mostrou que o gesso pode ser utilizado como matriz para a gravura, como uma alternativa barata e com ótima qualidade expressiva para a produção de gravuras. Apresentado características próprias como a possibilidade de gravação em todas as direções, com facilidade, o que não é conseguido na xilogravura de fio. Além disso, a possibilidade de exploração do formato da matriz, que pode ser quadrado, retangular, oval ou quebrado irregularmente como em algumas de minhas experiências.

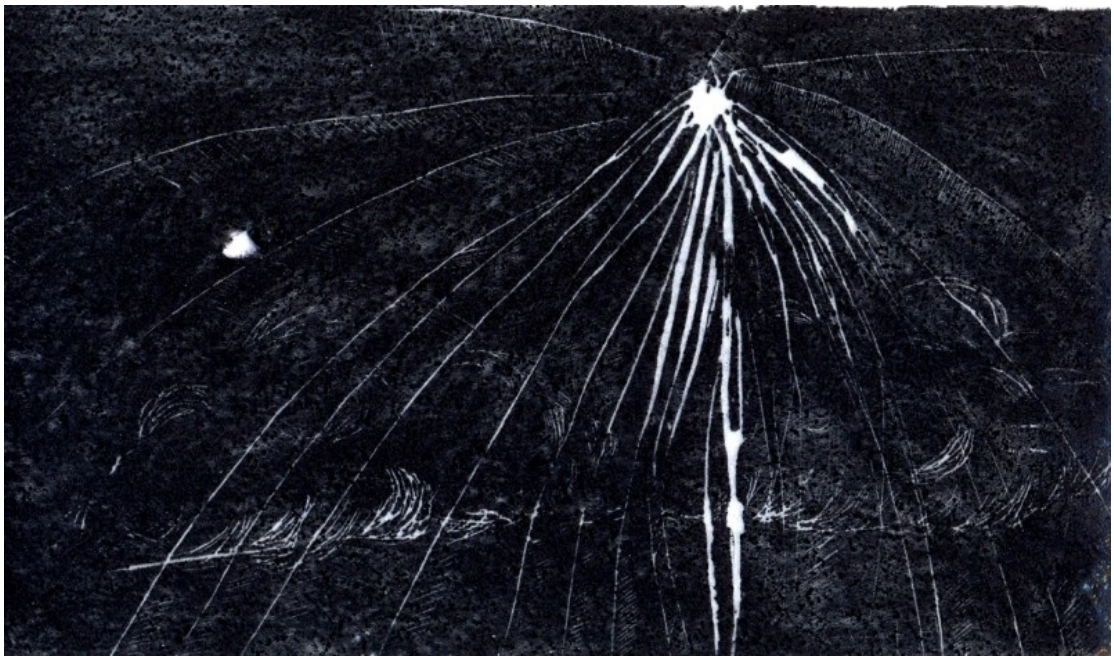
7. Produção artística



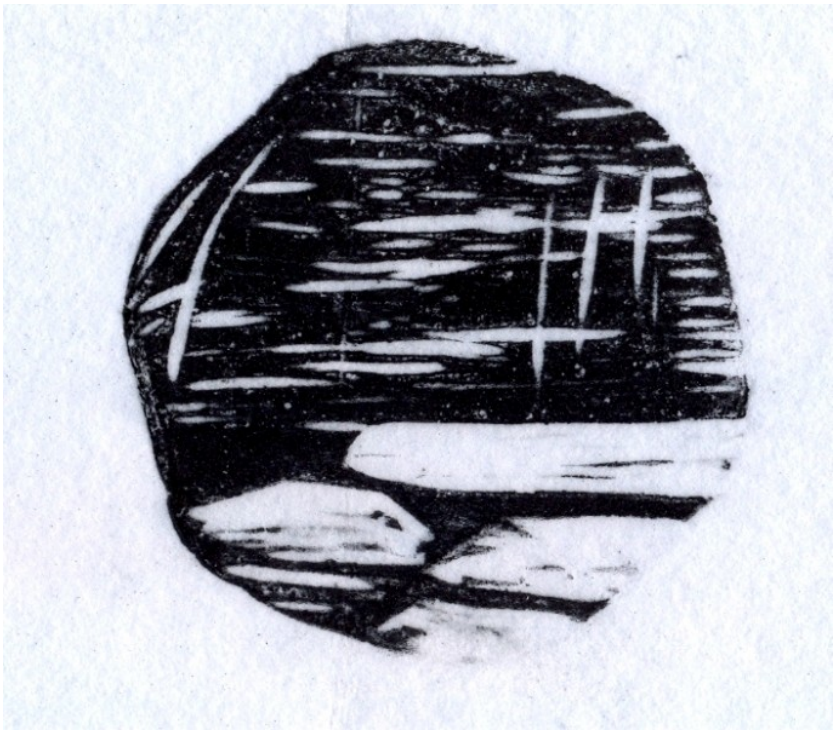
Carlos Henrique; 2007; dim.: 34 x 23,5 cm Série – "paisagens urbanas" - Matriz de gesso puro – impermeabilizado antes da impressão – gravada com buril raiado. Impresso na entretela.



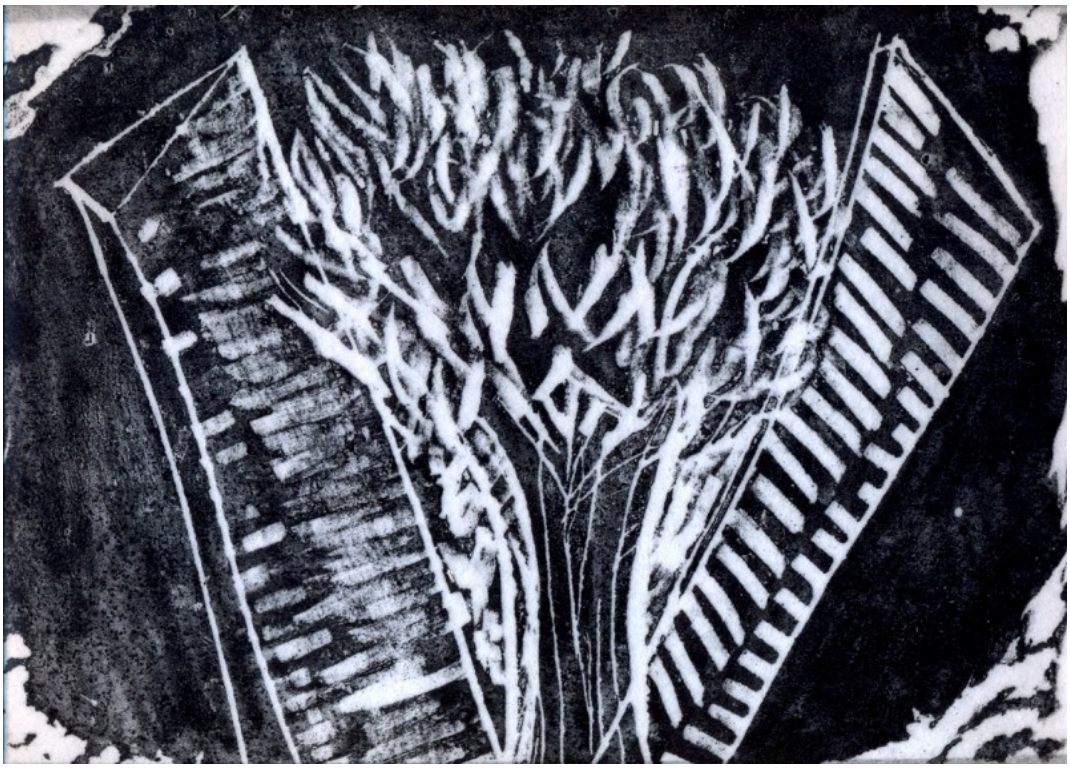
Carlos Henrique; 2007; dim.: 23,5 x 49 cm. Serie – "Paisagens urbanas" – Matriz de gesso puro – impermeabilizado com spray – gravado com buril, buril raiado e ponta-seca. Impresso na entretela.



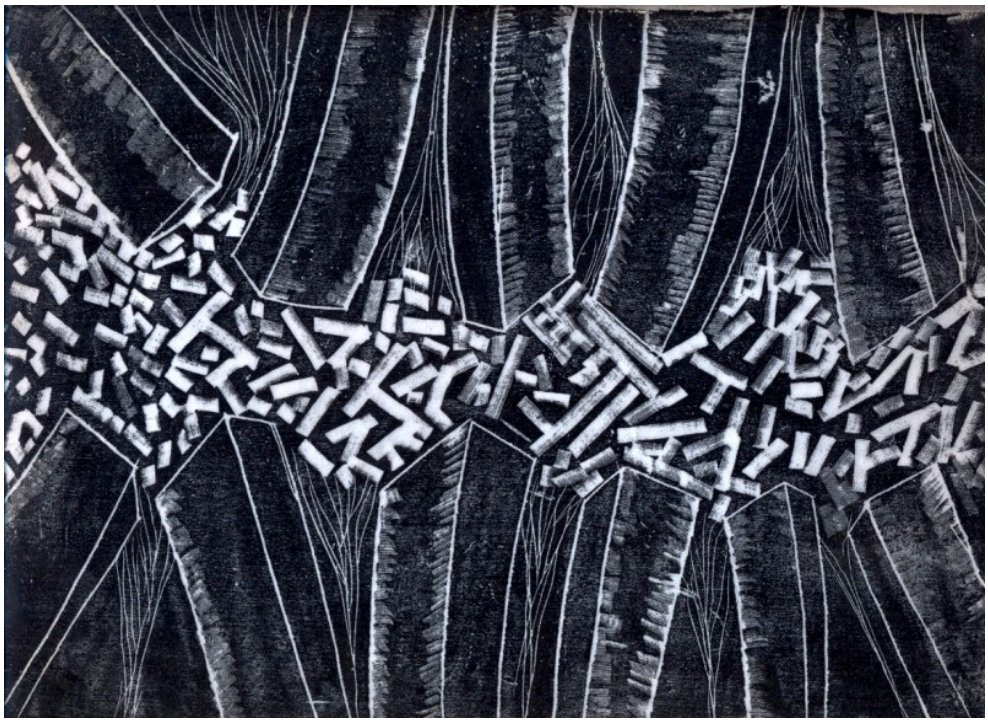
Carlos Henrique; 2008; Detalhe dim.: 32 x 46,5 cm. Série – "paisagens urbanas" – placa pronta – gravada com ponta- seca. Impresso na entretela.



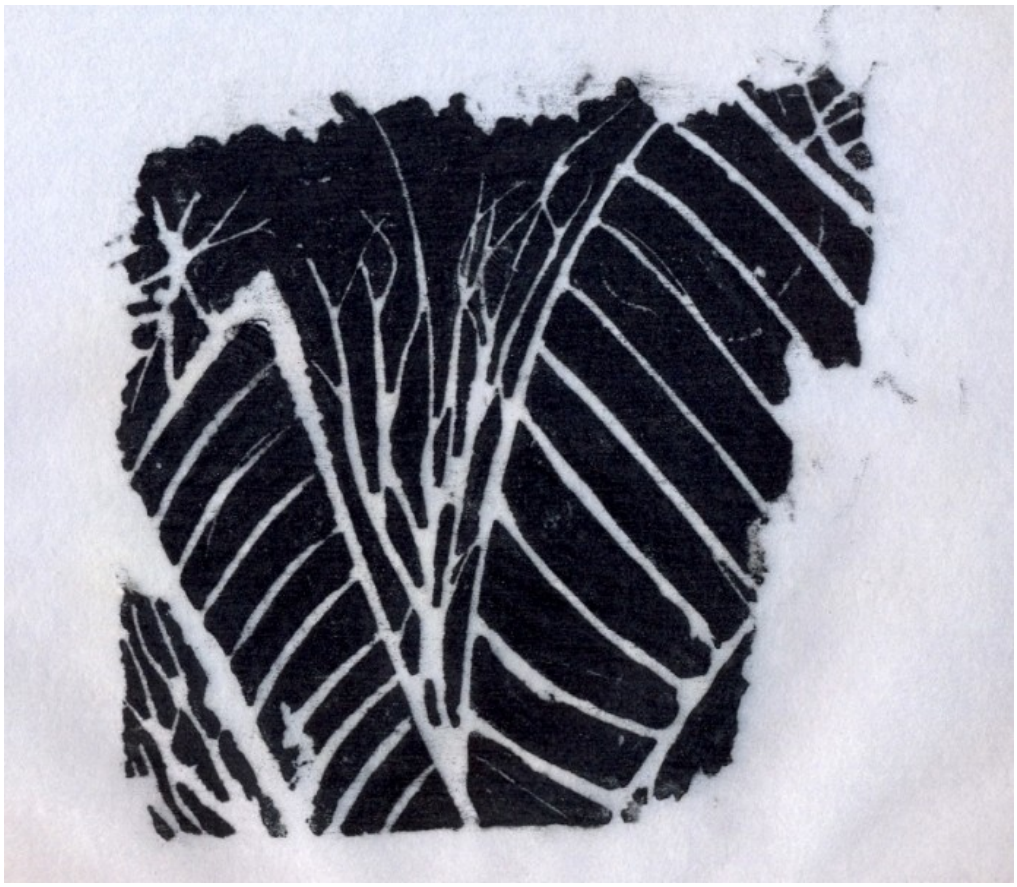
Carlos Henrique; 2007; dim.: 22 x 30,5 cm. Série – "paisagens urbanas" – gesso com cimento branco – gravado com goivas redondas. Impresso na entretela.



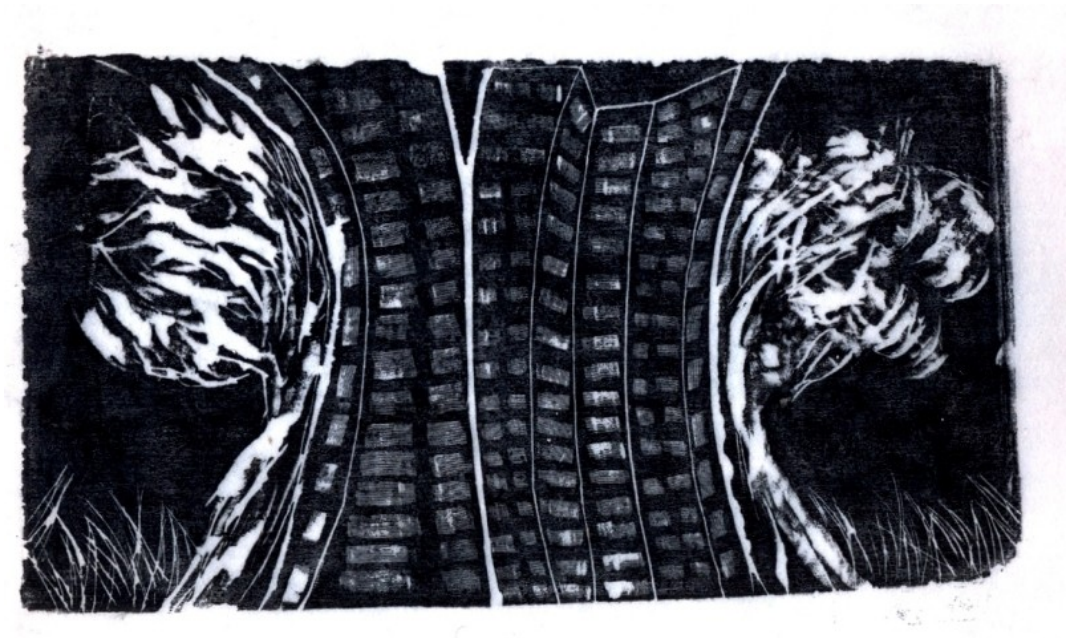
Carlos Henrique; 2008. Detalhe dim.: 30,5 x 46 cm. Serie – "Paisagens urbanas" – gesso com cimento branco – impermeabilizada com verniz – gravado com buril, buril raiado, ponta seca e raspador. impresso na entretela .



Carlos Henrique; 2008; detalhe. dim.: 31,5 x 45,5 cm. Serie – "Paisagens urbanas" – gesso com cola branca – gravado com ponta-seca e buril raiado.impresso na entretela



Carlos Henrique; 2007; 22,5 x 33 cm. Série "paisagens urbanas" – gesso puro impermeabilizado, gravado com buril e ponta-seca, impresso na entretela.



Carlos Henrique; 2008; 28 x 38 cm. Série "Paisagens urbanas" – Gesso com cola branca, gravado com buril, buril raiado, ponta-seca e raspador, impresso na entretela.

Referências bibliográficas

CLÍMACO, José César Teatini de Souza. *A gravura em matrizes de plástico*. Goiânia. Editora UFG, 2004.

MARTINS FILHO, Carlos Botelho. Introdução ao conhecimento da gravura em metal. Rio de Janeiro. PUC. Solar Grandjean de Mantigny. 1981/

COSTELLA, Antonio. *Xilogravura – Manual prático*. Campos do Jordão: Editora Mantiqueira, 1986.

PEIXOTO, Nelson Brissac. *Paisagens urbanas*. São Paulo. Ed. Senac SP 1996

ARGAN, Giulio Carlo. *Arte Moderna*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

ARGAN, Giulio Carlos. *Historia da arte como historia da cidade*. 4º edição. Ed. Martins Fontes SP. 1998

ELIAS, Antônio Carlos. **Jardim das delicias**. Galeria Antônio Sibasolly. Anápolis – Go Março/maio de 2008.

Faz Fácil – acessado em 26 de abril de 2008 disponível em: ***http://www.fazfacil.com.br/materiais/gesso.html***

MP Gesso - Mineração Pernambucana. Acessado em 26 de abril de 2008, disponível em: ***http://www.mpgesso.com.br/historia_gesso.php***

MICHAELIS – acessado em 15 de julho de 2008 disponível em: ***http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=entretela***

Anexos



Fig.01. Placa de gesso puro – desgaste da placa depois da impressão.



Fig. 02 Placa de gesso puro – antes da impressão.



Fig. 03. Matriz de gesso com cimento branco se impermeabiliza – desgaste após impressão.



Fig. 04. Matriz de gesso com cimento branca impermeabilizada, depois da impressão. Nesse caso o gesso apresenta menos desgaste.

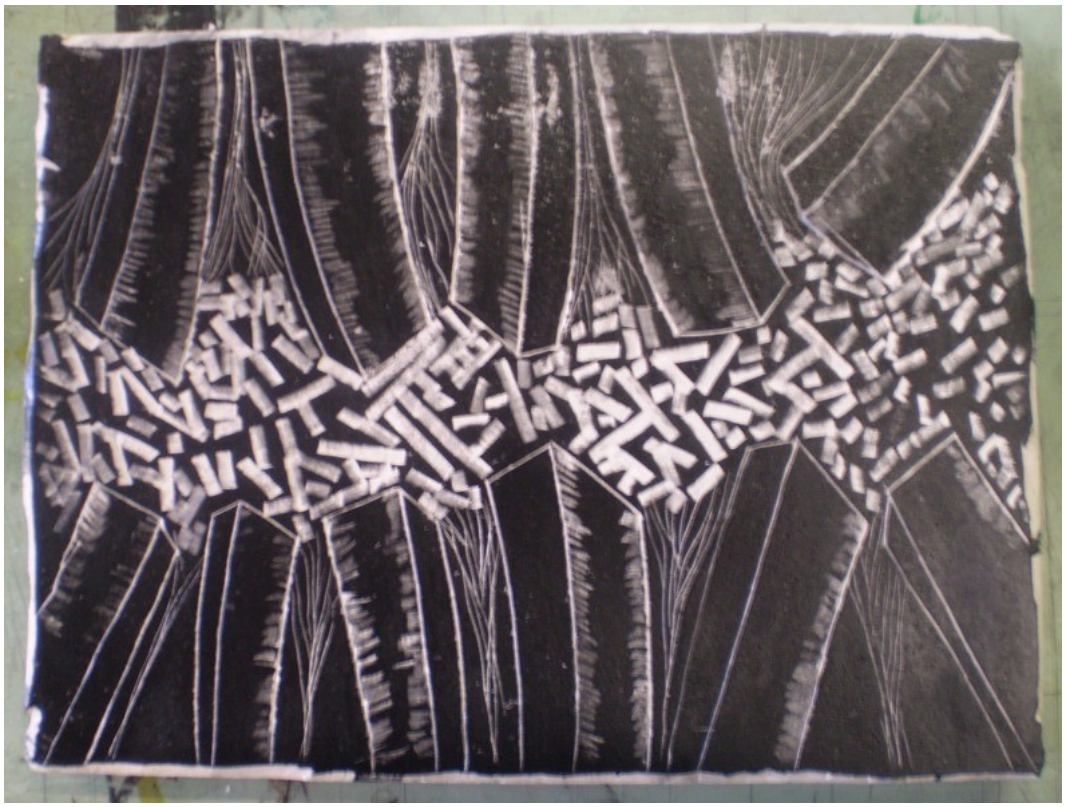


Fig. 05. Matriz de gesso com cola branca após impressão (sem impermeabilizar), mesmo sem impermeabilizar a placa com cola apresenta pouco desgaste, inferior ao observado

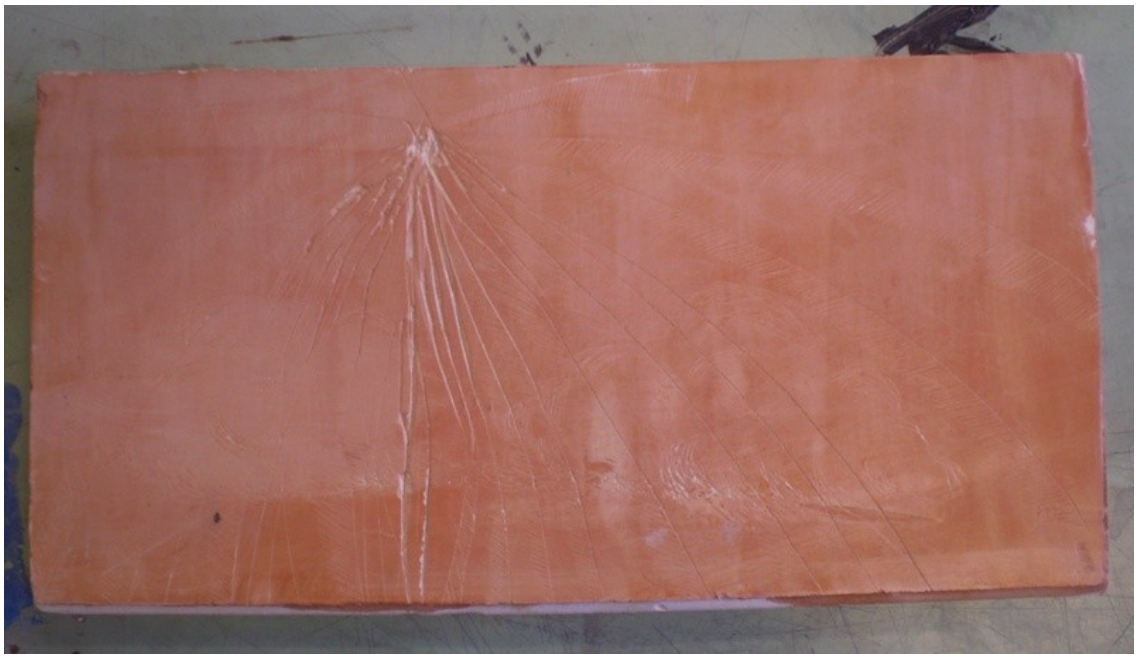


Fig. 06. Matriz (placa de gesso pronta) impermeabilizada antes imprimir.

INDICAÇÃO E PLANEJAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS: A ANÁLISE DA VARIÁVEL QUALIDADE ÓSSEA POR ESPECIALISTAS SUECOS

Guilherme Henrique Costa Oliveira (1), Andrea de Castro Pereira (1), Gláucia Kelly Silva Barbosa (1), Érica Tatiane Silva (1), Maria do Carmo Matias Freire (2), Cláudio Rodrigues Leles (2), Rejane Faria Ribeiro-Rotta (2).

(1) DDS, Estudantes da graduação e pós-graduação, Departamento de Medicina Oral (Patologia, Estomatologia e Radiologia Oral), Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

(2) DDS; MS, PhD; Departamento de Medicina Oral (Patologia, Estomatologia e Radiologia Oral), Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

Palavras-chave: implantes dentários, osso, planejamento.

Introdução

A reabilitação oral, por muito tempo, restringiu-se a próteses parciais ou totais, fixas ou removíveis (MISCH et al., 1999). Entretanto, a partir de pesquisas em animais, iniciadas em 1952, na Suécia, por Per-Ingvar Brånemark e equipe, uma importante observação clínica deu origem a um novo e eficiente sistema de implante dentário capaz de restituir estética, fonética, e função (BRANEMARK et al., 1969).

O sucesso clínico do implante depende de um planejamento bem estabelecido, da avaliação do sítio implantável, da osseointegração e do acompanhamento pós-operatório. Em todas essas etapas a monitoração através de métodos de diagnóstico por imagens é fundamental (TYNDALL & BROOKS, 2000).

Vários estudos têm enfatizado a importância da quantidade óssea e qualidade óssea (QO) para o sucesso clínico dos implantes (LEKHOLM & ZARB, 1985; KLEMETTI et al, 1993; LINDH et al., 1996a; LINDH et al., 2004; MISCH et al., 1999; TAGUCHI et al., 1997; TRUHLAR et al., 1997). Esses termos compreendem vários aspectos e propriedades do tecido ósseo (ESPOSITO et al. 1998). Quantidade óssea, geralmente, refere-se às medidas de altura e espessura do processo alveolar (LEKHOLM & ZARB, 1985). Porém, quantidade pode envolver, também, o resultado de medidas de outras propriedades. De forma semelhante, o termo QO compreende vários parâmetros tais como densidade óssea mineral, tamanho esquelético, a arquitetura e orientação tridimensional das trabéculas e propriedades da matriz óssea (LEKHOLM & ZARB, 1985; LINDH et al. 1996b; NORTON & GAMBLE, 2001).

Uma classificação de quantidade e QO freqüentemente citada nas publicações a respeito do tratamento com implantes dentários foi proposta por Lekholm e Zarb (L&Z) (1985). Esta classificação foi baseada em radiografias pré-operatórias e percepção tátil durante a preparação do sitio implantável, tendo sido modificada por outros autores. Misch (1999) sugeriu uma classificação de densidade óssea baseada na sensação tátil durante a perfuração e inserção do implante, sendo também uma das classificações bastante mencionada nos estudos da área.

A Academia Americana de Radiologia Bucomaxilofacial (AAOMR) (TYNDALL & BROOKS, 2000) recomenda que pelo menos um tipo de imagem seccional deveria ser utilizada na avaliação de qualquer sítio implantável, visto que a imagem

seccional fornece informações que permitem uma melhor avaliação tridimensional do volume ósseo e da "QO".

Poucos estudos têm sido publicados com o objetivo de avaliar a conduta do profissional no que se refere às variáveis que ele analisa na fase de planejamento em implantodontia. A maioria desses estudos tem se preocupado com os critérios para indicação dos exames por imagem (EKESTTUBBE, 1997; SAKAKURA, 2003), sendo que seus resultados revelam que, a despeito das recomendações científicas (TYNDALL & BROOKS, 2000), a maior parte dos profissionais investigados não tem utilizado imagens seccionais nesta etapa da terapêutica com implantes, especialmente no Brasil (SAKAKURA, 2003). Nada ou muito pouco tem sido descrito, na literatura investigada, sobre a inclusão ou não da variável "QO" como critério para indicação ou não de implantes dentários. Será que na rotina da maioria dos especialistas, a "QO" tem sido considerada com a mesma importância que as pesquisas têm descrito?

O objetivo deste estudo foi investigar se a QO é uma variável analisada e utilizada pelos profissionais suecos, especialistas em implantodontia, no planejamento da terapêutica com implantes dentários e quais os métodos têm sido utilizados para este fim.

Metodologia

Este estudo quantitativo utilizou um questionário estruturado (Apêndice 1), com questões abertas e fechadas, relacionadas a conhecimentos, experiências e atitudes referentes à QO, o qual será enviado a profissionais especialistas em implantes, registrados no Órgão que regulamenta a profissão da odontologia na Suécia. Este instrumento de coleta de dados foi inicialmente desenvolvido na língua portuguesa (Apêndice 2), tendo sido submetido às etapas de validação, pré-teste e teste piloto. Nesta fase, e constituindo parte de um outro projeto PIBIC (aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG em 02/04/2007- parecer 006/2007), ele foi enviado para implantodontistas brasileiros. Para ser enviado aos profissionais suecos, o questionário estruturado foi traduzido e adequado para a língua inglesa (Apêndice 1), por um tradutor experiente. Na Universidade de Malmö este instrumento foi traduzido para o sueco, após ter sido submetido a adaptação trans-cultural e a validação (RUPERTO N.; RAVELLI A.; PISTORIO A.; MALATTIA C.;

CAVUTO S.; GADO-WEST L., et al.). O projeto foi submetido foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Malmo, fase em que se encontra atualmente. Os questionários serão enviados via correio com porte pago para retorno dos mesmos. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 3) será enviado em duas vias aos profissionais, juntamente com o questionário.

As respostas serão tabuladas e descritas na forma de freqüência absoluta e relativa e aquelas relativas às questões sobre os métodos e unidades de medida utilizados para avaliação da qualidade óssea, serão analisadas por meio da análise de cluster (método hierárquico) para variáveis binárias, com agrupamento das mesmas. Para a análise dos dados será utilizado o software estatístico SPSS 14.0.

Resultados

Os questionários ainda não foram enviados aos profissionais. O atraso na conclusão do projeto deveu-se à:

- ✓ dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento de toda etapa de elaboração e validação da versão em português;
- ✓ processo de tradução/retrotradução para o inglês e adaptação transcultural para o sueco;
- ✓ análise pelo Comitê de ética sueco, etapa na qual o questionário se encontra.

De acordo com informação dos parceiros suecos, estima-se que dentro de um a dois meses o questionário estará sendo enviado aos profissionais.

Ao término do projeto, nos comprometemos em encaminhar à PRPPG-UFG os resultados finais, incluindo publicação.

Referências bibliográficas

1. BRANEMARK P-I. et al. Intra-osseos anchorage of dental prostheses. I Experimental studies, Scandinaviam. **J Plastic Reconstructive Surg**, v. 3, p. 81-100, 1969.
2. EKESTUBBE, A.; GRONDAHL, K.; GRONDAHL H-G. The use of tomography for dental implant planning. **Dentomaxillofac Radiol**, v.26, p.206-213, 1997.
3. ESPOSITO, M. et al. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants (II). Etiopathogenesis**. Eur J Oral Sci** . v.106, p.721–64, 1998.
4. KLEMETTI, E. et al. Trabecular bone mineral density of mandible and alveolar height in postmenopausal women. **Scand J Dent Res**.v.101, p.166–70, 1993.
5. LEKHOLM, U.; ZARB, G. Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I, Zarb G, Albrektsson T, (eds). **Tissue-Integrated Prosthesis: Osseointegration in Clinical Dentistry.** Chicago: Quintessence, p. 199-209, 1985.
6. LINDH, C. et al. Quantitative computed tomography of trabecular bone in the mandible. **Dentomaxillofac Radiol**. v.25, p.146-50, 1996a.
7. LINDH, C.; PETERSSON, A.; ROHLIN, M. Assessment of the trabecular pattern prior to endosseous implant treatment. Diagnostic outcome of periapical radiography in the mandible. **Oral Surg Oral Med Oral** PATHOL **Oral Radiol Endod** . v.82, p.335-43, 1996b.
8. LINDH, C.; OBRANT, K.; PETERSSON, A. Maxillary bone mineral density and its relationship to the bone mineral density of the lumbar spine and hip. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v.98, p.102-9, 2004.
9. MISCH, C. E. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach , healing and progressive bone loading. **Int Oral Maxillofac Implants** v.6, p.23-31, 1990.
10. MISCH, C. E. et al. A bone quality-based implant system: first year of prosthetic loading. **J Oral Impl**, v. 25, n. 3, p. 185-97, 1999.
11. NORTON, M.; GAMBLE, C. Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomogarphy scan. **Clin Oral Impl Res**, v.12, p.79-84, 2001.
12. RIBEIRO-ROTTA, R. F.; LINDH, C.; ROHLIN, M. Efficacy of Clinical Methods to Assess jawbone tissue prior to and during endosseous dental implant placement: A systematic literature review. Int J Oral Maxillofac Implants, v. 22, p. 289-300, 2007.
13. TAGUCHI, A. et al. Trabecular bone pattern of the mandible. Comparision of panoramic radiography with computed tomography. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 26, p. 85-9, 1997.
14. TRUHLAR, R. S. et al. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 55, p. 38-45, 1997.
15. SAKAKURA, C. E. et al. A survey of radiographic prescription in dental implant assessment. **Dentomaxillofac Radiol**, v.32, p.397-400, 2003.

16. TYNDALL, D. A.; BROOKS, S. L. Selection criteria for dental implant site imaging: A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** v.89, p.630-7, 2000.

APÊNDICE 1

Questionário estruturado – versão ingles

MALMÖ UNIVERSITY
Faculty of Odontology

Dear Colleague,
After you fill out this questionnaire, fold it together with the free and informed consent form already signed, and mail them until -------/-------/------- by using the enclosed stamped envelope. This procedure will not cause any coast, since this correspondence process is prepaid. Thank you in advance.

I. Identification:

A. Sex: 1( ) Male 2( )Female

B. Age: _____

C. Main area of activity: _____

D. Dentistry degree:
1. Name of Institution: _____
2. Graduation year: _____

E. Do you use implant therapy in your practice? 1. ( ) Yes 2. ( ) No

F. Where did you do your training program?
_____

G. Regarding your main practice
1. ( ) 90% public health system and 10% private health system
2. ( ) 50% public health system and 50% private health system
3. ( ) Less than 50% public health system and more than 50% private health system

H. What is the scope of you professional activities? (More than one answer can be marked)
1. ( ) General dentistry
2. ( ) Implant therapy
3. ( ) Teaching
4. ( ) Research
5. ( ) Others: _____

II. Bone quality knowledge:

I. What do you understand by bone quality in implant therapy?
_____
_____

K. How would you rate the relevance of bone quality in implant therapy?
1. ( ) No relevance
2. ( ) Low relevance
3. ( ) Relative relevance
4. ( ) High relevance

L. Do you use bone quality as a criterion to suggest implant treatment?
1. ( ) Yes, always
2. ( ) Yes, sometimes
3. ( ) No

M. When planning an implant treatment, do you evaluate bone quality?
1. ( ) Yes, always
2. ( ) Yes, sometimes
3. ( ) No (if you chose this alternative, stop here and mail this questionnaire)

N. Once bone quality is evaluated, is this information used?
1. ( ) Yes, just for treatment planning purposes
2. ( ) Yes, for planning and monitoring treatment results
3. ( ) Yes, only for monitoring treatment results
4. ( ) Yes, in other stage(s)
Which one (ones)? _____
5. ( ) No, I don't use this information

O. If you use bone quality to evaluate treatment results, what is the relationship between this information and success rates? (Only answer this question if you ticked numbers 2 or 3 of the previous question)
1. ( ) I don't have records
2. ( ) The better the bone quality the higher the success rate
3. ( ) The better the bone quality the lower the success rate
4. ( ) There's no relationship between bone quality and the success rate
5. ( ) I don't use bone quality for this purpose

P. Of the methods listed, tick the ones you use to evaluate bone quality
01. ( ) Periapical radiography
02. ( ) Panoramic radiography
03. ( ) Occlusal radiography
04. ( ) Computed tomography scans
05. ( ) Surgeon's hand-felt perception of drilling resistance
06. ( ) Peak insertion torque
07. ( ) Periotest
08. ( ) Resonance frequency analyses
09. ( ) Dual-energy x-ray absorptiometry
10. ( ) Other(s). Which one (ones)? _____

Q. Which measurement unit(s) do you use to evaluate bone quality?
01. ( ) Classes 1, 2, 3, 4
02. ( ) Classes I, II, II, IV
03. ( ) Classes A, B, C, D, E
04. ( ) Classes D1, D2, D3, D4
05. ( ) Hounsfield units
06. ( ) Hard / Soft
07. ( ) High density / low density
08. ( ) mm
09. ( ) mj/mm3
10. ( ) mg/cc
11. ( ) um-mm
12. ( ) amount of calcium hydroxyapatite in mg/cm^3 or g/cm^2
13. ( ) Percentage
14. ( ) None
15. ( ) Other(s). Which one (ones)? _____

R. How do you classify bone quality? (You can tick more than one item)
1. ( ) I don't classify
Why? _____
2. ( ) Classification according Lekholm and Zarb
Why? _____
3. ( ) Classification according Misch
Why? _____
4. ( ) Classification according Norton and Gambe
Why? _____
5. ( ) Classification according Taguchi
Why? _____
6. ( ) Classification according Lindh and colleagues
Why? _____
7. ( ) None
8. ( ) Other(s) Which one(s)? _____ Why?
_____

S. Did you have any difficulty filling out this questionnaire?
1. ( ) Yes 2. ( ) No Which?
_____

APÊNDICE 2

Questionário estruturado – versão original em português

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
Faculdade de Odontologia

I. Identificação do Cirurgião-Dentista

A. Sexo:
1. ( ) M
2. ( ) F

B. Idade: _____anos.

C. Principal local de atuação:
1. Município _____
2. Estado _____

D. Graduação em odontologia:
1. Nome da Instituição
_____
2. Ano de conclusão _____

E. Especialidade em Implantodontia:
1. Nome da Instituição
_____
2. Ano de conclusão _____

F. Tem outra especialidade registrada no CFO?

1. ( )Sim 2. ( )Não

Se respondeu sim:

3. Nome da Instituição onde cursou a especialização:
_____
4. Ano de conclusão _____

G. Exerce atividade clínica no serviço privado e/ou público nos últimos 12 meses?
1. ( )Sim 2. ( )Não

H. Qual é sua atuação profissional? **Nesta pergunta mais de uma resposta pode ser marcada**
1. ( ) Clínica geral
2. ( ) Especialidade
3. ( ) Docência
4. ( ) Pesquisa

I. Na sua prática clínica realiza tratamento com implantes?
1. ( )Sim 2. ( )Não → Se você marcou essa alternativa não prossiga o preenchimento do questionário. Envie-o pelo correio.

II. Conhecendo qualidade óssea em implantodontia

J. O que você entende por "qualidade óssea" em implantodontia?
_____
_____
_____
_____

K. Qual grau de importância você atribui à qualidade óssea em implantodontia?
1. ( ) Nenhuma importância
2. ( ) Pouca importância
3. ( ) Relativa importância
4. ( ) Muita importância

L. Você utiliza a qualidade óssea como um critério para a indicação do tratamento com implantes?
1. ( ) Sim, sempre
2. ( ) Sim, às vezes
3. ( ) Não

M. Você avalia a qualidade óssea no planejamento do tratamento com implantes?
1. ( ) Sim, sempre
2. ( ) Sim, às vezes
3. ( ) Não → Se você marcou essa alternativa não prossiga o preenchimento do questionário. Envie-o pelo correio.

N. Uma vez avaliada a qualidade óssea, você utiliza esta informação?
1. ( ) Sim, apenas no planejamento do tratamento
2. ( ) Sim, no planejamento e no acompanhamento do resultado do tratamento
3. ( ) Sim, apenas no acompanhamento do resultado do tratamento
4. ( ) Sim, em outra(s) etapa(s). Qual(ais)?_____
_____
5. ( ) Não, não utilizo essa informação

O. Se você utiliza a qualidade óssea na avaliação do resultado final do tratamento, qual tem sido a relação dessa informação com os índices de sucesso? Você deve responder esta pergunta apenas se tiver marcado a alternativa 2 ou 3 da questão anterior (N).
1. ( ) Não tenho registros
2. ( ) Quanto melhor a qualidade óssea maior o índice de sucesso
3. ( ) Quanto melhor a qualidade óssea menor o índice de sucesso
4. ( ) Não existe influência da qualidade óssea nos índices de sucesso do tratamento

P. Dos métodos abaixo listados marque aqueles que você utiliza para avaliar a qualidade óssea
1. ( ) Radiografia periapical
2. ( ) Radiografia panorâmica
3. ( ) Radiografia oclusal
4. ( ) Tomografia computadorizada (TC)
5. ( ) Percepção tátil subjetiva durante a colocação do implante
6. ( ) Resistência ao torque de inserção
7. ( ) Perioteste
8. ( ) Análise de freqüência de ressonância
9. ( ) Absorciometria de energia dupla de raios-X (DEXA)
10. ( ) Outro(s).
Qual(ais)?_____

Q. Qual (ais) unidade(s) de medida você utiliza na avaliação da qualidade óssea?
1. ( ) Classes 1, 2, 3, 4
2. ( ) Classes I, II, III, IV
3. ( ) Classes A, B, C, D, E
4. ( ) Classes D1, D2, D3, D4
5. ( ) Unidades Hounsfield
6. ( ) Duro (hard), Mole (soft)
7. ( ) Alta densidade / baixa densidade
8. ( ) mm
9. ( ) mj/mm3
10. ( ) mg/cc
11. ( ) µm-mm
12. ( ) quantidade de hidroxiapatita de cálcio em mg/cm3 ou g/cm2
13. ( ) Percentagem (%)
14. ( ) Nenhuma
15. ( ) Outra(s).
Qual(ais)? _____

R. Que classificação você utiliza para a qualidade óssea? Nesta pergunta mais de uma resposta pode ser marcada
1. ( ) Não classifico. Por quê?_____
_____
2. ( ) Classificação segundo Lekholm e Zarb. Por quê?__
_____
3. ( ) Classificação segundo Misch. Por quê?_____
_____
4. ( ) Classificação segundo Norton e Gamble. Por quê?
_____
5. ( ) Classificação segundo Taguchi. Por quê?_____
_____
6. ( ) Classificação segundo Lindh e colaboradores. Por quê?_____
_____
7. ( ) Nenhuma
8. ( ) Outra(s). Qual(ais)?

APÊNDICE 3

TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido

MALMÖ UNIVERSITY
Faculty of Odontology

FREE INFORMED TERM OF CONSENT

You are being invited to participate as a volunteer in a research project. After reading the following information and in case you accept taking part in this study, sign at the end of this two-copy document. One of these copies belongs to you and the other belongs to the researcher in charge. In case of refusal you will not be penalized in any way. If you have any questions call the Research Ethics Committee at University of Malmo…….

RESEARCH INFORMATION:

Title of project: ***Indication and planning for dental implants: bone quality evaluation from the point of view of Swedish professionals***

Researcher in charge: Christina Lindh, PhD…

Contact telephone number:

Participating researchers: Andréa de Castro Pereira, Guilherme

Contact telephone number:

The present study will investigate whether bone quality, a bone feature, is a variable that is analyzed and used by professionals who are specialists in implant dentistry in the planning of therapeutics with dental implants, as well as investigate the methods used for this purpose. As an instrument of data collection a structured questionnaire containing ten closed questions will be used, and it will be mailed with post-paid return labels.

We hope the result of this study will be able to identify whether scientific recommendations are followed in the clinical routine of the specialists previously referred to. This will aid future studies as concerns the association of this routine and the success rates of implant treatments. Consequently, this study will allow for a rationalization of the indication of high-cost image exams in the planning of treatment with implants and the establishment of cost-benefit under a social aspect.

The questionnaire was elaborated within the most rigorous scientific standards and every effort was made in order to avoid any embarrassments in the answers.

The present study will not involve any costs to the professionals linked to the research. It must also be registered that the professionals may withdraw their consent in any phase of the research without any penalization and without any loss to themselves.

It must be made clear that all information obtained from the questionnaires is the exclusive property of this school. The latter may use the obtained results for teaching and divulging, albeit respecting the professional's secrecy and the respective code of ethics.

_____

Prof. Rejane Faria Ribeiro-Rotta, PhD

PARTICIPATION CONSENT OF PERSON AS SUBJECT

I, _____, RG/ CPF/ CRO number/ _____, as signed below, agree to participate in the study entitled "The role of clinical methods as a diagnosis tool in the assessment of bone tissue of maxilla and mandible in implant dentistry planning", as a subject. I have been duly informed by researcher Prof. Rejane Faria Ribeiro-Rotta, PhD, on the research, the proceedings involved, as well as possible risks and benefits which may arise from my participation. I was assured that I may withdraw my consent at any given moment without any penalization or interruption of my accompaniment/assistance/treatment.

Name and Signature of subject or guardian: _____

AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

COSTA, R. M[1].; VIEIRA, A. M[2].; CAIXÊTA, E. M[3].; MONEGO, E. T[1].; FREITAS, G. S[3].; REIS, M. A. C[1].; DIAS, M. R. M[3].; CORRÊA, M. H. S[1].; BRITO, M. C. M[3].;, CAMPOS, M. R. H[1].; CANELLA, D[1].; INUMARU, L. E[1].; CARDOSO - SANTIAGO, R. A.[1]

---

[1] Faculdade de Nutrição (FANUT), Universidade Federal de Goiás (UFG).

[2] Ministério Público-GO.

[3] Vigilância Sanitária (VISA) – SES/GO.

* Contato: rcardosu@fanut.ufg.br

renata.nutri@gmail.com

UNIDADE ACADÊMICA: Faculdade de Nutrição

Palavras - chave: qualidade, aceitabilidade, alimentação, escolar.

INTRODUÇÃO

A garantia de alimentação aos escolares da rede pública, sem qualquer discriminação, é reconhecida como um direito universal, de acordo com a Constituição Federal de 1988, no seu artigo 208, incisos IV e VII. Um dos programas de alimentação que tenta cumprir com essa lei é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o programa social mais antigo do país no que diz respeito à segurança alimentar que é gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (BRASIL, 2004a).

O PNAE tem como objetivo suprir as necessidades dos alunos durante sua permanência em sala de aula, contribuindo para o crescimento, desenvolvimento, aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes, bem como a formação de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2006a). São atendidos pelo programa, os alunos matriculados em creches, pré-escolas e em escolas do ensino fundamental

das redes federal, estadual, do Distrito Federal e municipal, inclusive as indígenas e as localizadas em áreas remanescentes de quilombos (BRASIL, 2006a).

Esse programa teve sua origem no início da década de 40, porém em âmbito nacional só foi concretizado na década de 50, sob a supervisão e responsabilidade pública e sendo financiado pelo Fundo Internacional de Socorro à infância, atualmente UNICEF. Em 1955 foi assinado o Decreto nº 37.106, que instituiu a Campanha de Merenda Escolar (CME), subordinada ao Ministério da Educação e só em 1976 esse programa passou a ser parte integrante do II Programa Nacional de Alimentação e Nutrição sendo denominado Programa Nacional de Alimentação Escolar em 1979 (BRASIL, 2004a).

Até 1993 a execução do programa se deu de forma centralizada onde havia um órgão gerenciador responsável por todo processo, no entanto em 1994 por meio da Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994, ocorreu a descentralização da merenda escolar, mediante celebração de convênios com os municípios e com o envolvimento das secretarias de Educação dos estados e do Distrito Federal, às quais se delegou competência para atendimento aos alunos de suas redes e das redes municipais das prefeituras que não haviam aderido à descentralização. Nesse período, o número de municípios que aderiram à descentralização evoluiu de 1.532, em 1994, para 4.314, em 1998, representando mais de 70% dos municípios brasileiros (BRASIL, 2004a).

Essa descentralização teve como objetivos garantir a regularidade do fornecimento da merenda; melhorar a qualidade das refeições; atender e melhorar os hábitos alimentares; diversificar a oferta de alimentos, incentivar a economia local e regional, diminuir os custos operacionais com o programa e estimular a participação da comunidade local, especialmente os escolares no controle e execução do programa. Para tanto, algumas funções passaram para os administradores como: a de aquisição de alimentos, elaboração de cardápio (sendo exclusivo do nutricionista), a contratação de recursos humanos, a oferta e instalação de infra-estrutura física, equipamentos (SILVA, 2000).

Esse processo deu origem a três modalidades: a estadualização e municipalização na qual a Secretaria de Educação e Prefeitura Municipal respectivamente recebem os recursos federais diretamente do FNDE para execução do programa; autonomização da escola também chamado escolarização da

merenda em que a prefeitura ou a Secretaria Estadual de Educação, efetivam convênio com Ministério da Educação e do Desporto (MEC) e FNDE (SILVA, 2000).

A descentralização trouxe aspectos positivos para a operacionalização do programa, melhorando a qualidade dos serviços com mudanças no processo de compras, implantação de produção alternativa de alimentos e utilização de maior volume de alimentos básicos e *in natura* (STURION et al., 2005).

De acordo com a Medida provisória n° 2.178 de 28 de junho de 2001 é obrigatório que a transferência de 70% dos recursos transferidos pelo governo federal sejam aplicados exclusivamente em produtos básicos sendo necessário também o respeito aos hábitos alimentares regionais e à vocação agrícola do município contribuindo com o desenvolvimento da economia local (BRASIL, 2001).

Nessa perspectiva, a cada ano são implementadas novas diretrizes com intuito de melhorar a Alimentação Escolar e conseqüentemente ajudar a permanecer e/ou melhorar o estado nutricional dos escolares. Muitas pesquisas e projetos têm sido realizados para contemplar o estabelecido pelo PNAE, dentre eles este projeto que teve como objetivo avaliar e monitorar a qualidade nutricional e higiênico-sanitária dos alimentos oferecidos aos escolares que freqüentam escolas públicas e particulares do Estado de Goiás.

OBJETIVOS

Acompanhar o monitoramento da qualidade nutricional e higiênico-sanitária dos alimentos oferecidos aos escolares que freqüentam escolas públicas e particulares do Estado de Goiás.

METODOLOGIA

Para que houvesse um melhor monitoramento das intervenções do projeto foi realizado um acompanhamento de todas as ações propostas após o diagnóstico e as intervenções iniciais.

As ações desenvolvidas, analisadas e acompanhadas no Projeto "Avaliação e Monitoramento da Qualidade da Alimentação Escolar" durante o ano de 2007 e 2008 foram: elaboração de Regulamento Técnico para Normatização da Alimentação Saudável nas cantinas, lanchonetes e similares instaladas nas escolas públicas e

privadas do estado de Goiás; desenvolvimento de receituário; elaboração do manual de boas práticas; elaboração de planta baixa como modelo para reforma e construção de novas cantinas escolares no Estado de Goiás; capacitação de manipuladores de alimentos; projeto piloto de avaliação sensorial de preparações oferecidas na alimentação escolar da região leste no município de Goiânia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista o papel fundamental da alimentação na determinação do estado de saúde e nutrição das crianças em idade escolar, foi proposto este estudo intersetorial que realizou a análise dos recursos físico-funcionais, dos equipamentos e utensílios e dos hábitos de higiene dos manipuladores envolvidos na produção da alimentação escolar.

Após a execução desta etapa, foi definida, ao longo do tempo, uma linha de pesquisa onde os objetivos e metas foram bastante expandidos com vistas a possibilidade de intervir sobre fatores que impedem garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada.

Regulamento Técnico para Normatização da Alimentação Saudável

Adolescentes e crianças são considerados grupos de risco uma vez que são muito influenciáveis às condições ambientais como cultura, normas, tradições e valores e mídia. Esses fatores acabam por interferir no aprendizado e incorporação de determinados hábitos alimentares (ALMEIDA; NASCIMENTO; QUAIOTI, 2002). Nos últimos 20 anos, quadruplicou o número de adolescentes obesos, sendo a obesidade considerada uma epidemia juvenil. Assim, a escola desempenha papel fundamental na formação dos hábitos alimentares e da personalidade da criança, sendo que ocupa praticamente um terço da vida ativa do escolar nos dias de semana, cerca de 200 dias ao ano, por isso deve oferecer uma alimentação saudável em termos de qualidade e quantidade e propiciar o contato dos escolares com conteúdos relacionados á educação nutricional (AMODIO; FISBERG, 2002).

Nesta perspectiva o presente projeto propôs a elaboração de Regulamento Técnico para Normatização da Alimentação Saudável nas cantinas, lanchonetes e similares instaladas nas escolas públicas e privadas do estado de Goiás que entra em vigor a partir de sua publicação.

Tal regulamento faz-se necessário uma vez que trabalhos têm demonstrado a preferência em consumir alimentos comercializados pela cantina, sendo que a maioria não é saudável e não atendem às necessidades nutricionais nessa fase de adolescência. Um estudo relata que a escolha dos alunos pelos alimentos oferecidos na cantina deve-se principalmente ao fato de ser produtos de preferência deles. Dentre os motivos citados tem-se: "são mais gostosos e cheirosos", "são mais gostosos e sustentam mais", "dão mais vontade de comer" "gosto mais de comer doces" dentre outros. Outras razões por essa opção é em relação às condições de preparo e higiene: "os alimentos da cantina são mais bem feitos", "são conservados", "são limpos", "são novos", "a vendedora é higiênica" e "são vendidos fechados e limpos" (OCHSENHOFER et al. 2006).

Elaboração de receituário

De acordo com os dados observados em 110 escolas no Estado de Goiás, cerca de 90% das refeições analisadas ofereciam valor energético abaixo da estipulada pela legislação vigente. Quanto à proteína, apenas 22, 7% apresentaram valor igual ou maior que a recomendação, o que difere dos outros estudos citados acima que mostram o consumo em excesso de proteína (CANELLA; CARDOSO-SANTIAGO, 2007).

O alto consumo de proteína nos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS) no Rio de Janeiro pode ser em razão dos tipos de alimentos oferecidos e/ou por essas escolas funcionarem em tempo integral o que aumenta o número de refeições servidas. Na maioria das escolas de Goiás é servida apenas uma refeição ao dia, além disso, há limitação financeira para aumentar o fornecimento de alimentos fontes de proteína de boa qualidade, já que são mais caros (CANELLA; CARDOSO-SANTIAGO, 2007).

Com intuito de melhorar a alimentação escolar a portaria interministerial nº 10 de 8 de maio de 2006 em seu art. 3º institui diretrizes de extrema importância e necessidade, como: incentivo a ações de educação alimentar e nutricional, estímulo a produção de hortas escolares com a participação dos alunos, estímulo a implantação de boas práticas de manipulação de alimentos nos serviços de alimentação do ambiente escolar, restrição ao comércio e à promoção comercial no ambiente escolar de alimentos e preparações com altos teores de gordura saturada,

gordura *trans*, açúcar livre e sal e incentivo ao consumo de frutas, legumes e verduras e monitoramento da situação nutricional dos escolares (BRASIL, 2006b).

Diante da necessidade de melhorar a aceitabilidade e variar a oferta da alimentação escolar em Goiás de acordo com o preconizado pela PNAE, foi elaborado um receituário contendo 20 preparações, sendo 10 salgadas e 10 doces. Para serem incluídas no receituário, as preparações deveriam atender as recomendações nutricionais especificadas, custo próximo ao repassado pelo FNDE, facilidade de preparo, além de apresentar características sensoriais satisfatórias. As preparações elaboradas atenderam parcialmente as recomendações, pois não foi possível atender todas as exigências propostas em função do valor estabelecido pelo programa (CANELLA, 2007).

A atuação dos nutricionistas na alimentação escolar é primordial para o bom desenvolvimento e aplicação do PNAE, na elaboração dos cardápios e acompanhamento da alimentação oferecida nas escolas. É necessário estratégias para oferecer uma alimentação de acordo com a recomendação e que seja agradável ao paladar e atrativa aos olhos dos alunos. Não se esquecendo da importância de cooperação entre todos os funcionários da escola e a necessidade em se trabalhar a educação nutricional, para que hábitos saudáveis estejam presentes não só no ambiente escolar como também fora dele.

Manual de boas práticas

Outro papel importante do nutricionista é a elaboração do Manual de Boas Práticas para as escolas a fim de identificar as situações de riscos e metas de trabalho que devem ser estabelecidas a fim de eliminá-los. O Manual de Boas Práticas deve ser elaborado com base no APPCC (Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle) para garantir a oferta de alimentos seguros (PROENÇA et al., 2006).

Para a elaboração desse Manual os municípios de Goiás têm contado com o auxílio da Vigilância Sanitária (VISA) e Universidade Federal de Goiás. Embora haja esse apoio são poucos os municípios que tiveram essa iniciativa. Apenas Goiânia, Campos Verdes, Acreúna, Hidrolândia, Jussara, Caçú, Cachoeira Alta, Morrinhos, Paraúna encaminharam manual para correção, porém todos precisam ser melhorados com exceção de Goiânia que já encaminhou o manual finalizado.

Cantina modelo

As Unidades de Alimentação e Nutrição tem papel relevante quando se fala em Segurança Alimentar, pois tem como objetivo fornecer uma alimentação equilibrada do ponto de vista nutricional e higiênico sanitária (GOÉS et al. 2001).

Desta forma, a estrutura física organizacional da cantina é também um fator que influencia na qualidade higiênico-sanitária da alimentação, por isso foi proposto uma planta baixa para as cantinas escolares dos municípios de Goiás. A partir da proposta, apenas cinco municípios encaminharam a planta baixa para VISA para ser avaliada, porém nenhuma delas foi aprovada, precisando de mais adaptações.

Capacitação de manipuladores de alimentos

Segurança Alimentar se define como o direito de todos ao acesso permanente a uma alimentação de qualidade e em quantidade suficiente (MALUF; MENEZES; MARQUES, 2006). Portanto, os manipuladores de alimentos têm suma importância na garantia de uma alimentação saudável dado o seu contato direto e constante com os alimentos. Surge então a necessidade de educação e capacitação dos funcionários que realizam essa atividade para evitar o máximo possível qualquer tipo de contaminação de alimentos durante todas as fases de preparo e pré-preparo. Isso implica desde higienização pessoal até a de utensílios e equipamentos (GERMANO; GERMANO, 2000).

Nos resultados apresentados por Inumaru et al. (2007) obtidos após aplicação de *check list* sobre condições de higiene pessoal dos manipuladores de alimento da Alimentação Escolar de Goiás, pode se observar que das 650 amostras computadas, 24,8% das merendeiras apresentavam lesões cutâneas, feridas, infecções respiratórias ou gastrintestinais, 67,7% não foram submetidas a exames médicos e laboratoriais, 20% não usavam protetores de cabelo, 11,8% não apresentavam asseio pessoal e corporal adequados, 11,5% apresentavam hábitos higiênicos inadequados, 31,5% não usava avental limpo e de cor clara e 73,8% não calçava sapatos fechados.

São dados relevantes uma vez que as mãos, quando mal higienizadas, transferem microrganismos provenientes do intestino, da boca, do nariz, da pele, dos pêlos e inclusive das secreções de ferimentos. As bactérias do gênero Staphylococcus são habitantes usuais da pele, mucosas, trato respiratório e intestino do homem, destacando-se, dentre elas, o *S. aureus*, o de maior patogenicidade e

responsável por considerável proporção de infecções humanas, notadamente no âmbito hospitalar, sendo que, sua presença em alimentos é interpretada como indicativo de contaminação. Inumaru et al. (2007) analisou a presença deste microorganismo em 23,5% das amostras contaminadas da alimentação escolar de Goiás. Dado preocupante que mostra a necessidade de uma boa higiene pessoal.

Em 2007 foi feito em Goiás a capacitação dos manipuladores de alimentos por meio de multiplicadores. Para capacitação destes últimos, foram convidados dois representantes de cada município (geralmente das Secretarias Estadual e Municipal de Educação) e em municípios com mais de 20 escolas foram convidados três ou mais multiplicadores.

As capacitações contemplaram as quinze regionais do estado, com presença de 173 municípios (70%), do total de 246 e, 461 multiplicadores participantes. Até o momento já foram capacitados 5.297 manipuladores de alimentos (Figura 1).

Durante as capacitações foi observado maior agilidade nos municípios que possuem nutricionista, fato que enfatiza a importância da atuação desse profissional. Atualmente 41% dos municípios goianos possuem nutricionista responsável nos programas de alimentação escolar.

No entanto, associado a essa ação percebe-se a necessidade da realização semestral de exames parasitológicos dos manipuladores de alimento e ação do sistema de vigilância sanitária para fiscalização de alimentos oferecidos para a população, incluindo uma legislação adequada. No Brasil, são poucos os trabalhos que avaliam a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos (NOLLA; CANTOS, 2002).

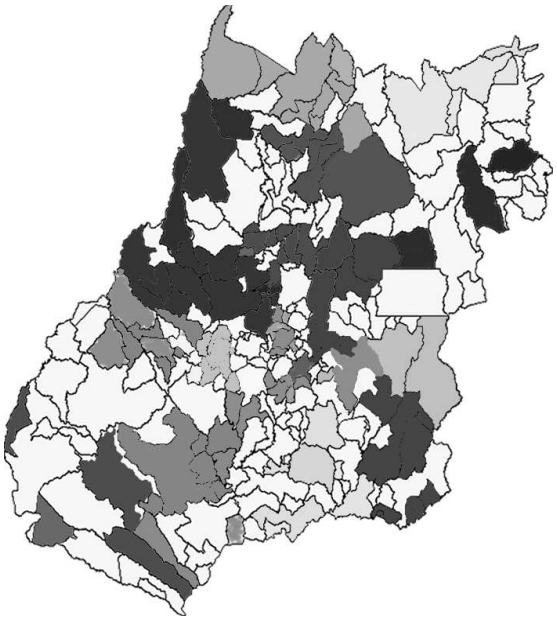


Figura 1: Distribuição dos municípios que receberam capacitação de manipuladores de alimentos no estado de Goiás até janeiro de 2008

Projeto piloto de avaliação sensorial de preparações oferecidas na alimentação escolar da região leste no município de Goiânia.

A análise sensorial evoca, mede, analisa e interpreta reações das características de alimentos e materiais como são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993). No entanto um alimento pode ser definido como de boa qualidade sensorial, quando preenche as expectativas do consumidor com relação às características sensoriais (aparência, cor, aroma, sabor e textura).

A aplicação dos testes adequados de Análise Sensorial é de fundamental importância para que se possa alcançar de forma segura os objetivos desejados, como por exemplo, a substituição de ingredientes, a análise de preferências e a aceitação de preparações.

A aceitação de um alimento pelo aluno é o principal fator para determinar a qualidade do serviço prestado pelas escolas quanto ao fornecimento da alimentação escolar. Para averiguar a aceitação de determinado alimento, é necessária colher dados a respeito da preferência e aceitação das preparações oferecidas. É um instrumento fundamental, fácil de aplicar e que mostra a preferência média pelas preparações (CALIL; AGUIAR, 1999).

As variáveis que influenciam a aceitação e consumo dos alimentos relacionam-se com as características do indivíduo a quem o alimento se destina, tais como: renda, sexo, idade, nível educacional, conhecimentos nutricionais, hábitos culinários, atitudes com relação aos aspectos de saúde (STEDEFELDT, 2007).

Cabe a Entidade Executora (EE) responsável pelo recebimento e complementação dos recursos financeiros transferidos pelo FNDE, aplicar o teste de aceitabilidade sempre que ocorrer no cardápio, a introdução de alimento atípico ao hábito alimentar local ou quaisquer outras alterações inovadoras, no que diz respeito ao preparo, ou para avaliar a aceitação dos cardápios praticados freqüentemente. A metodologia do teste de aceitabilidade será definida pela EE, sendo que o índice de aceitabilidade não deve ser inferior a 85% (BRASIL, 2006a).

De acordo com o FNDE os testes compatíveis para alunos de 6 a 10 anos é escala hedônica facial, usada principalmente para crianças que não sabem ler e a elas é solicitado que registrem a careta que melhor descreve o quanto gostou ou desgostou da amostra. Para avaliação dos resultados, cada careta recebe um valor e os dados são avaliados estatisticamente. Quanto aos alunos de 11 a 14 anos pode ser utilizada a escala hedônica verbal (BRASIL, 2004b).

O teste de aceitabilidade também pode ser feito através da medida do resto ingestão, tendo como resultado final a média de aceitação. Nesse caso pode haver dificuldade com as preparações líquidas. A escala hedônica facial híbrida pode ser também utilizada como patamar decisório, nesse tipo de escala é perguntado ao aluno, o que mais gostou e o que menos gostou na preparação (BRASIL, 2004b).

É importante ressaltar que os degustadores menores de 21 anos deverão entregar a entidade executora o termo de consentimento assinado pelos responsáveis.

Devido a raridade de trabalhos que visam avaliar o nível de aceitabilidade da alimentação escolar desenvolveu-se em Goiânia este projeto piloto que avaliou a aceitabilidade dos alunos quanto as preparações oferecidas. A pesquisa envolveu treze escolas municipais, de período parcial, situadas na região leste.

Para condução deste estudo foi utilizada escala hedônica facial de nove pontos, e foram excluídas as crianças que não compareceram à escola no dia da coleta de dados, as que levaram lanche de casa e as que não consumiram a alimentação escolar daquele dia.

De uma forma geral, as preparações doces como mingau de chocolate, creme de goiaba com bolacha salgada e canjica foram uma das que tiveram maior adesão por parte das crianças, sendo 77,9% (média de adesão das escolas que ofereceram a preparação), 88,89% e 76,3% de respectivamente, o que mostra o hábito e preferência das crianças por preparações doces. Quanto às preparações salgadas a galinhada com salada de tomate foi a que teve maior adesão (88,76%), o que difere da sopa de carne, feijão e legumes (53,26%) e arroz com peixe (44,68%) que tiveram a menor porcentagem de adesão.

A aceitabilidade por sua vez, demonstrou que a maioria das crianças, independente da porcentagem de adesão deram nota máxima (a carinha que corresponde ótimo) para alimentação oferecida no dia. Mesmo preparações que tiveram menor adesão como arroz com peixe (44,68%) tiveram boa aceitabilidade, sendo que mais de 80% dos alunos que fizeram o teste de aceitabilidade deram nota máxima pra essa refeição consumida no dia. A menor adesão pode ter ocorrido em função da falta de hábito de consumir peixe e a boa aceitabilidade em função da preparação estar saborosa e, ou o aluno que a consumiu gostar de peixe.

Além da escala hedônica facial a aceitabilidade foi avaliada de acordo como o resto-ingestão, o que demonstra que preparações que tiveram uma das menores porcentagens de adesão como o macarrão com carne moída oferecido em uma das escolas, apresentou valores de maior resto-ingestão (40,28%), o que demonstra que realmente essa preparação não está sendo bem aceita pelos alunos, provavelmente devido à repetibilidade no cardápio ou ao modo de preparo.

Outro dado verificado através do resto-ingestão é que uma preparação que teve uma boa adesão pode ter uma maior resto-ingestão quando comparada com outros alimentos, é o que ocorreu com o mingau de chocolate oferecido em uma das escolas. A Preparação é atrativa, portanto não agradou a todos.

Diversos fatores podem influenciar a adesão tais como o tipo de preparação, se a criança fez ou não uma boa refeição em casa ou se levou algum alimento de casa, a aparência do alimento oferecido e a simples vontade de comer. A aceitabilidade pode variar por diversos aspectos, mas seria necessário avaliar de forma detalhada e individual a preferência ou não por determinadas preparações.

CONCLUSÕES

Os dados obtidos neste trabalho mostram que a alimentação escolar em Goiás ainda apresenta falhas, porém já estão sendo tomadas medidas que visam monitorar e melhorar a alimentação escolar.

Dentre os fatores que comprometem a qualidade dessa alimentação oferecida, estão a falta de condições higiênico-sanitários tanto dos manipuladores como do local onde é feita a preparação dos alimentos, falta de planejamento e elaboração de manual de boas práticas, estrutura físico-organizacional adequada, custo limitado, além da quase ausência de monitoramento e pesquisas que visam promover melhor aceitabilidade à alimentação escolar pelos alunos, sendo essa adequada em termos de quantidade e qualidade nutricional e higiênico-sanitário.

Para melhorá-los deve-se ter um envolvimento não só das escolas, mas também dos familiares, governos a fim de que a alimentação oferecida nas escolas alcance o padrão necessário aos alunos que integram o PNAE.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12806**: Análise Sensorial dos Alimentos e Bebidas - terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

ALMEIDA, S. S.; NASCIMENTO, P. C.; QUAIOTI, T. C. B. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 353-355, 2002.

AMODIO, M. F. P.; FISBERG, MM. O papel da escola na qualidade da alimentação das crianças e adolescentes. **Informativo Saúde e Nutrição**, v. 4, p.1, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. **Alimentação escolar**, 2004a. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=alimentacao_escolar.html#historico>. Acesso em: 03 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. **Alimentação escolar**, 2004b. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/alimentacao_escolar/encontros_nacionais/teste_de_aceitabilidade_gabarito_2007.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE; Conselho Deliberativo – CD. **Resolução nº 32 de 10 de agosto de 2006**. Estabelece as normas para a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União, Brasília, 2006a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Educação. **Portaria Interministerial nº 1.010 de 8 de maio de 2006**. Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional. Diário Oficial da União. Brasília, 2006b.

BRASIL. **Medida provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001**. Dispõe sobre o repasse de recursos financeiros do Programa Nacional de Alimentação Escolar, institui o Programa Dinheiro Direto na Escola, altera a Lei nº 9.533, de 10 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União. Brasília, 24 de agosto de 2001.

CALIL, R.; AGUIAR, J. **Nutrição e administração nos serviços de alimentação escolar**. São Paulo: Marco Markovitch; 1999. 80 p.

CANELLA, D. S. **Elaboração e desenvolvimento de receituário para a alimentação escolar**. 2007. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

CANELLA, D. S; CARDOSO-SANTIAGO, R. A. Avaliação e monitoramento da qualidade da Alimentação escolar. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 4., 2007, Goiânia. **CD do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão.** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2007. p. 254.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Comida de rua: prós e contras**. Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.11, n.77, p.27-32, 2000.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**, Bahia, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

INUMARU, L. E.; CANELLA, D. S; CARDOSO-SANTIAGO; MONEGO, E. T. Avaliação e monitoramento da qualidade da Alimentação escolar em Goiás. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 4., 2007, Goiânia. **CD do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão.** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2007. p. 690.

MALUF, R. S.; MENEZES, F.; MARQUES, S. B. Rede de Direitos Humanos & Cultura_DHnet. **Caderno Segurança Alimentar**. Disponível em <http://www.dhnet.org.br/direitos/sos/alimentacao/tconferencias.html>. Acesso em 27 mar. 2006.

NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. Ocorrência de enteroparasitas em indivíduos que manipulam alimentos em Florianópolis SC, Brasil. **Revista Ciências da Saúde**, Campinas, v.21, p.27-31, 2002.

OCHSENHOFER, K.; QUINTELLA, L. C. M.; SILVA, E. C.; NASCIMENTO, A. P. B.; RUGA, G. M. N.; PHILIPPI, S. T.; SZARFARC, S. C. O papel da escola na formação da escolha alimentar: merenda escolar ou cantina? **Revista Nutrire**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 1-16, 2006.

PROENÇA, R. P. C.; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. B.; HERING, B. **Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições.** 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2005, 221 p.

SILVA, M. V. Programa de alimentação escolar no Brasil: limitações e evolução nas décadas de 80 e 90. **Revista Nutrire**, São Paulo, v. 19/20, p. 65-85, 2000.

STEDEFELDT, E. Controle de qualidade na alimentação escolar. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR PARA AMÉRICA LATINA, 3., 2007. São Paulo: **UNIFESP.** Disponível em: <http://www.larae.org/htm/congresso/pi_controlequalidade.pdf>. Acesso em 12 mai. 2008.

STURION G. L, SILVA M. V.; OMETTO, A. M. H.; FURTUOSO, M. C. O; PIPITONE, M. A. P. Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, nº 2, p. 167-181, 2005.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas L.*) NA PRESENÇA DE CULTURAS INTERCALADAS

LOPES, J. P. S[1].; PACHECO, K. R.[1] ; OLIVEIRA. F. B.[1]; GUIMARÃES, P. H. R.[1]; XIMENES, P. A[2].; LEANDRO, W. M[2].

Universidade Federal de Goiás. agrojps@hotmail.com[1]

Palavra chave: bioenergia, crescimento, desenvolvimento.

1- INTRODUÇÃO

O pinhão manso (*Jatropha curcas L.*) destaca-se como uma planta com grande potencial para a extração de óleo, que será transformado em biodiesel. O pinhão manso é uma planta perene podendo produzir por mais de 40 anos, dessa forma não precisa ser plantada todo ano.

Nos últimos anos surgiu um grande interesse pelo pinhão manso, que possivelmente é nativo do Brasil, e com possibilidades de ser mais uma alternativa para a produção de óleo de boa qualidade para a produção sustentável de biodiesel no nosso país (SATURNINO et.al. 2005).

No Brasil, o pinhão manso é encontrado em todas as regiões, adaptando-se às mais diversas condições edafoclimáticas. Mas somente nos últimos anos esta espécie começou a ser cultivada comercialmente, no país. Empresas de pesquisa agropecuária, universidades e empresas agrícolas de diversos Estados brasileiros estão desenvolvendo trabalhos de pesquisa sobre cultivo do pinhão manso. Dessas pesquisas já resultaram alguns dados que indicam parâmetros técnicos para seu cultivo. No entanto, as melhores técnicas para seu cultivo ainda não estão definidas, havendo, ainda, dúvidas e interrogações (TOMINAGA et al., 2007).

As perspectivas favoráveis da implantação racional da cultura do pinhão-manso decorrem não somente dos baixos custos de sua produção agrícola, conforme se deve esperar diante das vantagens anunciadas, mas, sobretudo porque ele poderá ocupar os solos pouco férteis e arenosos, de modo geral inaptos à agricultura de subsistência, proporcionando, dessa maneira, uma nova opção econômica as regiões carentes do país, além disso, é uma cultura perene (PINHAO MANSO, 2007).

Até o presente momento, o pinhão manso tem sido mais estudado por suas propriedades químicas e seus empregos medicinais e biocidas, entretanto, poucos são os estudos agronômicos (SATURNINO et al.,2005 citado por Abreu et al, 2006), quanto ao seu crescimento e desenvolvimento consorciado com culturas intercalares. O consórcio do pinhão manso com culturas intercalares torna-se mais uma opção para a agricultura familiar.

Em espaçamento estreito é possível utilizar consórcios nos dois primeiros anos. Geralmente utilizam-se leguminosas para propiciar o ingresso de nitrogênio no sistema.

O presente estudo visou avaliar o crescimento e o desenvolvimento do Pinhão Manso (*Jatropha curcas L.*) na presença de culturas intercaladas.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de dezembro de 2007 a julho de 2008, na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Campus II, em Goiânia-Goiás.

O experimento constituí-se de 6 tratamentos. Sendo 5 parcelas com culturas intercalares consorciadas com a cultura e uma testemunha que constou apenas de plantas de pinhão manso. As culturas intercalares utilizadas foram o Feijão-de-Porco (*Canavalia ensiformis),* Feijão comum (*Phaseolus vulgaris),* Puerária (*Pueraria sp.)*, Amendoim forrageiro (*Arachis Pintoi*) e Estilosantes Campo Grande (mistura de *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*). A parcela experimental constou 6 metros de comprimento e 4 metros de largura com seis plantas de pinhão manso, dispostas em duas linhas, cada linha constando de três plantas, no espaçamento adensado de 2 x 2 metros. As culturas utilizadas no consórcio foram plantadas em três linhas, espaçadas a 0,5 metros, entre as duas linhas de pinhão manso que constituíram a parcela experimental, conforme a figura 1.

Adotou-se Blocos casualizados como delineamento experimental. O experimento foi composto por 6 tratamentos com 4 repetições, totalizando 24 parcelas. A população de pinhão manso foi de 2.500 plantas por hectare.

Uma aração e uma gradagem foram realizadas em toda a área experimental, sendo feitas covas com cerca de 30 centímetros de profundidade, para o plantio das mudas. As mudas foram separadas por altura colocando-se no bloco I mudas com

10 a 19 cm, no bloco II e III mudas com altura de 20 a 29 cm, no bloco IV mudas com 30 a 39 cm. O plantio foi realizado em 27/12/07.



Figura 1. Detalhe da área experimental do pinhão manso com diferentes culturas intercaladas. Safra 2007/2008. Goiânia, GO.

A adubação de plantio por cova constituí-se de 100 gramas da fórmula 04-30-16 (NPK). A adubação foi feita de acordo com as condições de fertilidade indicadas na análise de solos. Adubação de cobertura com nitrogênio foi feita 57 dias após o plantio aplicando-se 40 gramas de nitrogênio por planta, na forma de uréia. As culturas utilizadas no consórcio não foram adubadas no plantio, receberam apenas adubação de cobertura com nitrogênio 46 dias após o plantio, 60 gramas de uréia foram aplicados nas três linhas de 6 metros nas culturas de feijão comum e feijão-de-porco e 23 gramas de uréia foram aplicados nas três linhas de 6 metros nas culturas de puerária, amendoim forrageiro e estilosantes.

Durante a condução do experimento realizou-se o controle de plantas daninhas com enxada e controle químico de saúvas (gênero *Atta*) e ácaros-brancos (*Polyphagotarsonemus latus*).

Foram coletados os seguintes parâmetros:

a) Altura de plantas, medida em metros a partir do solo até a extremidade mais alta da planta.

b) Diâmetro do caule medido em centímetros no nível do solo com uso de um paquímetro.

c) Análise química: retirou-se 5 sub-amostras por parcela na época da floração, que posteriormente deram origem a uma amostra composta, seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997). As amostras de solo colhidas foram analisadas no Laboratório de Análises de Solos e Folhas da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.Em todas as amostras de solo determinaram-se os teores de matéria orgânica (MO), P Mehlich, K, Ca, Mg, H-Al, CTC, M e V%.

d) Colheita da produtividade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, teste de médias e análise de regressão.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido com a análise química do solo demonstra que as parcelas de pinhão manso consorciadas com culturas intercaladas não diferiram estatisticamente do tratamento controle, ou seja, a exigência na absorção de nutrientes entre os tratamentos foi, estatisticamente, a mesma (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de variância e teste de Tukey para variáveis na análise de solo cultivado com Pinhão manso sob diferentes culturas intercaladas na safra de 2007/2008, Goiânia, Goiás.

Tratamentos	MO	pH	P	K	Ca	Mg	H-Al	CTC	V
	dag/kg	CaCl2	mg/dm3	mg/dm3	----------cmolc/dm3----------				%
Testem.	2,32a	5,17a	3,27a	80,00a	5,75a	1,92a	3,60a	11,37a	68,80a
Estilos	2,47a	5,32a	3,00a	77,00a	5,50a	2,07a	3,42a	11,20a	68,57a
Puerária	2,40a	5,17a	2,67a	75,25a	5,72a	2,00a	3,80a	11,72a	67,65a
Feijao-P	2,30a	5,15a	2,30a	70,00a	5,25a	1,82a	3,70a	10,97a	65,87a
Feijao	2,20a	5,22a	2,60a	78,75a	5,80a	2,10a	3,60a	11,70a	68,67a
Amend- F.	2,50a	5,22a	2,77a	76,25a	5,87a	11,95a	3,70a	21,72a	76,02a
Test F Trat	1,98ns	0,87ns	0,62ns	1,01ns	0,32ns	0,99ns	0,93ns	1,07ns	1,01ns
C.V.%	6,82	2,58	30,93	9,1	14,64	224,12	8,03	68,32	10,01

[1] *, ** significativo aos níveis de 5 e 1%, pelo teste de F, respectivamente; ns, não significativo.

[2] Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observando a tabela 2, verifica-se que as culturas intercaladas não diferiram estatisticamente no crescimento e no desenvolvimento do pinhão manso quanto à altura e ao diâmetro da planta.

Mas pode-se perceber que as plantas dos tratamentos em que a puerária foi utilizada no consórcio apresentaram as maiores médias de altura e de diâmetro, dentre as culturas intercalares consorciadas.

Quando consorciado com feijão-de-porco, as plantas de pinhão manso, após 105 dias, apresentaram queda das folhas basais (Figura 2) e inclinação do caule em posição contraria as linhas em que estavam as plantas da cultura intercalar. Esse fato explica a baixa média, dentre as outras culturas, do diâmetro das plantas que foram consorciadas com o feijão-de-porco, após o 105 dias.

Nas plantas que foram consorciadas com estilosantes, verifica-se um crescimento e desenvolvimento mais lento das plantas, comparando-se com as outras culturas, no decorrer dos 150 dias.

Tabela 2. Análise de variância e teste de Tukey para variáveis altura e diâmetro de Pinhão manso sob diferentes culturas intercaladas na safra de 2007/2008, Goiânia, Goiás.

	No dia do plantio		60 dias	105 dias		150 dias		
trat	Alt 01	Diam 01	Alt 02	Diam.02	Alt 03	Diam 03	Alt 04	Diam.04
	m	mm	m	mm	m	mm	m	mm
Testem	0,23a	13,97a	0,39a	24,07ab	0,86b	40,85ab	1,22ab	57,20ab
estilo	0,25a	14,77a	0,38a	23,87b	0,86b	40,12b	1,19b	56,70ab
Pueraria	0,24a	14,62a	0,44a	26,99a	0,98a	43,64a	1,31a	59,66a
Feijao-P	0,24a	14,79a	0,42a	25,49ab	0,93ab	39,88b	1,23ab	54,12b
Feijao	0,24a	14,74a	0,42a	25,10ab	0,92ab	41,68ab	1,31a	57,58ab
Amendoi	0,24a	14,41a	0,42a	25,15ab	0,94ab	42,46ab	1,27ab	56,58ab
Test F Trat	0,57ns	0,58ns	1,97ns	2,17ns	3,63ns	3,21ns	3,38ns	3,47ns
C.V.%	12,66	14,08	18,6	14,84	13	9,7	10,32	8,26

[1] *, ** significativo aos níveis de 5 e 1%, pelo teste de F, respectivamente; ns, não significativo.

[2] Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observando a tabela 3, verifica-se que as culturas intercaladas não diferiram estatisticamente do tratamento controle na produtividade do pinhão manso. Mas apresenta-se uma tendência a maior produtividade das plantas quando consorciados com a cultura do amendoim forrageiro (22,05 kg/ha.), comparando-se com as outras culturas utilizadas no consórcio.

A cultura do pinhão manso consorciada com o feijão-de-porco (10,26 kg/ha.) apresentou a menor produtividade na 1° colheita, devido à concorrência de luz, de nutrientes e ao porte da planta do feijão-de-porco que competiu com o início do crescimento e desenvolvimento do pinhão manso, conseqüentemente prejudicando

na taxa de frutificação das plantas. Para melhor definir os resultados é necessária a avaliação da produção total do pinhão manso após quatro anos.



Figura 2. Quedas basais de folhas do pinhão manso com cultura intercalar de feijão-de-porco. Safra 2007/2008. Goiânia, GO.

Tabela 3. Análise de variância e teste de Tukey para variáveis peso das sementes da 1º colheita de Pinhão manso sob diferentes culturas intercaladas na safra de 2007/2008, Goiânia, Goiás.

Tratamento	Peso Pinhão manso kg/ha.
teste	11,28a
estilosantes	19,95a
pueraria	18,72a
Feijão	10,77a
feijao-porco	10,26a
Amendoim	22,05a
Test F Trat	3,21ns
C.V. %	38,15

[1] *, ** significativo aos níveis de 5 e 1%, pelo teste de F, respectivamente; ns, não significativo.
[2] Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4- CONCLUSÃO

As leguminosas não afetaram a altura e o diâmetro das plantas de Pinhão manso. Com relação aos aspectos avaliados quaisquer das cinco leguminosas podem ser utilizadas em consórcio.

As leguminosas não afetaram significativamente na produção da 1º colheita das plantas de pinhão manso. Mas os resultados indicaram que o consórcio do pinhão manso com o amendoim forrageiro apresentou uma maior produtividade, dentre as outras leguminosas utilizadas no consórcio. É necessária a avaliação da produção total após quatro anos da cultura do pinhão manso para confirmar esta alternativa.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, H. A.; GUERRA, G. M.; MESQUITA, D. L.; PEREIRA, V. C. **Crescimento aéreo radicular e Pinhão Manso sob diferentes níveis de compactação do solo**. II CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL. Brasília, 2007.

EMBRAPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de analise de solo.** 2. ed ver. Atual. Rio de Janeiro, 1997, 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

PINHAOMANSO, **Aspectos Gerais da Cultura da Jatropha curcas**. 2007. http://www.pinhaomanso.com.br. Consultado 24 de mar. de 2007.

SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D. ; KAKIDA , J. ; TOMINAGA , N . ; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão-manso (Jatrofa curcas L.). **Informe agropecuário,** Belo Horizonte, v. 26, n. 229, p. 44 – 78 2005.

TOMINAGA, N.; KAKIDA, J.; YASUDA, E. K.; SOUSA, L. A.; RESENDE, P. L.; SILVA, N. D. **Cultivo de pinhão-manso para produção de biodiesel**. Viçosa-MG: CPT (Centro de Produções Técnicas), 2007. 220p.

Técnica de biopsia guiada por ultra-som em cães com sobrepeso

Fernanda Maria Ozelim de Pádua[1] ; Ângela Ribeiro Neves[2]; Cynthia Viana Faria[1]; Hérika Xavier da Costa[1]; Rogério de Oliveira Costa [1]; Severiana Cândida Mendonça Cunha Carneiro [1]

[1] Escola de Veterinária UFG, [2] Médica Veterinária
fernanda.padua@hotmail.com / severianacunha@uol.com.br

Palavras-Chave: canino, fígado, obesidade, ultra-sonografia

1 INTRODUÇÃO

O excesso de peso acarreta diversos efeitos deletérios sobre a saúde dos seres humanos e dos animais de estimação das sociedades desenvolvidas. Dados nacionais expressam uma prevalência de 16% de obesidade em cães (JERICÓ & SCHEFFER, 2002), inferiores aos intervalos de 24% e 30% em outros países (EDNEY & SMITH, 1986; LEWIS et al., 1994).

A obesidade, definida como um estado físico em que há um depósito excessivo de gordura corpórea (BURKHOLDER & TOLL, 2000; RODRIGUES et al., 2003), também altera a expectativa de vida dos animais, como demonstrado em estudo de longo prazo com cães Labrador Retriever. Os animais que se mantiveram magros durante toda a vida, mediante restrição calórica de 25% viveram aproximadamente 15% mais tempo com expectativa média de vida de 15 anos em comparação a 13 anos do grupo de animais obesos (LAWLER, 2002). Em cães com sobrepeso, são comuns achados laboratoriais de alterações hepáticas e, como a história clínica e exames laboratoriais geralmente são inespecíficos para o diagnóstico da maioria das doenças hepáticas ou das vias biliares, as técnicas de imagem de que dispomos atualmente têm papel fundamental no diagnóstico dessas doenças (CERRI & ROCHA, 1993). A ultra-sonografia utilizada para guiar a biopsia hepática define a anatomia do fígado, posição da vesícula biliar, dos rins e identifica massas silenciosas (BARROS, 2008), auxiliando a identificação de lesões

focais ou de heterogeneidade no parênquima hepático (CERRI & ROCHA, 1993).

A habilidade de direcionar as agulhas para as biopsias proporcionou um avanço importante na conduta e na terapêutica das doenças hepatobiliares (CERRI & ROCHA, 1993), sendo de suma importância lembrar que a realização de uma biopsia hepática pressupõe que diversos cuidados tenham sido tomados, sob pena de colocar-se em risco a vida do paciente (estado físico, orgânico, risco de hemorragia, contenção do animal, evitando movimentos bruscos) (TOSTES & BANDARRA, 2002). A técnica de biopsia guiada por ultra-som, além de segura e precisa (BARROS, 2008), permite monitoramento da doença hepática e da terapia, sendo de grande auxílio na conduta clínica e na detecção de anormalidades conseqüentes à obesidade.

2 OBJETIVOS

Neste estudo, pretendeu-se avaliar a metodologia da biopsia hepática guiada pelo ultra-som em cadelas antes e após o ganho de peso e verificar os padrões ultra-sonográficos parenquimais do fígado, vesícula biliar e vias biliares no período de engorda.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás e foram selecionadas 14 cadelas SRD, porte médio e foram submetidas a ovariosalpingohisterectomia para o experimento. Os animais receberam ração com elevado teor energético sem restrição, e foram consideradas obesas ao atingirem no mínimo 15% a mais de seu peso inicial. O protocolo anestésico constituiu-se de aplicação de Ácido tranexâmico (12,5 mg/kg IM) e Citrato de Fentanila (0,02 mg/kg IM) trinta minutos antes do início do procedimento e Propofol (6 mg/kg IV) durante a realização do mesmo. Os animais foram posicionados em decúbito dorsal sobre mesa em forma de calha e o material para biopsia guiada por ultra-som esteve facilmente acessível (agulhas esterelizadas em glutaraldeído, compressas e gases estéreis, frascos contendo solução de formol tamponado, álcool 70%, iodo-polvidona, gel acústico).

O aparelho ultra-sonográfico Honda Electronics HS-1500 juntamente ao

transdutor de 7,5 MHz foram utilizados, permitindo uma boa imagem e alcance do fígado do animal. Para visualização de anormalidades no fígado das cadelas em estudo foram realizadas biopsias à mão livre, com uso de agulha *Tru Cut* 14G manual de natureza cortante. Os animais foram previamente avaliados quanto a desordens hemostáticas por testes de triagem, a tricotomia para avaliação ultra-sonográfica na região ventral abdominal foi devidamente realizada e a pele sobre o local da biopsia foi preparada assepticamente (NYLAND & MATTON, 2005). Foi padronizado o acesso da agulha caudalmente à cartilagem xifóide, buscando-se acessar o parênquima do lobo medial direito. Essa região é de acesso mais facilitado evitando-se contato com alças intestinais, estômago, baço, vasos hepáticos de grande calibre e vesícula biliar. A inclinação da agulha para os lados foi técnica adicional para auxiliar a visibilização da mesma no monitor (NYLAND & MATTON, 2005).

A avaliação da técnica de biopsia pôde ser feita por existência/ausência de contaminação posterior à introdução da agulha (observação diária do estado geral das cadelas, durante todos os dias do experimento) e também pelo tempo de transdutor do ultra-som de aproximadamente cinco minutos, que permite acompanhar a ocorrência de hemorragia imediata. O conteúdo e posição da vesícula biliar, a ecogenicidade do parênquima hepático, o aspecto e a permeabilidade das vias biliares intra-hepáticas e as margens/limites do fígado foram os parâmetros analisados.

4 RESULTADOS

Verificou-se que após o ganho de peso, 35,71% das cadelas apresentaram fígado hiperecóico (isoecóico ao baço), em 21,43% a vesícula biliar possuía conteúdo anecóico com estrutura hiperecóica amorfa em suspensão (lama biliar), e em 28,57% a vesícula biliar apresentou repleção normal e conteúdo hipoecóico (bile densa) (Tabela 1). O desenho vascular manteve calibres e aspectos ecográficos normais em 100% dos animais. O fígado apresentou margens regulares e limites bem definidos, vesícula biliar tópica, bem delimitada com vias biliares pérveas. Não houve complicações durante a realização das biopsias, ou seja, não ocorreu perfuração de alças, não houve hemorragia em nenhum dos animais e não existiram contaminações posteriores.

TABELA 1: Alterações encontradas e sua freqüência de ocorrência em cadelas após o ganho de peso (n= 14)

Classificação das Alterações	**Ocorrência de alteração (Nº)**	**Freqüência de Alteração (%)**
Vesícula Biliar com lama biliar	3	21,43
Vesícula Biliar com bile densa	4	28,57
Fígado hiperecóico em relação ao baço	5	35,71

Em 14,29% dos animais não havia nenhum tipo de alteração hepática, quando obesos.

5 DISCUSSÃO

Em seu estudo, CORDEIRO (2003) explicou que a etiopatogenia da litíase biliar inicia-se quando a bile se torna hipersaturada de colesterol, que por sua vez, ao se precipitar, dá origem a cristais sólidos e estes ao se agregarem formam cálculos. No presente estudo, verificou-se não os cálculos, mas sim, a presença de múltiplos cristais, a chamada "lama biliar" em 21,43% dos animais que ganharam peso e, em 28,57%, a presença de bile densa (hipersaturada).

A lama biliar é identificada como uma massa fluida que se deposita nas porções de maior declive da vesícula em correspondência com a gravidade, produzindo ecos de baixa densidade, representando uma mistura de secreção mucóide, bilirrubinato de cálcio e cristais de colesterol, considerada um precursor da litíase embora nem todo portador de lama biliar desenvolva cálculos vesiculares (ENGEL et al., 2004). Em humanos, TORRES et al., (2005) verificaram em seu estudo que a prevalência de litíase biliar aumentou de forma progressiva com o Índice de Massa Corpórea (IMC) e ainda citaram que na obesidade, a bile hipersaturada (bile densa) é resultado do aumento excessivo da síntese e secreção biliar de colesterol, sendo o risco de litogênese dobrado em pacientes humanos com 20% acima do seu peso ideal.

No trabalho realizado por SOUZA et al., (2008) em humanos, a avaliação ultra-sonográfica hepática mostrou grande número de crianças obesas com esteatose hepática difusa leve e moderada, entretanto, também crianças eutróficas apresentaram alto percentual de algum grau de esteatose hepática (47,7%). Neste trabalho, 35,71% dos animais apresentaram fígado hiperecóico em relação ao baço após o ganho de peso e isso se deve a elevação da concentração de lipídios no tecido hepático conseqüente à dieta hipercalórica, caracterizando esteatose hepática. Reafirmando através de estudos essa relação entre ganho de peso e infiltração gordurosa no fígado, BELLENTANI et al., (2002) verificaram que o risco de esteatose hepática é 4,6 vezes maior na presença da obesidade.

Através da avaliação da biopsia aspirativa com agulha fina guiada por ultra-som em cães e gatos, SANSON, (2005) chegou a uma porcentagem de 92,52% correspondente a sucesso na colheita e taxa de resultados não conclusivos de apenas 7,48% das amostras. Segundo esse autor, a utilização da técnica propicia um diagnóstico rápido e preciso mostrando ser uma ferramenta diagnóstica segura a ser aplicada como rotina na clínica veterinária de pequenos animais, assim como demonstrado neste estudo.

O ultra-som mostrou integridade das vias biliares e manutenção dos limites e margens do fígado antes e após a engorda, confirmando a afirmação de ENGEL et al., (2004) de que a precisão para o diagnóstico de coledocolitíase pela ultra-som é baixo (25%), devido a dificuldade de avaliação de toda a extenção da via biliar principal (colédoco).

6 CONCLUSÕES

A técnica de biopsia guiada pelo ultra-som é segura antes e após o sobrepeso animal. Os padrões ultra-sonográficos do parênquima hepático e da vesícula biliar alteram quando o animal ganha peso, porém as vias biliares se mantêm com aspecto ecográfico normal.

7 REFERÊNCIAS

BARROS, M. F. A. **A Biópsia Hepática**. Disponível em : http://www.apefigado.org.br/imagens/ilustracoes/PDFsContinuado/Biopsia_Hepatica_Mauricio_Barros.pdf. Acesso em 28 jul. 2008.

BELLENTANI S, SACCOCCIO G, MASUTTI F, CROCÈ LS, BRANDI G, SASSO F, CRISTANINI G, TIRIBELLI C. Prevalence of and risk factors for hepatic steatosis in Northern Italy. **Ann Intern Med**. vol.132, p. 112-117, 2002.

BERKOW, R.; FLETCHER, A. J. **Manual Merck de Medicina**. 15ª ed. São Paulo: Roca. 1989.

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Controle da Obesidade. In: HAND, M.S., THATCHER, C.D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P. **Small animal clinical nutrition**. 4 ed. Topeka: Mark Morris Institute, p.401-430, 2000.

CERRI, G. G.; ROCHA, D. C. **Ultra-sonografia abdominal**. São Paulo: Sarvier, 1993.

CORDEIRO, Eduardo Zanella. **Colangiopancreatografia retrógrada com papilotomia endoscópica associada à colecistectomia vídeo-laparoscópica no tratamento da colecistocoledocolitíase**.Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

EDNEY, A.T.B.; SMITH, P.M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **The Veterinary Record**, London, v.118, p.391-396, 1986.

ENGEL, C. L.; MARINHO, M. L.; DURANT, A.; ENGEL. H. **Medcurso- Do internato à residência.** Hepatologia **-** Doença Calculosa Biliar. Rio de Janeiro, vol. 4, cap.1, p.13-21, 2004.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária,** São Paulo, v. 7, n. 37, p.25-29, 2002.

LAWLER, D. F. Restrição alimentar e longevidade: doenças crônicas e causas de mortalidade. **Prolongando a vida através da restrição alimentar** (Informativo técnico Purina ProPlan), St. Louis, 2002.11p.

LEWIS, L.D.; MAGERKURTH, J. H.; ROUDEBUSH, P.; MORRIS, M. L. J. R.; MITCHELL, E. E.; TEETER, S. M. Stool characteristics, gastrointestinal transit time and nutrient digestibility in dogs fed different fiber sources. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.124, p.2716S-2718S, 1994.

NYLAND, T. G.; MATTON, J. S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais.** 2.ed. São Paulo: Roca. 2005.

RODRIGUES, A. M.; SUPLICY, H. L.; HADOMINSKI, R. B. Controle neuroendócrino do peso corporal: implicações na gênese da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 47, n. 4, p.398-409, 2003.

SANSON, Marcelus Natal. **Avaliação da sensibilidade da biopsia aspirativa com agulha fina guiada por ultra-som em cães e gatos.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SOUZA, F. I. S.; AMANCIO, O. M. S.; SARNI, R. O. S.; PITTA, T. S.; FERNANDES, A. P .; FONSECA, F. L. A.; HIX, S. Doença hepática gordurosa não alcoólica em escolares obesos. **Rev. Paul. Pediatr.** vol. 26, n. 2, p. 136-141, jun, 2008.

TORRES, O. J. M.; BARBOSA, E. S.; PANTOJA, P. B.; DINIZ, M. C. S.; SILVA, J. R. S.; CZECZKO, N. G. Prevalência ultra-sonográfica de litíase biliar em pacientes ambulatoriais. **Rev. Col. Bras. Cir.** vol. 32, n. 1, jan./ fev. 2005.

TOSTES, R. A.; BANDARRA,E. P. A biopsia hepática em cães. **Revista do CFMV**, v.8, n.27, p.35-41, 2002.

CONTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE MASTÓCITOS E MACRÓFAGOS COM A ANGIOGÊNESE EM CARCINOMA ESPINOCELULAR DE CAVIDADE BUCAL E LÁBIO

Adonai Peixoto Cheim Junior[1*]
Angélica Ferreira Oton Leite[1]
Nádia do Lago Costa[1]
Fernanda Luiza Leite Ribeiro [1]
Rita de Cássia Gonçalves Alencar[2]
Aline Carvalho Batista[1**].

1. Departamento de Estomatologia (Disciplina de Patologia Geral e Bucal) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás (FO/UFG).
2. Serviço de Anatomopatologia e Citopatologia do Hospital Araújo Jorge da Associação de Combate ao Câncer em Goiás (HAJ/ACCG).
*Aluno Pivic – adonaijr@hotmail.com
**Orientadora – ali.caba@uol.com.br

Palavras Chave: Angiogênese; CD31; mastócito, macrófago, Carcinoma Espinocelular.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

INTRODUÇÃO

Carcinoma Espinocelular de Boca

O carcinoma espinocelular (CEC), também denominado carcinoma epidermóide, representa aproximadamente 90% a 95% das neoplasias malignas que ocorrem na boca (língua, soalho da boca, gengiva, mucosa jugal, palato duro e mucosa/pele labial) (BARNES *et al., 2005*; JORDAN; DALEY*,* 1997). O *CEC* de lábio é mais freqüente em pessoas brancas, registra maior ocorrência no lábio inferior em relação ao superior e apresenta índices elevados de cura se comparado ao CEC de língua e soalho da boca (INCA 2004). O *CEC* de lábio difere do CEC de cavidade oral (língua, soalho da boca, gengiva, mucosa jugal e palato duro) não apenas pela localização e o agente etiológico associado, mas principalmente devido ao comportamento clínico menos agressivo e evolução clínica mais lenta (JORDAN; DALEY*,* 1997; MENDONÇA; MENDONÇA, 2003).

A angiogênese representa um evento chave para o crescimento do tumor, invasão e metástase, sendo estimulada por vários fatores de crescimento e citocinas que são liberadas tanto pelas células tumorais quanto por células que constituem o estroma (LI *et al.,* 2002).

Contribuição dos mastócitos e macrófagos na angiogênese tumoral nos CECs de boca

Os mastócitos

Uma população celular possivelmente envolvida com a angiogênese no microambiente tumoral dos CECs de boca são os mastócitos (IAMAROON *et al.,* 2002; ROJAS *et al*., 2005). Os mastócitos desempenham uma diversidade de funções na angiogênese devido sua habilidade de liberar produtos específicos tais como fator de crescimento fibroblástico básico (bFGF), o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e histamina (METCALFE, BARAM e MEKORI, 1997; SAWATSUBASHI *et al.,* 2000; SORBO *et al.,* 1994; WALSH, 2003; ZHAO *et al.,* 2002), entre outros. No entanto, a presença e função destas células em tumores ainda não foram completamente estabelecidas.

A quantidade de mastócitos associada a tumores malignos tem sido relacionada com um prognóstico favorável (FARRAM, NELSON, 1980; SAND *et al.,* 2002;

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

TANOOKA *et al.,* 1982), desfavorável (AZIZKHAN *et al., 1980*; BLAIR *et al.,* 1997; FLYNN *et al.,* 1990; GRIMBALDESTON *et al.,* 2002; IAMAROON *et al.,* 2002; ROCHE, 1985; ROJAS *et al.,* 2005; SAWATSUBASHI *et al.,* 2000) ou mesmo sem relação com o fator de prognóstico (HORIUCHI *et al.,* 1993). Alguns destes autores sugerem que os mastócitos possam exercer um importante papel na progressão tumoral, principalmente participando na angiogênese e degradação de matriz extracelular (FLYNN *et al.,* 1990; IAMAROON *et al.,* 2002; ROJAS *et al.,* 2005). Nesta linha, IAMAROON et al. (2002) demonstraram uma significante correlação entre o número de mastócitos e de micro-vasos em CEC de cavidade oral.

Em tumores malignos de pele, como o carcinoma basocelular, um aumento no número de mastócitos tem sido relatado e associado com prognóstico desfavorável (ERBAGCI; ERKILIÇ, 2002; GRIMBALDESTON *et al.,* 2002). Todavia, considerando lesões de lábio, apenas recentemente ROJAS et al. (2004 e 2005) demonstraram um aumento significativo no número de mastócitos em amostras de CEC de lábio e Queilite actínica quando comparados a amostras de mucosa labial normal. Estes autores sugerem que os mastócitos contribuem com a progressão tumoral por estimular a angiogênese e promover a degradação da matriz extracelular na frente de invasão (ROJAS *et al., 2005*).

Os macrófagos

Outra população celular, também presente no microambiente tumoral dos CECs, que podem contribuir com a angiogênese são os macrófagos (LI *et al.,* 2002). Tais células são responsáveis pela secreção de vários mediadores químicos, que possuem efeito na angiogênese, tais como o bFGF, VEGF, fator de crescimento derivado de plaquetas, IL-1, TGF-β, prostaglandinas, fator de crescimento insulina-like 1 e a timidina fosforilase (TP) (KOIDE *et al.,* 2004; LI *et al.,* 2002).

LISS *et al*., em 2001, demonstraram que macrófagos contribuem com a angiogênese em CECs de cabeça e pescoço e verificaram, ainda, que as células neoplásicas são capazes de atrair e ativar monócitos para o sítio tumoral que, por sua vez, também possuem a capacidade de secretar fatores angiogênicos. Em CEC de boca, LI *et al*., em 2002, avaliaram a densidade de células CD68+ (macrófagos) e de

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

micro-vasos (IMVD) intra-tumorais, bem como de fatores angiogênicos como o VEGF e TP. Neste estudo, os autores demonstraram uma correlação positiva entre macrófagos CD68+ e a expressão dos fatores angiogênicos como VEGF e TP (LI *et al*. 2002).

Considerando a capacidade dos mastócitos e macrófagos em secretar importantes fatores angiogênicos (LI *et al.,* 2002; ROJAS *et al.,* 2005; IAMAROON *et al.,* 2002), e a identificação destas células no estroma do CEC de boca (LI *et al.,* 2002; ROJAS *et al.,* 2005; IAMAROON *et al.,* 2002; OLIVEIRA-NETO et al., 2007; FERREIRA et al., 2008), propomos identificar e quantificar vasos sangüíneos ($CD31^{+}$), pela técnica de imunoistoquímica (estreptavidina-biotina-peroxidase), em amostras de CEC de cavidade bucal com metástase e sem metástase, de CEC de lábio e em amostras de mucosa bucal e labial clinicamente saudáveis (controles). Além disso, objetivamos correlacionar a densidade de mastócitos triptase+ e de macrófagos CD68+ com a densidade de vasos sangüíneos CD31+ presentes no estroma peritumoral de amostras de CEC de cavidade bucal e lábio e, desta forma, avaliar comparativamente a contribuição destas populações celulares com a angiogênese do CEC de boca.

METODOLOGIA

1-Seleção dos casos

Foram empregadas 62 amostras de CECs de boca, pertencentes aos arquivos de blocos do Serviço de Anatomia Patológica e Citopatologia do Hospital Araújo Jorge da Associação de Combate ao Câncer em Goiás (HAJ-ACCG), que foram subdivididas em 3 grupos: grupo I: CEC de cavidade oral de pacientes que apresentaram metástase para linfonodo cervical (n=7); grupo II: CEC de cavidade oral de pacientes que não apresentaram metástase para linfonodo cervical (n=10) e grupo III: CEC de lábio (n=30). Os grupos controles foram constituídos de: amostras de mucosa bucal clinicamente saudável (microscopicamente com ausência/escasso processo inflamatório) (grupo IV) (n=7) que foram selecionadas dos arquivos de blocos do Laboratório de Patologia Bucal da FO/UFG e de mucosa labial sem displasia epitelial com ausência ou pouca inflamação (grupo V) (n=8) que foram obtidas a partir das margens cirúrgicas dos casos de CEC de lábio selecionados.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

2-Técnica imunoistoquímica

A partir dos casos selecionados, emblocados em parafina, foram obtidos cortes seriados com aproximadamente 3μm de espessura, em micrótomo (Leica); em seguida, estes foram montados em lâminas silanizadas. Os cortes sobre as lâminas silanizadas foram submetidos à técnica imunoistoquímica (estreptavidina-biotina-peroxidase) utilizando anticorpos monoclonais de camundongo anti-CD31 humano (Novocastra, clone 1A10). O anticorpo utilizado foi previamente submetido a testes para padronização das reações.

3-Análise Quantitativa

O número de vasos sangüíneos $CD31^+$ foi quantificado por meio de análise morfométrica, utilizando microscópio óptico contendo um retículo de integração em rede quadrada (Carl Zeiss, Germany). Foi utilizada uma objetiva de 40x com óleo de imersão. A área do retículo no aumento de 40x corresponde a $0,0961mm^2$. Para cada amostra, foram analisados 10 campos microscópicos consecutivos, área total de $0,96mm^2$. Foi considerado o número de vasos sangüíneos $CD31^+$ (micro e macrovasos corados em marrom) por mm^2 ± Desvio Padrão (DP).

4-Análise estatística dos dados

Os dados obtidos foram analisados utilizando o teste de Kruskall-Wallis seguido pelo teste de Dunn e/ou utilizando o teste de Mann-Whitney para comparação entre os grupos experimentais. Foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman para verificar a correlação entre os mastócitos e macrófagos com a densidade de vasos sangüíneos. As diferenças foram consideradas significativas para valores de $P<0.05$. Os testes estatísticos foram aplicados utilizando-se os programas GraphPad Prism 3.0 (GraphPad Software) e/ou SPSS 10.0 for Windows.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

RESULTADOS

Os dados epidemiológicos e as características clínicas dos pacientes com CEC de cavidade oral e lábio, que constituíram a amostra, estão sumarizados na Tabela 1.

A avaliação qualitativa dos vasos sanguíneos $CD31^+$, nas amostras de CEC de cavidade oral e lábio, bem como nas amostras de mucosa oral e labial normal (controles), demonstrou que os vasos se encontravam difusamente distribuídos, permeados por células inflamatórias e localizavam-se especialmente na região peritumoral/subepitelial (Figura 1).

A avaliação quantitativa demonstrou que o número de vasos sanguíneos $CD31^+$ por mm^2 foi significantemente maior no grupo de CEC de lábio (130,34±36,95) quando comparado com seu respectivo controle (33,42±7,02) (P=0,000) (Figura 2). Embora uma maior densidade de vasos sanguíneos $CD31^+$ também tenha sido evidenciada nos grupos CECs de cavidade oral com e sem metástase (96,91±13,73 e 101,76±16,04 respectivamente) quando comparados ao grupo controle (78,7±19), esta diferença não foi confirmada estatisticamente (P> 0,05) (Figura 3).

A avaliação qualitativa e quantitativa da densidade de mastócitos (triptase$^+$) e macrófagos ($CD68^+$) foi realizada em projetos de iniciação cientifica desenvolvidos paralelamente (projetos das alunas Angélica Ferreira Oton Leite – PIVIC 2007/2008 e Fernanda Luiza Leite Ribeiro - PIBIC 2007/2008). Assim, no presente estudo propomos correlacionar estas populações celulares com a densidade de vasos sanguíneos. Nossos resultados demonstraram uma correlação, embora fraca, apenas entre a densidade de vasos sanguíneos e a densidade de macrófagos presentes nas amostras de CEC de boca (cavidade oral e lábio) (P=0,034; r=0,32) (Figura 4). Todavia, não se evidenciou correlação quando os grupos foram considerados separadamente.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

Tabela 1 – Características clínicas (%) de pacientes com CEC de cavidade oral (CECCO) (n=17) e CEC de lábio (CECL) (n=30).

Características Clínicas		CECCO	CECL
Idade	≤65 anos	47,0	56,6
	>65 anos	52,9	43,3
Gênero	Masculino	58,8	73,3
	Feminino	41,1	26,6
Grupo étnico	Melanoderma	17,6	0
	Feloderma	17,6	36,6
	Leucoderma	64,7	43,3
	Albino	0	3,33
Localização	Língua	41,1	0
	Soalho de boca	23,5	0
	Lábio inferior	0	86,6
	Outros	23,5	13,4
Tabaco	Sim	82,3	43,3
	Não	5,8	20,0
Álcool	Sim	41,1	13,3
	Não	47,0	36,6
Estágio T	T1-T2	23,5	30,0
	T3-T4	70,5	10,0
Infiltrado inflamatório	1	17,6	3,33
	2	35,2	20,0
	3	41,1	73,3
Tempo de Sobrevida	Sobrevida ≥36 meses	29,4	76,6
	Sobrevida <36 meses	58,8	13,33

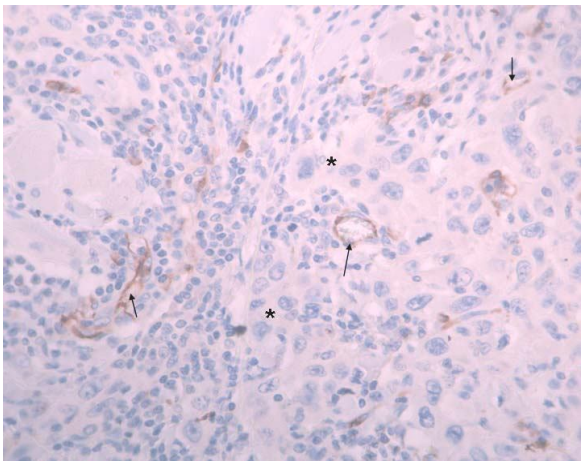


Figura 1- Fotomicroscopia ilustra os vasos sanguíneos $CD31^{+}$ (corados em marrom - setas) localizados na região peritumoral e permeados por um intenso infiltrado inflamatório no carcinoma espinocelular de lábio. *representa as células neoplásicas. Imunoistoquímica, aumento original de 40x.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

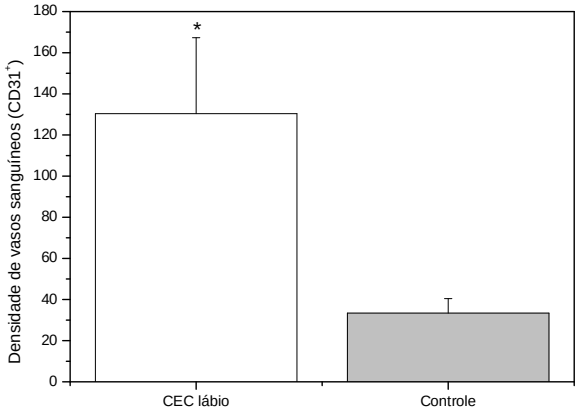


Figura 2- Densidade de vasos sanguíneos $CD31^+$ em CEC de lábio (n=30) e mucosa labial normal (controle) (n=8). Resultados foram expressos em média de vasos $CD31^+/mm^2$ ± DP. (*) P<0,05; Mann-Whitney.

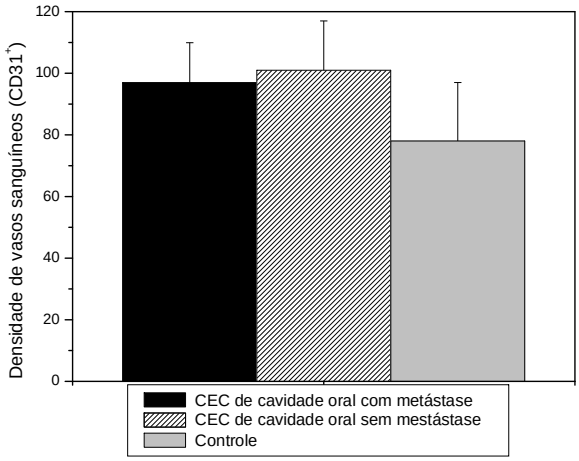


Figura 3- Densidade de vasos sanguíneos $CD31^+$ em CECs de cavidade oral com e sem metástase e em mucosa oral normal (controle). Resultados foram expressos como média de vasos $CD31^+/mm^2$ ± DP (n=7 para CECCO com metástase, n=10 para CECCO sem metástase e n=7 para controle). P> 0,05, Kruskall-Wallis e Dunn.

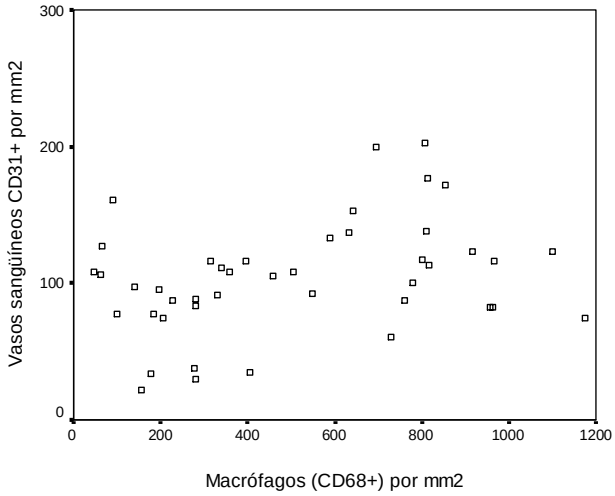


Figura 4- Gráfico de dispersão ilustrando a relação entre vasos sanguíneos $CD31^+$ e de macrófagos $CD68^+$ nas amostras de carcinoma espinocelular de boca (cavidade oral e lábio). Teste de correlação de Spearman (P=0,034 e r=0,32).

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

DISCUSSÃO

A angiogênese representa um processo fundamental para o desenvolvimento tumoral em virtude de fornecer aporte nutricional às células neoplásicas proliferantes e estabelecer condições favoráveis para a disseminação metastática (KYZAS et al. 2005). Neste contexto, os mastócitos e macrófagos no CEC de boca (cavidade oral e lábio) podem desempenhar importante papel, sendo estas células produtoras de fatores angiogênicos como VEGF, bFGF, entre outros (LI et al. 2002; RANIERI et al. 2002; WALSH. 2003)

No presente trabalho, ao avaliarmos a densidade de vasos sanguíneos $CD31^+$, pôde-se constatar difusa presença em todos os grupos estudados, sendo que, um maior número de vasos sanguíneos por mm^2 foi evidenciado em CEC de lábio quando comparado com seu respectivo controle. Apesar de não confirmada estatisticamente, foi evidenciada também, uma maior densidade de vasos sanguíneos nos grupos CECs de cavidade oral com e sem metástase quando comparados ao grupo controle. Diversos estudos (KYZAS et al. 2005; GAJE et al. 2007; TAHAN, STEIN. 1995) tem demonstrado esse aumento, porém alguns autores relatam que isso se dá devido à elevada presença de fatores angiogênicos, sendo tal fato determinante para o prognóstico da doença (KYZAS et al. 2005; GAJE et al. 2007) enquanto outros sugerem que esse aumento pode não determinar o desenvolvimento de metástase (TAHAN, STEIN. 1995).

Apesar dos mastócitos estarem presentes no microambiente tumoral dos CECs de boca (ROJAS *et al.,* 2005; IAMAROON *et al.,* 2002; OLIVEIRA-NETO et al., 2007), a função desta população celular na patogênese do CEC não está totalmente estabelecida. Sabe-se que os mastócitos estão intimamente relacionados com a densidade de vasos $CD31^+$, sendo indicadores da progressão da doença não só na carcinogênese de boca (IAMAROON *et al.,* 2002) como também em carcinomas de laringe e ainda outros de cabeça e pescoço (SAWATSUBASHI et al. 2000), uma vez que atuam liberando potentes fatores angiogênicos como o bFGF, VEGF e histamina (METCALFE, BARAM e MEKORI, 1997; SAWATSUBASHI *et al.,* 2000; SORBO *et al.,* 1994; WALSH, 2003; ZHAO *et al.,* 2002). Todavia, no presente estudo, não foi

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

evidenciado relação entre a densidade de vasos sanguíneos e a presença de mastócito no CEC de cavidade oral e lábio.

Por outro lado, nossos resultados demonstraram uma correlação, embora fraca, entre a densidade de vasos sanguíneos e a densidade de macrófagos presentes nas amostras de CEC de boca (cavidade oral e lábio). Alguns estudos têm revelado que os macrófagos estão associados com o estagio de invasão, densidade de micro-vasos e fatores angiogênicos, sugerindo que estas células atuam no processo de formação de novos vasos sanguíneos durante a progressão do câncer de boca (LI et al. 2002; BISWAS, SICA e LEWIS, 2008) Para tanto, reconhecidamente, os macrófagos secretam fatores que promovem a angiogênese como o VEGF e TP (LI et al. 2002; UENO et al. 2000).

De maneira interessante LISS et al. (2002), ao estudarem a capacidade dos macrófagos na indução da angiogênese em carcinoma espinocelular de cabeça e pescoço e confirmarem que as células tumorais podem atrair e ativar macrófagos para atuarem na angiogênese, sugerem que terapias anti-angiogênicas para estes carcinomas devem incluir estratégias para bloquear o recrutamento de macrófagos para o microambiente tumoral, inviabilizando assim a liberação de fatores que promovam a angiogênese e consequentemente a progressão tumoral.

CONCLUSÃO

No presente estudo evidenciamos um aumento de vasos sanguíneos nas amostras de CECs de boca (cavidade oral e lábio), sendo este aumento significativo nos CECs de lábio. Nossos resultados demonstraram, ainda, uma correlação entre a densidade de vasos sanguíneos e a densidade de macrófagos nas amostras de CEC de boca. Todavia, não evidenciamos correlação entre a densidade de vasos sanguíneos e a densidade de mastócito nesta patologia.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.AZIZKHAN, R. et al.. Mast cell heparine stimulates migration of capillary endothelial cells in vitro. *J Exp Med* 152: 931-44,1980.

2.BARNES, L. et al. Pathology & genetics head and neck tumours. World health organization classification of tumours. In: Slootweg PJ, Eveson JW. Tumours of the oral cavity and oropharynx: Introduction. In: Johnson N et al. Squamous cell carcinoma Lyon: IARCPress. p.166-167, p.168-75, 2005.

3.BISWAS, S.K.; SICA, A.; LEWIS, C.E. Plasticity of macrophage function during tumor progression: regulation by distinct molecular mechanisms. *J Immunol* 180(4): 2011-7, 2008.

4.BLAIR, R.J. et al. Human mast cells stimulate vascular tube formation. *J Clin Invest* 99: 2691-700, 1997.

5.ERBAGCI, Z.; ERKILIÇ, S. Can smoking and/or occupational UV exposure have any role in the development of the morpheaform basal cell carcinoma? A critical role for peritumoral mast cells. *Int J Dermatol* 41: 275-78, 2002.

6.FARRAM, E.; NELSON, D.S.. Mouse mast cells as anti-tumor effector cells. *Cell. Imunnology* 55: 294-301, 1980.

7.FERREIRA, O.F. et al. Association of CCL2 with lymph node metastasis and macrophage infiltration in oral cavity and lip squamous cell carcinoma. *Tumor Biology* 29: 114-121, 2008.

8.FLYNN, E.A. et al. Sequential mast cell infiltration and degranulation during experimental carcinogenesis. *J Cancer Res Clin Oncol* 117: 115-22, 1990.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

9.GAJE, P. et al. Simultaneous demonstration of mast cells and blood vessels by the combined method CD34 – alcian blue-safranin in lip tumor. *Rom J Morphol Embryol* 48(3): 237 – 41, 2007.

10.GRIMBALDESTON, M.A. et al. Increased dermal mast cells prevalence and susceptibility to development of basal cell carcinoma in humans. *Elsevier Science* 28: 90-6, 2002.

11.HORIUCHI, K. et al. Prognostic factors for well-differentiated squamous cell carcinoma in the oral cavity with emphasis on immunohistochemical evaluation. *J Surg Oncol* 53: 92-6, 1993.

12.IAMAROON, A. et al. Increase of mast cells and tumor angiogenesis in oral squamous carcinoma. *J Oral Pathol Med* 32: 195-99, 2002.

13.INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. Estimativa 2005: Incidência do câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2004. Disponível em: <http://www.inca.org.br/epidemiologia/estimativa/2005. Câncer de boca. Manual de detecção de lesões suspeitas. 2 ed. Rio de Janeiro, INCA- Pró-Onco, 1996. Disponível em <http://www.inca.org.br/epidemiologia/estimativa2006/brasil.html.

14.JORDAN, R.C.; DALEY, T. Oral squamous cell carcinoma: new insights. *J Canad Dent Ass* 63: 517-18, 1997.

15.KYZAS, P.A. et al. Prognostic significance of VEGF immunohistochemical expression and tumor angiogenesis in head and neck squamous cell carcinoma. *J Cancer Res Clin Oncol.* 131: 624 – 630, 2005.

16.KOIDE, N. et al. Significance of macrophage chemoattractand protein 1 expression and macrophage infiltration in squamous cell carcinoma of the esophagus. Am J Gastroenterol 99: 1667-1674, 2004.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

17.LI, C. et al. Infiltration of tumor-associated macrophages in human oral squamous cell carcinoma. *Oncol Reports* 9: 1291-1223, 2002.

18.LISS, C. et al. Paracrine angiogenic loop between head-and-neck squamous-cell carcinomas and macrophages. Int J Cancer 93(6): 781-5, 2001.

19.LISS, C et al. Retinoic acid modulates the ability macrophages to participate in the induction of the angiogenic phenotype in head and neck squamous cell carcinoma. *Int J Cancer* 100(3): 283-9, 2002.

20. LIU, S-Y. et al. Clinicopathologic significance of tumor cell-lined vessel and microenvironment in oral squamous cell carcinoma. *Oral Oncology*. 44: 277-285, 2008.

21.MENDONÇA, D.L.; MENDONÇA, E.F. O papel do cirurgião-dentista no diagnóstico precoce do carcinoma espinocelular. 35f. Programa de Bolsas de Iniciação Científica/ CNPq- Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.

22.METCALFE, D.D.; BARAM, D.; MEKORI, Y.A. Mast cells. *Physiol Rev* 77: 1033-79, 1997.

23. OLIVEIRA-NETO H.H. et al. Decrease in mast cells in oral squamous cell carcinoma: possible failure in the migration of these cells. *Oral Oncology* 43: 484-490, 2007.

24. RANIERI, G. et al. Microvessel density, mast cell and thymidine phosphorylase expression in oral squamous carcinoma. *Int J Oncol* 21(6): 1317 – 23, 2002.

25.ROCHE, W.R. Mast cells and tumours. The specific enhancement of tumour proliferation in vitro. *Am J Pathol* 119: 57-69, 1985.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

26.ROJAS, I.G. et al. Increased mast cell density and protease content in actinic cheilitis. *J Oral Pathol Med* 33: 567-73, 2004.

27.ROJAS, I.G. et al. Characterization of mast cell subpopulations in lip cancer. *J Oral Pathol Med* 34: 268-73, 2005

28.SAND, L. et al. Effects of long-term administration of cancer-promoting substances on oral oral subepithelial mast cells in rat. *Anticancer Research* 22: 2623-28, 2002.

29.SAWATSUBASHI, M. et al. Association of vascular endothelial growth factor and mast cells with angiogenesis in laryngeral squamous cell carcinoma. *Virchows Arch* 436: 243-48, 2000.

30.SORBO, J. et al. Mast cell histamine is angiogenic through receptors for histamine 1 and histamine 2. *Int J Exp Pathol* 75: 43-50, 1994.

31. TAHAN, S.R.; STEIN, A.L. Angiogenesis in invasive squamous cell carcinoma of the lip: tumor vascularity is not an indicator of metastatic risk. *J Cutan Pathol* 22(3): 236 – 240, 1995.

32.TANOOKA, H. et al. Evidence for involvement of mast cells in tumour supression in mice. *J Natl Cancer Inst* 69: 1305-9, 1982.

33.WALSH, L.J. Mast cells and oral inflammation. *Crit Rev Oral Biol Med* 14: 188-98, 2003.

34.ZHAO, Z.Z. et al. Mast cell/T cell interactions in oral lichen planus. *J Oral Pathol Med* 31: 189-95, 2002.

Created with novaPDF Printer (www.novaPDF.com). Please register to remove this message.

Perfil metabólico de lipídeos de cadelas obesas

Leila Augusta Lopes Sena[1] ,Severiana Cândida Mendonça Cunha Carneiro[1]

1. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG)
leilasenavet@yahoo.com.br ; severianacunha@uol.com.br

Palavras-chaves: colesterol, lipidograma, obesidade, triglicerídeos.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade em humanos é, provavelmente, o mais antigo distúrbio metabólico e pode ser considerada uma importante desordem nutricional classificada como uma epidemia mundial, presente tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (POPKIN & DOAK, 1998). Seu aumento ocorre em quase todas as raças e sexos e atinge principalmente a população humana de 25 a 44 anos (BLUMENKRANTZ, 1997).

A implicação da obesidade na saúde dos cães é pouco esclarecida e existe dúvida se a obesidade traz efeitos na qualidade e também na expectativa de vida dessa espécie (BUTTERWICK & HAWTHORNE, 1998). Entretanto, JÉRICO & SCHEFFER (2002) classificaram a obesidade como uma realidade encontrada na clínica de pequenos animais e deve ser considerada doença nutricional, sendo assim classificada pelo fato de gerar diversas alterações clínico-metabólicas.

Tem-se conhecimento que o estilo de vida humano interfere diretamente no estilo de vida dos cães (JERICÓ & SCHEFFER, 2002). Como pontos negativos, podemos citar o fornecimento de dieta não apropriada, constituída de alimentos com alta densidade energética e petiscos, associada a uma redução na atividade física, sendo estes, uns dos principais fatores ligados à obesidade canina (EDNEY & SMITH, 1986; ARMSTRONG & LUND, 1996; JERICÓ & SCHEFFER, 2002).

Atualmente, sabe-se que existe uma correlação entre a obesidade e o aumento nas concentrações séricas de alguns lipídeos dos cães, como o Colesterol Total, o Colesterol HDL e os Triglicerídeos (JEUSETTE et al., 2005).

Os perfis bioquímicos séricos vêem sendo utilizados extensivamente na Medicina Veterinária, não somente para avaliação clínica individual, como também para avaliar populações (grupo) de animais. E quando interpretados adequadamente, os valores bioquímicos fornecem importantes informações com relação ao estado clínico de um animal, seu balanço nutricional, seus déficits nutricionais, auxiliando ainda no monitoramento de tratamentos e nos prognósticos, no entanto, poucos estudos sobre esse tema, em cães e gatos, foram realizados no Brasil (GONZÁLEZ, et al., 2001). Sabe-se que a avaliação de exames bioquímicos, quando acompanhada da história clínica, exame físico e outros testes laboratoriais, auxiliam o médico veterinário na obtenção do diagnóstico, prognóstico e estabelecimento da terapia (COLES, 1986).

Enfatiza-se que o acompanhamento bioquímico das concentrações séricas do colesterol total, colesterol HDL e triglicerídeos permite avaliar as alterações ocorridas em animais na fase de sobrepeso e na de restrição calórica, possibilitando a prevenção de danos aos órgãos e complicações metabólicas (JEUSETTE et al., 2005). Ressalta-se ainda que, a maioria dos estudos que abordam o colesterol total, o HDL e a obesidade estão relacionados com humanos e um reduzido número de estudos associa o colesterol à obesidade em animais (TSUTSUMI et al, 2001).

Em um experimento sobre a obesidade observou-se que não houve aumento no nível de colesterol total do sangue, enquanto houve tendência ao aumento dos níveis dos ácidos graxos totais e fosfolipídios (CHAIKOFF & ENTENMAN, 1941). Cada espécie possui particularidades quanto aos lipídios séricos, portanto, se faz necessário análise mais específica. Em comparações com outras espécies, o cão é a que possui menos VLDL (BAILHACHE et.] al., 2002).

No lipidograma devem ser avaliados os triglicérides, o colesterol total, o HDL, o LDL e o VLDL (CASE et al., 1998). Contudo, para interpretação adequada do perfil bioquímico sanguíneo é interessante a utilização de valores de referência adaptados para as condições geográficas, de manejo, de alimentação e até do próprio laboratório onde se realiza as dosagens. Portanto, conhecer os valores do perfil bioquímico dos lipídios plasmáticos, em cães obesos e suas possíveis variações, auxiliará na interpretação de dados da bioquímica clínica nessa espécie (GONZÁLEZ et al., 2000).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar os valores das concentrações séricas de triglicérides, colesterol total, HDL, LDL e VLDL em cadelas castradas, submetidas a regime de ganho de peso com ração comercial de elevado teor energético.

3. METODOLOGIA

3.1 Delineamento experimental

O experimento foi realizado na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, junto ao Hospital Veterinário e Laboratório de Patologia Clínica da mesma unidade. Foram selecionadas 14 cadelas, sem raça definida, de porte médio, provenientes do Centro de Zoonoses de Goiânia, passaram por um processo de avaliação e preparação em que foram vacinadas, desverminadas, submetidas a exames clínicos e laboratoriais e posteriormente, à ovário-salpingo-histerectomia.

Durante a fase de adaptação, as cadelas receberam ração Finotrato® Adulto, posteriormente foram submetidas à fase seguinte, na qual, passaram por um programa de ganho de peso utilizando ração de elevado teor energético Finotrato® Gold, elaborada para cães atletas (QUADRO 1) e fornecimento à vontade, com o objetivo de se alcançar, no mínimo, 15% de sobrepeso.

QUADRO 1 – Composição nutricional da ração Finotrato® Gold

Composição	Valores (%)
Umidade (máx)	12
Proteína bruta (mín.)	25
Estrato etéreo (mín.)	14
Matéria fibrosa (máx.)	3
Matéria mineral (máx.)	7
Cálcio (máx.)	1,5
Fósforo (mín.)	0,9

Fonte: Rações VB, Jaciara – MT

Em todas as etapas do experimento, os animais foram submetidos, mensalmente, a exames clínicos e laboratoriais. Foram divididos seis momentos experimentais dos quais M0 refere-se aos resultados obtidos com as cadelas em seu peso inicial, M1 a M4 aos resultados alcançados durante o programa alimentar com ração de alto teor energético e M5 aos resultados obtidos ao final do programa alimentar em que todas as cadelas apresentavam, no mínimo, 15% de sobrepeso.

3.2 Colheita e processamento das amostras

Nos momentos experimentais, após jejum alimentar de 12 horas, foram colhidas amostras de sangue (8ml) por punção da veia jugular, em tubo sem anticoagulante que, imediatamente, foram levadas ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da EV- UFG, para a realização das dosagens séricas de triglicérides, colesterol total, HDL, LDL e VLDL. Todos os testes bioquímicos foram realizados por ensaio cinético ou enzimático com o uso de Kits comerciais da LABTEST diagnóstica.

O colesterol VLDL e o colesterol LDL foram obtidos pela fórmula de Friedwald:

$$VLDL = \frac{\text{Triglicérides}}{5}$$

$$LDL = \text{Colesterol Total} - (HDL + VLDL)$$

Inicialmente, após um jejum alimentar de 12 horas, foram colhidas amostras de sangue por punção de veia jugular (8 ml) em tubo sem anticoagulante, das cadelas

em seu peso inicial, para que fosse realizada a bioquímica sérica lipídica; o resultado obtido foi determinado como momento 0 (M0).

3.3 Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando-se o programa InStat 3. As variáveis foram analisadas quanto à normalidade. Foi aplicada a análise de variância (ANOVA) nas variáveis paramétricas e utilizado o teste de Tukey-Kramer. Para as não-paramétricas, o teste aplicado foi o de Kruskal-Wallis.

4. RESULTADOS

4.1. Perfil lipídico sérico

Os valores de média e desvio padrão dos triglicérides, colesterol total, colesterol HDL, colesterol VLDL, colesterol LDL, deste trabalho e os valores de referência utilizados estão descritos, respectivamente, na Tabela 1.

TABELA 1 – Perfil lipídico sérico de cadelas submetidas à dieta hipercalórica durante seis momentos experimentais, Goiânia, 2008. Os valores estão expressos, respectivamente, em média e desvio padrão.

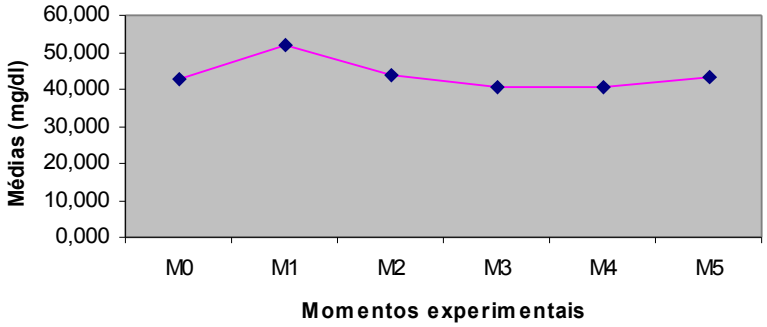
Bioquímica sérica	M0	M1	M2	M3	M4	M5	Valores de Referência
Triglicérides (mg/dl)	42.786 ± 13.314	51.643 ^{A} ± 14.726	43.786 ± 13.314	40.357 ± 19.085	27.714 ^{A} ± 9.160	43.071 ± 25.755	50-100**
Colesterol total (mg/dl)	165.93 ^{A} ± 27.223	182.11 ^{B} ± 30.526	177.80^{C} ± 25.521	163.01 ± 29.153	185.72 ± 37.779	131.91^{ABC} ± 26.083	135 – 270*
Colesterol HDL(mg/dl)	105.07 ^{A} ± 22.913	101.71 ± 29.929	123.64 ^{BC} ± 17.566	96.929 ^{B} ± 20.208	100.64 ± 18.915	78.786 ^{AC} ± 15.212	-***
Colesterol VLDL(mg/dl)	8.557 ± 2.663	10.329 ^{A} ± 2.945	8.757 ± 2.663	8.071 ± 3.817	5.543 ^{A} ± 1.832	8.614 ± 5.151	-***
Colesterol LDL(mg/dl)	52.300 ± 34.975	70.071 ± 39.361	48.550^{a} ± 24.763	58.014 ± 13.403	79.536 ^{ab} ± 25.026	44.507 ^{b} ± 17.529	-***

Médias de momentos diferentes com letras maiúsculas e iguais dentro da mesma linha, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey-Kramer ($p<0,05$).
Médias de momentos diferentes com letras minúsculas e iguais , dentro da mesma linha, diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal Wallis ($p>0,05$).
Aquelas médias que não apresentam letras não diferem estatisticamente de nenhuma outra.
* GONZÁLEZ & SILVA (2006).
**BUSH (1999)
*** Não foram encontrados valores referenciais nas literaturas pesquisadas.

5. DISCUSSÃO

5.1 Triglicérides

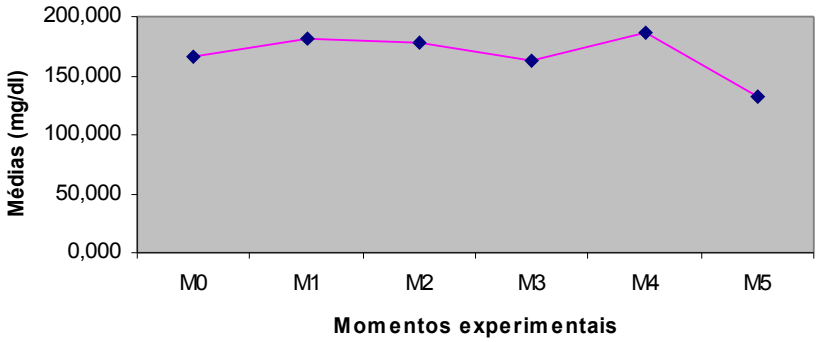
FIGURA 1 – Comportamento dos triglicérides séricos em cadelas submetidas a programa de ganho de peso com ração hipercalórica, nos diferentes momentos experimentais.



O valor médio dos triglicérides totais no momento 5 (M5) em comparação ao valor basal (M0), não alterou significativamente ($p<0,05$). Nota-se que a média encontrada apresenta-se no decorrer do experimento dentro do valor de referência adotado, com exceção do momento M4 (BUSH, 1999). Contudo, apesar de não ter ocorrido uma alteração estatística significante notamos que ao substituir a dieta por uma ração hipercalórica (M1), houve um aumento da média dos triglicérides e acredita-se que isso pode ocorrer devido à alta deposição de gordura no tecido adiposo do animal (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). Nota-se também queda acentuada da média dos triglicérides no momento M4, e esta pode ser resultado de maior lipólise desencadeada pelo organismo. A lipólise dos depósitos de triglicérides no tecido adiposo é contínua e é controlada endocrinamente, sendo que os dois principais hormônios estimuladores da lipólise são a adrenalina e glucagon e estes são secretados quando há diminuição no níveis sanguíneos de glicose, portanto, em casos de estresse e exercício forte, pode haver uma intensa lipólise (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). Podemos afirmar ainda que, nos casos em que os animais encontram-se hipoglicêmicos, pode ocorrer intensificação da lipólise.

5.2 Colesterol total

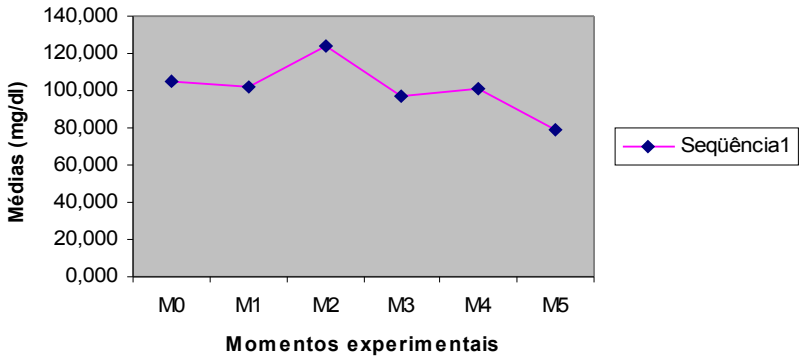
FIGURA 2 – Comportamento do colesterol total sérico em cadelas submetidas a programa de ganho de peso com ração hipercalórica, nos diferentes momentos experimentais.



O valor médio do colesterol total no momento 5 (M5) em comparação ao valor do momento 0 (M0), alterou significantemente ($p<0,05$) pois ocorreu um aumento nos valores das concentrações séricas obtidas. Contudo, os valores médios do colesterol encontrados nos seis diferentes momentos do presente estudo apresentam-se dentro da média adotada como valor de referência (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). Cães jovens apresentam menor taxa de colesterol em relação a cães idosos (SWASON et al., 2004) e apesar de não haver conhecimento da idade real das cadelas no presente estudo, consideramos todas como adultas. Notamos que as médias encontradas por CARNEIRO (2006), em cães filhotes submetidos a duas dietas, sendo uma com ração em quantidade restrita e a outra com ração fornecida à vontade, foram maiores do que as médias obtidas das cadelas no presente estudo, independente de estarem recebendo ração hipercalórica ou de estarem no sobrepeso.

5.3 Colesterol HDL

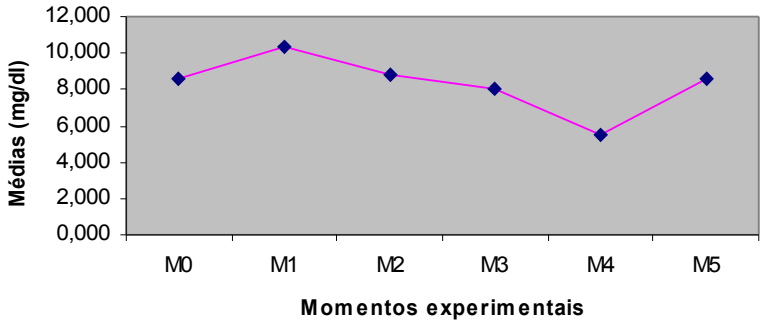
FIGURA 3 – Comportamento do colesterol HDL sérico em cadelas submetidas a programa de ganho de peso com ração hipercalórica, nos diferentes momentos experimentais.



A concentração sérica média do colesterol HDL no momento M5, alterou significativamente ($p<0,05$) em relação ao momento M2, nota-se, ainda, que de M0 até M5 ocorreu diminuição nos valores médios do colesterol HDL. Com o fornecimento de ração hipercalórica, podemos afirmar que há conseqüente aumento da deposição de gordura, há aumento dos triglicérides e dessa forma maior demanda do organismo para produzir o HDL, que é uma das lipoproteínas responsáveis pelo transporte do triglicérides para que ocorra sua lipólise (GONZÁLEZ & SILVA, 2006; KANEKO et al.,1997). Apesar de não ter ocorrido uma alteração estatística significante, podemos notar que no momento em que o HDL estava menor que a média dos triglicérides (M0 – M1), houve aumento dos triglicérides(M0 a M1) e logo em seguida ocorreu o inverso, aumento do HDL (M1 – M2) e queda da média dos triglicérides (M1 – M2) e isso se dá devido à função carreadora do HDL dos tecidos periféricos para o fígado para excreção do colesterol e da necessidade do organismo contrabalancear esse aumento devido à maior deposição de gordura (GONZÁLEZ & SILVA, 2006) .

5.4 Colesterol VLDL

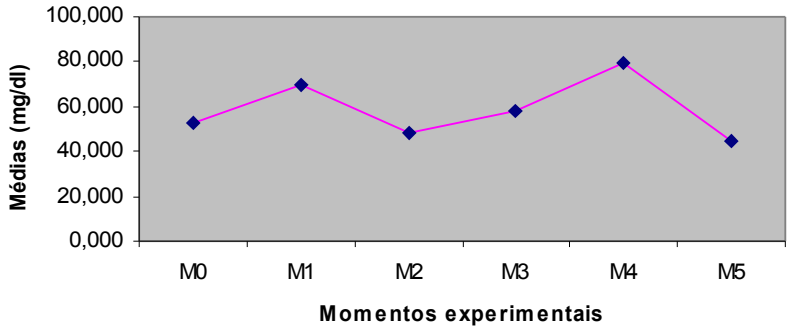
FIGURA 4 – Comportamento do colesterol VLDL sérico em cadelas submetidas a programa de ganho de peso com ração hipercalórica, nos diferentes momentos experimentais.



O valor médio do colesterol VLDL durante os momentos 0 (M0) e 5 (M5) não alterou significativamente ($p<0,05$). Podemos notar, no entanto, que ao introduzir a dieta hipercalórica houve um aumento da concentração sérica média. A VLDL é uma lipoproteína cuja principal função é transportar o triglicérides desde o intestino até o fígado, e a VLDL irá originar as LDL, dessa forma podemos notar nas médias obtidas neste trabalho que assim como os triglicérides aumentaram no M1, devido ao fornecimento de ração hipercalórica e conseqüente deposição gordurosa, o colesterol VLDL também aumentou, notamos também que no M4 quando houve queda da concentração média do triglicérides, ocorreu, também, queda do colesterol VLDL (GONZÁLEZ & SILVA, 2006).

5.5 Colesterol LDL

FIGURA 5 – Comportamento do colesterol LDL sérico em cadelas submetidas a programa de ganho de peso com ração hipercalórica, nos diferentes momentos experimentais.



O valor médio do colesterol LDL durante os momentos M2, M4, M5, alterou significativamente ($p<0,05$). Notamos também que do momento M0 a M1 houve aumento da média do LDL mas sem significância estatística, e isso se dá pelo fato de que o LDL provém do VLDL por ação da enzima lipoproteína-lipase e notamos nas médias obtidas neste trabalho que no colesterol VLDL, houve no mesmo momento (M0 e M1) aumento de sua concentração sérica média (GONZÁLEZ & SILVA, 2006). Nota-se também que a média do LDL acompanha a média do colesterol total, em todos os seis momentos do experimento, isso explica-se pelo fato do LDL ser o principal carreador do colesterol total(GONZÁLEZ & SILVA, 2006).

6. CONCLUSÃO

No presente estudo constatou-se que cadelas SRD, submetidas ao programa alimentar com ração hipercalórica, alcançando no mínimo 15% de sobrepeso, apresentaram alterações bioquímicas estatísticamente significantes referentes ao metabolismo lipídico em todos os parâmetros estudados.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, P.J.; LUND, E. M. Changes in body composition and energy balance with aging. **Veterinary Clinical Nutrition**, v. 3, p. 83-87, 1996.

BAILHACHE, E.; NGUYEN, P.; KREMPF, M.; SILIART, B.; MAGOT, T.; OUGUERRAM, K.; Lipoproteins abnormalitites in obese insulin-resistant dogs. **Metabolism:clinical and experimental**. Nantes, v. 52, p. 559–564, mar. 2002.

BLUMENKRANTZ, M. *Obesity*: the world's metabolic disorder [online]. Beverly Hills, 1997. [citado em 28/8/97]. Available from WWW: <URL: http://www.quantumhcp.com.obesity.htm >

BUSH, B. M. **Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales**. Harcourt. Espanha. 1999. 616p.

BUTTERWICK, R. F.; HAWHORNE, A. J.; Advances in Dietary Management of Obesity in Dogs and Cats. **The Journal of Nutrition**, Leicestershire,UK. v. 128, n. 12, p. 2771S-2775S, dezembro, 1998.

CARNEIRO, S. C. M. C. **Desempenho, metabolismo e desenvolvimento esquelético de filhotes de cães da raça Dogue Alemão sob dois regimes alimentares.** 2006. 141f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) -Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

CASE, L. P., CAREY, D.P., HIRAKAWA, D.A. **Nutrição canina e felina – Manual para profissionais**. Philadelphia: Harcourt Brace, 1998, p. 424 .

CHAIKOFF, I. L.; ENTEMAN, C. The response of lipid metabolism to alternations in nutrition state: the effects of overnutrition on the postabsorptive levels of the blood lipids of the dog. **The Journal of Biological Chemistry**. Berkeley, p. 129-136, ago. 1941.

COLES, E. H. Veterinary clinical pathology. 4.ed. Philadelphia: W.B.Saunders, 1986. Cap. 6: Clinical chemistry, p. 114- 128.

EDNEY, A.T.B.; SMITH, P.M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **The Veterinary Record**, London, v.118, p.391-396, 1986.

GONZÁLEZ, F. H. D.; CARVALHO, V.; MÖLLER, V. A.; DUARTE, F. R. Perfil bioquímico sanguíneo de cãs e gatos na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Arquivos da Faculdade de Veterinária, UFRGS**. Porto Alegre, v. 29, n. 1, p.1-6, 2001.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** Porto Alegre, 2. ed. p. 121 – 130, 2006.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária,** São Paulo, v.7, n.37, p.25-29, 2002.

JEUSETTE, I. S.; Lhoest, E. T.; ISTASSE L. P.; DIEZ, M. O. Influence of obesity on plasma lipid and lipoprotein concentrations in dogs. **American Journal of Veterinary Research,** Universidade de Liege, Bélgica, v. 66, n. 1, p. 81-86, Janeiro 2005.

KANEKO, J. J; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4.ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 93.

POPKIN, B.M., DOAK, C.M. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. **Nutrition Reviews**, Washington DC, v.56, n.4, p.106-114, 1998.

SWANSON, K. S.; KUZMUK, K. N.; SCHOOK, L. B.; FAHEY JR. G. C. Diet affects nutrient digestibility, hematology, and serum chemistry of senior and wealing dogs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.82, p.1713-1724, 2004.

TSUTSUMI, K; HAGI, A.; INOUE, Y. The relationship between plasma high density lipoprotein cholesterol levels and cholesteryl ester transfer protein activity in six species of healthy experimental animals. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, Japão, v. 24, n. 5, p. 579-581, 2001.

Influência do armazenamento e da idade da matriz sobre o desempenho inicial de pintinhas

Ana Caroline de Souza Barnabé[1]; Caíssa Oliveira Dias[2]; Ângela Moni Fonseca[3]; Aline Pedrosa de Oliveira[4]; Candice Bergmann Garcia e Silva Tanure[5]; Marcos Barcellos Café[6].

Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO 74001-970, Brasil

E-mail: anavetcarol@yahoo.com.br[1]; caissadias@hotmail.com[2]; angela_moni@hotmail.com[3]; aline_pdo@hotmail.com[4]; c.bergamn@gmail.com[5]; mcafe@vet.ufg.br[6]

Palavras-chave: aves; armazenamento; desempenho inicial poedeira; incubação.

INTRODUÇÃO

A idade da matriz é evidenciada como um dos fatores da pré-incubação que influencia a qualidade interna e externa do ovo, peso do ovo e posterior peso e qualidade do pintinho. Diferenças relacionadas à idade da matriz podem explicar porque pintinhos de aves muito jovens têm mortalidade aumentada e desempenho reduzido (VIEIRA & MORAN Jr., 1998a). As matrizes jovens produzem ovos menores com baixo rendimento de incubação, pintos de pior qualidade e com menor peso á eclosão. Isto pode ser atribuído as menores concentrações de gema que são fundamentais para o crescimento do embrião (BENTON Jr. & BRAKE, 1996; SUAREZ et al., 1997). Estes pintos menores possuem uma maior superfície de contato em relação ao seu peso quando comparados aos pintos de

reprodutoras velhas, sendo mais susceptíveis a desidratação (BRUZUAL, 2000). Esta desidratação tem sido descrita como uma das causas da alta mortalidade em pintinhos provindos de matrizes novas.

Com o avançar da idade da matriz os ovos aumentam de tamanho e há maior proporção de gema em relação ao albúmen (VIEIRA & MORAN Jr., 1998b), devido a maior capacidade das aves velhas de transferir lipídeos para a gema dos ovos (PEEBLES, 2000). Há também a diminuição na espessura da casca devido ao aumento do número e diâmetro dos poros, favorecendo as trocas gasosas entre o ovo e o meio (ROSA et al., 2002).

A prática de estocagem é comum na incubação comercial para evitar a mistura dos ovos de diferentes lotes e idades, objetivando a incubação de um maior volume de acordo com a demanda comercial da empresa. Contudo, o armazenamento dos ovos por muitos dias poderá afetar o tempo entre o nascimento e o alojamento, aumentar a mortalidade embrionária com conseqüente queda na eclodibilidade e qualidade dos pintos. Condições adequadas de armazenamento são primordiais para prevenir qualquer alteração no desenvolvimento do embrião, mantendo adequados resultados de incubação quando o tempo de estocagem é prolongado.

Desta forma faz-se necessário entender a relação entre a idade da matriz leve e o armazenamento dos ovos para esclarecer os efeitos subseqüentes sobre o embrião, pois a eclodibilidade e a qualidade do pintinho são influenciadas pelas condições, tempo, temperatura e umidade de armazenamento. Entretanto há pouca informação científica relacionada às matrizes leves na avicultura industrial, sendo utilizado os parâmetros de matrizes pesadas.

A idade da matriz é um dos fatores que afeta diretamente o peso do ovo, com conseqüente influência no peso do pintinho e da poedeira comercial. Sendo assim, há uma necessidade de se obter pintinhos de qualidade, que irão refletir em poedeiras de melhor desempenho.

Portanto, torna-se importante entender tais relações de forma a maximizar o lucro dos produtores e otimizar a produção avícola, evitando lotes desuniformes e com baixa produtividade.

OBJETIVOS

Avaliar os resultados de incubação de acordo com a idade da matriz e o período de armazenamento com subseqüente desempenho das poedeiras comercias em sua fase inicial de vida (até 28 dias).

Como objetivos específicos têm-se:

- Verificar se há interações entre as seguintes variáveis: idade da matriz, período de armazenamento e rendimento de incubação;
- Determinar qual o melhor período de armazenamento dos ovos de acordo com a idade da matriz;
- Determinar o desempenho zootécnico das pintainhas em sua fase inicial de acordo com a idade da matriz e o período de armazenamento dos ovos.
- Consumo de ração: o consumo de ração será obtido a partir da quantidade de ração oferecida durante a semana subtraindo-se a sobra no final de cada semana e ao final de cada fase de criação. Para o cálculo do consumo de ração será considerado o número de aves mortas na semana.
- Conversão alimentar: o cálculo de conversão alimentar será feito com base no consumo médio de ração e o ganho de peso médio das aves ao final de cada fase de criação.
- Índice de mortalidade: obtido pelo número de aves mortas durante o período experimental, transformada em arco seno $(\% / 100)^{0,5}$ visando à análise estatística;
- Índice de viabilidade criatória: calculada para as diferentes repetições pela subtração de 100 do percentual do valor da mortalidade encontrado.
- Uniformidade: Com 11 dias de idade, todos os pintinhos de todos os tratamentos serão pesados individualmente, com o objetivo de se avaliar a uniformidade de cada tratamento. O peso médio é calculado, e a ela soma-

se e subtrai-se 10%, o que determina a faixa de variação de peso das aves que está "uniforme".

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas instalações do aviário experimental da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, no período de 6 de Abril a 4 de Maio de 2006.

Após a sexagem, seleção e vacinações (doença de Marek e Gumboro), foram coletados aleatoriamente 600 pintos (fêmeas) de um dia nascidos de cada um dos seis tratamentos da primeira fase experimental. Os pintos foram pesados individualmente e transportados em caixas de papelão devidamente identificadas de acordo com os tratamentos, desde Uberlândia à Goiânia, em caminhão climatizado.

Após 29 horas do nascimento, os pintos foram pesados individualmente e alojados. A amostragem foi de 100 pintos por tratamento, divididos em 30 baterias com 20 aves cada. A água e a ração foram fornecidas à vontade e não houve debicagem dos pintos. O período experimental foi de um a 28 dias de idade (4 semanas).

Foi utilizado a mesma formulação de ração para os seis tratamentos, sendo a base formada por milho moído e farelo de soja. As formulações seguem as recomendações nutricionais e a composição dos alimentos proposta por ROSTAGNO et al. (2005) conforme a tabela 1.

Tabela 1 - Composição percentual da ração fornecida aos pintos na fase inicial

Ingredientes	**(%)**
Milho Grão	67,27
Farelo de soja (45%)	29,00

Fosfato Bicálcico	1,77
Sal comum	0,355
DL-Metionina (99%)	0,10
L-LIS HCL	0,05
Colina (70%)	0,05
Bacitracina de Zinco (15%)	0,05
Nicarbazina	0,05
Suplemento Vitamínico/Mineral*	0,15
TOTAL (%)	100,00
Níveis nutricionais	
Proteína Bruta (%)	21,00
Energia Metabolizável (Mcal/Kg)	2945
Cálcio (%)	1,0
Fósforo disponível (%)	0,49
Fósforo total (%)	0,71
Lisina total (%)	1,10
Metionina total (%)	0,47
Metionina + Cistina total (%)	0,82
Treonina total	0,79
Triptofano total	0,23
Sódio (%)	0,19

*Produto comercial: Suplemento Vitamínico Mineral. Cada 1,0 kg contém: Vit. A 3.500.000 UI, Vit. D3 625.000 UI, Vit. E 6.250 mg, Vit. K3 750 mg, Vit. B1 500 mg, Vit. B2 1.250 mg, Vit. B6 1.000 mg, Vit. B12 6.250 mcg, Biotina 25 mg, Niacina 8.750 mg, Ácido Fólico 250 mg, Ácido Pantotênico 3.000 mg, Selênio 45 mg, Iodo 175 mg, Ferro 12.525 mg, Cobre 2.500 mg, Manganês 19.500, Zinco 13.750 mg, PC 18.750 mg, Antioxidante 500 mg.

Os tratamentos foram os mesmos definidos na primeira fase experimental, que foram os seguintes:

A: os ovos, provenientes de aves com 32 semanas, após a coleta e seleção foram armazenados por três dias e logo após incubados;

B: os ovos, provenientes de aves com 57 semanas, após a coleta e seleção foram armazenados por três dias e logo após incubados;

C: os ovos, provenientes de aves com 32 semanas, após a coleta e seleção foram armazenados por cinco dias e logo após incubados;

D: os ovos, provenientes de aves com 57 semanas, após a coleta e seleção foram armazenados por cinco dias e logo após incubados;

E: os ovos, provenientes de aves com 32 semanas, após a coleta e seleção foram armazenados por sete dias e logo após incubados;

F: os ovos, provenientes de aves com 57 semanas, após a coleta e seleção foram armazenados por sete dias e logo após incubados;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso dos pintos na expedição do incubatório, alojamento e a perda de peso dos mesmos durante o deslocamento estão descritos na tabela 2. Os pintos provenientes de ovos de matrizes velhas apresentaram maior peso corporal na expedição e no alojamento em comparação aos produzidos por matrizes jovens. A perda de peso foi superior para os pintos produzidos por matrizes de 57 semanas de idade, sendo justificado pela maior superfície corporal, acarretando para uma maior desidratação. A qualidade do pinto pode ser reduzida por essa desidratação que ocorre durante o deslocamento dos pintos ao alojamento. A perda de peso dos pintos foi inferior para os ovos armazenados por cinco dias ($p<0,05$).

TABELA 2 – Peso do pinto na expedição, alojamento e a perda de peso no deslocamento

Idade (semanas)	**Armazenamento (dias)**			
	3	**5**	**7**	**Média**
peso pinto incubatório (g)				
32	37,56	37,47 aB	37,69	**37,56 B**
57	41,74	41,69	42,11	**41,84 A**
Média	**39,63 A**	**39,68 A**	**39,90 A**	CV(%) = 4,93
peso pinto alojamento (g)				
32	34,48	35,61	35,24	**35,11 B**
57	38,20	37,79	38,32	**38,10 A**
Média	**36,77 A**	**36,70 A**	**36,34 A**	CV(%) = 5,52
perda total de peso (g)				
32	2,55	2,41	2,48	**2,48 B**
57	3,58	3,50	3,59	**3,56 A**
Média	**3,07 A**	**2,95 B**	**3,04 A**	CV(%) = 10,29

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey;

Os dados de ganho de peso das aves estão apresentados na tabela 3. No período de 1 a 7 dias os pintos provenientes de ovos de matrizes velhas

armazenados por cinco dias apresentaram ganho de peso inferior. Para os demais períodos não foi observada interação entre os tratamentos (p>0,05)

TABELA 3 – Ganho de peso (g) de poedeiras comerciais de um a 28 dias de idade

Idade (semanas)	**Armazenamento (dias)**			
	3	**5**	**7**	**Média**
ganho de peso (g) 1 a 7 dias				
32	32,82 abA	35,70 aA	31,57 bA	**33,36**
57	35,37 aA	32,81 bB	34,58 abA	**34,28**
Média	**34,09**	**34,26**	**33,07**	CV(%) = 6,16
ganho de peso (g) 1 a 14 dias				
32	57,34	58,48	51,56	**55,79 A**
57	57,49	48,83	53,75	**57,36 A**
Média	**57,42 A**	**53,65 A**	**52,66 A**	CV(%) = 12,27
ganho de peso (g) 1 a 21 dias				
32	114,24	116,20	107,93	**112,79 A**
57	115,32	110,44	114,99	**113,58 A**
Média	**114,78 A**	**113,32 A**	**111,46 A**	CV(%) = 4,13%
ganho de peso (g) 1 a 28 dias				
32	216,77	224,17	212,73	**217,89 A**
57	226,12	216,35	226,96	**223,14 A**
Média	**221,44 A**	**220,26 A**	**219,84 A**	CV(%) = 3,66

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo Teste de Tukey;

As aves produzidas por matrizes jovens tiveram consumo superior de ração até 21 dias de idade, após este período não houve diferença significativa para os tratamentos (Tabela 4). Na Tabela 5 ao final de 28 dias de idade a conversão alimentar de aves jovens foi superior às aves mais velhas ao final de 28 dias de idade (p<0,05). Poedeiras comerciais provenientes de ovos de matrizes velhas com sete dias de armazenamento apresentaram peso corporal inferior aos demais tratamentos aos 21 dias de idade (p<0,05), todavia ao final do período de alojamento as aves jovens apresentaram peso superior com ausência de interação entre os tratamentos (Tabela 6). Houve maior viabilidade até os quatorze dias de idade para os pintos oriundos de matrizes novas, ou seja, maior mortalidade para

as matrizes velhas, entretanto essa diferença não foi significativa para os demais períodos (Tabela 7 e 8).

TABELA 4 – Consumo de ração (g) de poedeiras comerciais de um a 28 dias de idade

Idade (sem)	Armazenamento (dias)			
	3	**5**	**7**	**Média**
	consumo de ração / período (g) 1 a 7 dias			
32	65,4	65,7	57,7	**62,9 B**
57	68,2	71,2	68,7	**69,4 A**
Média	**66,8 A**	**68,5 A**	**62,7 B**	CV (%) = 11,87
	consumo de ração / período (g) 1 a 14 dias			
32	175,8	182,0	164,0	**174,2 B**
57	185,8	187,1	185,7	**186,2 A**
Média	**180,8 A**	**184,6 A**	**175,3 A**	CV(%) = 6,23
	consumo de ração / período (g) 1 a 21 dias			
32	317,2	328,2	302,5	**315,9 B**
57	337,1	328,8	332,3	**332,7 A**
Média	**327,1 A**	**328,5 A**	**317,4 A**	CV(%) = 4,13
	consumo de ração / período (g) 1 a 28 dias			
32	506,3	532,7	491,6	**510,2 A**
57	529,9	520,7	528,8	**526,5 A**
Média	**518,1 A**	**526,7 A**	**510,2 A**	CV(%) = 5,91

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo Teste de Tukey;

TABELA 5 – Conversão alimentar de poedeiras comerciais de um a 28 dias de idade

Idade (sem)	Armazenamento (dias)			
	3	**5**	**7**	**Média**
	conversão alimentar 1 a 7 dias			
32	1,99 aA	1,82 aB	1,83 aB	**1,88**
57	1,89 aA	2,23 aA	1,93 aA	**2,03**
Média	**1,94**	**2,02**	**1,88**	CV(%) = 10,70
	conversão alimentar 1 a 14 dias			
32	1,97	1,87	1,89	**1,89 B**
57	1,93	2,22	1,97	**2,04 A**
Média	**1,92 A**	**2,05 A**	**1,93 A**	CV(%)= 8, 01
	conversão alimentar 1 a 21 dias			
32	2,13	2,12	2,10	**2,12 A**
57	2,17	2,24	2,13	**2,18 A**
Média	**2,15 A**	**2,18 A**	**2,11 A**	CV(%) = 5,56
	conversão alimentar 1 a 28 dias			
32	2,33	2,37	2,37	**1,33 B**
57	2,33	2,39	2,30	**2,73 A**

Média	**2,33 A**	**2,38 A**	**2,34 A**	CV(%) = 5,55

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo Teste de Tukey;

TABELA 6 – Peso final de poedeiras comerciais (g) de um a 28 dias de idade

Idade (sem)	**Armazenamento (dias)**			
	3	**5**	**7**	**Média**
peso final 1 a 7 dias				
32	67,30 bB	74,30 aA	67,18 abB	**69,59**
57	74,02 aA	67,15 bB	73,97 aA	**71,36**
Média	**70,65**	**70,72**	**70,57**	CV(%) = 3,18
peso final 1 a 14 dias				
32	91,49 aA	97,08 aA	87,17 aA	**91,91**
57	96,13 aA	85,17 bA	94,33 aA	**91,88**
Média	**93,81**	**91,13**	**90,75**	CV (%) = 7,29
peso final 1 a 21 dias				
32	148,75 aB	174,79 bA	143,90 cB	**149,15**
57	154,46 aA	146,78 bB	155,52 cA	**152,26**
Média	**151,61**	**150,79**	**149,71**	CV (%) = 4,13
peso final 1 a 28 dias				
32	251,60	263,00	249,40	**261,86 B**
57	265,60	252,60	267,40	**254,66 A**
Média	**258,60 A**	**258,40 A**	**257,80 A**	CV(%) = 3,42

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo Teste de Tukey;

TABELA 7 –Viabilidade de poedeiras comerciais (%) de um a 28 dias de idade

Idade (sem)	**Armazenamento (dias)**			
	3	**5**	**7**	**Média**
viabilidade (%) 1 a 7 dias				
32	100,0	100,0	100,0	**100,0 A**
57	99,0	97,0	98,3	**98,07 B**
Média	**99,5 A**	**98,5 A**	**99,16 A**	CV(%) = 1,75
viabilidade (%) 1 a 14 dias				
32	100,0	100,0	100,0	**100,0 A**
57	100,0	100,0	96,0	**98,0 B**
Média	**99,5 A**	**98,5 A**	**99,16 A**	CV(%) = 2,67
viabilidade (%) 1 a 21 dias				
32	99,0	100,0	100,0	**99,7 A**
57	99,0	100,0	98,0	**99,0 A**
Média	**99,0 A**	**99,0 A**	**100,0 A**	CV(%) = 2,25
viabilidade (%) 1 a 28 dias				
32	100,0	99,0	98,0	**100,0 A**
57	100,0	100,0	100,0	**99,0 A**

Média	**100,0 A**	**99,5 A**	**99,0 A**	CV(%) = 1,45

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo Teste de Tukey;

TABELA 8 – Mortalidade de poedeiras comerciais (%) de um a 28 dias de idade

Idade (sem)	**Armazenamento (dias)**			
	3	**5**	**7**	**Média**
mortalidade transformada 1 a 7 dias				
32	0,225	0,225	0,225	**0,225 B**
57	0,245	0,283	0,259	**0,263 A**
Média	**0,235 A**	**0,254 A**	**0,235 A**	CV(%) = 13,94
mortalidade transformada 1 a 14 dias				
32	0,225	0,225	0,225	**0,225 B**
57	0,245	0,283	0,264	**0,264 A**
Média	**0,235 A**	**0,243 A**	**0,245 A**	CV(%) = 14,62
mortalidade transformada 1 a 21 dias				
32	0,229	0,229	0,225	**0,228 A**
57	0,233	0,238	0,238	**0,237 A**
Média	**0,234 A**	**0,231 A**	**0,231 A**	CV(%) = 5,69
mortalidade transformada 1 a 28 dias				
32	0,244	0,264	0,264	**0,275 A**
57	0,261	0,283	0,280	**0,257 A**
Média	**0,253 A**	**0,273 A**	**0,272 A**	CV(%) = 23,34

Médias seguidas de letras desiguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem estatisticamente (p<0,05) pelo Teste de Tukey;

CONCLUSÃO

As matrizes velhas produziram os pintos mais pesados e as matrizes jovens apresentaram maior relação peso do pinto/peso do ovo, sendo os pesos superiores para sete dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENTON Jr., C.E., BRAKE, J. The effect of broiler breeder age and length of egg storage on egg albumen during early incubation. ***Poultry Science***, Champaing, v.75, p.1069-1075, 1996.

BRUZUAL, J.J.; PEAK, S.D.; BRAKE, J.; PEEBLES, E.D. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flocks. ***Poultry Science***, v. 79, p. 827-830, 2000.

PEEBLES, E.D.; ZUMWALT, C.D.; DOYLE, S.M.; GERARD, P.D.; LATOUR, M.A.; BOYLE, C.R.; SMITH, T.W. Effects of breeder age and dietary fat source and level on broiler breeder performance. ***Poultry Science***, v. 79, p. 629-639, 2000.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L., GOMES, P.C., OLIVEIRA, R.F., LOPES, D.C., FERREIRA, A.S., BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos:** Composição de Alimentos e exigência Nutricional. Viçosa: UFV – Imp. Univ., 2005. 187p.

SUAREZ, M.E.; WILSON, H.R.;MATHER, F.B.; WILCOX, C.J.;MCPHERSON, B.N. Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. ***Poultry Science***, v. 76, p. 1029-1036, 1997.

VIEIRA, S.L., MORAN Jr., E.T. Broiler chicks hatched from egg weight extremes and diverse breeder strains. ***Journal of Applied Poultry Research***, v.7, p. 392-402, 1998a.

VIEIRA, S. L.; MORAN JR., E. T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. ***Journal of Applied Poultry Research***, v.7, n.4, p.372-376, 1998b.

A PROLIFERAÇÃO DA DENGUE E AS CHUVAS EM JATAÍ-GO

Fabiana Paiva **Castro**[1], Zilda de Fátima **Mariano**[2]

[1] BOLSISTA PIVIC – Campus Jataí, Curso de Geografia – E-mail: fabianajatai@hotmail.com
[2] Orientadora – Campus Jataí, Curso de Geografia- E-mail: zildamariano@hotmail.com

Palavras-chave: dengue, chuvas, casos, Jataí.

INTRODUÇÃO

Com o rápido crescimento populacional das áreas urbanas e as explorações dos recursos naturais, decorrente da Revolução Industrial, que ocorrem de forma desordenada e desigual diante das medidas do homem capitalista em produzir, as cidades cresceram desordenadamente e as condições de vida das pessoas se agravaram.

Sob o impacto da industrialização, Rosen (1994), citado por Costa (2001, p.15) destaca que "as cidades se desenvolveram em um ritmo cada vez mais veloz, e não se conseguiu controlar ou regular esse processo, fazendo com que os males suplantessem os benefícios iniciais".

As modificações produzidas na natureza de forma não consciente pelas atividades humanas, ou seja, alteração através de intervenções, como a poluição de automóveis e indústrias e a produção de energia pelas edificações, estas influenciam os meio internos urbanos, que contribui de forma negativa ou positiva para a qualidade de vida e ambiental da população (PAULA, 2004).

Mas, não é de hoje que o homem vem estudando a relação do ambiente e a saúde humana, na obra Ares, Águas e Lugares de Hipocrátes, o pai da medicina, descreveu a estreita relação entre ambiente e saúde já na Grécia Antiga. E posteriormente a Hipócrates, destaca-se o estudo dos ambientes urbanos e qualidade de vida nas cidades estudos sobre a urbanização (COSTA, 2001).

Segundo Ayoade (1996), a saúde humana, energia e o conforto são afetados mais pelo clima do que por qualquer outro elemento do meio ambiente. E aliado as influencias do clima e os maus hábitos humanos no que tange o saneamento urbano, tem-se intensificado doenças inseto-parasitário como é o caso da febre amarela, malária e a dengue.

Uma das formas de entender a relação entre o clima e o ambiente é o estudo das chamadas doenças tropicais, que estão diretamente relacionadas com fatores do clima, assim como também os aspectos socioeconômicos da população. Muitas destas doenças tropicais como a dengue que se tornou um dos principais problemas de saúde pública no mundo, estão aumentando nas últimas décadas (SILVA, 2006 e 2007).

Uma das moléstias que atualmente está em evidência em diversas partes do mundo é a dengue. Uma doença que atinge mais de uma centena de países em vários continentes e na forma de epidemias que se repetem. Estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que entre 50 e 100 milhões de pessoas se infectam anualmente, com saldo de 550 milhões de internações e 20 mil mortes em decorrência da doença (ERENO, 2007).

Segundo Teixeira et al 2002, há muitas décadas o Brasil vem desenvolvendo ações de combate ao *Aedes aegypti*, tendo inclusive alcançado sua erradicação em 1958, ficando livre deste vetor durante alguns anos. Após a sua reintrodução em 1976 não mais conseguiu eliminá-lo e, dez anos após, a estratégia de erradicação foi substituída pelo controle.

As condições climáticas exercem grande influência sobre a população e conseqüentemente na saúde humana, principalmente através de doenças como o dengue que tornou um dos principais problemas de saúde pública no mundo, e tem uma maior proliferação em regiões tropicais em razão do clima quente e úmido.

Para Confaloniera (2003), a atuação do clima se dá de maneira contínua e de forma episódica. Sobre a saúde humana, quando de maneira contínua, o clima atua influenciando os fenômenos biológicos. Desta forma, temos a temperatura, a precipitação pluviométrica, a umidade relativa e o ciclo hidrológico afetando a sobrevivência e reprodução de agentes patogênicos, principalmente dos vetores de agentes infecciosos, como os mosquitos transmissores da malária e dengue.

A dengue é uma doença que afeta grande parcela da humanidade. Isso porque sua área susceptível a proliferação são as áreas tropicais em razão do clima quente e úmido. Isso justifica os altos números de casos nas regiões brasileiras com exceção da região sul, onde a média de temperatura é baixa e há registros de poucos casos anualmente.

Isso reforça a afirmação de Ayoade (1996) de que algumas doenças tendem a ser predominantemente em certas zonas climáticas, enquanto que outras,

particularmente as contagiosas tendem a seguir um padrão sazonal em sua tendência.

A região Centro-Oeste apresenta entre as regiões do Brasil com maior número de registro de casos de dengue no país com média de 453 casos por 100.000 habitantes, onde em 2005, foram notificados 35.543 casos e em 2006 foram registrados 345.922 casos onde 260 mil casos tem origem entre os meses de janeiro a maio, compreendendo assim o período de maior pluviosidade O estado de Goiás lidera nos casos de dengue nos últimos anos, o estrato de incidências no estado esta altíssimo com 507 casos para 100.000 habitantes, (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2006).

Os atuais estudos de geografia da saúde vêm abordando, principalmente, a influência do meio geográfico, das alterações ambientais e da organização social, sobre a saúde e qualidade de vida das pessoas. Esses estudos, em sua maioria, visam contribuir com os programas de saúde pública e de planejamento ambiental urbano.

Daí a necessidade de avaliações, buscando definir as causas e sugerindo modos de planejamento da cidade e educação ambiental que minimizem, melhorem ou resolvam os problemas gerados pela epidemia da dengue. Assim a cidade de Jataí, precisa de informações concretas que viabilizem um planejamento adequado, no sentido de dar uma qualidade de vida melhor à sua população.

OBJETIVO

O objetivo é analisar a proliferação da dengue, correlacionando com a variabilidade da precipitação pluvial na zona urbana e rural de Jataí, visando uma contribuição com a saúde pública da população municipal.

METODOLOGIA

A cidade de Jataí está situada na microrregião do sudoeste de Goiás, no estado de Goiás, mapeado nas folhas SE – 22 – V – D (IBGE, 1982) e SE – 22 – Y – B (IBGE, 1978) foi emancipada em 1888, hoje apresenta uma população total de 81.972 habitantes, onde 91% do total de habitantes do município residem na área urbana, (IBGE, 2007). A cidade de Jataí tem mais de 72 bairros. O clima de Jataí apresenta características semelhantes ao clima do Sudoeste Goiano; clima tropical, com duas estações bem definidas: um verão quente e chuvoso, com chuvas de outubro a março e um inverno seco e frio, com seca de abril a setembro.

O experimento foi conduzido utilizando os postos pluviométricos do "Projeto clima urbano de Jataí", instalado desde 2006 na área urbana de Jataí, das cinco localidades: Comercial Dudu, Comercial Dias, Centro Tec. Sucam, Clube dos Sargentos e Centro/Sucam, (Figura 1 e Tabela 1).

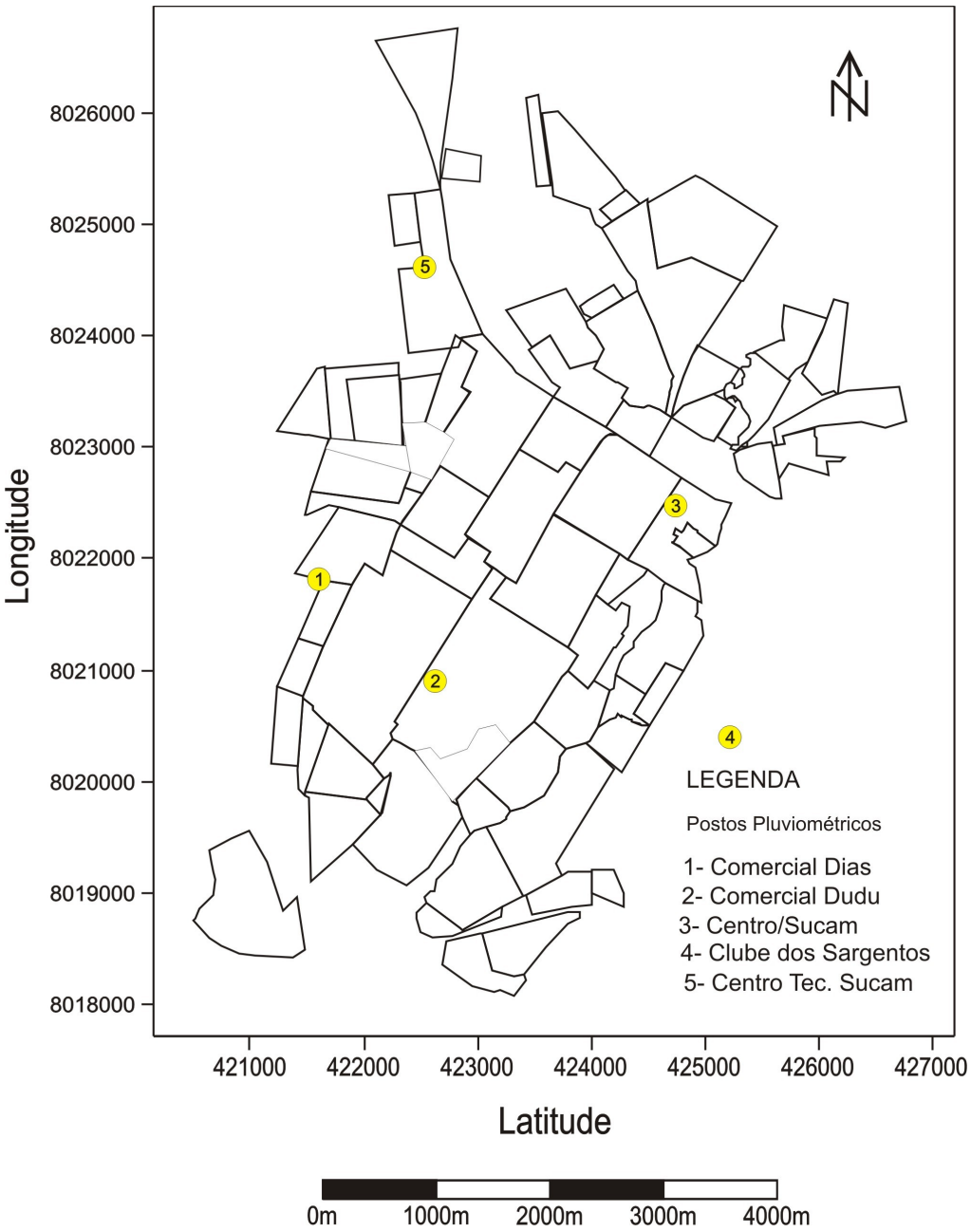


Figura 1- Localização dos postos pluviométricos em Jataí-GO.

Os dados de número de casos de dengue confirmados foram fornecidos pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Jataí, do período de julho de 2007 a agosto de 2008. Estes dados foram mensurados na planilha eletrônica do software Microsoft Excel, Programa Surfer e Corel Draw estabelecendo uma tabela de valores de classes, baseado em Assis et al (1996), (Tabela 2).

Tabela 1 – Postos pluviométricos e seus respectivos bairros de abrangência.

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS	BAIRROS
Comercial Dias	Granjeiro, Luiza, Oeste, Samuel Graham, Sodré, Fabriny, Divino Espírito Santo, Aimbiré, Serra Azul, Hermosa, Mansões, Barcelona, Primavera, Cylleneo França, Vila do Sol
Centro Sucam	Centro, Santa Terezinha, Palmeiras, Brasília, Santa Lúcia, Iracema, Frei Domingos, São Pedro, Antena, Jardim da Liberdade, Sítio Alvorada, Santo Antônio, Colinas, Alto das Rosas, Dom Abel, Dorival de Carvalho, Jacutinga, Santa Lúcia II, Residencial Bandeirantes.
Centro Tec. Sucam	Bela Vista, Epaminondas I, Jardim Paraíso, Aeroporto, Mutirão, Conjunto Rio Claro I, Planalto, Conj. Rio Claro II,Filostro Machado, Conj. Rio Claro III, Epaminondas III, José Bento, Cohacol, Colméia Park, Jardim Goiás, Colméia Park II, Colméia Park III, Jardim Goiás II.
Clube dos Sargentos	Olavo, Santa Maria, Sofia, Area Colegio Bom Conselho, Carvalho,Sofia||,José Estevam,Sofia III, Sofia III-B, Geda, Estrela Dalva,Sebastião Herculano, Francisco Antônio, Belmar, Dom Benedito, Jardim Floresta.
Comercial Dudu	Vila Fátima, Popular, Setor Industrial, Setor Cordeiro, Jardim América, Vila Paraíso, Jadim Maximiniano, Vila Progresso, Jardim Rio Claro,

Tabela 2- Determinação das classes de números de casos de dengue confirmados em Jataí

Classes	Números de Casos	Cores
1	Acima ou igual a 11	Vermelho
2	Entre 10 a 8	Laranja
3	Entre 7 a 5	Amarelo
4	Entre 4 a 2	Verde
5	Igual a 1	Azul
6	Sem registro	Branco

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição da dengue em Jataí

Na cidade de Jataí, o índice de casos de dengue confirmados tem seguido um padrão sazonal, com ocorrência no período de verão, outono e inverno. Entre julho de 2007 a junho de 2008 foram confirmados 117 casos de dengue. De acordo com a Figura 2, os maiores casos de dengue ocorreram nos meses de julho de 2007 (15) e em 2008 nos meses: março (29) e abril (28) e maio (24).

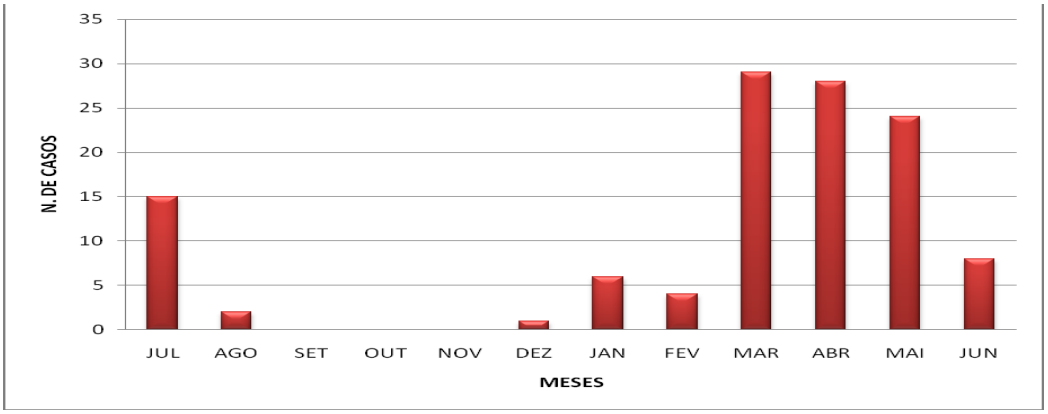


Figura 2- Casos de dengue confirmados em Jataí, no período de julho de 2007 a junho de 2008

A geografia da dengue em Jataí se apresenta de forma bastante intensa, tendo uma distribuição em vários bairros da cidade. No período de junho de 2007 a junho de 2008, dos 78 bairros que compõe a malha urbana da cidade, 33 bairros registraram casos de dengue. A figura 3 identifica o Aeroporto como o bairro que mais registrou casos de dengue, com oito (8) casos confirmados. Seguido pelo Colméia Park, com 6 casos e Jardim Paraíso, Conjunto Rio Claro I e II, Vila Progresso, Santa Lúcia e Antena com 5 casos confirmados.

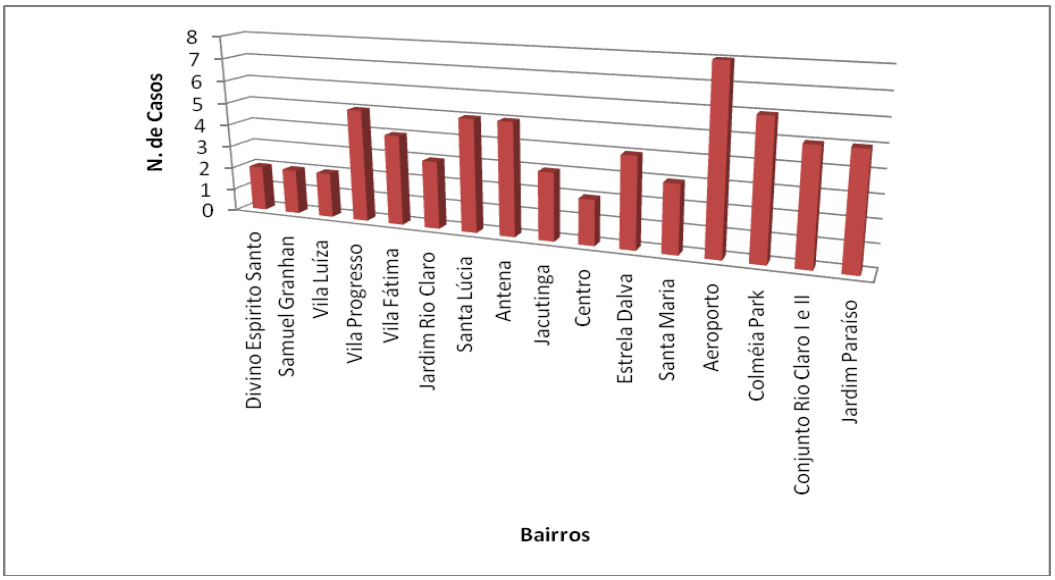


Figura 3- Distribuição da dengue por bairros

De todo o período analisado, os meses de julho de 2007 e janeiro a junho de 2008, foram os meses que mais registrou casos de dengue em Jataí. As Figuras 4 a 6 mostram diferenças significativas na distribuição e concentração nos casos de dengue entre os meses, porém apresentando sempre uma tendência de ocorrência em alguns bairros, como Aeroporto, Jardim Rio Claro, Progresso e Vila Fátima.

Nos meses de julho, agosto e dezembro de 2007 ocorreram dezoito (18) casos de dengue em Jataí, sendo que o mês de julho teve 15 casos estes ocorridos nos bairros centrais Vila Fátima, Centro, Santa Maria e Progresso (Figura 4 (A),(B),(C)), confirmando o mesmo padrão em 2004 e 2005 por Silva (2006 e 2007). O mês de janeiro de 2008 apresenta seis (6) casos distribuídos nos bairros periféricos da cidade, (Figura 4 (D)).

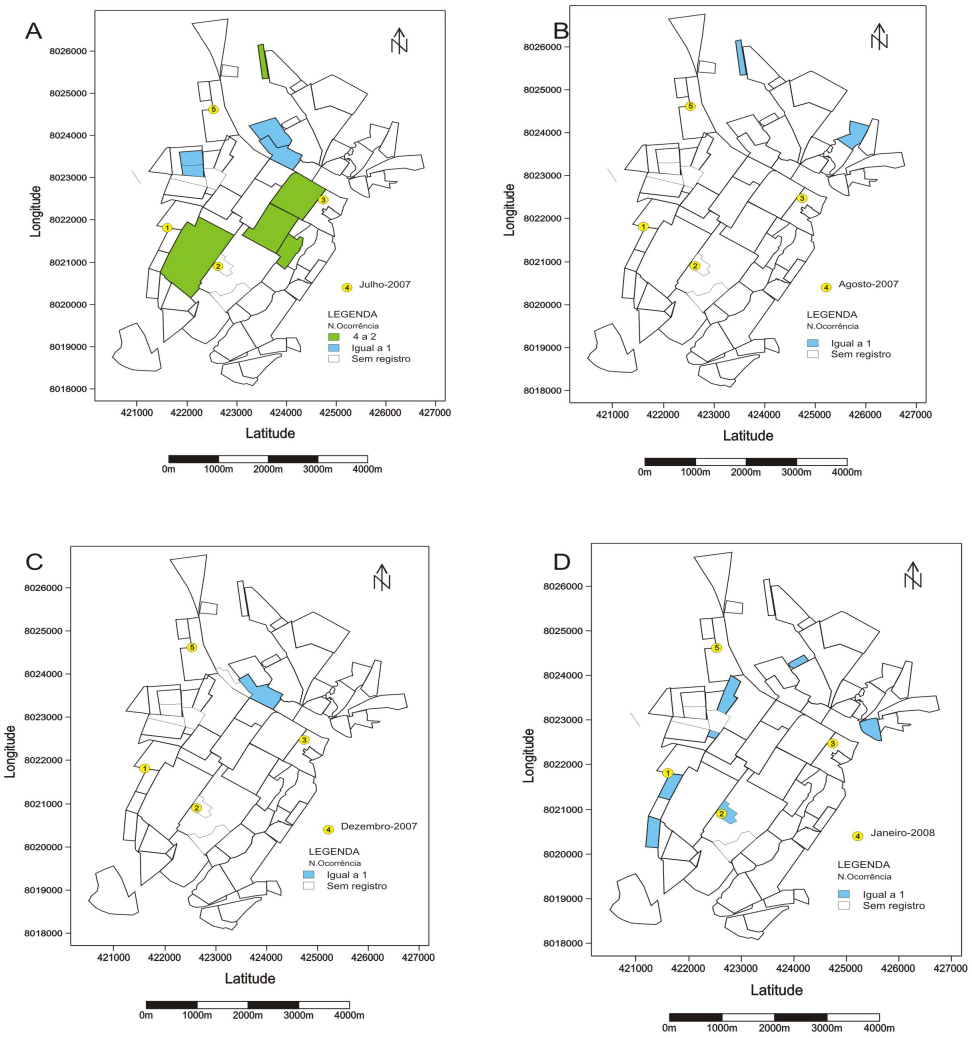


Figura 4- Casos de dengue registrado nos meses de julho (A), agosto (B), (C) (2007) e janeiro (D) (2008).

A Figura 5 (E, F, G e H) mostra um aumento no número de casos de dengue, registrando quatro (4) casos para vinte e nove (29) casos neste período. A maior concentração de casos ocorreu nos meses de março a maio distribuído por vários bairros da cidade, onde os bairros Jardim Rio Claro, Aeroporto, Antena e Conjunto Rio Claro I e II registraram acima de quatro (4) casos.

No mês de junho, diminuiu os casos para oito (8) ocorrências, distribuído no bairro Aeroporto e ao norte da cidade em bairros mais periféricos, (Figura 6).

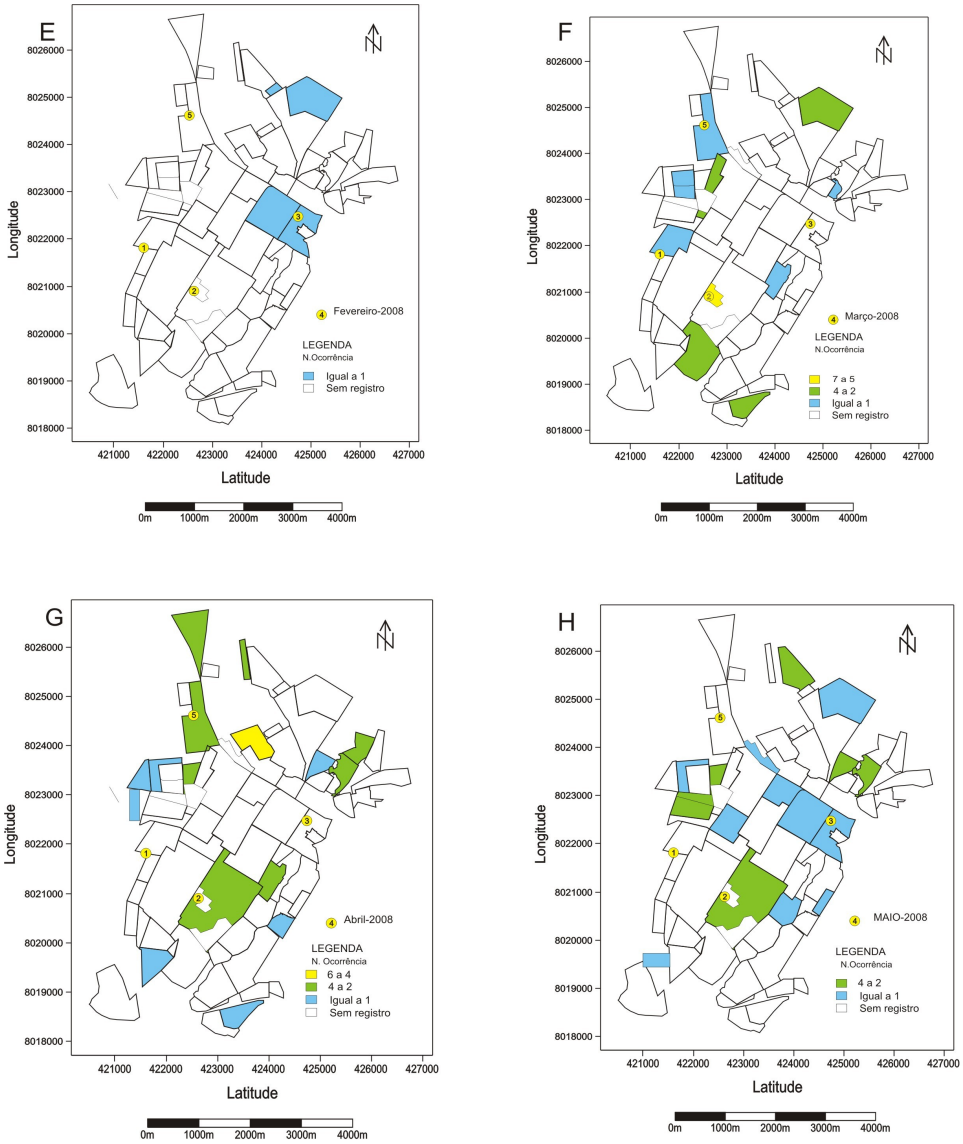


Figura 5- Casos de dengue registrado nos meses de fevereiro (E), março (F), abril (G) e maio (H) de 2008.

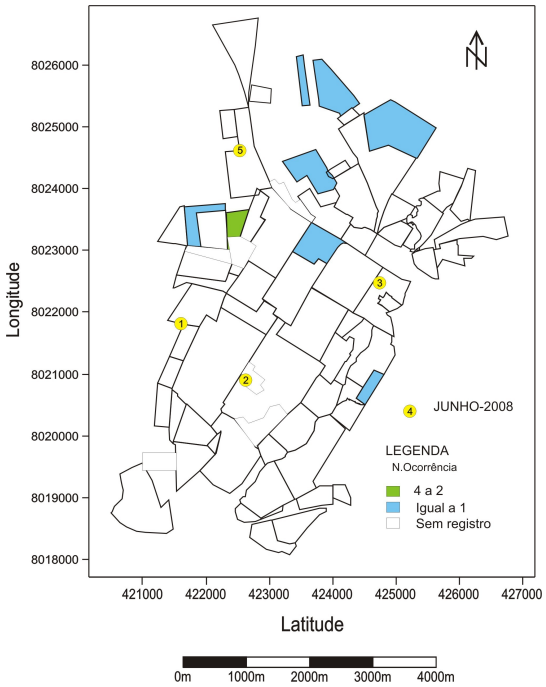


Figura 6- Casos de dengue registrado no mês de junho de 2008.

A dengue e as chuvas em Jataí

O índice de casos de dengue confirmado em Jataí tem seguido um padrão sazonal de ocorrência no período de verão, outono e inverno. Neste período houve em Jataí, 117 casos confirmados como dengue clássica.

Na região do Comercial Dias (Figura 7), composto por 16 bairros (Tabela 1) ocorreu nove (9) casos de dengue. Estes casos concentraram-se nos meses de fevereiro a junho, sendo que os meses de maior registro foram: abril (3 casos) e maio (4 casos). O total pluviométrico foi de 984 mm, concentrado nos meses de novembro a dezembro de 2007 e janeiro de 2008. Embora o mês de janeiro foi o mais chuvoso, (290 mm) os casos de dengue começam após este período, fevereiro, pois é neste período, onde há uma diminuição das chuvas ocorrendo acúmulo de água nos recipientes e diminuição do escoamento superficial, confirmados por Silva (2006 e 2007).

Na figura 8, Centro Sucam, composto por 19 bairros, registrou 21 casos, onde a maior concentração foi no mês de julho de 2007 e entre os meses de março a maio de 2008, onde março foi o mês com maior caso de dengue (oito) e maior índice pluviométrico 350 mm.

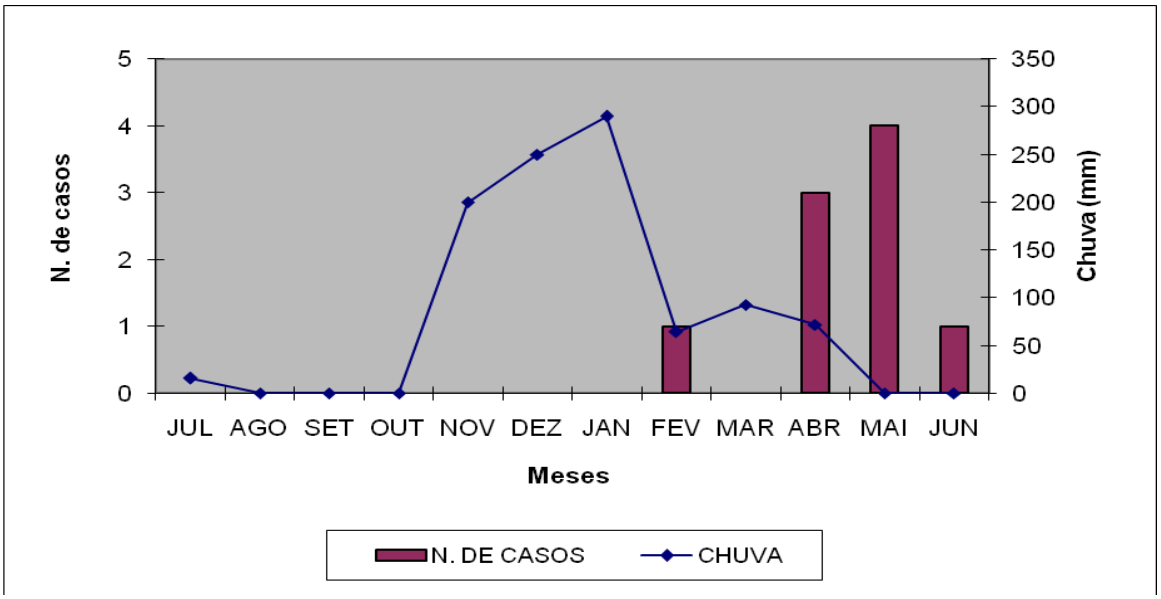


Figura 7- Relação da dengue com chuva na região Comercial Dias, entre julho de 2007 a junho de 2008.

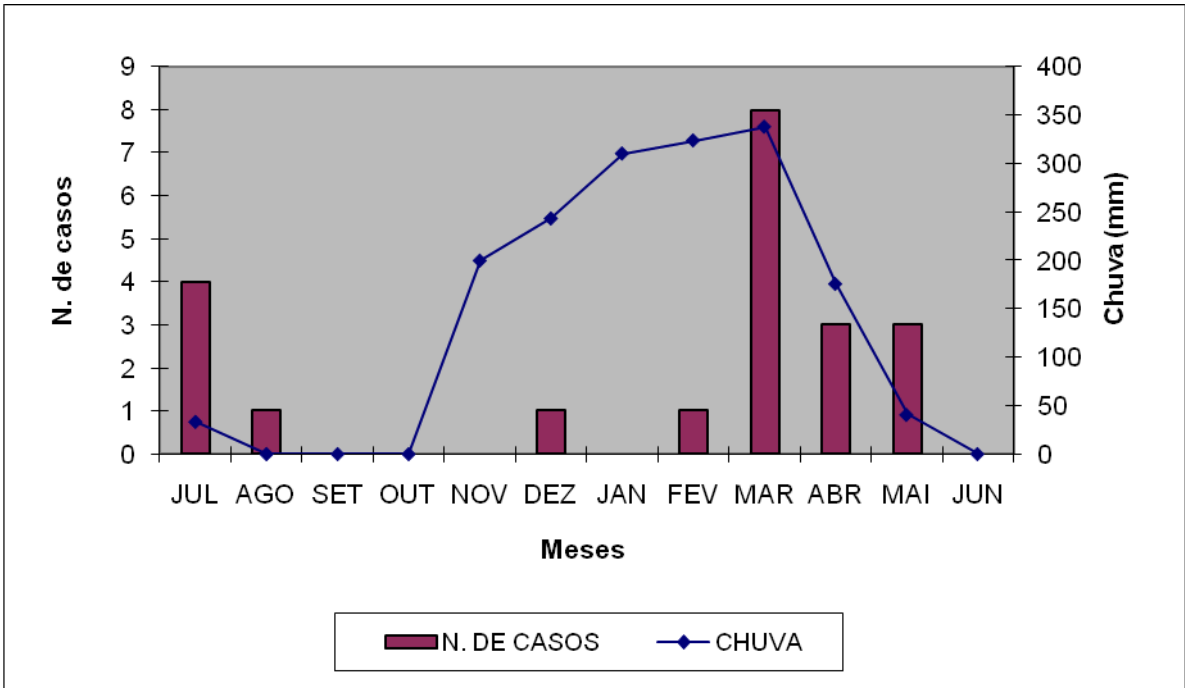


Figura 8- Relação da dengue com chuva na região Centro Sucam, entre julho de 2007 a junho de 2008.

A região do Centro Tec. Sucam teve maior caso de dengue, com 30 ocorrências, cinco (5) casos em julho de 2007 e uma concentração entre janeiro a junho, sendo o mês de março com maior ocorrência de 11 casos, também apresentou maior volume de chuvas com 380 mm, (Figura 9).

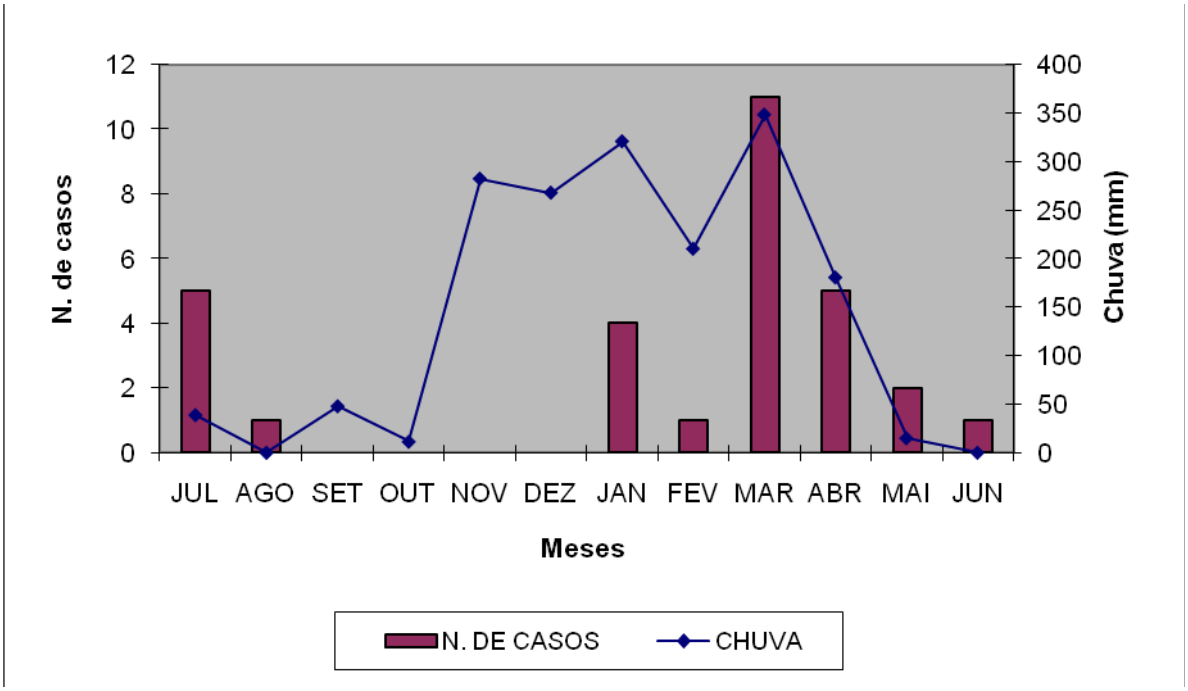


Figura 9- Relação da dengue com chuva na região Centro Tec. Sucam, entre julho de 2007 a junho de 2008.

Na região do Clube dos Sargentos (Figura 10), teve 10 casos de dengue, onde o mês de julho teve 2 casos e os meses de janeiro, abril e maio de 2008 apresentaram 8 casos, onde maio foi o mês que apresentou maior ocorrência. O maior valor pluviométrico foi no mês de março, com 380 mm.

A Figura 11 representa a região Comercial Dudu que teve 14 casos de dengue, onde o mês de julho de 2007 teve 4 casos e janeiro a junho de 2008 teve 10 casos, onde o mês de abril apresentou 3 casos. O mês de fevereiro teve o maior índice pluviométrico 370 mm.

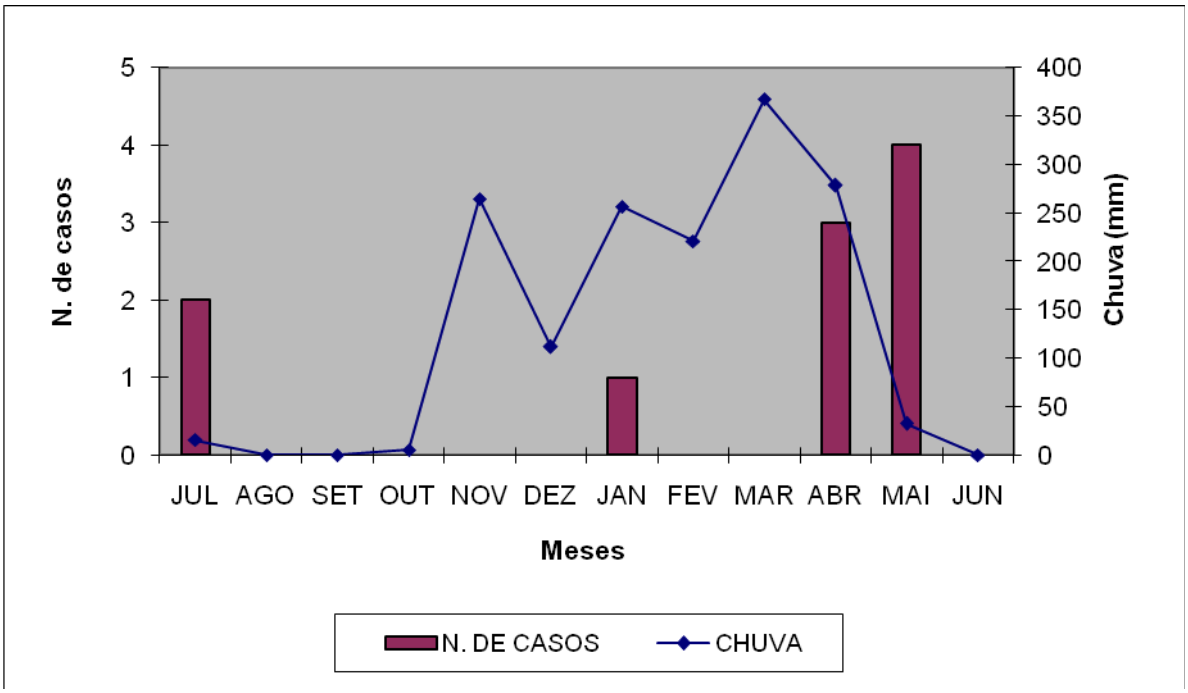


Figura 10- Relação da dengue com chuva na região Clube dos Sargentos, entre julho de 2007 a junho de 2008

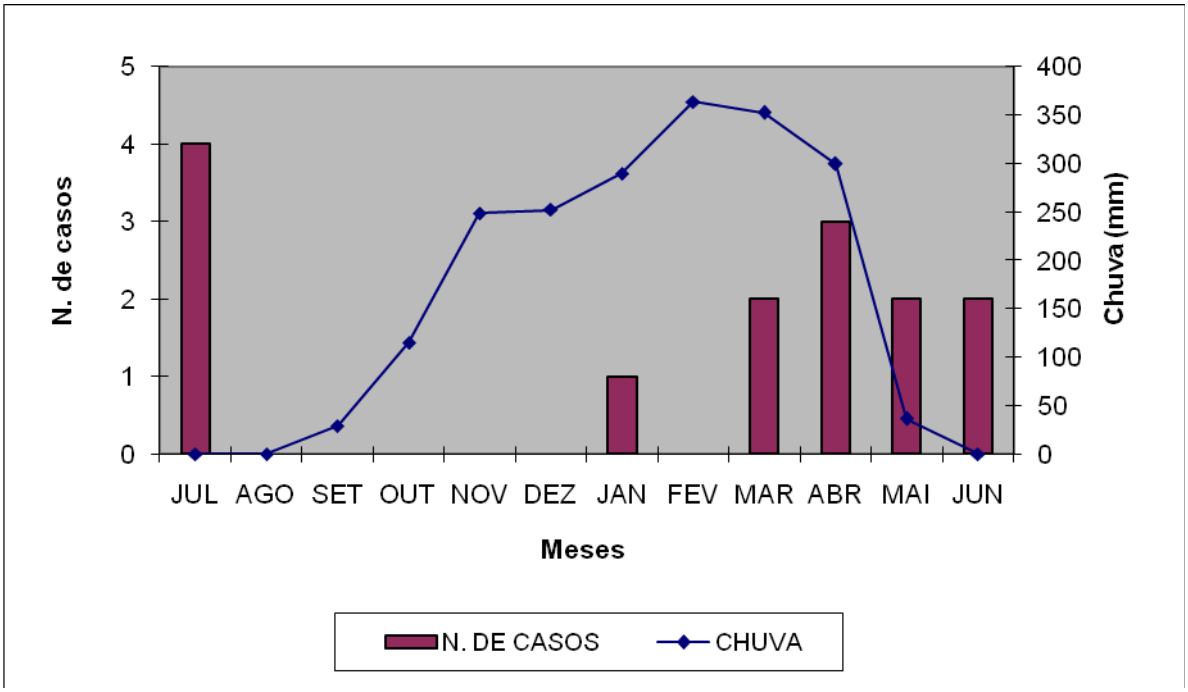


Figura 11- Relação da dengue com chuva na região Comercial Dudu, entre julho de 2007 a junho de 2008

Analisando os índices de precipitação e evolução da dengue nota-se que há uma relação dos índices climáticos com a dengue. As maiores incidências ocorreram no mês de março, mês com maior índice pluviométrico ou nos meses de abril e maio, coincidindo com o final do período chuvoso, pois é neste período que começa a maior infestação da dengue. Isso acontece principalmente devido "ao acúmulo de

água em recipientes artificiais no extra-domicílio urbano que serve de criadouro ao mosquito transmissor da moléstia", também em razão do efeito retardado da doença que pode demorar aproximadamente 15 dias para o aparecimento dos primeiros sintomas, (SPERANDIO & PITTON, 2004).

Com esta análise dos dados, podemos reafirmar em relação aos mosquitos da dengue, o que foi afirmado por Confaloniere (2003) em relação aos mosquitos transmissores da malária, que no auge da estação chuvosa o meio se torna desfavorável à proliferação do mosquito pelo grande escoamento superficial que carreia as lavras dos insetos para fora dos criadouros, inviabilizando-as. Por outro lado, após 2 ou 3 meses de estação seca, o meio se torna desfavorável à sobrevivência dos mosquitos pela baixa umidade relativa e a ausência de criadouros temporários. Desta forma, no final do período chuvoso, ocorrem os melhores ambientes para proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, consideramos que o principal mosquito transmissor da dengue vem, ao longo do tempo, se adaptando ao meio urbano, pois, é neste ambiente que encontra as condições ambientais e sociais ideais para a sua procriação. Os maiores índices de casos de dengue em Jataí seguem um padrão sazonal de verão, outono e inverno em razão das condições ambientais estarem propicias ao desenvolvimento dos ovos do mosquito *Aedes aegypti.*

O Centro Tec. Sucam teve maior índice de casos de dengue, com 30 ocorrências apresentou também maior índice pluviométrico de 1723,4 mm. Neste período, 31 bairros registraram casos de dengue. O Setor Aeroporto foi o bairro onde houve maior número de casos, registrando oito (8) casos de dengue, seguido pelo Colméia Park com o registro de 6 casos de dengue. Outros bairros também registraram alto índice de casos: Vila Progresso, Santa Lúcia, Antena, Conjunto Rio Claro I e II e Jardim Paraíso (5 casos).

O mês de março apresenta o maior índice pluviométrico acima de 300 mm e também o maior índice de ocorrência da doença da dengue, acima de 5 casos.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J.O. O clima e o homem. In:____**Introdução a climatologia para os trópicos.** Rio de Janeiro: Bertrand, 1991.p. 286-321.
CONFALONIERA, U. E.C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, v.1, n. 20, p.193-204, jan/jul. 2003.

COSTA, M. A. R. **A Ocorrência do Aedes aegypti na Região Noroeste do Paraná: Um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranavaí – 1999, na perspectiva da Geografia Médica**. 2001. 214 p. Dissertação (Mestrado em Institucional em Geografia). Universidade Estadual Paulista - Faculdade Estadual de Educação Ciências e Letras de Paranavaí, Presidente Prudente.

ERENO, D. **Novos ataques à dengue**. Pesquisa-Ciência e Tecnologia no Brasil. FAPESP, São Paulo, 2007. p.66-71.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2007. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 14 nov. 2007.

PAULA, R.Z.R. **A Influência da vegetação no conforto térmico do ambiente construído.** Tese (Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo)- UNICAMP – Campus de Campinas – SP 2004. 119 p.

SILVA, J.S. **A dengue e as chuvas no Município de Jataí (GO).** In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 7, 2006. Rondonópolis-MT. Anais-MT: UFMT, 2006, p.97-107.

SILVA, J.S, MARIANO.Z.de F, SCOPEL.I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes Aegypti* em Jataí (GO) na perspectiva da geografia médica**, HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Uberlândia, v. 2. n. 5, p. 33-46, 2007.** Disponível em: www.hygeia.ig.ufu.br/. Acesso em: 20 jan. 2008.

SPERANDIO, T. M; PINTTON, S. E. C. As chuvas e a dengue em Piracicaba- SP: uma abordagem geográfica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 6, 2004. Aracaju-SE. **Anais**...Aracaju-SE: UFS, 2004, p. 219.

TEIXEIRA et al. **Avaliação de impacto de ações de combate ao *Aedes aegypti* na cidade de Salvador, Bahia.** Revista Brasileira Epidemiologia v.5 n.1. São Paulo, 2002. P. 67- 77.

Tomografia computadorizada por emissão de fóton único em neurocisticercose

Leonardo Ferreira Caixeta[1], Isadora Guimarães Paiva[2]*, Bruno Galafassi Ghini[3]

[1]Departamento de Medicina Tropical, Saúde Coletiva e Dermatologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás(IPTSP-UFG)
[2] Acadêmica do 6º ano da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás
[3] Especialista em Medicina Nuclear pela Universidade Estadual de Campinas
***Endereço eletrônico:** isadora_medufg@yahoo.com.br
Palavras-chave: Neurocisticercose, SPECT, manifestações neurocomportamentais

Introdução

A cisticercose é uma infecção causada pelo estágio larval do parasita intestinal *Taenia solium*, da classe *Cestoda*, podendo acometer o homem e suínos[1]. É uma das doenças parasitárias do sistema nervoso mais comuns em humanos[1,2], estando intimamente relacionada à pobreza e condições sanitárias inadequadas[3]. A doença que figurava como problema de saúde pública na maioria dos países em desenvolvimento agora toma dimensões globais pelo aumento substancial na migração populacional observado nos últimos anos, levando a uma incidência cada vez maior da doença em países desenvolvidos[1,4].

Por estimativa da Organização Mundial de Saúde, 50.000.000 de indivíduos estão infectados pelo complexo teníase/cisticercose e 50.000 morrem a cada ano[4]. A neurocisticercose está presente em 18 países latino-americanos, com uma estimativa de 350.000 portadores, sendo que no Brasil, a doença é mais encontrada nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Goiás[4]. Adultos jovens (entre 11 e 35 anos) são mais comumente afetados, o que gera grande prejuízo econômico[2].

No homem o sistema nervoso (SN) revela-se a localização mais importante da cisticercose por sua freqüência e gravidade, sendo exclusivamente cerebral em 90% dos casos[4]. A NCC pode ser classificada em formas parenquimatosa ou extraparenquimatosa, quanto à localização dos cistos e, quanto ao seu estágio de evolução, em formas ativa (parasita vivo), de transição (fase degenerativa) e inativa (parasita morto)[3].

As manifestações clínicas da neurocisticercose (NCC) são variadas e provavelmente dependem do número e localização dos cistos, assim como da resposta imune do hospedeiro contra o parasita[3,4]. A maioria dos portadores da doença permanece assintomática e as manifestações surgem em geral somente à partir da degeneração dos cistos e conseqüente inflamação circunjacente[3]. Os sintomas mais freqüentes são: crises epilépticas (62%), síndrome de hipertensão intracraniana (38%), meningite cisticercótica (35%), distúrbios psíquicos (11%), forma apoplética ou endarterítica (2,8%) e síndrome medular (0,5%)[5].

Em uma série brasileira de 38 pacientes com NCC[6] foi demonstrada a presença de manifestações psiquiátricas em 65% dos pacientes, sendo as alterações do espectro da depressão as mais comuns (60% dos casos), além de distúrbios cognitivos estarem presentes em 87,5%.

Exames de imagem em NCC

O diagnóstico da NCC normalmente envolve técnicas convencionais de investigação da anatomia neurológica, como a ressonância nuclear magnética (RNM) e a tomografia computadorizada (TC), ambos com elevada acurácia por evidenciarem o número e topografia das lesões, o seu estágio de evolução e o grau de reação inflamatória local[7]. Os achados típicos podem ser tanto de lesões solitárias quanto de múltiplos cistos, podendo estar associadas calcificações (indicando a morte do parasita) e alterações na acentuação das imagens após injeção de meio contrastado (indicando diferentes estágios evolutivos)[8].

A TC permanece como o exame inicial em pacientes com suspeita da doença por sua melhor sensibilidade para detecção de lesões calcificadas, muitas vezes o único achado presente[7]. Já a RNM é a modalidade de escolha em casos de cisticercose intraventricular, cistos no tronco encefálico ou de dimensões muito reduzidas[7].

Nos últimos anos faz-se crescente o uso de modalidades funcionais como a tomografia por emissão de fóton único (SPECT), capaz de avaliar a perfusão cerebral, detectando alterações patológicas em muitas doenças antes que mudanças anatômicas sejam visíveis[9]. O exame se baseia na captação de imagens a partir da administração de um radiofármaco, sendo sua distribuição no cérebro proporcional à perfusão sangüínea, a qual indiretamente reflete o metabolismo cerebral[9].

Atualmente o exame está largamente disponível tanto em países desenvolvidos quanto subdesenvolvidos[9], sendo utilizado na avaliação de pacientes portadores de doenças cerebrais vasculares e degenerativas, epilepsia, trauma, desordens psiquiátricas, tumores primários e metastáticos e morte cerebral[8,9].

Apenas recentemente dados iniciais acerca do seu uso em NC apareceram em literatura[8] e devido à pequena quantidade de estudos na área ainda não é utilizado rotineiramente na avaliação dos pacientes portadores da doença. O exame no entanto pode vir a se mostrar bastante útil na estratificação desses pacientes, na determinação prognostica e no acompanhamento da efetividade de tratamentos realizados.

Objetivo

O presente trabalho objetiva utilizar a SPECT cerebral como método de investigação da fisiopatologia das manifestações neurológicas e psíquicas da NCC, correlacionando os achados dos exames às alterações clínicas observadas.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, com amostra obtida a partir da revisão de prontuários de pacientes portadores de NCC atendidos nos serviços de neuroinfectologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC-UFG) e do Hospital de Doenças Tropicais de Goiânia (HDT), no período de 2005 à 2008.

Foram incluídos no estudo pacientes maiores de 18 anos, diagnosticados para NCC segundo os critérios de Del Bruto et al (2001)[1], em cujos prontuários constava a realização e resultado do exame de SPECT cerebral. Foram excluídos pacientes que apresentavam outras doenças neurológicas e/ou sistêmicas conhecidas que pudessem interferir no referido exame de imagem.

Foram analisados dados epidemiológicos assim como as alterações observadas ao exame neurológico dos pacientes, além dos achados observados na SPECT, sendo feita posteriormente a análise conjunta dos dados.

Todas as imagens de SPECT cerebral foram obtidas após injeção venosa de ECD-99mTc (tecnécio-99m marcado com dímero de etil-cisteinato) e reconstruídas nos planos transversal, coronal e sagital, sendo somadas à imagem padrão de RNM normal (não foram utilizadas RNMs dos próprios pacientes).

Resultados

Apenas 4 pacientes preencheram critérios de inclusão no presente estudo, e estes encontram-se descritos abaixo.

CASO CLÍNICO 1

Paciente A.V.A., sexo feminino, 79 anos, casada, do lar, procedente de zona rural (Pontalina-GO), ex-tabagista, ex-etilista. Possível portadora de oligofrenia leve, iniciou quadro de rebaixamento do humor e irritabilidade ainda na juventude, tendo tentado o suicídio após seu casamento. Trazida por familiares ao serviço de neurologia do HC-UFG devido à intensificação do desânimo e da irritabilidade, acrescidos de insônia há cerca de 4 anos, sendo que há um mês passou a apresentar confabulações e alucinações (iniciou lesões pruriginosas que se intensificavam à noite e trazia inseto virtual que somente ela conseguia enxergar dentro de uma caixinha de fósforos). Biópsia de pele não identificou nenhum parasita e apresentava duas culturas para fungos em raspado de pele negativas.

Tinha um diagnóstico prévio de depressão e há 2 anos vinha fazendo uso de Paroxetina 20mg/dia e Quetiapina 12,5mg/dia, sem melhora. Além disso apresentando dificuldade de deambulação devido à fratura de fêmur há 1 ano.

Ao exame físico apresentou-se não cooperativa (impossibilitando avaliação do estado mental), com humor rebaixado e ansiedade, desorientada no tempo e espaço, discinesia oro-mandibular, tremor postural e cinético em membros superiores, rigidez de membros superiores e inferiores e hiperreflexia global com aumento da área reflexógena.

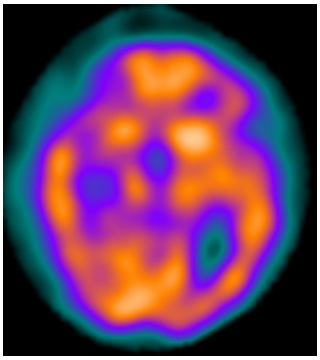
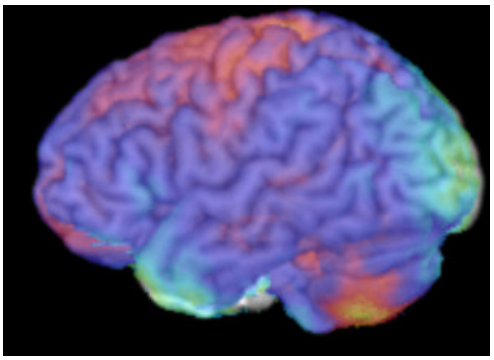
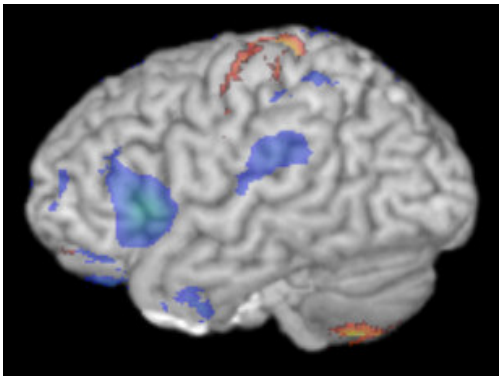
Exames laboratoriais: hemograma com Hb:14,7g/dl, leucócitos: 10000 (diferencial normal), plaquetas: 305000; VDRL: não reagente; funções hepática, renal e tireoideana normais; glicemia de jejum: 83 mg/dl.

A TC de crânio (02/07/08) – Figuras 1 e 2, evidenciou a presença de 81 calcificações difusas em regiões corticais e subcorticais além de atrofia difusa, com predomínio fronto-occipital e aumento dos ventrículos.

A SPECT cerebral (26/06/08) – Figuras 3 e 4, demonstrou a presença de múltiplas áreas focais de hipoperfusão nos lobos frontais, temporais e parietais bilateralmente, além de assimetria perfusional dos núcleos da base (hipoperfusão no núcleo lentiforme esquerdo).




Figuras 1 e 2 – Presença de múltiplas calcificações parenquimatosas e periventriculares, com concentração principal em lobos frontal anterior e parietais.

Figuras 3, 4 e 5 – Presença de áreas de hipoperfusão sinalizadas pela irregularidade do sinal (em figura acima à E), tonalidades em azul claro (em figura acima à D) e azul escuras (em figura ao lado).

Os sintomas depressivos associados foram tratados com sertralina 50 mg/dia e o delírio de parasitose cedeu após introdução de risperidona 1 mg/dia.

CASO CLÍNICO 2

Paciente L.J.B, sexo masculino, 68 anos, casado, limpador de fossas sépticas, analfabeto, procedente de Goiânia-GO. Atendido em julho/2005, referia início de crises convusivas (dos tipos parcial simples, complexa e psicomotora) há cerca de 1 ano e recentemente apresentando quadro de desorientação têmporo-espacial, alucinações visuais e confabulações. Ao exame neurológico: ausência de alterações de consciência, marcha, força, tônus, controle esfincteriano, movimentos, reflexos profundos ou sensibilidade. Apresentava anisocoria leve e fotorreagente (maior à D) e distúrbios auditivos e visuais leves. O mini-exame do estado mental atingiu 8 em 30 pontos (2 em orientação, 2 em memória, 0 em atenção/cálculo e evocação, 4 em linguagem).

TC de crânio (julho/2005) – Figura 6, evidenciou múltiplas lesões císticas ativas (com visualização interna do escólex do parasita) difusamente distribuídas no parênquima cerebral e predominando nos lobos occipital, temporais e frontais, associadas à presença de calcificações.

SPECT cerebral (16/07/2005) evidenciou acentuada hipoperfusão cortical difusa, preservando as regiões occipital, parietal esquerda e regiões posteriores dos lobos frontais. Notam-se áreas focais de ausência de perfusão nas regiões anterior e posterior do lobo temporal direito e na transição occipito-temporal esquerda. Os tálamos encontram-se moderadamente hipoperfundidos. A perfusão dos hemisférios cerebelares, da ponte e dos núcleos da base encontra-se normal.

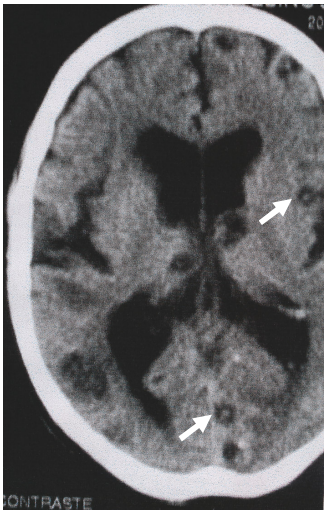


Figura 6 – Presença de lesões císticas com escólex no interior em lobos temporal e frontal (setas).

CASO CLÍNICO 3

Paciente E.V.S, 50 anos, sexo feminino, analfabeta, procedente de Goiânia-GO, ex-moradora de zona rural. Iniciou quadro de cefaléia bitemporal há cerca de 4 anos, associada à astenia há 1 ano e meio, sonolência e dificuldades de memória há 2 meses, além de paresia/parestesia de membro inferior esquerdo há 1 mês. Mini-exame do estado mental: 24 pontos em 30 (9 em orientação, 3 em memória, 3 em atenção/cálculo, 2 em evocação, 7 em linguagem). Foi diagnosticado hipotireoidismo (TSH:10,7) e iniciada reposição hormonal. Não havendo melhora do quadro realizou-se TC de crânio que evidenciou lesões típicas de NCC em diversos estágios sendo 1 frontal E média, 1 parietal D alta e 1 em tálamo D, todas calcificadas e 3 císticas (2 parietais D e 1 frontal E alta), sem realce após injeção de contraste.

O SPECT cerebral (18/01/05) evidenciou área focal de ausência de concentração do radiofármaco na região parietal direita e hipoperfusão difusa em grau moderado de todo o lobo frontal esquerdo e da região anterior do lobo temporal esquerdo, além de assimetria perfusional dos hemisférios cerebelares (menor perfusão à direita).

CASO CLÍNICO 4

Paciente L.L.S, 26 anos, branco, casado, procedente do interior de Goiás. Iniciou de convulsões parciais complexas associadas à alterações de comportamento com fenomenologia de hipomania (desinibição social, humor exaltado, riso fácil, logorréia, insônia, aumento da atividade motora, hiperprosexia). TC de crânio demonstrando cisto viável único em região frontal direita, com escólex visível em seu interior. SPECT cerebral (26/10/05) – Figura 7, evidenciou área focal de ausência de perfusão no giro frontal superior esquerdo e discreta hipoperfusão nas estruturas mediais do lobo temporal esquerdo, além de assimetria perfusional dos núcleos da base (hiperperfusão da cabeça do núcleo caudado à esquerda).

Recebeu tratamento antiparasitário específico com Albendazol e manteve uso de Carbamazepina, tendo descontinuado seu uso e se envolvido em atividades delinqüenciais, sendo, inclusive, preso. Não deu continuidade ao acompanhamento ambulatorial.

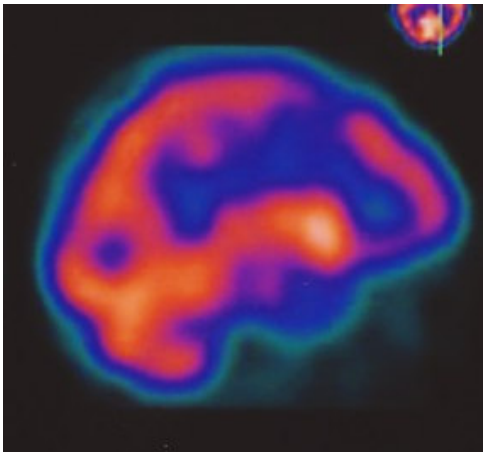


Figura 7 – Hipoperfusão em giro frontal superior esquerdo, visualizada pela falha na captação de contraste.

Discussão

Levantamento de diversos estudos realizados em nosso país[10] entre 1915 e 2002 demonstrou uma incidência de NCC em serviços de Neurologia variando de 0,03 a 13,4% e de 0,12 a 9% em achados de necropsia, com valores muito aumentados em hospitais psiquiátricos (chegando a 12,2%) e em aldeias indígenas (29,4 a 64%). Também foi demonstrada uma predominância de pacientes advindos da zona rural (que ocorreu em dois dos casos que relatamos), ausência de influência da cor na prevalência da doença e maior freqüência de casos dos 11 aos 60 anos e entre homens, sendo a ocorrência em mulheres relacionada à maior gravidade. Dois casos relatados em nosso estudo ocorreram em pacientes acima da faixa etária de maior prevalência, fato que pode estar associado à severidade dos sintomas.

Alguns dados reforçam a importância em termos de saúde pública da doença: a mesma corresponde a 0,1 a 2,5% das admissões hospitalares, com tempo de hospitalização variando de 1 a 254 dias, com necessidade de reinternação em até 50% dos casos e letalidade oscilando entre 4,8 e 25,9%[10].

Quanto às lesões de NCC[10], a localização mais comum é verificada nos hemisférios cerebrais (47-79%, média de 63%), em lobos parietais e frontais, sendo coerente com os achados relatados. À TC de crânio a maioria dos pacientes apresenta a forma inativa da doença, com calcificações presentes em uma média de 72% dos casos e de lesões ativas em somente 5-40% dos casos[10]. Em nosso trabalho todos os pacientes tiveram diagnóstico firmado inicialmente a partir de TC de crânio, tendo um paciente apresentado lesões calcificadas isoladas, dois deles lesões ativas concomitantes e um deles lesão cística isolada.

Já em relação à sintomatologia[10], predominam na NCC as crises epilépticas no sexo masculino e, a cefaléia, no feminino, com exame neurológico normal em 25-83% dos pacientes. Os distúrbios psíquicos constituem o primeiro sintoma em 8% dos pacientes[10], com quadros psiquiátricos bem estabelecidos como depressão, demência e esquizofrenia, ou manifestações vagas e mal definidas.

No presente estudo relatamos um caso que apresentou-se com associação de alteração de humor e delírio de parasitose, outro que uniu formas epiléptica e demencial, outro com cefaléia associada à quadro demencial e outro com hipomania associada à crises convulsivas. De acordo com a literatura, a demência é uma conseqüência relativamente incomum da neurocisticercose, estando presente em 1,3 a 15,5% dos casos em diferentes estudos[11,12], embora possa responder por até 8% dos quadros demenciais em zonas endêmicas[11]. Os transtornos de humor são relativamente comuns (depressão é vista em cerca de 52,6% dos casos e a mania em 1%) porém alterações psicóticas são bem menos freqüentes (14,2%)[6]. A morbidade psiquiátrica está intimamente relacionada à doença ativa, como no caso clínico 2 e hipertensão intracraniana, não havendo entretanto correlação com número e tipo de lesões cerebrais, déficits neurológicos, epilepsia ou uso de esteróides[6]. Outro achado interessante é a correlação entre diminuição do córtex pré-frontal e transtorno bipolar em diversos estudos, sendo esta a localização do cisticerco no paciente 4[13].

O diagnóstico clínico da NCC é difícil, já que os sinais e sintomas não são específicos. Del Bruto (2001)[1] propôs e revisou critérios diagnósticos para a NCC que levam em consideração o achado histológico do parasita, a aparência das lesões encontradas à tomografia computadorizada ou ressonância nuclear magnética de crânio, os achados em testes imunológicos, a resposta terapêutica à anti-helmínticos, as manifestações clínicas e a epidemiologia do paciente, definindo a partir dos mesmos o grau de certeza para o diagnóstico.

Convém ressaltar que o diagnóstico pode ser suspeitado na presença de alterações liquóricas compatíveis com inflamação (pleocitose mononuclear e aumento protéico com glicose geralmente normal) ou com a síndrome do LCR da NCC (eosinofilorraquia e positividade da reação de fixação do complemento)[4]. Estão disponíveis igualmente métodos para o imunodiagnóstico da doença, em pesquisas séricas ou liquóricas, os quais são capazes de identificar anticorpos e antígenos circulantes do neurocisticerco, sendo os mais utilizados o blotting com glicoproteínas

purificadas (EITB - enzyme-linked immunotransfer blot), método mais sensível e específico, e as técnicas imunoenzimáticas (ELISA - enzyme-linked immunosorbent assay)[3].

Estudo realizado em Goiânia[14] demonstrou positividade sorológica de 32,2% 29/90) em pacientes portadores de lesões neurológicas compatíveis com NCC, utilizando-se técnicas de ELISA e imunofluorescência indireta e não houve correlação dos resultados com a presença de lesões ativas da doença. Limitações presentes para o imunodiagnóstico da NCC são a possibilidade de testes negativos em lesão única, de negativação após a morte dos cisticercos e de positividade em casos de teníase isolada, além do fato de que a positividade do teste não indica necessariamente infecção viável naquele momento[3]. Estudos utilizando técnicas de PCR estão em andamento[3].

Com relação aos exames de SPECT cerebral, todos se apresentaram anormais, com hipoperfusão correspondente às áreas de maior concentração das lesões neurocisticercóticas. Conforme descrito em artigo prévio sobre o uso do exame em NCC[8] esta é uma alteração esperada, e se deve à destruição tecidual e inflamação reativa causada pela doença. Também são esperadas alterações ao SPECT não totalmente correlacionáveis às lesões anatômicas, já que a NCC pode promover dano vascular (por vasculite) indetectável em técnicas convencionais e que são capazes de alterar a perfusão cerebral[8]. Esse fato pode explicar alterações mais acentuadas ao SPECT do que à TC em caso de infecção difusa do parênquima (maior atrofia na SPECT) ou em cistos parenquimatosos grandes (maior área de lesão na SPECT)[8]. Lesões menores do que 7 mm geralmente não são detectáveis à SPECT[8].

Braga et al (2002)[8] sugerem que os achados possam futuramente modificar a classificação da doença, acrescentando a vasculite como tipo de lesão possível e agora identificável. Não houveram em nosso trabalho formas de predomínio ventricular ou unihemisférico que, de acordo com o mesmo trabalho[8] podem se apresentar com achados de hipoperfusão difusa/dilatação ventricular e hipoperfusão focal no hemisfério não comprometido, respectivamente.

O exame pode ser utilizado primariamente para o diagnóstico diferencial entre as demências, apresentando o mesmo padrão que outras demências de causa vascular (hipoperfusão difusa)[9]. A diferenciação deve ser feita a seguir por avaliação anatômica por TC ou RNM.

É interessante ressaltar que a SPECT é um exame simples, bem tolerado pela maioria dos pacientes e que apresenta níveis de exposição à radioatividade (2-8mSv) comparáveis aos da TC[9], sendo uma boa ferramenta futura no manejo da NCC.

Não se configura em objetivo do presente trabalho esmiuçar os fundamentos de terapêutica da NCC, no entanto é importante ressaltar que nas últimas duas décadas o tratamento da doença passou de meramente sintomático a potencialmente curativo, com a introdução do uso de anti-helmínticos (albendazol e praziquantel)[46]. O tratamento deve sempre ser individualizado, sendo opção em geral para indivíduos sintomáticos, com cistos viáveis, parenquimatosos e com positividade imunológica no líquor[15]. O albendazol tem sem mostrado mais eficaz que o praziquantel em vários estudos, além de possuir penetrância liquórica, apresentar menor custo e tempo de administração[15,16]. Os corticóides em geral são introduzidos de 2 a 5 dias antes do início dos antiparasitários de forma a amenizar a resposta inflamatória secundária a morte dos cisticercos, evitando os graves quadros de hipertensão craniana que podem se associar [17].

Em relação ao tratamento antihelmíntico, metanálise da Cochrane demonstrou diminuição significativa da persistência dos cistos após 6 meses em relação ao placebo mas não foram observadas redução nas crises convulsivas em 1-2 anos de seguimento e nem na ocorrência de hidrocefalia[3,17]. O estudo concluiu que existem evidências insuficientes para predizer se o tratamento com anti-helmínticos está ou não associado à efeitos benéficos na NCC e que, devido ao conhecido potencial danoso do tratamento deve-se avaliar cuidadosamente os riscos e benefícios do mesmo caso a caso. Propomos a realização de estudos que avaliem o papel da SPECT cerebral no acompanhamento do resultado terapêutico e determinação do prognóstico em pacientes com NCC.

Como limitações observadas no presente trabalho citamos inicialmente o número amostral reduzido, que pode ser explicado principalmente pela atual indisponibilidade da SPECT cerebral pelo Sistema Único de Saúde no município de Goiânia. Outro problema encontrado é o fato de se tratar de estudo retrospectivo, que analisou dados presentes em prontuário, fornecendo desta maneira informações nem sempre completas e com diferentes padrões de avaliação do quadro neurológico apresentado pelos pacientes.

Conclusões

Conclui-se que o estudo apresentado foi útil em ilustrar o uso potencial da SPECT em NCC, sendo o mesmo um exame complementar útil no estudo da fisiopatologia da doença e no acompanhamento da evolução dos pacientes. A informação disponível em literatura sobre o tema é escassa e visualizamos a necessidade da realização de outros trabalhos que utilizem métodos comprovados e padronizados de avaliação neurológica em portadores de NCC concomitantemente à realização de SPECT, para que seja possível uma melhor correlação entre achados clínicos e de imagem.

Enfatizamos no entanto que a verdadeira solução para o combate a NCC está colocada primordialmente nas medidas de prevenção da infestação. É fundamental a educação em relação à relevância da higiene pessoal e ambiental, assim como a detecção e tratamento de todos os portadores de teníase, principalmente entre os manipuladores de alimentos, contactantes de portadores de neurocisticercose ou pessoas que se alimentam de carne suína mal cozida[4]. O desenvolvimento da vacina não se encontra viável no momento, mas tem se tentado o controle da teníase através do tratamento em massa de populações com alta prevalência de cisticercose[4].

Também tem havido um estímulo crescente por parte de grupos de estudo da doença para tornar o complexo teníase/cisticercose de notificação compulsória, o que ainda não foi viabilizado nacionalmente[4]. Somente conhecendo a real dimensão do problema haverá interesse crescente na realização de estudos de qualidade que abordem as diversas vertentes da doença as quais, atualmente, se encontram sem conduta definida baseadas em achados populacionais.

Observação: Não houve órgão financiador.

Referências bibliográficas

1 DEL BRUTTO, O.H. et al. Proposed diagnostic criteria for neurocysticercosis. **Neurology**, Rochester, MN, n. 57, p. 177–183, 2001.

2 ROMÁN, G. La neurocisticercosis: una perspectiva de salud pública. **Revista de Neurologia,** Barcelona, vol. 36, n. 1, p. 71-74, 2003.

3 CARPIO, A. Neurocysticercosis: an update. **The Lancet Infectious Diseases**, Nova Iorque, n. 2, p. 751–62, 2002.

4 TAKAYANAGUI, O.M.; LEITE, J.P. Neurocisticercose. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** Uberaba, vol. 34, n. 3, p. 283-290, 2001.

5 CAPITÃO, C.G. et al. Neurocisticercose: Aspectos neurológicos e psicológicos. **Revista Panamericana de Infectologia**, São Paulo, vol. 10, n. 1, p. 30-38, 2008.

6 FORLENZA, O.V. et al. Psychiatric manifestations of neurocysticercosis: a study of 38 patients from a neurology clinic in Brazil. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, Londres, n. 62, p. 612-616, 1997.

7 GARCÌA, H.H.; DEL BRUTTO, O.H. Imaging findings in neurocysticercosis. **Acta Tropica**, São Paulo, n. 87, p. 71-78, 2003.

8 BRAGA, F.J.H.N. et al. Single photon emission computed tomography (SPECT) in neurocysticercosis. **Alasbimn Journal**, Santiago, n.15, 2002. Não paginado.

9 WARWICK, J.M. Imaging of brain function using SPECT. **Metabolic Brain Disease**, Nova Iorque, vol. 19, n. 1 2, p. 113-123, 2004.

10 AGAPEJEV, S. Aspectos clínico-epidemiológicos da neurocisticercose no Brasil: análise crítica. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, São Paulo, vol. 61, n. 3-B, p. 822-828, 2003.

11 ALMEIDA, O.P.; LAUTENSCHLAGER, N.T. Dementia associated with infectious diseases. **International Psychogeriatrics**, Nova Iorque, n. 17, p. S65–S77, 2005.

12 RAMIREZ-BERMUDEZ, J. et al. Is dementia reversible in patients with neurocysticercosis? **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry,** Londres, n. 76, p. 1164–1166, 2005.

13 MACHADO-VIEIRA, R. et al. As bases neurobiológicas do transtorno bipolar. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo: Universidade de São Paulo, vol. 32, supl. 1, p. 28-33, 2005.

14 CAVALCANTE, M.M.F.P. et al. Clinical, epidemiological and laboratory criteria for the diagnosis of human cysticercosis in Brazilian patients. **Acta Parasitologica**, Warszawa, vol. 51, n. 1, p. 79–81, 2006.

15 SOTELO, J.; DEL BRUTTO, O.H. Brain Cysticercosis. **Archives of Medical Research**, Cidade do México, n. 31, p. 3–14, 2000.

16 BRAGA, F.J.H.N. Nuclear medicine in tropical disease: an overview. **Alasbimn Journal**, Santiago, n.15, 2002. Não paginado.

17 NOGALES-GAETE, J.; ARRIAGADA, C.; SALINAS, R. Tratamiento de la neurocisticercosis: revisión critica. **Revista Médica de Chile,** Santiago, n. 134, p. 789-796, 2006.

SELEÇÃO DE *Trichoderma* sp. PRODUTOR DE ENZIMAS LIGNINOLÍTICAS

Ana Claudia Rodrigues de SIQUEIRA[1] & Telma Alves GARCIA[1]

[1] Laboratório de Enzimologia, Faculdade de Farmácia, UFG

anaclaudiafarmacia@hotmail.com; telma@farmacia.ufg.br

Palavras-chave: *Trichoderma* sp., enzimas ligninolíticas, seleção.

Introdução

A aplicação biotecnológica de enzimas atualmente é ampla, principalmente em escala industrial, para isso muitos estudos são desenvolvidos na expectativa da descoberta de novas fontes, diminuição de custos e otimização da produção. Entre as inúmeras enzimas conhecidas, há um grande interesse quanto as enzimas que compõem o complexo enzimático degradador de lignina que, de acordo com Pointing (2001) tem sido descrito como responsável pela degradação de vários poluentes orgânicos. Este complexo consiste de lignina peroxidase (LiP), manganês peroxidase (MnP) e lacases que podem ser definidas como fenoloxidases. É oportuno ressaltar que, apesar da grande biodiversidade brasileira, a maioria dos trabalhos descritos na literatura sobre produção microbiana dessas enzimas envolvem fungos oriundos de regiões temperadas; há poucos trabalhos sobre peroxidases e fenoloxidase obtidas de fungos de regiões tropicais e, no levantamento bibliográfico realizado, não foi possível verificar, por exemplo, estudos envolvendo a produção de lacase por fungos do cerrado, sendo esta uma biodiversidade a ser explorada.

Considerando as questões mencionadas, é interessante a busca de novas fontes produtoras de enzimas ligninolíticas por isso, neste trabalho foi realizado a seleção entre fungos oriundos do cerrado goiano, pertencentes ao gênero *Trichoderma* (Ascomycetes, Hypocreales), que são fungos anamórficos e têm como habitat o solo, matéria orgânica e árvores em decomposição (Danielson & Davey, 1973; Roigers et al., 1991; Samuels, 1996; Gams & Bisset, 1998*).* Um método simples e rápido para a seleção de fungos com esta atividade é a utilização de corantes poliméricos, semelhantes ao polímero da lignina. O corante mais utilizado devido a sua importância industrial é o Remazol Brilliant Blue R (RBBR), um derivado do antraceno que representa uma classe importante de poluentes orgânicos, freqüentemente tóxicos e persistentes. A descoloração do mesmo tem

sido descrita por muitos autores como sendo atribuída, principalmente, devido à lignina peroxidase, manganês peroxidase e lacases (Moreira et al., 2001).

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo selecionar fungos do gênero *Trichoderma*, oriundos do cerrado goiano, capazes de produzir enzimas ligninolíticas, e também selecionar dentre alguns destes fungos estudados, aqueles capazes de produzir especificamente a enzima lacase.

Metodologia

Foram utilizadas 17 cepas de *Trichoderma* sp. pertencentes à coleção do Laboratório de Enzimologia ICB/UFG. Foram mantidas em meio Ágar Batata Dextrose (BDA) e armazenados a 4 ºC.

Seleção em meio sólido:

Como método inicial de *screening* para detectar a habilidade dos fungos estudados em produzir enzimas ligninolíticas, o método da descoloração de corantes foi utilizado.

Placas contendo meio BDA acrescido de 0,04 % do corante polimérico Remazol Brilliant Blue (RBBR) ou placas contendo o meio ágar extrato de malte (AEM) contendo 0,01% de guaiacol foram inoculadas com um disco de ágar com 7 mm retirado da região de crescimento mais recente do fungo em meio BDA. O halo de crescimento do fungo e descoloração do meio foi observado e medido diariamente por um período de até 30 dias. Todos os experimentos foram realizados em duplicata. Como controle positivo de descoloração dos meios foi utilizado o fungo *Phanerochaete chrysosporium* (Machado et al. 2005).

Seleção em meio líquido de produtores de lacase:

Após os testes em placa, os fungos que apresentaram resultado positivo na presença do RBBR e/ou guaiacol foram então submetidos ao *screening* em meio líquido, avaliando a produção específica da enzima lacase.

Este meio era composto por 1,25 % (p/v) de extrato de malte e 0,0005 % (p/v) de $CuSO_4.5H_2O$, onde foram inoculados cinco discos de culturas com 7 mm (retirado

da região de crescimento mais recente do fungo em meio BDA) em frascos Erlenmeyer de 250 mL contendo 50 mL de meio de cultura e mantidos estáticos, à temperatura ambiente. Em períodos regulares, por 20 dias, foram coletadas alíquotas para avaliação da produção de lacase.

Determinação da atividade de lacase

A atividade de lacase foi determinada pela oxidação do 2,2' – azino-bis(3-etilbenzotriazolina-6-sulfonico) (ABTS), 5 mM em 420 nm (ε = 36000 $M^{-1}cm^{-1}$) ou da serigaldazina 1mM em 525 nm (ε = 65000 $M^{-1}cm^{-1}$) em tampão acetato de sódio 50 mm, pH 5,0. As análises foram realizados em duplicata e uma unidade enzimática (U) foi definida como a quantidade de enzima capaz de oxidar 1µmol de substrato por minuto. A atividade de lacase foi calculada de acordo com a fórmula descrita por Leonowicz & Grzywnowicz (1981).

Determinação da atividade de peroxidases

A atividade de lignina peroxidase (LiP) foi determinada pela oxidação do álcool veratrílico (ε_{310nm} = 9.300 $M^{-1}cm^{-1}$). A mistura de continha 0,6 mL de caldo filtrado, 0,2 mL de H_2O_2 2,0 mM e 0,2 mL de uma solução de álcool veratrílico 2,0 mM em tampão tartarato de sódio 0,4 M (pH 3,0). A reação foi iniciada pela adição do H_2O_2 e o aparecimento do aldeído veratrílico determinado medindo-se a absorvância a 310 nm. A atividade de LiP foi expressa em U/mL (Tien & Kirk, 1984).

A atividade enzimática da Manganês peroxidase deu-se pela oxidação do vermelho de fenol a 610 nm (ε = 4.460 $M^{-1}cm^{-1}$). A mistura de reação foi constituída de 0,3 mL de solução A (tampão succinato de sódio 0,2 M, pH 4,5; lactato de sódio 0,1 M, albumina bovina 0,5%), 0,05 mL de $MnSO_4$ 2 mM, 0,5 mL de extrato enzimático, 0,05 mL de H_2O_2 2,0 mM e 0,1 mL de vermelho de fenol 0,1%. A reação teve início pela adição do vermelho de fenol e a mistura foi incubada a 30°C durante 5 minutos sendo a reação interrompida pela adição de 40 µL de NaOH 2,0 mM. A absorvância foi lida a 610 nm e a atividade de MnP expressa como ΔAbs/mLmin (Kumahara et al, 1984).

Resultados e Discussão

Teste em placas:

Na presença de RBBR, 4 cepas de *Trichoderma* sp. (T-34, T-34*, T-08 e 47) foram capazes de descorar total ou parcialmente o corante como pode ser observado comparando-se com a placa contendo apenas o corante (Figuras 1 a 5). Entre as cepas com resultado positivo observa-se que a que apresentou maior descoramento foi a T-08.

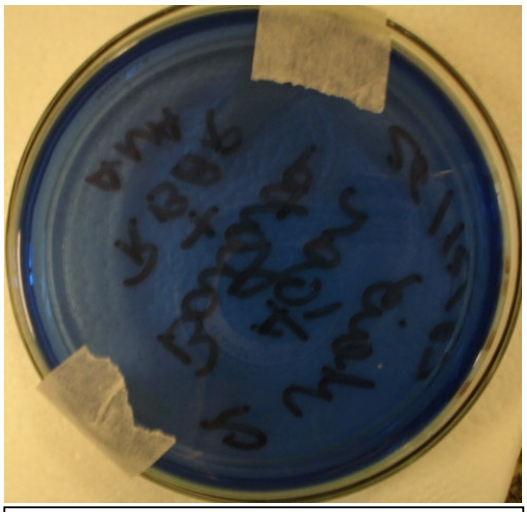


Fig. 1: Meio Agar Batata adicionado de corante Remazol Brilliant Blue R.

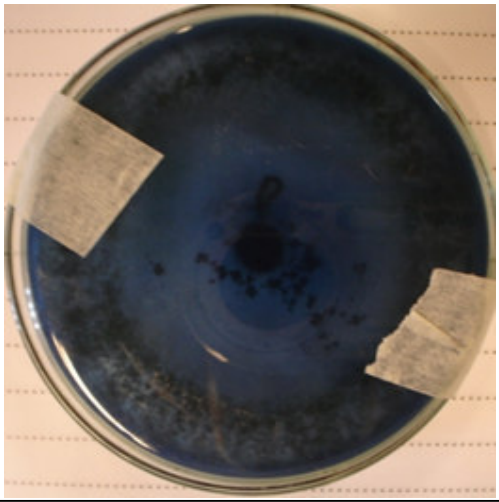


Fig. 2: *Trichoderma* sp. T-34 cultivado na presença de RBBR

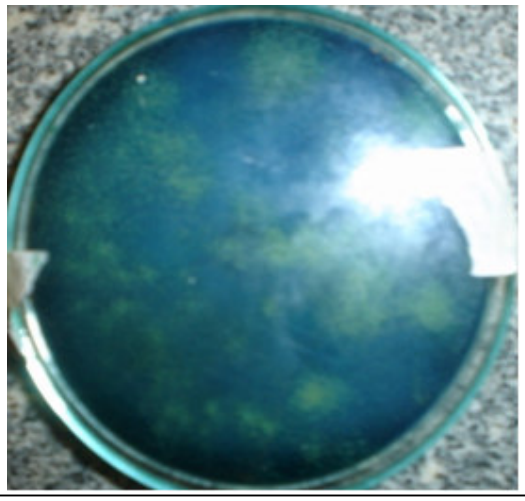


Fig. 3: *Trichoderma* sp. T-08 cultivado na presença de RBBR

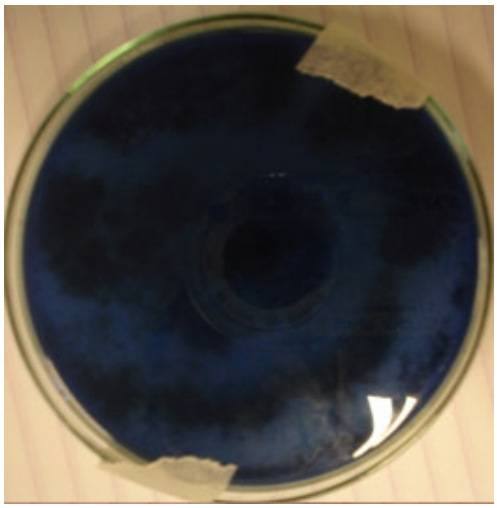


Fig. 4: *Trichoderma* sp. T-34* cultivado na presença de RBBR

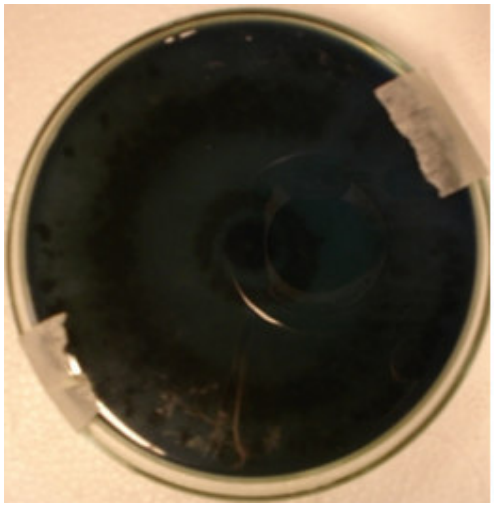


Fig. 5: *Trichoderma* sp. 47 cultivado na presença de RBBR

Quando os fungos foram crescidos na presença de guaiacol, 12 cepas foram capazes de provocar o escurecimento do meio pela oxidação do substrato. As cepas que apresentaram resultado positivo foram T-34*, T-17, T-28, T-22, T-31, 47, T-20, T-34, T-47, T-08 e ALL42. As alterações do meio foram variadas, havendo desde o surgimento de manchas vermelho/amarronzadas até o escurecimento mais ou menos intenso de toda a placa, sendo a cepa T-34* a que apresentou um escurecimento mais intenso, com o surgimento de manchas bem avermelhadas, mostrando claramente a oxidação do guaiacol. Esses resultados são exemplificados nas figuras 6 a 13.



Fig. 6: Meio Agar Extrato de Malte adicionado do reagente Guaiacol.

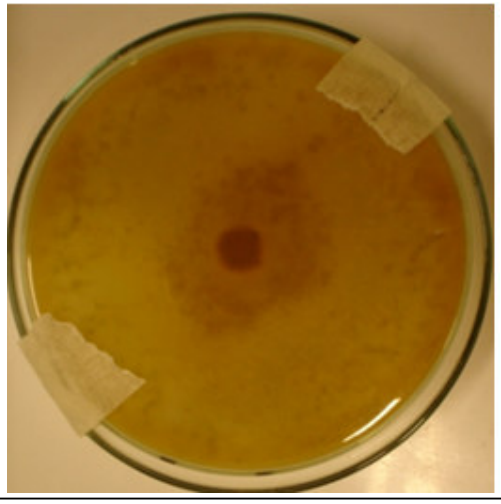


Fig. 7: *Trichoderma* sp. T-28 cultivado na presença de guaiacol

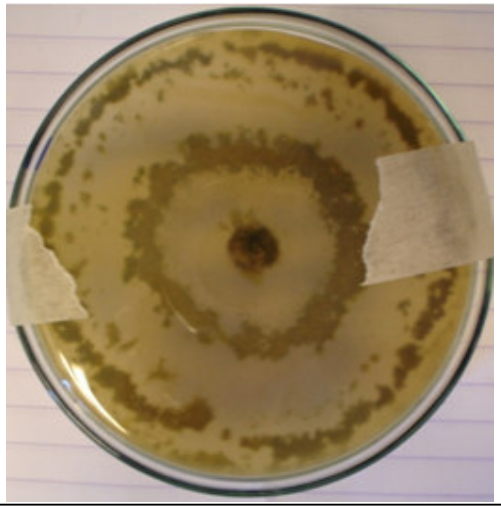


Fig. 8: *Trichoderma* sp. ALL-42 cultivado na presença de guaiacol

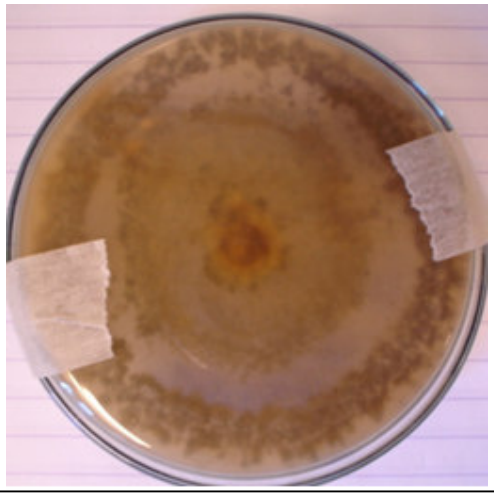


Fig. 9: *Trichoderma* sp. T-17 cultivado na presença de guaiacol

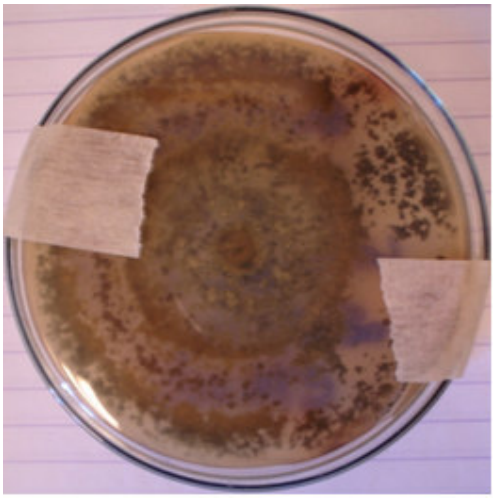


Fig. 10: *Trichoderma* sp. T-20 cultivado na presença de guaiacol

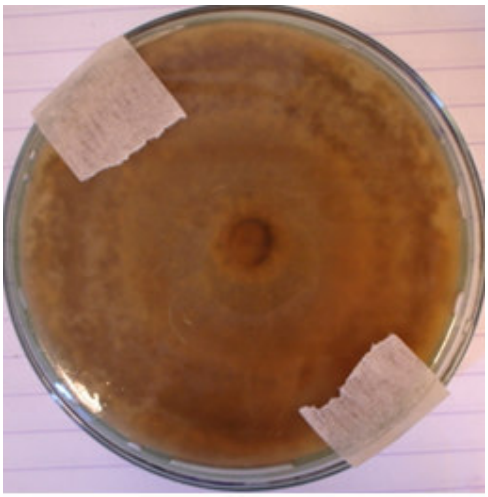


Fig. 11: *Trichoderma* sp. T-47 cultivado na presença de guaiacol

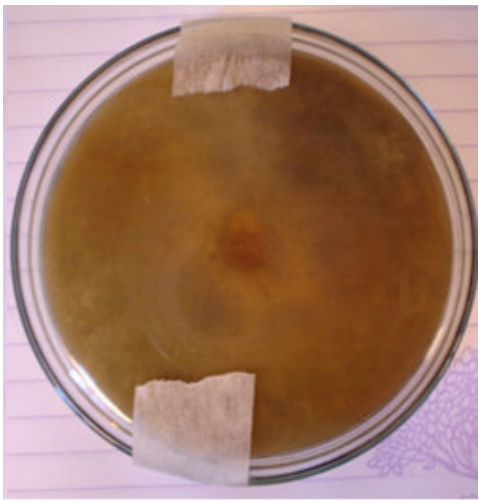


Fig. 12: *Trichoderma* sp. T-08 cultivado na presença de guaiacol



Fig. 13: *Trichoderma* sp. T-34* cultivado na presença de guaiacol

O guaiacol é oxidado pelas fenoloxidases, mais especificamente por lacases e LiP enquanto que a oxidação do RBBR se dá pela ação de muitas enzimas, incluindo peroxidases e oxidases (Okino 2000), assim pode-se inferir que as cepas que provocaram alterações nos padrões de cor das placas contendo guaiacol e/ou RBBR sejam provavelmente produtoras das enzimas em questão. O fato de ter havido um maior número de cepas com resultado positivo frente ao guaiacol pode se dever também ao fato de que o meio utilizado foi o extrato de malte enquanto que com o RBBR o meio foi BDA. As demais cepas avaliadas não foram capazes de oxidar os substratos em questão, nas condições em que o estudo foi realizado.

Crescimento em meio líquido:

Todas as cepas que apresentaram resultado positivo para RBBR e guaiacol foram cultivadas em meio líquido para avaliação sobre a produção de lacase, LiP e MnP. As cepas T-34*, T-08 e T-20 foram as que apresentaram os melhores resultados para produção de Lacase, ambas atingindo a máxima atividade no 6º dia de cultivo (Fig. 14). Para as demais cepas analisadas não houve produção ou esta foi insuficiente, nas condições estudadas. Outras condições de cultivo líquido poderão ser avaliadas a fim de possibilitar a produção de lacase por estas cepas.

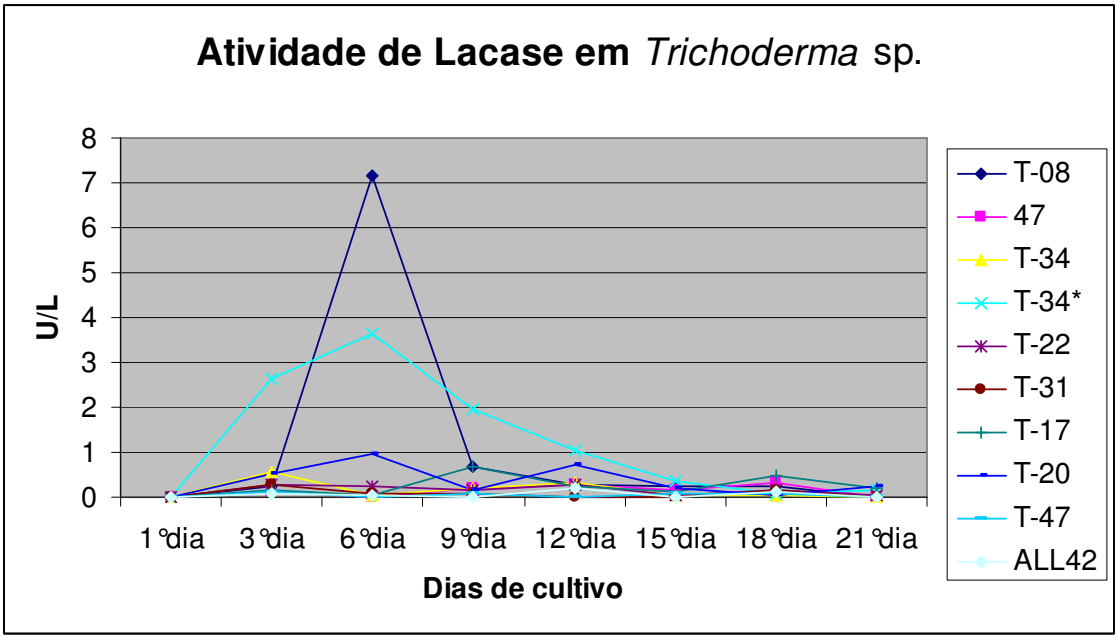


Fig. 14: Produção de lacase por cepas de *Trichoderma* sp. que oxidaram RBBR e/ou guaiacol no teste em placa.

Não foi detectada a produção de Manganês peroxidase (MnP) para nenhumas das cepas cultivados em meio líquido. Quanto à produção de Lignina peroxidase observou-se uma atividade de aproximadamente 5,5 U/L para as cepas T-20, T-31 e T-34*, e de 2,4 U/L para a cepa 47. Na tabela 1 são apresentados os resultados de oxidação de guaiacol e RBBR e da produção das enzimas ligninolíticas pelas cepas envolvidas neste estudo.

Tabela 1 – Linhagem fúngica estudada, oxidação do RBBR e do guaiacol, produção de enzimas ligninolíticas

Fungo	RBBR	Guaiacol	Lacase	MnP	LiP
T-08	+	+	+	-	-
T-17	-	+	-	-	-
T-20	-	+	+	-	+
T-22	-	+	-	-	-
T-28	-	+	-	-	-
T-31	-	+	-	-	+
T-34	+	+	-	-	-
T-34*	+	+	+	-	+
T-47	-	+	-	-	-
47	+	+	-	-	+
ALL-42	-	+	-	-	-
T-13	-	-	-	-	-
T-28	-	-	-	-	-
Tx	-	-	-	-	-
T-33	-	-	-	-	-
T-50	-	-	-	-	-
T-39	-	-	-	-	-

A comparação dos resultados aqui apresentados não foi possível exatamente pela falta de dados na literatura sobre a produção destas enzimas por fungos do gênero *Trichoderma.* Os trabalhos encontrados referem-se a interações de fungos deste gênero com fungos de decomposição branca, buscando um aumento da produção de enzimas ligninolíticas por este segundo agente.

Conclusões

Com este trabalho conclui-se que os alguns fungos do gênero *Trichoderma* sp. provenientes do cerrado goiano, são capazes de produzir enzimas ligninolíticas mais especificamente a lacase, havendo a perspectiva de se melhorar a sua produção através de mudanças nas condições de cultivo.

Referências

DANIELSON, R. M. & DAVEY, C. B. The abundance of *Trichoderma* porpagules and distribution of species in forest soils. **Soil Biology and Biochemystry**, n. 5, p.485-494, 1973.

DURÁN, N. & ESPOSITO, E. DURÁN, N. & ESPOSITO, E. Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review. **Applied Catalysis B: Environmental**, *n.*28 p.83-99, 2000.

GAMS, W. & BISSET, J. Morphology and identification of *Trichoderma*. In: KUBICEK, O. & HARMAN, G. E. (eds.). ***Trichoderma* and *Gliocladium*: basic biology, taxonomy and genetics, vol. 1.** Taylor & Francis, London, p.3-34, 1998.

KUMAHARA, M.; GLENN. J.K.; MORGAN, M.A.; GOLD, M.H. Separation and characterization of two extracellular H_2O_2 dependent oxidases from ligninolytic cultures of *Phanerochaete chrysosporium*. **FEBS Lett**, n.169, p.247-250, 1984.

LEONOWICZ, A & GRZYWNOWICZ, K. Quantitative estimation of laccase forms in some white-rot fungi using syringaldazine as a substrate. **Enzyme Microbial Technology,** n. 3, p. 55 – 58, 1981.

MACHADO, K. M. G.; MATHEUS, D. R. & BONONI, V. L. R. Ligninolytic enzymes production and Remazol Brilliant Blue R decolorization by tropical brazilian basidiomycetes fungi. **Brazilian Journal of Microbiology**, 36: 246-252, 2005.

POINTING, S. B. Feasibility of bioremediation by white-rot fungi. **Applied Microbiology and Biotechnology**, n. 57, p. 20-33, 2001.

ROIGERS, D. J.; JEFFERS, S. N. & CALDEWELL, R. W. 1991. Occurrence of *Trichoderma* species in apple orchard and woodland soils. **Soil Biology and Biochemystry**, n. 23(4), p.353-359, 1991.

SAMUELS, G. J. *Trichoderma* a review of biology and systematics of genus. **Mycology Res** n.100(8), p.923-935, 1996.

TIEN, M. & KIRK, T.K. Lignin-degrading enzyme from Phanerochaete chrysosporium purification, characterization and catalytic properties of a unique H_2O_2-requiring oxygenase. **Proc. Nat. Acad. Sci. USA**. n. 81, p.2280-2284, 1984.

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE BEBIDAS PRODUZIDAS E/OU COMERCIALIZADAS PELAS UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, TIPO CANTINAS, DOS CAMPI I E II DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, EM GOIÂNIA.

Thaísa Anders Carvalho Souza[1], Talita Silva Borges[1], Elaine Meire Assis[1], Maria Raquel Hidalgo Campos[1]

1 Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Nutrição, Goiânia – GO, Brasil.

thaisanut@yahoo.com.br ; assis.elaine@gmail.com

Palavras-chave: qualidade, cantinas, bebidas, contaminação.

INTRODUÇÃO

Os sucos de frutas são consumidos e apreciados em todo o mundo, não só pelo seu sabor, mas, também, por serem fontes naturais de carboidratos, carotenóides, vitaminas, minerais e outros componentes importantes. Uma mudança apropriada na dieta em relação à inclusão de componentes encontrados em frutas e suco de frutas pode ser importante na prevenção de doenças e para uma vida mais saudável (PINHEIRO *et al*, 2006).

À medida que a promoção e a garantia da segurança alimentar vêm sendo incorporadas aos planos estratégicos dos governos, estudos sobre condições higiênicas, práticas de manipulação e preparo de alimentos vêm sendo conduzidos em todo o mundo e também no Brasil. Dentre eles, cabe destacar a preocupação com a qualidade sanitária de alimentos comercializados e consumidos em espaços coletivos, inclusive naqueles educacionais, o que tem sido objeto de diferentes pesquisas (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

As doenças transmitidas por alimentos são responsáveis atualmente pela maior parte dos surtos de diarréia em quase todos os países. O desenvolvimento econômico, a globalização do mercado mundial, as alterações nos hábitos alimentares e a crescente utilização de alimentos industrializados ou preparados fora de casa, alteraram o perfil epidemiológico dessas doenças, expondo a população a vários tipos de contaminantes (SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2005).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), "a alimentação deve ser disponível em quantidade e qualidade adequadas, além de ser livre de contaminações que possam levar ao desenvolvimento de doenças de origem alimentar". Alimentos contaminados são nocivos à saúde das pessoas que os consomem, provocando assim diversas enfermidades. Dados demonstram que os agentes etiológicos são, na maioria das vezes, microrganismos, e a contaminação pode ocorrer em diversas fases do processamento do alimento. Dessa forma, são necessárias medidas de controle em todas as etapas do processamento, desde a colheita até o preparo e distribuição dos mesmos (MESQUITA *et al.*, 2006).

Muitas intoxicações alimentares têm etiologia conhecida, podendo ocorrer nos países em desenvolvimento e nos desenvolvidos. Qualquer tipo de alimento pode dar origem a um surto de intoxicação. Entretanto, os surtos associados a alimentos industrializados têm recebido grande difusão e atenção do público, ao passo que os casos individuais ocorridos em lares, bares e restaurantes são menos relatados ao público devido à falta de notificação ao poder público pela população em geral (STAMFORD *et al.*, 2006).

A exposição dos alimentos frente a grande número de pessoas propicia a ocorrência de contaminações provocadas pelos próprios comensais, uma vez que nestes ambientes não existem condições para o procedimento adequado de higiene pessoal, incluindo lavatórios, ou quando existem não são devidamente utilizados (SILVA JR, 2005).

Neste cenário, o setor de controle de qualidade das empresas deve ser dotado de atribuições e ferramentas capazes de interromper um processo em desacordo com as especificações, ou prevenir eventos graves, como uma infecção ou intoxicação alimentar veiculada por alimentos. A utilização de métodos de detecção de microrganismos em alimentos é uma dessas ferramentas usadas para garantir a segurança microbiológica dos produtos (FREITAS; LEMOS; MARIN, 2006).

Dessa forma, as análises microbiológicas devem ser realizadas com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do processo produtivo e do alimento visando diagnosticar um possível agente etiológico causador de surto de toxiinfecção alimentar. Além de avaliar o grau de contaminação por microrganismos deteriorantes, bem como de orientar o monitoramento, indicando medidas corretivas em pontos críticos de controle (MESQUITA *et al.*, 2006).

É indiscutível que as doenças de origem alimentar são um perigo de grande relevância para a saúde humana e para a economia dos indivíduos, famílias e nações. Os alimentos são passíveis de contaminação por diferentes agentes etiológicos, podendo levar a doenças, manifestadas por ação de microrganismos patogênicos ou por suas toxinas. Todos os alimentos deveriam ser objeto de exames microbiológicos, que refletiriam as condições higiênicas relacionadas com a produção, armazenamento, transporte e manuseio, a fim de elucidar a ocorrência de enfermidades transmitidas por meio dos mesmos. Assim, a análise microbiológica de alimentos baseia-se na determinação, qualitativa ou quantitativa, de grupos de microrganismos denominados "indicadores", tais como as bactérias coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais (STAMFORD *et al.*, 2006).

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. Segundo Franco, Landgraf e Destro (2005), os microorganismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Tendo em vista a preocupação da Universidade Federal de Goiás em melhorar a qualidade dos alimentos oferecidos aos membros de sua comunidade acadêmica, esta pesquisa está inserida no projeto inovador "Universidade Saudável", que visa melhorar a qualidade de vida destes indivíduos, por meio de diversas ações.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias das bebidas produzidas e/ou comercializadas pelas unidades de alimentação e nutrição, tipo cantinas, dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia.

METODOLOGIA

Para este estudo foram coletadas 49 amostras de sucos preparados em 11 cantinas da Universidade Federal de Goiás, com a prévia autorização dos proprietários. Foram coletadas 18 amostras de suco natural de laranja (SL), 03 de suco natural de abacaxi (SA), 02 de suco natural de morango (SM) e 26 de sucos de polpas nos sabores acerola, uva, caju, morango e cupuaçu (SP). As coletas foram realizadas em três dias distintos não definidos junto aos proprietários das cantinas. Em cada dia foram coletadas amostras de todas as cantinas envolvidas na pesquisa, sendo que o período entre a primeira e a última coleta foi de quatro meses.

As amostras de sucos foram preparadas pelos atendentes de cada cantina, de acordo com procedimentos usuais para comercialização e acondicionadas em recipiente esterilizado, no volume de 150 a 200ml, em três dias alternados.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixa térmica de isopor com barras de gelo químico e transportadas para o laboratório. As amostras foram separadas em dois grupos, conforme a prévia classificação: suco natural e suco de polpa e mantidas sob refrigeração até o momento da realização das análises, não superando 24 horas o período entre a coleta e o processamento das mesmas.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos da Faculdade de Nutrição/UFG, segundo técnica descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 2001) e *Food and Drug Administration* (FDA, 2002).

Para análises das bebidas a RDC nº 12, item 17h, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária prevê em seu protocolo microbiológico as contagens de coliformes a 45°C (10^2UFC/ml) e salmonela sp (ausência em 25ml) (BRASIL, 2001).

O procedimento de processamento das amostras consistiu na retirada de 25ml de cada amostra de cerca de 200ml, que foram transferidos para sacos plásticos esterilizados e então homogeneizados com 225ml de água peptonada a 0,1%, em stomacher, por dois minutos, obtendo assim a diluição $10^{-1.}$ Desta diluição foram obtidas as demais diluições (10^{-2} e 10^{-3}). A semeadura foi realizada no prazo máximo de 10 a 15 minutos e o restante da amostra foi conservada sob refrigeração adequada, para o caso de haver necessidade de repetir a análise (APHA, 2001).

Na pesquisa de coliformes totais, foi distribuído 1,0ml de cada diluição no centro da placa de Petri e adicionado 15ml do ágar VRBA (Ágar Cristal Violeta Vermelho Neutro Bile), homageneizado e reservado para solidificação. As placas

invertidas foram incubadas a 35°C por 24 – 48 horas. Após isso foram selecionadas as placas com 10 a 150 colônias para realizar a confirmação. Com a alça de platina foi inoculado 3-5 colônias em em tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% de lactose, estes foram incubados a 35°C por 48 horas (APHA, 2001).

A pesquisa de colifromes fecais dentre os totais foi feita por meio de provas a partir das placas de VRBA utilizadas na contagem dos coliformes totais. Foram selecionadas 3 – 5 colônias típicas e inoculadas em tubos com caldo EC (Caldo para *E. Coli)*, incubados a 44,5°C por 24 horas. A partir do caldo EC foram realizadas provas do INVIC (APHA, 2001).

O processo para a pesquisa de *Salmonella sp* foi obtido primeiramente com o pré-enriquecimento, que é a mistura de 25ml da amostra em 225ml de água peptonada a 1% tamponada, incubado a 35°C por 24 horas. Desta solução de enriquecimento seletivo, foram pipetadas alíquotas de 1ml e transferidas para tubos contendo 10ml de caldo tetrationato e caldo selenito cistina. Os tubos foram incubados a 43°C por 24 horas em banho-maria. A solução originada foi isolada em ágar seletivo, a partir dos caldos de enriquecimento seletivo o inóculo foi semeado por estrias em placas com ágar SS (Ágar para *Salmonella-Shigella)* e XLD (Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato), estas incubadas a 35°C por 24 horas, quando foi observada a presença de colônias típicas (APHA, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 49 amostras coletadas e analisadas, nenhuma apresentou presença de *salmonella sp*, ou seja, todas foram classificadas com ausência em 25mL, como prevê a RDC nº12, item 17h.

As contagens de coliformes totais e termotolerantes dos sucos estão apresentadas na tabela 1, onde observamos a média dos resultados encontrados nas três análises de microorganismos realizadas.

Tabela 1 – Média da contagem de coliformes totais e termotolerantes encontrada nas análises das amostras de sucos naturais e de polpa coletadas nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia.

Cantina	Amostra	Média da Contagem de Coliformes (UFC/ml)	
		Coliformes totais	Coliformes termotolerantes
01	- / Suco polpa	- / < 100	- / < 100
02*	- / -	-	-
03	- / Suco polpa	- / < 100	- / <100
04	Suco laranja / -	< 100 / -	<100 / -
05	Suco laranja / Suco polpa	< 100 / <100	<100 / <100
06	Suco laranja / Suco polpa	< 100 / <100	<100 / <100
07	Suco laranja / Suco polpa	< 100 / <100	<100 / <100
08	Suco laranja / Suco polpa	< 100 / <100	<100 / <100
09	Suco laranja / Suco polpa	< 100 / <100	<100 / <100
10	Suco abacaxi / Suco polpa	$1,2 \times 10^2$ / <100	<100 / <100
11	Suco laranja / Suco polpa	$1,7 \times 10^3$ / $1,8 \times 10^3$	<100 / <100

* Nesta cantina não houve coleta por falta de amostra.

A tabela 1 apresenta os resultados das análises microbiológicas das amostras de sucos naturais e de polpa coletadas nas cantinas dos campi I e II da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia. Verifica-se que nenhuma das amostras analisadas apresentou contaminação de coliformes termotolerantes ou fecais ou a 45°C, porém em duas cantinas foram observadas contagens de coliformes totais acima do permitido pela legislação, em uma amostra de suco natural de abacaxi ($1,2 \times 10^2$ UFC) da cantina 10 e em duas amostras da cantina 11, uma de suco natural de laranja ($1,7 \times 10^3$ UFC) e outra de suco de polpa ($1,8 \times 10^3$ UFC). Contudo, após a realização de testes e provas bioquímicas não foi confirmada a presença de coliformes a 45°C, patogênicos e de interesse para a pesquisa.

O estabelecimento de padrões de qualidade para os alimentos e de especificações quanto aos limites de tolerância, relativos a microrganismos patogênicos, dependem do conhecimento prévio da microbiota desses produtos bem como da influência que fatores regionais exercem sobre o número e os tipos de microrganismos encontrados (RODRIGUES *et al,* 2004).

As bactérias coliformes, de fácil cultivo, geralmente estão associadas a organismos patogênicos intestinais, sendo bons indicadores de contaminação fecal. Este grupo de bactérias é constituído principalmente pela *Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Enterobacter cloacae, Citrobacter freundii, Citrobacter intermedium* e *Klebsiella.* Entretanto, é sabido que nem todos os coliformes são seguramente fecais, pois podem ter sua origem no solo ou em vegetais (SILVA, JUNQUEIRA, SILVEIRA, 2001).

A maioria dos coliformes são encontrados no meio ambiente, essas bactérias possuem limitada relevância higiênica. Devido ao fato de os coliformes serem destruídos com certa facilidade pelo calor, sua contagem pode ser útil em testes de contaminações pós-processamento (FORSYTHE, 2002).

Estrella (2004) mostrou em seus estudos que é mais freqüente a presença de estreptococos fecais em alimentos congelados do que os coliformes ou *E. coli,* sendo que, um alto número de estreptococos fecais em alimentos pode indicar condições higiênicas duvidosas e possibilidade de multiplicação de microrganismos patogênicos.

Nascimento e Sirdeia (1981) em seu trabalho, abordaram a grande dificuldade encontrada na determinação do NMP dos coliformes totais e fecais nas amostras de suco de laranja, uma vez que, nos tubos de concentrações mais elevadas do suco analisado, encontraram menor número de microrganismos do que nos tubos de concentrações mais baixas. O mesmo não ocorreu para os estreptococos fecais, onde obtiveram sempre uma seqüência decrescente de número de tubos positivos, o que permitiu determinar o NMP dessas bactérias, sem qualquer dificuldade.

De acordo com o trabalho de Oliveira *et* al (2006) é sabido da influência inibitória de vários microrganismos sobre a flora bacteriana da água, o que provoca uma restrição à boa detecção de bactérias do grupo coliforme. Espécies de *Pseudomonas, Sarcina, Micrococcus, Flavobacterium, Proteus, Bacillus,* bolores e leveduras dificultam a detecção do grupo coliforme em água, segundo os trabalhos de Almeida *et al* (2003). E foi mostrado por Mendes *et al* (2004) que, quando bactérias, não coliformes, são introduzidas em caldo lactosado, podem multiplicar-se mais rapidamente o que intensificaria a inibição de coliformes, ou então, simplesmente, os sobrepujariam na população.

Segundo McCabel *et al* (1970), a qualidade bacteriológica da água de distribuição de 969 redes de abastecimento público foi analisada com a finalidade de

determinar a relação entre a contagem total de bactérias em placas e a detecção de coliformes totais e fecais. A análise feita mostrou que a detecção de coliformes totais e fecais não foi alterada com relação aos níveis de contagem-padrão até 500 organismos por mL, porém, a positividade diminuía quando a população de bactérias não coliformes excedia de 1.000 organismos por mL. Isto mostra também que bactérias não coliformes, presentes em grande número, afetam adversamente a detecção de bactérias coliformes.

Tchango Tchango *et al* (1997), identificaram vários microrganismos deteriorantes em sucos de frutas, dentre eles, néctares de maracujá. Já Sandi.(1999), observou a presença de leveduras e bactérias em amostras de suco pasteurizado a 75ºC/60s. Contudo, de acordo com Foyet e Tchango Tchango (1994), a acidez de produtos como o suco de maracujá inibe a proliferação de microrganismos patogênicos, impedindo nestes produtos a presença de *Escherichia coli*, estreptococos ou estafilococos patogênicos, podendo apresentar fungos, leveduras e bactérias lácticas não-patogênicas.

Os resultados encontrados neste estudo podem ser justificados pela dificuldade em detectar coliformes totais e fecais nestes tipos de amostras, conforme descrito nas investigações relatadas acima, uma vez que vários são os fatores que podem interferir na pesquisa destes microorganismos, tais como: microbiota da água e da matéria prima, acidez da polpa ou da fruta, entre outros.

Vale ressaltar ainda, que a contaminação cruzada é freqüentemente relatada como fator responsável pela ocorrência de enfermidade de origem alimentar (SILVA JR, 2005).

Estudos demonstram que as bactérias podem ser transferidas para os alimentos, a partir da contaminação cruzada e aí sobreviver, em forma de esporos, a tratamentos térmicos que reduzem a população competitiva, o que lhe proporciona condições ideais de multiplicação, podendo resultar em surto de doença de origem alimentar. A característica de formar esporos torna o microorganismo resistente à inativação por métodos químicos, irradiação ou tratamentos térmicos, sendo que esta capacidade de sobrevivência torna a bactéria um problema em todos os setores de processamento de alimentos (MENDES *et al*, 2004).

Considerando que a água é empregada nas mais diversas atividades, é importante que os serviços de alimentação estabeleçam rotinas de análises e controles da higienização do reservatório, de modo a evitar o uso da água como

veículo de contaminação (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO, 1999).

CONCLUSÕES

De acordo com esta pesquisa, foi possível concluir que as análises microbiológicas das amostras dos sucos analisados das cantinas dos campi I e II da UFG, Goiânia, apresentaram resultados de contagem de microrganismos dentro dos padrões permitidos pela legislação, indicando que possivelmente esses locais apresentam condições de produção e comercialização satisfatórias do ponto de vista higiênico-sanitário.

No entanto, esses resultados podem ser decorrentes da dificuldade em detectar coliformes totais e fecais nestas amostras, uma vez que apenas três amostras apresentaram contagem de coliformes totais superior aos limites permitidos e vários são os fatores que podem interferir na pesquisa destes microorganismos, conforme relatos da literatura.

Assim, considerando que as análises microbiológicas realizadas neste estudo são preliminares no processo avaliativo das condições higiênico-sanitárias das cantinas, para que seja estabelecido um diagnóstico completo, se faz necessário um estudo mais detalhado das condições de produção dos alimentos, higiene pessoal dos manipuladores e das instalações, fatores relacionados às condições de comercialização, principalmente a temperatura de armazenamento e higiene pessoal, que são importantes para assegurar a manutenção do padrão de segurança no consumo destes alimentos.

A preocupação em relação à segurança alimentar deve atingir os consumidores e os órgãos de saúde pública responsáveis pela garantia do fornecimento de alimentos seguros à população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. B. *et al*. Estudo da qualidade microbiológica, físico-química e sensorial de suco de laranja fresco envasado em garrafas plásticas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.1, p. 68-72, 2003.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compedium of Metthods for the Microbiological Examination for Foods**. Washington, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001.** Disponível em: <http:// www.e-legis.bvs.br. Acesso em 22 de março de 2007.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e Nutrição nos Campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição,** Campinas, v.18, n.5, 2005.

ESTRELLA, A. Sucos tropicais no Brasil para consumo local. **Juice Latin América**, São Paulo, 32p, 2004.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2002. **Bacteriological Analytical Manual**. Acesso em 10 de março de 2007. Disponível em: http//:www.cfsan.fda.gov/~eban/ban-4html.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Trad. Maria carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt – Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 211-216.

FOYET, M.; TCHANGO TCHANGO, J. Transformation de la goyave et de la grenadille extraction de pulpe, formulation et conservation de nectars. **Fruits**, v.49, n.1, p. 61-70, 1994.

FRANCO, B. G. M; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 27-171.

FREITAS, E. I., LEMOS, A. A., MARIN, V. A. Validação de métodos alternativos qualitativos na detecção de patógenos alimentares. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.11, n.4, p.1073-1083, 2006.

McCABEL, L. J. *et al*. Survey of community water supply systems. **Journal American Association**, New York, v.62, p.670, 1970.

MENDES, R. A. *et al*. Contaminação ambiental por *Bacillus cereus* em unidade de alimentação e nutrição. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.17, n.2, p.255-261, 2004.

MESQUITA, M. O. *et al*. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p.198-203, 2006.

NASCIMENTO, D. F., SIRDEIA, M. P. Determinação quantitativa de grupos de bactérias em sucos de laranja ao natural. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.15, n.2, p.221-235, 1981.

OLIVEIRA, J. C. *et al*. Características microbiológicas do suco de laranja *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, vol.26, n.2, p.241-245, 2006.

PINHEIRO, A. M. *et al*. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p.98-103, 2006.

RODRIGUES, M. M. *et al*. Indícios de *Rotavirus* na etiologia de um surto de infecção de origem alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, vol.24, n.1, p.88-93, 2004.

SANDI, D. **Efeito do tratamento térmico e do armazenamento sobre a qualidade sensorial do suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**. 1999. 153f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Portaria CVS nº 6 de 10 de março de 1999. Regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos**. São Paulo; 1999.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO (Brasil). **Toxinfecção alimentar por *Salmonella* em um evento científico, São Paulo, 2004**. São Paulo-SP: SES-SP, 2005. 4p. (Informe Técnico Institucional).

SILVA JR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 6 ed. São Paulo: Varela, 2005. 623p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. 229 p.

STAMFORD, T. L. M. *et al*. Enterotoxigenicidade de Staphylococcus sp isolados de leite in natura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p.41-45, 2006.

TCHANGO TCHANGO *et al*. Heat resistance of the spoilage yeasts *Candida pelliculosa* and *Kloeckera apis* and pasteurization values for some tropical fruit juices and nectars. **Food Microbiology**, v. 14, n. 1, p. 93-99, 1997.

Avaliação da influência do consumo de cafeína no prognóstico da DRPAD

YUJI XAVIER ETO*; LUDMILA FERREIRA VIEIRA*; MARINA BALESTRA FERRA FIGUEIREDO*; MAURI FÉLIX DE SOUSA**

Faculdade de Medicina – Universidade Federal de Goiás

Contato: yujieto@gmail.com

Palavras-Chave: doença renal policística autossômico dominante, cafeína, epidemiologia

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Policística Autossômica Dominante (DRPAD) é um distúrbio de etiologia genética, caracterizada pela formação de cistos em múltiplos órgãos e anormalidades cardiovasculares, gerando um quadro de manifestações sistêmicas. (ASPLIN; COL, 2002).

A evolução clínica dos pacientes com DRPAD é extremamente variável, tanto inter, quanto intrafamiliar. Vários genes modificadores (polimorfismo do gene da enzima conversora da angiotensina, polimorfismo do gene da NO sintetase) têm sido apontados como fatores modificadores da expressão fenotípica da doença, apesar dos resultados conflitantes entre os trabalhos publicados (DEVUYST, 2003; WALKER et al., 2003). Fatores ambientais são importantes nesta variação fenotípica, como dieta, consumo de alimentos e bebidas que contenham cafeína, e o hábito do tabagismo. O estudo de como esses fatores influenciam a evolução da DRPAD é essencial para que se encontre estratégias de redução da progressão clínica da doença.

Na literatura, ainda não há estudos referentes à caracterização epidemiológica e clínica da DRPAD no Estado de Goiás, ou mesmo em Goiânia. Existe cerca de 900 pacientes em hemodiálise em Goiânia e, considerando a prevalência de 4%, teríamos 36 pacientes em hemodiálise e,

*Estudante da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.
** Professor Adjunto do DCM da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

levando em conta a prevalência de 1:400 a 1:1000 na população geral, teríamos de 1200 a 3000 pacientes com DRPAD em Goiânia. Diante destes números prováveis se faz necessário um levantamento epidemiológico efetivo da doença, visando a elaboração de ações estratégicas de intervenção para redução da progressão à doença renal terminal.

A cafeína provavelmente é a substância farmacologicamente ativa mais consumida no mundo. Entre os alimentos que contém cafeína, o café é o que mais contribui para a sua ingestão. Estudos mostram que em relação ao consumo moderado de café (3-4 xícaras que possuem cerca de 300-400 mg), têm-se poucas evidencias de risco à saúde e algumas evidências de benefícios à saúde. Entretanto, indivíduos hipertensos podem ser mais vulneráveis aos efeitos maléficos da cafeína. (HIGDON; FREI, 2006).

Estudo utilizando cultura de células de pacientes com DRPAD (BELIBI et al., 2002) mostrou evidencias que a cafeína é um fator de risco para acelerar o crescimento de cistos renais e para diminuição da função renal, tendo assim potencial para alterar a progressão da DRPAD. Isso ocorre através inibição da fosfodiesterase, o que leva ao aumento do AMPc nas células tubulares epiteliais do rim. Como conseqüência, estas células têm um aumento na taxa de proliferação e secreção de NaCl e H_2O , o que contribui para um maior grau de aumento dos cistos.

Estudo realizado em ratos Sprague-Dawley (Han: SPRD) com DRPAD (TANNER; TANNER, 2001), mostrou que o consumo crônico de cafeína não alterou de maneira significativa o tamanho renal, mas aumentou os níveis de pressão arterial de forma significativa, sugerindo que a cafeína é fator de risco para exacerbação da hipertensão. No mesmo estudo, a TFG foi 33% menor nos ratos que ingeriram cafeína em altas doses (equivalente ao consumo humano de 9 xícaras por dia) que nos animais controle. Entretanto a TFG não apresentou diferença quando se utilizaram doses menores de cafeína, equivalentes ao consumo humano de 4 xícaras por dia.

Estudos investigando os efeitos do consumo crônico de cafeína (OHNISHI et al.,1986) mostram que ratos com hipertensão causada por doença renal são mais sensíveis aos efeitos pressóricos da cafeína do que ratos normais ou com hipertensão essencial. Há uma maior probabilidade de ocorrer hematúria nos pacientes com DRPAD hipertensos do que aqueles com

pressão normal. Pacientes com hematúria macroscópica geralmente possuem um maior volume renal (GABOW; DULEY; JOHNSON, 1992). Um estudo mostrou que pacientes com DRPAD com níveis pressóricos normais apresentaram melhor prognóstico, no que se refere à função renal e mortalidade, do que aquele com hipertensão (IGLESIAS et al., 1983). A hipertensão aumenta o risco cardiovascular, estando associada a uma maior prevalência do principal fator de risco cardiovascular que é a hipertrofia ventricular esquerda (ECDER; SCHRUR, 2004), aneurismas e anormalidades nas valvas cardíacas.

Baseado nas observações dos estudos citados, e no fato de que a hipertensão é um problema comum em pacientes com DRPAD, sendo o principal fator de risco associado a uma evolução mais agressiva da doença (GABOW et al., 1992), tem sido recomendada a pacientes com DRPAD que diminuam ou eliminem o consumo de alimentos e bebidas que contenham cafeína (BELIBI et al., 2002). Entretanto, são necessários mais estudos, clínicos e epidemiológicos, para determinar se os eventos observados em cultura de células e modelos animais ocorrem nos pacientes com DRPAD.

OBJETIVOS

Caracterizar e avaliar, nos pacientes com DRPAD:

- A influência do consumo de cafeína na exacerbação das manifestações clínicas, grau de renomegalia e no nível de função renal.

- A influência do consumo de cafeína no aumento dos níveis de pressão arterial e exacerbação da hipertensão.

- A influência de maiores níveis de pressão arterial nos seguintes eventos: hematúria, proteinúria, hipertrofia ventricular esquerda e alterações de valvas cardíacas.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de corte transversal em pacientes com DRPAD, desenvolvido junto ao departamento de Clínica Médica da FM-UFG. Foram avaliados 25 pacientes com DRPAD oriundos do ambulatório de

Nefrologia do HC/UFG e de parentes de pacientes portadores de DRPAD das clínicas de hemodiálise de Goiânia que tinham idade maior ou igual a vinte e um anos, diagnóstico evidente de DRPAD e aceitaram participar do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Os pacientes foram submetidos às seguintes modalidades de avaliação: formulário para avaliação clínica; determinação da função renal pela depuração da creatinina endógena, método do Picrato; medida da Pressão Arterial utilizando esfigmomanômetro aneróide e USG de rins.

RESULTADOS

Foram analisamos 25 pacientes portadores de DRPAD que aceitaram participar do estudo. Apresentamos apenas um paciente que não aceitou participar. A maioria dos pacientes aceitou de bom grado serem submetidos à investigação e não pediram pagamento de qualquer forma, apenas esclarecimentos sobre a doença, se mostrando mesmo ávidos por informações.

A média de idade dos pacientes foi de 44±10,6 anos, sendo 17 (68%) do sexo feminino e 8 (32%) do sexo masculino. A média de idade do diagnóstico da doença foi de 35±11 anos.

O grupo estudado apresentou história familiar positiva para DRPAD em 84% dos casos. Foi investigada a árvore genealógica dos pacientes analisados, chegando-se aos seguintes dados: foram identificadas 14 famílias e um total de 55 indivíduos portadores de DRPAD, somente em duas gerações. A média de portadores por família é de 4±2 indivíduos.

A prevalência de dor abdominal foi de 72%, com uma escala média de dor (de 1 a 10) igual a 4, revelando que a média de dor é moderada, com 17% apresentando nota maior ou igual a 7. O caráter da dor é variável, sendo 11,7% em queimação, 11,7% contínua, 29,4% em pontada, pulsátil ou latejante e 35,2% do tipo pesada, em aperto ou surda. A localização da dor apresentou os seguintes padrões: 23,5% somente em flanco, 29,4% somente em região lombar, 41,1% em flanco e região lombar e 5,8% em região lombar e hipocôndrio. No geral, 64,7% apresentaram dor em flanco, 76,4% em região lombar e 5,8% em hipocôndrio.

A prevalência de cistos hepáticos foi de 48% dos pacientes.

A prevalência de hematúria e/ou hemorragia de cistos foi de 44% (um paciente não informou sobre este aspecto) ; de urolitíase, 36% ; de um ou mais episódios infecção do trato urinário, 60%. Foi detectado história de tabagismo em 16% dos pacientes. Não houve relato de aneurisma intracraniano diagnosticado neste grupo de estudo, mas 40% apresentavam cefaléia importante, entretanto a maioria do tipo enxaqueca.

A prevalência de hipertensão arterial foi de 60% estando o paciente compensado ou descompensado (60% sexo feminino).

A média de consumo semanal de cafeína nesse grupo foi de 1866±2861g.

Não houve diferença estatisticamente significativa na pressão arterial quando comparamos os indivíduos que consumiam mais ou menos de 1000 mg/semana de cafeína, como mostra a figura 1.

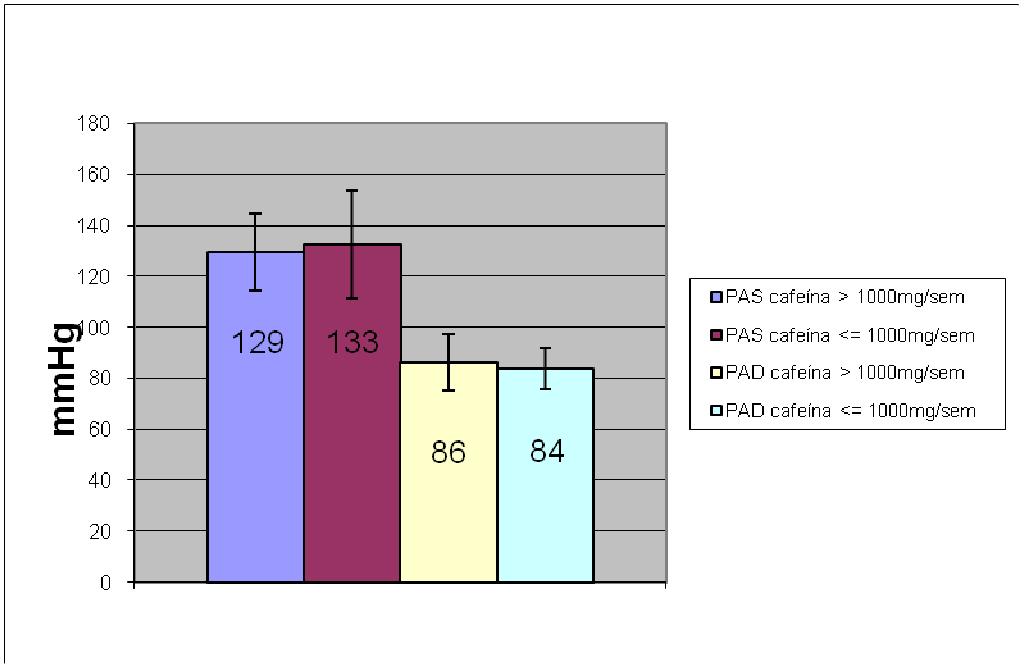


Figura 1- Relação entre consumo de cafeína e a PA

Mesmo quando testadas outras faixas de separação no consumo semanal de cafeína para a constituição dos grupos, não encontramos diferença na PA sistólica, diastólica ou pressão arterial média (<=400mg/semana X > 400mg/semana ou este número sendo 500mg/semana).

Entretanto parece haver uma nítida relação entre o consumo de cafeína e o diâmetro longitudinal renal como mostra a Figura 2.

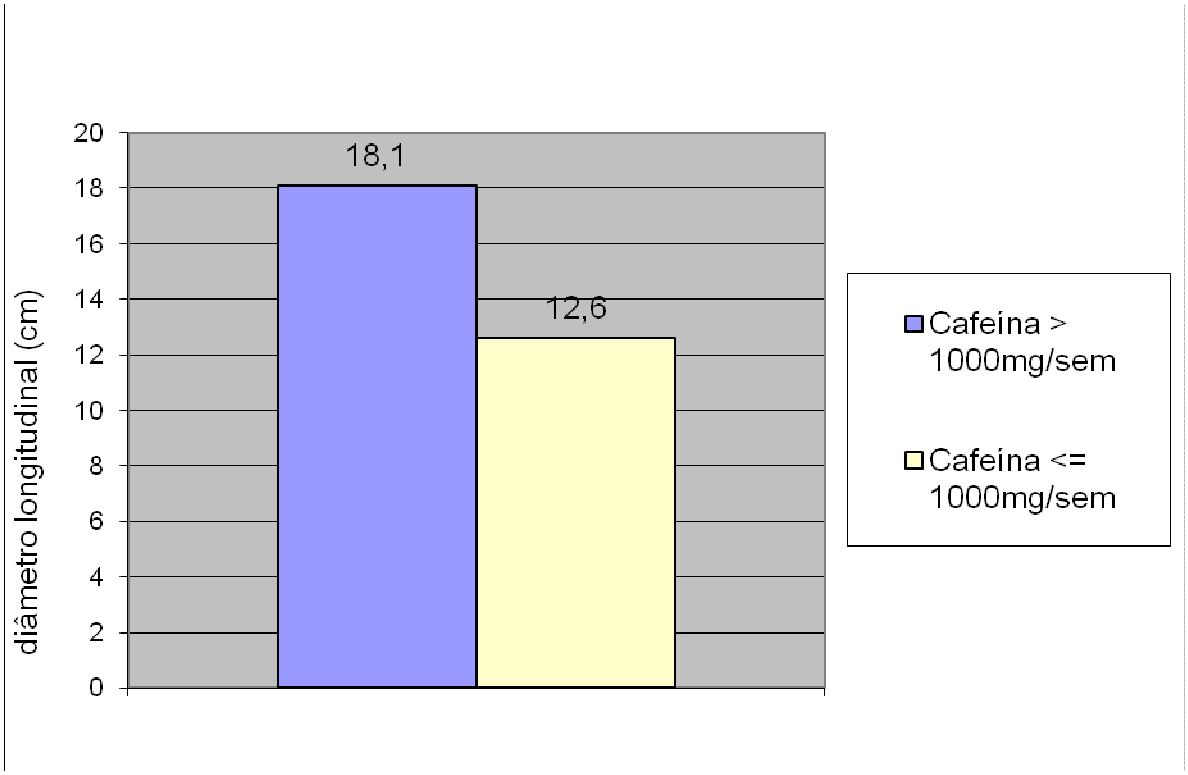


Figura 2 – Comparação entre diâmetro longitudinal dos rins e consumo de cafeína semanal

O grupo de consumo maior que 1000mg de cafeína apresentou um consumo semanal médio de 2191mg, e um diâmetro renal longitudinal médio de 19,1cm para rim direito e 19cm para rim esquerdo (mediana = 18,1). O grupo de consumo menor ou igual a 1000mg apresentou um consumo médio de 477mg de cafeína por semana, e um diâmetro renal longitudinal médio de 13,3cm para rim direito e 12,8cm para rim esquerdo (mediana = 12,6). A probabilidade de igualdade foi = 0,73 pelo teste de Mann-Whitney.

Não houve diferença entre o grupo que consumia mais que 1000mg de cafeína por semana e o que consumia menos que este valor em relação à intensidade das dores lombares/abdominais, como mostra a figura 3:

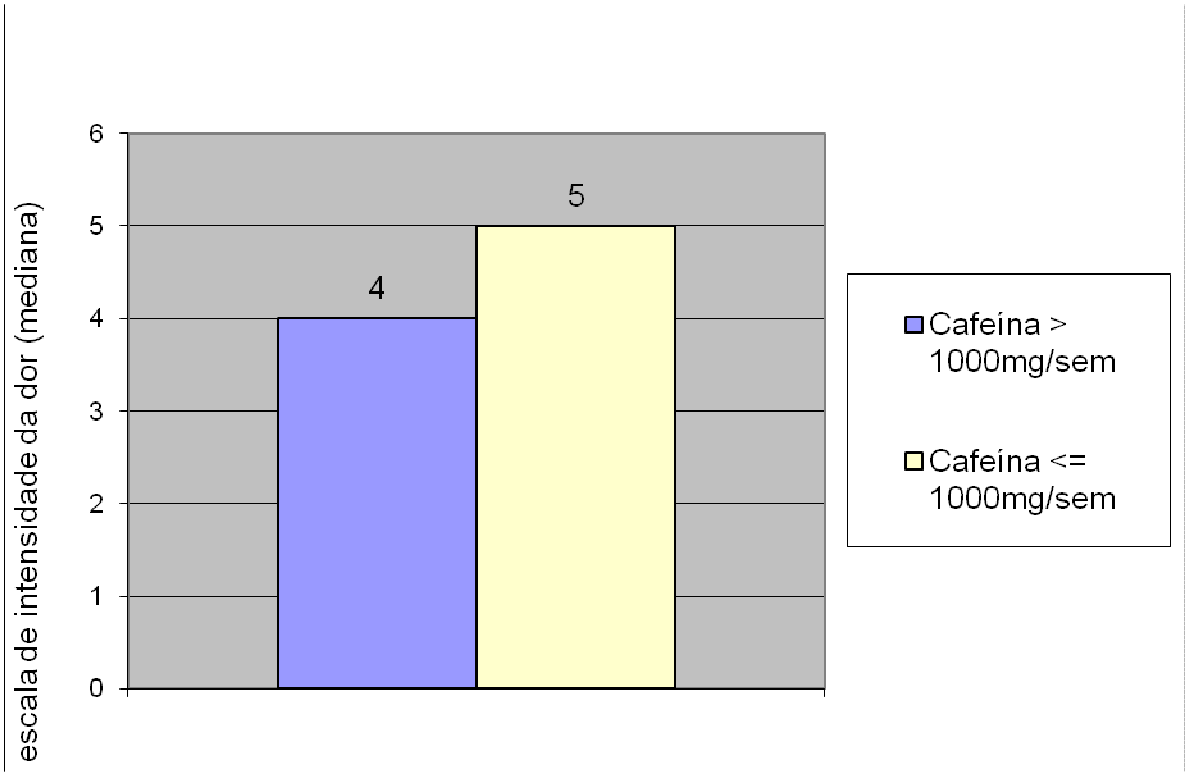


Figura 3 – Intensidade da dor de acordo com o consumo de cafeína

O grupo estudado apresentou creatinina média = 1,67±1,21mg/dl e clearance de creatinina médio = 69,8±35ml/min/1,73m^{2}SC, onde 5 pacientes apresentaram insuficiência renal, com clearance de creatinina médio = 35,1±15ml/min/1,73m2SC e creatinina média = 3,14±1mg/dl. O grupo sem insuficiência renal apresentou clearance de creatinina médio = 94,6±21,9ml/min/1,73m^{2}SC e creatinina média = 0,9±0,2mg/dl. O consumo de cafeína foi maior em termos absolutos no grupo com insuficiência renal, como mostra a figura 4, mas sem diferença estatística (p=0,25).

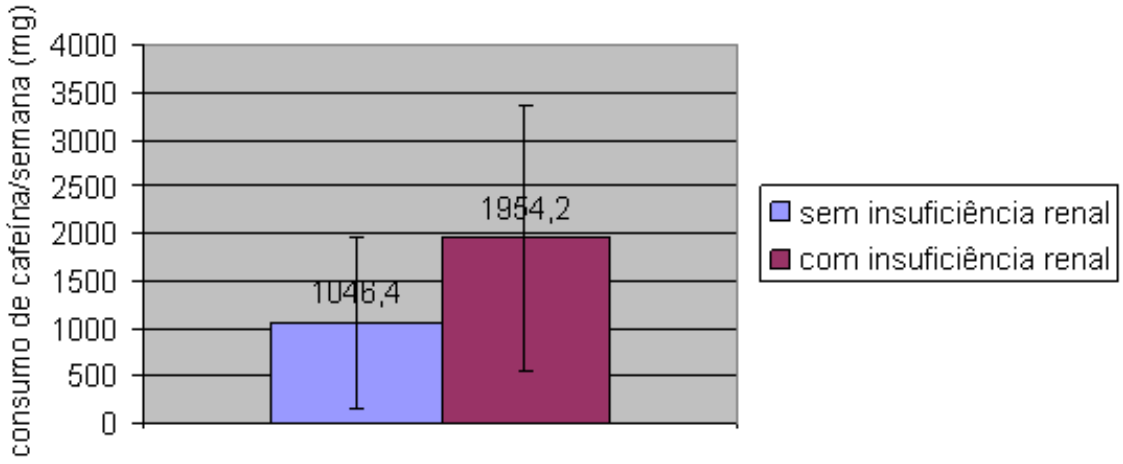


Figura 4 – Consumo de cafeína semanal no grupo com insuficiência renal comparado com o grupo sem insuficiência renal

Não houve diferença estatística entre o grupo de consumo menor que 1000mg/semana de cafeína e o de maior ou igual 1000mg/semana quanto à creatinina e ao clearance de creatinina. O diâmetro longitudinal do rim direito foi maior no grupo com insuficiência renal (22,6±7,8cm) que no grupo sem insuficiência renal (14,8±4,6), mas sem diferença estatística (p=0,16). O mesmo ocorreu quando observado o rim esquerdo. Observando os valores encontrados parece haver diferença entre os grupos quanto a este aspecto e o fato de não termos encontrado diferença estatística se deva ao número de observações. Se ampliarmos esse n existe uma grande chance de encontrarmos diferença estatística, como já é observado na literatura.

O grupo com hematúria apresentou diâmetro longitudinal em rim direito (22,8±6,5cm) e em rim esquerdo (20,8±4,3cm) maiores que no grupo sem hematúria (rim direito = 13,7±3,7cm; rim esquerdo 14,2±4,3cm), com um p = 0,08. Provavelmente com um "n" maior esta diferença seria confirmada. No grupo estudado apenas um paciente apresentou aumento da proteinúria, não nos permitindo assim traçar comparações quanto a este aspecto. Não encontramos neste grupo alterações valvares significativas nos indivíduos, não nos permitindo estudar também este aspecto.

DISCUSSÃO

A evolução clínica dos pacientes com DRPAD é extremamente variável, sendo influenciada por uma gama de fatores, incluindo fatores não modificáveis, como tipo genético e fatores modificáveis, como pressão arterial.

Estudos baseados em observações em cultura de células e modelos animais mostraram evidências de que a cafeína é um fator de risco para progressão da DRPAD.

Parece haver uma nítida relação entre o consumo de cafeína e o diâmetro longitudinal renal. Observando os valores encontrados parece haver diferença entre os grupos quanto a este aspecto e o fato de não termos encontrado diferença estatística se deva ao número de observações.

CONCLUSÕES

A cafeína parece influenciar o tamanho renal, mas sem influenciar na pressão arterial de portadores de DRPAD no grupo estudado. É possível que com mais pacientes, as diferenças se tornem estatisticamente significativa. Se a evidência de que o consumo de cafeína influencia na progressão da DRPAD for confirmada, a medida de restringir o consumo poderá ser adicionada a outras medidas clássicas, como controle rigoroso da hipertensão arterial, educação e orientação dos pacientes com o objetivo de retardar a evolução da doença, melhorar a qualidade de vida e diminuir tanto a morbidade e a mortalidade dos pacientes.

A dor abdominal é de alta prevalência e de intensidade moderada.

As observações clínicas mostram prevalência baixa de aneurismas intracranianos neste grupo estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPLIN, JR.; COL, F.L. Distúrbios tubulares hereditários. In: Braunwald, E. *et al*. **Harrison Medicina Interna.** 15. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002, cap.276, p.1691-93.

GABOW, P.A. Medical Progress: Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease**. N. Engl. J. Med**, v. 329, n. 5, p. 332-342, Jul. 1993.

TANNER, G.A.; TANNER, J.A. Chronic Caffeine Consumption Exacerbates Hypertension in Rats With Polycystic Kidney Disease**. Am. J. Kidney. Dis.**, v. 38, n. 5, p. 1089-95, Nov. 2001.

BELIBI, F.A. et al. The Effect of Caffeine on Renal Epithelial Cells from Patientes with Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease**. J. Am. Soc. Nephrol.**, v.13, n.11, p. 2723-29, Nov, 2002.

GABOW, P.A. et al. Factores affecting the progression of renal disease in autosomal – dominant polycystic Kidney disease**. Kidney. Int.**, v. 41, n.5, p. 1311-19, May. 1992.

IGLESIAS, C.G. et al. Epidemiology of Adult Polycystic Kidney Disease, Olmsted County, Minnesota: 1935-1980**. Am. J. Kidney. Dis.**, v.2, n.6, p. 630-39, May. 1983.

HIGDON, J.V.; FREI, B. Coffee and health: a review of recent human research**. Crit. Rev. Food. Sci. Nutr**, v. 46, n. 2, p. 101-23, Mar. 2006.

OHNISHI, A. et al. Chronic caffeine administration exacerbates renovacular, but not genetic, hipertension in rats**. J. Clin. Invest**, v. 78, n.4, p. 1045-50, Oct. 1986.

GABOW, P.A.; DULEY, I.; JOHNSON, A.M. Clinical profiles of gross hematúria in autosomal dominant polycystic Kidney disease**. Am. J. Kidney. Dis**, v. 20, n. 2, p. 140-143, Oct. 1992.

ECDER, T.; SCHRUR, R.W. Hipertension and left ventricular hypertrophy in autosomal dominant polycystic Kidney disease**. Expert Rev. Cardiovasc. Ther**, v. 2, n. 3, p. 369-74, May. 2004.

AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL DE BOVINOS COM FOTOSSENSIBILIZAÇÃO NA REGIÃO DO CERRADO

Victor Yunes Guimarães[1], Lucas Jacomini Abud[1], Gustavo Lage Costa[1], Joyce Rodrigues Lobo[1], Flávia Gontijo Lima[1], Mitsue Haraguchi[2], Maria Clorinda Soares Fioravanti[1]

1-Escola de Veterinária (UFG), 2-Instituto Biológico (IB-SP)

v.yunes@hotmail.com / clorinda@vet.ufg.br

Palavras-chave: Biópsia hepática, esporidesmina, função hepática, hepatopatia.

1 INTRODUÇÃO

O termo fotossensibilização refere-se à sensibilidade exagerada da pele à luz solar, induzida pela presença de um agente fotodinâmico. O tipo de fotossensibilização mais observada em bovinos é a hepatógena, sendo que os principais agentes envolvidos nos casos espontâneos descritos no Brasil são plantas tóxicas e algumas micotoxinas (TOKARNIA et al., 2000). Algumas espécies como *Brachiaria brizantha, B. humidicola* e, especialmente, *B. decumbens* têm sido descritas como causadoras de fotossensibilização hepatógena em bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos (GRAYDON et al., 1991; SCHENCK et al., 1991; SMITH & MILES, 1993; MEAGHER et al., 1996; LEMOS et al., 2002).

As espécies de *Brachiaria* sp (Gramineae) são importantes forrageiras de regiões tropicais como a África, Ásia, Austrália e América do Sul. MACEDO (2005) relata que existem, aproximadamente, 60 milhões de ha de pastagens cultivadas na região do Cerrado brasileiro. Em torno de 51 milhões de ha, são ocupados por capins desse gênero, sendo 30 milhões com *B. brizantha*, 15 milhões com *B. decumbens* e seis milhões de com *B. humidicola* e outras.

Inicialmente, a doença foi atribuída à presença do fungo *Pithomyces chartarum*, produtor da toxina esporidesmina (NOBRE & ANDRADE, 1976; TOKARNIA et al., 1979; FAGLIARI et al., 1990; FIORAVANTI, 1999). Contagens de

40.000 esporos por grama de pasto conseguem provocar sinais clínicos de fotossensibilização hepática em bovinos e podem morrer com a quantidade igual ou superior a 100.000 esporos por grama de pasto (ALVARIZA, 1993). Outros pesquisadores (MEAGHER et al., 1996) observaram que amostras de *B. decumbens* causaram surto de fotossensibilização hepatógena com menos de 5.500 esporos por grama de pasto seco. Alterações histológicas de colangiohepatopatia associada a cristais semelhantes às encontradas nas intoxicações por *Panicum* sp (BRIDGES et al., 1987; HOLLAND et al., 1991; MILES et al., 1991), *Narthecium ossifragum* (CEH & HAUGE, 1981), *Agave lecheguilla* (CAMP et al., 1988) e *Tribulus terrestris* (GLASTONBURY et al., 1984; JACOB & PEET, 1987) têm sido observadas em animais que desenvolvem fotossensibilização em pastagens de *Brachiaria* (LEMOS et al., 1996, LEMOS et al., 1997; LEMOS et al., 1998). Essas plantas contêm sapogeninas esteroidais litogênicas (CRUZ et al., 2000; CRUZ et al., 2001), o que leva alguns pesquisadores a acreditarem que as saponinas presentes nas plantas do gênero *Brachiaria*, também, sejam as responsáveis pela enfermidade (SMITH & MILES, 1993; LEMOS et al., 1996; LEMOS et al., 1997; LEMOS et al., 1998).

Microscopicamente as principais alterações observadas no fígado de ruminantes com fotossensibilização são colangite, pericolangite, proliferação de ductos biliares e de tecido fibroso (ALVARIZA, 1993, DRIEMEIER *et al*., 1998, FIORAVANTI, 1999). É bastante comum, nos casos de fotossensibilização de animais que pastejam *Brachiaria* sp, a presença de macrófagos e células gigantes multinucleadas com citoplasma espumoso, localizadas principalmente na região periacinar. Essas mesmas células são observadas em fígados de animais aparentemente sadios que se alimentem da mesma gramínea (DRIEMEIER *et al*., 1998; FIORAVANTI, 1999; LEMOS *et al*., 2002).

As saponinas são produtos do metabolismo vegetal secundário, que apesar de não serem essenciais para a vida da planta produtora, garantem vantagens para sua sobrevivência no ecossistema a que pertence (SANTOS, 2000). As saponinas de *Brachiaria decumbens* são derivadas das sapogeninas diosgenina e yamogenina (MEAGHER et al., 1996; CRUZ et al., 2000). A protodioscina, uma saponina esteroidal, foi isolada pela primeira vez por HARAGUCHI et al. (2003) das folhas de *B. decumbens*. Ela difere da dicotomina, uma saponina esteroidal isolada anteriormente de *Panicum dichotomiflorum,* pela ausência de uma molécula de ramnose.

Em pastagens brasileiras estudos mostraram que a concentração da saponina protodioscina, em cultivares de *B. decumbens* e *B. brizantha,* varia de acordo com a fase de desenvolvimento da gramínea. Na fase final do ciclo de vida das plantas, onde estão verdes e com queda de sementes, apresentam os maiores teores de saponina (BRUM et al., 2004; BRUM, 2006).

Foi conseguida a reprodução de sinais clínicos de colangiopatia associada a cristais em uma ovelha que ingeriu *B. decumbens* por 89 dias e lesões histológicas, sem sinais clínicos, compatíveis com a enfermidade em outros ovinos que ingeriram a planta por 77 e 150 dias (DRIEMEIER et al., 2002).

NOORDIN et al. (1989) tentaram reproduzir fotossensibilização hepatógena em bovinos com alimentação espontânea de *B. decumbens*, por quatro semanas, mas não tiveram sucesso e concluíram que a gramínea não é tóxica para bovinos.

Aglomerados de macrófagos espumosos no fígado e em linfonodos, com algumas células contendo cristais birrefringentes, foram observados em bovinos ingerindo feno de *Brachiaria brizantha*. Os bovinos faziam parte de um grupo de estudo de intoxicação experimental por *Senecio brasiliensis* que causa fibrose hepática e megalocitose de hepatócitos. Um dos animais desenvolveu fotossensibilização, mas a causa exata não pode ser determinada, uma vez que os bovinos estavam ingerindo as duas plantas ao mesmo tempo. Os macrófagos espumosos foram detectáveis no fígado a partir do trigésimo dia do consumo do feno (TORRES & COELHO, 2003).

BRUM (2006) estudando bovinos em pastagens de *Brachiaria sp*, por um período de 12 meses mostrou que somente a presença da saponina protodioscina no capim, não foi suficiente para desencadear alterações hepáticas detectáveis pela bioquímica clínica. Neste mesmo período de observação também não ocorreram surtos de fotossensibilização hepatógena nos bovinos que estavam ingerindo a gramínea.

É fato que as plantas relacionadas com a fotossensibilização associada a cristais contêm saponinas esteroidais e que os cristais biliares são produtos de seu metabolismo, mas isso não implica que elas sejam as únicas responsáveis pelas lesões hepáticas. É possível que outros fatores, tais como outras plantas ou micotoxinas tenham efeito sinérgico ou levem ao metabolismo anormal que resulte na formação de cristais biliares (MILES et al., 1991; MUNDAY et al., 1993).

Diante de todas estas lacunas quanto a etiopatogenia de lesões hepáticas detectadas em ruminantes saudáveis ou com sinais de fotossenbilização, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos de casos clínicos em ruminantes, mantidos em pastagens de braquiária na região do cerrado, efetuando-se a quantificação da saponina nas pastagens, contagem de esporos do *P. chartarum,* identificação e quantificação da toxina esporidesmina, avaliação macro e microscópica de fragmentos de fígado e análise epidemiológica detalhada, para a determinação de outros fatores que possam estar envolvidos na gênese dessa enfermidade.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência e a característica clínico-laboratorial de surtos de fotossensibilização hepatógena em bovinos no Estado de Goiás.

3 METODOLOGIA

Foi investigada a ocorrência de surtos suspeitos de fotossensibilização hepatógena em várias fazendas do Estado de Goiás. Apenas um caso da intoxicação foi confirmado, em um piquete na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. O diagnóstico ocorreu em 20/03/2008, quando foram acompanhados bovinos com alterações clínicas e subclínicas.

Os bezerros não castrados, da raça Holandesa, com aproximadamente 12 meses de idade estavam participando de um experimento com diferentes níveis de concentrado (variando de 0,5% a 1% do peso vivo dos animais). O volumoso era *Brachiaria brizantha* e os animais pastejavam sob manejo rotacionado de piquetes.

Para este estudo clínico os animais foram divididos em dois grupos: Grupo com suspeita de lesão clínica, composto por quatro animais identificados com número 02, 89, 92 e 97 e Grupo com suspeita de lesão subclínica, composto por dois animais identificados com número 20 e 96.

A caracterização morfológica dos esporos do fungo *Pithomyces chartarum* se baseou na descrição de DINGLEY (1962). Para a contagem de esporos se utilizou a

técnica descrita por DiMENNA & BAILEY (1973). Para tanto foi misturada uma quantidade de matéria vegetal 60g com um volume dez vezes maior de água (600ml). Após agitação por um minuto, a contagem foi feita em câmara de hematimetria (Neubauer). A quantidade de esporos contados em 2mm³ multiplicado por 5.000 equivale à quantidade de esporos em um grama de pasto.

Os animais foram submetidos a um exame semiotécnico, conforme o protocolo descrito por ROSENBERGER (1983). Para os exames hematológicos foram obtidos 5mL de sangue, por venopunção da jugular, em tubo com anticoagulante EDTA (ácido etilediaminotetracético, sal dissódico) a 10%.

Para a realização das provas de função hepática e renal, foi obtido sangue por venopunção jugular em tubo sem anticoagulante, que foi centrifugado após retração do coágulo. O soro foi separado em alíquotas para realização dos seguintes exames: determinação da atividade sérica da aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e gama glutamiltransferase (GGT), proteína sérica, albumina, bilirrubina, colesterol, uréia e creatinina. As amostras de soro destinadas à determinação da bilirrubina foram acondicionadas protegidas da luminosidade com papel alumínio.

O hemograma foi realizado em equipamento com tecnologia de automação, utilizando-se cartão próprio de leitura para a espécie (ABX Vet). Para a determinação do fibrinogênio plasmático foi utilizada a técnica do microhematócrito. As atividades enzimáticas foram determinadas na temperatura de 37ºC; utilizando-se reagentes comerciais padronizados. A atividade sérica da AST foi determinada pelo método ultra-violeta (UV) otimizado, sem piridoxal fosfato. A GGT pelo método cinético utilizando-se como substrato glutamil-p-nitroanilida. A fosfatase alcalina (ALP) pelo método otimizado para a determinação cinética. Os teores séricos de bilirrubina total e direta foram determinados pelo método colorimétrico direto (Jendrassik-Grof).Aas proteínas séricas pelo método colorimétrico, por reação com o biureto. O nível de uréia pelo método enzimático colorimétrico, por reação com a uréase e a creatinina pelo método cinético, por reação com o picrato alcalino. O nível sérico do colesterol foi determinado pelo método enzimático colorimétrico, em uma reação catalisada pela colesterol oxidase.

A biópsia hepática foi realizada em um bovino com sintomatologia clínica severa. O animal foi contido em posição quadrupedal. A agulha utilizada possuía as seguintes dimensões: comprimento do mandril 15cm, comprimento da cânula 13cm,

diâmetro interno da cânula 14mm e externo 16mm. A técnica utilizada foi baseada em SMART & NORTHCOLE (1985) e McDOWELL (1999). Após anestesia local com lidocaína a 2%, anti-sepsia com álcool iodado, realizou-se a secção da pele, do tecido subcutâneo e muscular. Em seguida, introduziu-se a agulha à aproximadamente 15cm dos processos transversos das vértebras torácicas entre o décimo segundo e o décimo terceiro espaço intercostal até atingir o fígado. A amostra foi fixada em formalina a 10% tamponada e depois de 48 horas armazenada em álcool a 70%. O fragmento de fígado foi corado pela técnica da hematoxilina e eosina. Foram utilizados os critérios de avaliação histopatológica adotados por FIORAVANTI (1999).

4 RESULTADOS

Os resultados da bioquímica sérica dos animais encontram-se no Quadro 1 e do hemograma no Quadro 2.

QUADRO 1 - Resultados da bioquímica sérica dos animais do grupo com lesão clínica e grupo com lesão subclínica, e sua comparação com os valores de referência

Parâmetros/Animal	Quadro clínico				Quadro subclínico		Referência*
	02	89	92	97	20	96	
Fibrinogênio (mg/dl)	800	400	500	400	400	300	300 – 500
AST (UI/L)	52	89	110	73	78	83	30 – 80
ALP (UI/L)	132	190	290	157	174	190	290 – 360
GGT (UI/L)	19,09	12,73	12,73	12,73	19,09	19,09	6,1 – 17,4
Proteína total (g/dl)	6,9	7,4	6,8	8,0	6,2	5,8	6,7 – 7,5
Albumina (g/dl)	2,0	2,4	2,4	2,6	2,3	2,4	3,0 – 5,0
Colesterol (mg/dl)	82,4	79,4	70,4	65,8	88,0	57,8	80 – 120
Uréia (mg/dl)	18,3	11,4	14,4	8,5	10,3	18,7	20 – 42
Bilirrubina direta (mg/dl)	0,13	0,02	0,06	0,04	0,18	0,09	0,04 – 0,44
Bilirrubina indireta (mg/dl)	0,02	0,07	0,03	0,09	0,04	0,02	0,03 – 0,16
Bilirrubina total (mg/dl)	0,15	0,09	0,09	0,13	0,22	0,11	0,01 – 0,47

* Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária, UFG

Os valores séricos da atividade da aspartato aminotrasferase (AST) se mantiveram próximos da normalidade para a maioria dos animais. Com exceção do animal 92 que apresentou valores bem acima dos de referência. Os valores da fosfatase alcalina apresentaram-se diminuídos em relação aos valores de referência. A GGT mostrou-se aumentada em todos os animais com aparente lesão subclínica e apenas em um animal com lesão clínica.

O valor aumentado do fibrinogênio foi observado no animal 02. A proteína total sérica dos animais com lesão clínica apresentou-se dentro da normalidade, os animais com lesão subclínica tiveram seus valores diminuídos. A albumina apresentou-se diminuída em todos os animais.

Os níveis séricos de colesterol apresentaram-se dentro da normalidade a diminuídos. Todos os valores das bilirrubinas mantiveram-se dentro da normalidade.

QUADRO 2 – Valores do hemograma dos animais com lesão clínica e com lesão subclínica

Parâmetros/Animal	**02**	**89**	**92**	**97**	**20**	**96**	**Referência***
Hemácias (10^6/μL)	7,99	8,15	6,34	6,32	6,81	4,87	5,00-10,00
Hemoglobina (g/Dl)	7,7	8,8	7,5	7,3	7,6	6,0	8,0-15,0
Hematócrito (%)	24,6	27,0	23,1	22,7	22,6	19,1	24,0-46,0
VCM (fL)	31	33	36	36	33	39	37-51
HCM (%)	9,6	10,8	11,8	11,6	11,1	12,4	13,0-18,0
CHCM (%)	31,2	32,5	32,5	32,4	33,4	31,6	30,0-36,0
Plaquetas (10^3/μL)	-----	542	257	244	327	273	200-733
Leucócitos (10^3/μL)	11900	15800	9100	14900	13000	8500	8000-13000
Bastonetes (/μL)	0	0	91	0	260	170	0-240
Segmentados (/μL)	1428	1738	910	2235	3770	1530	1600-4200
Eosinófilos (/μL)	238	632	182	149	260	85	160-1800
Linfócitos (/μL)	9520	12956	7462	12218	7930	6630	4000-9000
Mononócitos (/μL)	714	474	455	298	780	85	160-1800

* Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária, UFG

Quatro animais apresentaram hemoglobina e hematócrito baixos, indicando presença de anemia.

O animal número 02, do grupo com provável lesão clínica, foi acompanhado por um período de um mês. Este animal foi retirado da pastagem de *B. brizantha*, colocado ao abrigo do sol e recebeu aporte nutricional adequado (concentrado e cana-de-açúcar in natura).

Os resultados da bioquímica sérica seriada do animal número 02 encontram-se no Quadro 3 e os resultados do hemograma no Quadro 4.

QUADRO 3 – Valores de bioquímica sérica seriada do animal 02

Parâmetros	**Dia 25/03**	**Dia 28/03**	**Dia 01/03**	**Dia 07/04**	**Referência***
AST (UI/L)	47	57	36	26	30 - 80
ALP (UI/L)	199	232	190		290-360
GGT (UI/L)		15,46	15,46	13,9	6,1-17,4
Creatinina (mg/dl)	0,85			0,68	01 a 02
Colesterol (mg/dl)	88,5	109,1	96		80-120
Proteína total (g/dl)	6,7	7,1	8	5,5	6,4 - 7,5
Albumina (g/dl)	2,6	2,5	3,2	1,3	3,0-5,0
Bilirrubina direta (mg/dl)	0,02		0,13	0,29	0,04-0,44
Bilirrubina indireta (mg/dl)	0,11		0,79	1,44	0,03-0,16
Bilirrubina total (mg/dl)	0,13		0,92	1,73	0,07-0,6
Fibrinogênio (mg/dl)	200	200	1200	1000	300-500

* Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária, UFG

QUADRO 4 – Valores do hemograma seriado do animal 02

Parâmetros	**Dia 25/03**	**Dia 28/03**	**Dia 01/03**	**Dia 10/04**	**Dia 11/04**	**Dia 16/04r**	**Dia 25/04**
Hemácias	7,6	6,62	6,45	3,1	2,97	3,81	4,46
Hematócrito	23,2	20,1	19,7	12,2	12,6	18,1	198
Hemoglobina	7,8	6,2	6,1	3,6	3,4	6	6,5
VCM	31	30	31	39	42	47	49
HCM	10,3	9,7	9,5	11,7	11,3	15,8	44
CHCM	33,6	31,7	31	29,7	26,7	33,3	20
Reticulócitos	0	0	0	1	0	0	0
Plaquetas	861	823	609	542	413	420	493
Leucócitos	13,6	9,7	38,4	14,5	12,3	5,9	8,7
Mielócitos	0	0	0	0	0	0	0
Metamielócitos	0	0	0	0	0	0	0
Bastonetes	2	97	1536	580	246	59	87
Segmentados	2040	1843	24576	580	4920	1062	2610
Eosinófilos	136	1067	768	145	0	0	0
Basófilos	0	0	0	0	0	0	0
Linfócitos	10626	6014	9984	6235	6765	4425	5742
Linf.Atípicos	0	0	0	0	0	0	0
Monócitos	680	679	1536	1160	369	354	261
Plasmócitos	0	0	0	0	0	0	0

* Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária, UFG

A contagem de esporos na pastagem foi de 40.000 esporos por grama de capim.

5 DISCUSSÃO

No exame clínico os animais do grupo com lesão clínica apresentaram tempo médio de retorno da pele (turgor) de quatro segundos, indicado desidratação, diferente dos animais do grupo com lesão subclínica, que apresentaram tempo médio de um segundo.

Os bezerros do grupo com lesão clínica apresentaram áreas de hiperemia nas regiões despigmentadas da pele. O animal 02 apresentou severa lesão de pele, na região dorsal, com áreas de lesão exsudativa e necrose tecidual. Os animais do grupo com lesão subclínica não apresentaram alterações na pele. O valor aumentado do fibrinogênio foi observado no animal 02, foi resultado da extensa lesão inflamatória da pele.

A alteração caracterizada como dermatite no animal número 02, onde o tecido subcutâneo permanecia à mostra devido ao desprendimento de pele, foi também verificada por MOTTA (2000). Histologicamente observou-se no parênquima hepático, áreas de degeneneração macrovacuolar e locais de substituição do parênquima hepático por tecido fibroso, caracterizando lesão crônica

A contagem de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* foi de 40.000 esporos por grama de pasto. Segundo ALVARIZA (1993), essa quantidade de esporos é suficiente para provocar sinais clínicos de fotossensibilização.

A dosagem da atividade sérica da AST, apesar de não ser um bom indicador de lesão hepática crônica por apresentar muitas vezes níveis séricos normais nessas situações, faz-se necessária para efeito de comparação com a GGT e bilirrubina, possibilitando a verificação da integridade morfológica e funcional do fígado. Os valores da AST quando comparados com os apresentados por BRUM (2006), apresentaram-se elevados confirmando a presença de lesão hepática nos animais com suspeita clínica.

A gama glutamiltransferase é uma enzima presente em canalículos biliares e seu aumento sugere uma colestase. O animal com severa lesão clínica apresentou atividade sérica diminuída, provavelmente devido a remoção da causa da colestase (retirada do bezerro 02 do pasto). Valores elevados foram descritos por BARBOSA et al. (2006) em um estudo realizado com eqüinos no estado do Pará.

A atividade sérica da fosfatase alcalina apresentou-se diminuída em relação aos valores de referência nos animais que apresentavam quadro clínico e subclínico.

Esse resultado pode ser explicado pelo fato da necrose hepatocelular, geralmente, cursar com aumento transitório dessa enzima (WILLARD et al., 1999).

O principal local de síntese do colesterol é o fígado. Os níveis séricos de colesterol apresentaram-se dentro da normalidade ou diminuídos, o que é esperado em lesões hepáticas crônicas. PETERS & MORTIMER (1970) observaram aumento do colesterol e dos fosfolipídeos em ovinos com esporidesminotoxicose. BARNOUIN et al. (1981) comparam bovinos normais, com colangite e com lesão hepática severa e não encontraram diferença significativa nos valores de colesterol entre os grupos.

A albumina apresentou-se diminuída em todos os animais, possivelmente devido à incapacidade do fígado em sintetizar esta proteína. BARNOUIN et al. (1981) compararam bovinos normais, com colangite e com lesão hepática severa e encontraram diferença significativa nos valores de albumina entre os três grupos, sendo mais baixos no terceiro.

Os valores diminuídos do eritrograma provavelmente podem ser atribuídos à grande quantidade de ectoparasitas que infestavam os animais. No bezerro 02, durante os 10 primeiros dias do mês de julho foi detectada a presença do hemoparasita *Anaplasma marginale*. Este parasita causa uma anemia por hemólise extra-vascular. Devido a uma alteração de membrana dos eritrócitos causada pela ricketsia *Anaplasma marginale,* ocorrerá a fagocitose dessas células por células do sistema mononuclear fagocitário (SMF), sobretudo no baço. Esse aumento da destruição de eritrócitos resulta num aumento da taxa de bilirrubina circulante (indireta). Entre os dias 7 e 10 do mês de julho houve um pico de infestação que acarretou diminuição de hemácias, hemoglobina, hematócrito e aumento de leucócitos.

6 CONCLUSÃO

O surto de fotossenbibilização hepatógena caracterizou-se por dermatite e necrose das regiões despigmentadas da pele, AST e ALP com atividade sérica normal ou diminuída, GGT normal ou ligeiramente elevada, redução de albumina e colesterol e degeneração e fibrose hepática, sinais compatíveis com lesão hepática crônica.

REFERÊNCIAS

ALVARIZA, F. R. Intoxicação por *Pithomyces chartarum*. In: RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. C.; SCHILD, A. L. (Ed.). **Intoxicações por plantas e micotoxicoses em animais domésticos**. Pelotas: Editorial Hemisfério Sul do Brasil, 1993, cap. 3, p.93-101.

BARBOSA, J. D.; OLIVEIRA, C. M. C.; TOKARNIA, C. H.; PEIXOTO, V. P. Fotossensibilização hepatógena em eqüinos pela ingestão de *Brachiaria humidicola* (Gramineae) no Estado do Pará**. Pesquisa Veterinária Brasileira.** Rio de Janeiro, v**.**26, n.3, p.147-153, 2006.

BARNOUIN, J.; MIALOT, M.; LEVIEUX, D. Évaluation de la pathologie hépatique des bovins sur un prélèvement de sang. Relations avec l'histopathologie. **Annales de Recherches Veterinaires,** Versailles, v.12, n.4, p.363-9, 1981.

BRIDGES, C. H., CAMP, B. J., LIVINGSTON, C. W., BAILEY, E. M. Kleigrass (*Panicum coloratum* L.) poisoning in sheep. **Veterinary Pathology**, Basel, v.24, p.525-531, 1987.

BRUM, K. B.; HARAGUCHI, M.; LEMOS, R. A. A.; FIORAVANTI, M. C. S. 2004, Colangiopatia associada a cristais em ovinos mantidos em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE PLANTAS TÓXICAS, 1, 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Pesquisa Veterinária Brasileira, 2004. 24 (supl), 14.

BRUM, K. B. **Papel das saponinas e do *Pithomyces chartarum* como agentes hepatotóxicos para ruminantes em sistema de pastejo.** 2006. 93f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

CAMP, B. J., BRIDGES, C. H., HILL, D. W., PATAMALAI, B. WILSON, S. Isolation of steroidal sapogenin from the bile of a sheep fed *Agave lecheguilla*. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.30, n.6, p.533-535, 1988.

CEH, L.; HAUGE, J. G. Alveld – producing saponins. I. Chemical studies, **Acta Veterinary Scandinavica,** Copenhagen, v.22, p.391-402, 1981.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; COLODEL, E. M.; TAKETA, A. T. C.; SCHENKEL, E. P. Isolation of steroidal sapogenins implicated in experimentally induced cholangiopathy of sheep grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.42, n.3, p.142-145, 2000.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; PIRES, V. S.; SCHENKEL, E. P. Experimentally induced cholangiopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Stillwater, v.13, p.170-172, 2001.

DiMENNA, M. E., BAILEY, J. R.. *Pithomyces chartarum* spore counts in pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.5, p.343-351, 1973.

DINGLEY, J. M. *Pithomyces chartarum,* its occurrence, morphology and taxonomy. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.5, p.49-61, 1962.

DRIEMEIER, D.; BARROS, S. S.; PEIXOTO, P. V.; TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; BRITO, M. F. Estudos histológico, histoquímico e ultra-estrutural de fígados e linfonodos de bovinos com presença de macrófagos espumosos ("foam cells"). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.29-34, 1998.

DRIEMEIER, D.; COLODEL, E. M.; SEITZ, A. L.; BARROS, S. S.; CRUZ, C. E. F. Study of experimentally induced lesions in sheep by grazing *Brachiaria decumbens*. **Toxicon**, Oxford, v.40, p.1027-1031, 2002.

FAGLIARI, J. J. **Estudo epidemiológico, clínico e laboratorial da intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporidesmina.** 1990. 107f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FIORAVANTI, M. C. S. **Incidência, avaliações clínica, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos**. 1999. 256f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

GLASTONBURY, J. R. W., DOUGHTY, F. R., WHITAKER, S. J., SERGEANT, E. A syndrome of hepatogenous photosensitization resembling geldikkop in sheep grazing *Tribulus terrestris*. **Australian Veterinary Journal**, Queesland, v.61, n.10, p.314-316, 1984.

GRAYDON, R. J.; HAMID, H.; ZAHA, R. I. P.; GARDINER, C. Photosensitization and crystal-associated cholangiohepatopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens*. **Australian Veterinary Journal**, Queesland, v.68, n.7, p.234-236, 1991.

HARAGUCHI, M.; CUNHA, H. A.; MIMAKI, Y.; BRUM, K. B.; LEMOS, R. A. A.; YOKOSUKA, A., SASHIDA, Y. Furostanol glicosídicos nas folhas de *Brachiaria decumbens*. In: ANNUAL MEETING OF THE CHEMICAL BRAZILIAN SOCIETY, 26, 2003. **Proceedings ....** PN-066, 2003.

HOLLAND, P. T.; MILES, C. O.; MORTIMER, P. H.; WILKINS, A. L.; HAWKES, A. D.; SMITH, B. L. Isolation of the steroidal sapogenina epismilagenin from the bile of sheep affected by *Panicum dichotomiflorum* toxicosis. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.39, n.11, p.1963-1965, 1991.

JACOB, R. H.; PEET, R. L. Poisoning of sheep and goats by *Tribulus terrestris* (caltrop). **Australian Veterinary Journal**, Queesland, v.64, n.9, p.288-289, 1987.

LEMOS, R. A. A.; FERREIRA, L. C. L.; SILVA, S. M.; NAKAZATO, L.; SALVADOR, S. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.1, p.109-113, 1996.

LEMOS, R. A. A.; NAKAZATO, L.; HERRERO JR, G. O.; SILVEIRA, A. C.; PORFÍRIO, L. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em caprinos mantidos sob pastagens de *Brachiaria decumbens* no Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.3, p.507-510, 1998.

LEMOS, R. A. A.; PURISCO, E. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena. In: LEMOS, R. A. A.; BARROS, N.; BRUM, K. B. (Org.). **Enfermidades de interesse econômico em bovinos de corte: perguntas e respostas,** Campo Grande: UFMS, 2002. p.147-155.

LEMOS, R. A. A.; SALVADOR, S. C.; NAKAZATO, L. Phtosensitization and crystal associated cholangiohepatopathy in cattle grazin *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.39, n.6, p.376-377, 1997.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: Evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia – A produção animal e o foco no agronegócio, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2005. p. 56-84.

McDOWELL, L. R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais enfatizando o Brasil**, 3.ed. Edição University of Florida, 1999, 92 p.

MEAGHER, L. P.; MILES, C. O.; FAGLIARI, J. J. Hepatogenous photosensitization of ruminants by *Brachiaria decumbens* and *Panicum dichotomiflorum* in the absence os sporidesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.38, n.4, p.271-274, 1996.

MILES, C. O.; MUNDAY, S. C.; HOLLAND, P. T.; SMITH, B. L.; EMBLING, P. P.; WILKINS, A. L. Identification of a sapogenin glucoronide in the bile of sheep affected by *Panicum dichotomiflorum* toxicosis. **New Zealand Veterinary Journal**, Palmerston North, v.39, p.150-152, 1991.

MOTTA, A. D.; RIVERO, G. R. C.; SCHILD, A. L.; CORREA, F. R.; MÉNDEZ, M. C.; FEREIRA, J. L. Fotossensibilização hepatógena em bovinos no sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**.Santa Maria, v.30,n.1, p.143-149, 2000.

MUNDAY, S. C.; WILKINS, A. L.; MILES, C. O.; HOLLAND, P. T. Isolation and structure elucidation of dichotomin, a furostanol saponin implicated in hepatogenous photosensitization of sheep grazing *Panicum dichotomiflorum*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Easton, v.41, p.267-271, 1993.

NOBRE, D.; ANDRADE, S. O. Relação entre fotossensibilização em bovinos jovens e a gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf. **Biológico**, São Paulo, v.42, n.11/12, p.249-258, 1976.

NOORDIN, M. M.; SALAM ABDULLAH, A.; RAJION, M. A. Experimental *Brachiaria decumbens* toxicity in cattle. **Veterinary Research Communication**, Amsterdan, v.13, p. 491-494, 1989.

PETERS, J. A.; MORTINMER, P. H. Sporidesmin poisoning in sheep. The effects on lipid and bile acid metabolism as reflected in serum. **Research in Veterinary Science**, London, v.11, n.2, p. 183-88, 1970.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico dos bovinos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1983. 429p.

SANTOS, R. I. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (org.). **Farmacognosia da planta ao medicamento**. Editora da UFRGS e Editora da UFSC, 2000. p 323-354.

SCHENK, M. A. M.; NUNES, S. G.; SILVA, J. M.; Ocorrência de fotossensibilização em eqüinos mantidos em pastagens de *Brachiaria humidicola*. **Comunicado Técnico**, EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, n. 40, p. 1-4, 1991.

SMART, M. E., NORTHCOTE, M. J. Liver biopses in cattle. **Compendium Continuing Education Practicing Veterinarian**, v.7, p.327-332, 1985.

SMITH, B. L.; MILES, C. O. A letter to the editor: a role for *Brachiaria decumbens* in heoatogenous photosensitization of ruminants? **Veterinary and Human Toxicolgy**, Manhattan, v. 35, n. 3, 1993.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil.** Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 310 p.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; SILVA, M. F. **Plantas tóxicas da Amazônia: a bovinos e outros herbívoros.** Manaus: INPA, 1979. 95 p.

TORRES, M. B. A. M., COELHO, K. I. R. Foamy macrophages in the liver of cattle fed *Brachiaria brizantha* hay. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v.45, n.3, p.163-164, 2003.

WILLARD, M.D.; TEVDTEN, H.; TURNWALD, G.H. **Small animal clinical diagnosis by laboratory methods**. 3.ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999.

RAZÃO E EMOÇÃO, ENTENDENDO A RELAÇÃO ATOR-PERSONAGEM

Janaina DEUSELICE[1]
Robson Corrêa de CAMARGO[2]

Resumo: O trabalho busca conceitos oriundos da Filosofia para uma maior compreensão de como se dá a ligação entre sensibilidade, experiência sensível, razão e emoção. Tentando assim, criar um paralelo destes conceitos com o trabalho do ator.
Palavras-chave: Sensibilidade, experiência sensível, razão, emoção.

Resumen: El trabajo busca conceptos oriundos da Filosofía para una mayor comprensión de como se dá la ligación entre sensibilidad, experiencia sensible, razón y emoción. Tentando así, crear un paralelo de estos conceptos con el trabajo del actor.
Palabras-claves: Sensibilidad, experiencia sensible, razón, emoción.

1. INTRODUÇÃO

A caracterização de razão e emoção é de fundamental importância para o ator, o artista e para a arte. Este trabalho, não tem o intuito de sobrepor um elemento a outro, mas buscar e trazer da Filosofia alguns poucos princípios capazes de iniciar uma discussão á respeito de como ambos são despertados no corpo humano. Discussão essa em aprofundamento.

O maior desafio seria caracterizar cada uma das partes (razão e emoção), consideradas às vezes aparentemente antagônicas, colocando-as em função de um mesmo objetivo que é a arte do ator.

Marilena Chauí, em *Convite à Filosofia,* afirma que: "Desde o começo da Filosofia, a origem da palavra razão fez com que ela fosse considerada oposta a quatro outras atitudes mentais" (2004, p.62).

São elas: em primeiro lugar o conhecimento ilusório, nome também dado ao "senso comum". Este é adquirido a partir dos costumes e preconceitos que nos levam a dizer como verdade aquilo que parece ser e não o que realmente é. De acordo com Chauí a razão se opõe à mera opinião.

---

[1] Aluna de graduação, terceiro período, em Artes Cênicas da Universidade Federal de Goiás.
[2] Professor da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do Máskara- Núcleo Transdisciplinar de Pesquisa em Teatro, Dança e Performance, da Rede Goiana de Pesquisa - Performances Culturais: Memórias e Representações da Cultura em Goiás (FAPEG)e do GT Teorias do Espetáculo e da Recepção da ABRACE.

Em segundo, ainda segundo Chaui, aparecem as emoções, sentimentos, paixões, que nos fazem agir como se não soubéssemos o que realmente queremos, "ora dizendo sim, ora dizendo não à mesma coisa". Assim, Chauí coloca razão e emoção como fatos opostos, afastando os sentimentos, paixões e emoções do terreno da verdade.

A terceira atitude mental seria a crença religiosa, que faz valer uma verdade dada pela fé numa revelação divina, desconsiderando o trabalho realizado pelo nosso intelecto, pelo raciocínio.

Neste, podemos incluir o êxtase místico (dos santos, dos profetas), surgindo também o quarto ponto, que exige um abandono da atividade intelectual, da vontade e da própria individualidade, para que o espírito possa entrar em contato direto com o ser divino. Deste modo há um rompimento com a consciência, para o gozo de uma experiência que só pode ser sentida e não pode ser expressa em palavras. E isto interessa ao teatro, pois de certa forma o trabalho do ator se aproxima desta experiência.

Portanto, a razão, segundo a filósofa, acaba sendo considerada oposta a tudo aquilo que desconsidera a atividade intelectual e foge de um estado de consciência. Mas, o quê seria desconsiderar a atividade intelectual? Desconsideraríamos a razão ao uni-la à sensibilidade e às emoções, como por muitas vezes se mostra possível na arte teatral?

Nesse caminho, podemos nos perguntar como se dá e qual a importância da experiência sensível na arte do ator e, até que ponto, ela é estranha ao trabalho intelectual. É aqui que este trabalho irá buscar sua fonte: nas experiências sensíveis, desenvolvendo e questionando se, tanto razão como emoção, só são possíveis a partir destas experiências.

Neste ponto, aprofundando o conhecimento da prática teatral e em contato com experiências similares, conduzir argumentos que comprovem a importância do contato sensível para o estímulo da razão e da emoção e, igualmente, notar como a razão interfere no contato sensível. Podendo entender melhor esta relação e sua definição na arte teatral.

Não é objetivo deste, esgotar o assunto que parece inesgotável, tanto racionalmente como emocionalmente, mas o de conhecer suas concepções em alguns trabalhos teóricos de Marilena Chauí e Emmanuel Kant, para depois

tentar entender melhor como se colocam estas questões para os mestres de nosso teatro, principalmente Constantin Stanslavski.

2. DESENVOLVIMENTO

Todo ser humano lida com a relação existente entre sensibilidade, emoção e razão. Isso, porque somos dotados de órgãos sensoriais que possibilitam o nosso contato com o mundo exterior. A partir dele, adquirimos experiências, percebendo os objetos e suas qualidades. Esta percepção, segundo Chauí, em *Convite à Filosofia,* é o resultado do contato com as coisas exteriores e os sentimentos internos, despertados devido esta ligação:

> Sentir é algo ambíguo, pois o sensível é, ao mesmo tempo, a qualidade que está no objeto externo e o sentimento interno que nosso corpo possui das qualidades sentidas [...] (2004, p. 132).

Podemos perceber então que o sentir, segundo a autora, traz dois instantes simultâneos. O primeiro é a percepção da qualidade daquilo que é externo ao ser humano e a conseqüência imediata deste contato que seriam as qualidades dos sentimentos interiores despertados. Neste sentido afirma Robson Corrêa de Camargo:

> Se sentir é algo ambíguo, sentir, que leva a refletir, traz a reflexão esta ambigüidade. Reconhece Chaui que o sensível esta no objeto e em um suposto interno. Se ha sentir no exterior do ser humano, ha o conhecer. Deslocamos o sentido e o conhecimento de estarem nos limites fronteiriços do corpo humano para encontrá-los na própria natureza, como diria Marx[3].

Para os empiristas, a experiência sensível é base para a aquisição de todo conhecimento. Deste modo, a atividade racional (e todas as idéias por ela formuladas) estará dependente daquilo que primeiro é extraído do contato sensível. Como coloca Chauí:

> [...] os defensores do empirismo afirmam que a razão, a verdade e as idéias racionais são adquiridas por nós pela experiência. Antes da experiência, dizem eles, nossa razão é como uma 'folha em branco', onde nada foi escrito; uma tábula

[3] Assunto tratado numa conversa pessoal, realizada no dia 31 de Julho de 2008.

> rasa onde nada foi gravado. [...] A razão é uma maneira de conhecer e a adquirimos (por meio da experiência sensorial) no decorrer de nossa vida (2004, p. 71).

Temos então que, a primeira relação do ser humano com o mundo não é racional, mas sensorial, sendo a primeira dependente da última. Visto também que as emoções são despertadas pela sensibilidade, tanto a razão quanto a emoção, são conseqüência da vivência.

Se colocarmos a razão (e também as emoções) numa posição diferente da sensibilidade, ela poderá atrapalhar a aquisição do conhecimento, sendo que o sentido da atividade racional não será mais determinado pela experiência sensível, uma vez que irá controlar e raciocinar as sensações.

Kant, em *Crítica da Razão Pura,* deixa claro no início do desenvolvimento de seu trabalho, que reconhece a importância tanto da razão como da sensibilidade no processo de conhecimento humano:

> Pela índole da nossa natureza a intuição não pode ser senão sensível, de tal sorte, que só contém a maneira de como somos afetados pelos objetos. O entendimento, pelo contrário, é a faculdade de pensar o objeto da intuição sensível. Nenhuma dessas propriedades é preferível à outra. Sem sensibilidade, não nos seriam dados os objetos, e sem o entendimento, nenhum seria pensado. Pensamentos sem conteúdo são vazios, intuições sem certos conceitos, são cegos. (KANT, s.d., p. 71)

Ou seja, os pensamentos só deixam de ser vazios na medida em que têm um elemento sensitivo para se pensar, do mesmo modo que as sensações e suas ramificações não podem ser compreendidas sem a atividade racional. Assim, ele diz que é necessário dar ao conceito (à razão) o objeto da sensibilidade, tornando-o sensível e, no mesmo segmento, submeter intuições aos conceitos, tornando-a "inteligível". Deixa claro que estas são funções correspondentes de cada elemento e não podem ser misturadas, mas devem se unir, sendo a função de uma complementar da outra, pois somente dessa união é possível alcançar o conhecimento.

Porém, aproveitando a diferença entre ambos os princípios, Kant destaca a importância de não se confundir uma com a outra dizendo ser importante distingui-las e separá-las. Neste ponto, seu pensamento se aproxima ao de Descartes.

A partir daí, Kant desenvolve seu pensamento distinguindo os compartimentos da razão, dando à "ciência das leis do entendimento em geral" (sic) o nome de "Lógica" (sic). Deste modo, ele divide a razão em tipos de lógica a partir de uma "Lógica geral" (sic). Dentre esta, encontraremos a "Lógica pura" onde poderemos ver claramente como a razão colocada "a priori", ou seja, colocada à frente de qualquer outro modo de aquisição de conhecimento, poderá atrapalhar o processo pelo qual adquirimos as experiências sensíveis. Sendo a "Lógica aplicada" (sic), aquela que se ocupa das "leis do entendimento" que se submetem às "condições empíricas e subjetivas", ou seja, ela só poderá ocorrer "a posteriori" (sic), pois é dependente da sensibilidade.

> A Lógica geral é pura ou aplicada. Na primeira, abstraímos todas as condições empíricas, sob as quais exerce o nosso entendimento, p. ex.: a influência dos sentidos, o jogo da imaginação, as leis da memória, o poder do hábito, a inclinação etc.; conseguintemente, também as fontes do prejuízo e, em geral, todas as causas verdadeiras ou supostas de que podem derivar-se certos conhecimentos que, por não se referirem só ao entendimento, necessitam da experiência (s.d , p. 72).

Sendo assim, para Kant, uma parte do pensamento se distancia totalmente da sensibilidade, em oposição à posição de Marx, que sempre considera o pensamento fruto da "práxis" [4].

Dessa forma, se colocarmos a razão na frente da sensibilidade e como prioridade, ela passará a abstrair, desconsiderar e rejeitar toda experiência sensível, descartando também formas de conhecimento oriundas do contato humano sensitivo com o mundo exterior.

Em teatro (e na arte), sensibilidade, emoções e atividade racional, podem ser consideradas instrumentos de trabalho do ator. Uma vez que utilizam esses elementos (sendo a sensibilidade instrumento fundamental e preferencial) para um procedimento intencional de aquisição de experiências. Estas irão auxiliá-lo, tanto no processo de interpretação como para que ele as construa no terreno do imaginário. Tornando-o apto a proporcionar respostas e estímulos à situação dramática e, também, tentando captar pela sensibilidade

[4] Versão mimeografada do artigo: **Teatro e fragmentos: construindo emoções, pensamentos e razões,** de Robson Corrêa de Camargo, a ser publicada na edição do IV SIMPOSIO NACIONAL DE HISTÓRIA CULTURAL *SENSIBILIDADES E SOCIABILIDADES*da ANPUH, a ser realizado em Goiânia de 13 a 17 de outubro.

os sentimentos dados pelo contato com a situação e objetos cênicos. Para Stanislavski, em *A Preparação do Ator*:

> Esses sentimentos, tirados da nossa experiência real e transferidos para o papel, é que dão vida à peça. [...] Toda produção exterior é formal, fria e sem sentido quando não tem motivação interior (STANISLAVSKI, 2002, p. 204).

Isto, com o objetivo de chegar num determinado momento à espontaneidade, ao trabalho intuitivo provocado pela interferência do inconsciente, quando as ações, emoções e pensamentos do ator, passam a ser interligados e guiados intuitivamente.

Porém, esses momentos mágicos, em que se pode registrar um estado de total entrega do ator ao seu papel, são muito raros de se ocorrer. Por isso, o trabalho do ator não pode ficar a mercê do despertar do inconsciente. Buscam-se maneiras, métodos de trabalho que lhe dêem suporte para que os momentos não-intuitivos também não deixem de ser verdadeiros. Ou seja, o trabalho do ator tem uma base racional, porém esta é direcionada em busca do preenchimento (das emoções) dos atos físicos. Como afirma Stanislavski em *A Criação de um Papel*:

> Primeiro, como sabem, recorremos à razão, que está muito mais sujeita ao controle que a emoção. Mas não o fazemos como um processo puramente intelectual. Usamos primeiro a nossa mente, para que ela, como um batedor, vá reconhecendo o terreno. A razão começa por estudar todos os planos, todos os rumos, todas as partes componentes da peça e dos papéis individuais. Como um soldado de vanguarda, abre novas trilhas para que nossos sentimentos possam fazer novas prospecções. Depois, as emoções criadoras vão seguindo por esses caminhos preparados pelo batedor (2002, p.188).

Mas temos que entender que este processo, acima, descrito pelo diretor russo, não necessariamente acontece nesta ordem, mas numa relação dialógica e dialética. Pois realizar trocas entre o lado racional e não-racional não é simples, mas complexo, sendo partes contraditórias, a todo momento um pode negar o outro.

Nesse sentido, por muitas vezes a atividade racional se constitui como um obstáculo na criação cênica. O melhor é que o ator seja cauteloso com o nível de razão empregada em seu trabalho, como também para o ponto

que a canaliza, pois que, se ela ultrapassa a relação entre experiência e sentimentos, ou se extravia num sentido oposto à sensibilidade, como coloca Kant, não levará o ator a estado algum de criação, mas irá podá-lo e regulá-lo em sua busca. Assim, Stanislavski completa:

> [...] É uma desgraça que a razão seja seca. Embora ela, às vezes, chegue de fato a evocar um surto direto da inspiração inconsciente, muitas vezes também a mata. Devido a sua natureza consciente, muitas vezes avassala e esmaga sentimentos que são do maior valor da criatividade [...] (*A Criação de um Papel,* 2002, p.189)

3. CONCLUSÃO

O ator, sendo ele um ser humano como qualquer outro, tem o seu primeiro contato com o mundo exterior por meio da experiência sensível. Com o decorrer de sua vida, ele vai acumulando experiências e guardando-as em sua memória, assim como os sentimentos produzidos a partir de cada uma delas, o que Stanislavski chama de "memória emocional". O processo de trabalho do ator já começa neste ponto, pois são estas as experiências que irão, num primeiro momento, rechear seu repertório de ações físicas.

Quando, este ser humano, ultrapassa a porta que separa o teatro da vida cotidiana, ele irá buscar em seus pensamentos, em sua memória, aquelas experiências que, por exemplo, encaixam-se numa determinada situação dramática.

Não se pode, portanto, carimbar a arte do ator como prioritariamente racional, pois que prioritária é a carga de experiências trazidas em sua bagagem, como também não podemos carimbar o reverso, pois que há também boa doze de razão utilizada para abrir caminho à sensibilidade. Provando que mesmo ele experimentando ações planejadas, este planejamento não seria possível se, por imprevisto ou casualidade, ele não tivesse tido seu primeiro contato com os objetos do cotidiano.

Também, é somente a partir deste contato que, o ator pode inventar, criar e imaginar situações ainda não vivenciadas, podendo construí-las e vivê-las no "aqui e agora" da arte teatral.

As experiências devem guiar, direcionar o ator ao alcance dos sentimentos. Somente aí, coloca-se uma atividade intelectual tanto para a formação das partituras corporais e do delineamento das cenas, como para uma simples reflexão do que foi experimentado sensitivamente. Entretanto, neste terreno a Filosofia ou suas principais correntes, ainda aparta a razão, da sensibilidade e da emoção, estudando-as como partes distintas e isoladas.

Se tomarmos a arte também como uma forma de conhecimento humano esta relação acontecerá de forma mais complexa, mas este é assunto ainda a ser aprofundado.

4. BIBLIOGRAFIA

ARISTÓTELES. In: Os Pensadores. **Poética**. Abril Cultural: São Paulo, 1979.p. 438-512.

ASLAN, Odete. **O Ator no Século XX**. Tradução: Rachel Araújo de Baptista Fuser e J. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BONFITTO, Matteo. **O Ator Compositor**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

CAMARGO, Robson Corrêa de. **Teatro e fragmentos: construindo emoções, pensamentos e razões.** Versão mimeografada do artigo a ser publicada na edição do IV SIMPOSIO NACIONAL DE HISTÓRIA CULTURAL *SENSIBILIDADES E SOCIABILIDADES* da ANPUH, a ser realizado em Goiânia de 13 a 17 de outubro.

CHAUI, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2004.

DESCARTES. **Discurso do Método**. Tradução de Enrico Corvisieri. *In:* Coleção os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 2004.

KANT, Emmanuel. **Crítica da Razão Pura**. Tradução de Rodrigues de Mereje. Rio de Janeiro: Ediouro, s.d.

STANISLAVSKI, Constantin. **A Construção da Personagem.** Tradução: Pontes de Paula Lima. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

STANISLAVSKI, Constantin. **A Criação de um Papel.** Tradução: Pontes de Paula Lima. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

STANISLAVSKI, Constantin. **A Preparação do Ator.** Tradução: Pontes de Paula Lima. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

PERFIL DAS MULHERES QUE PROCURAM AS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DO MUNICIPIO DE GOIÂNIA PARA REALIZAR O EXAME CITOPATOLÓGICO

Tatyana Xavier Almeida Matteucci Ferreira[1], Alice Edi Bernardes Sassine[1], Jeane Cândida Lopes[1], Suelene Brito do Nascimento Tavares[2], Nadja Lindany Alves de Souza[2], Rita Goreti Amaral[3]

[1]Alunas do curso de graduação em Farmácia da Faculdade de Farmácia - UFG,
[2]Citologistas do Laboratório Rômulo Rocha da Faculdade de Farmácia - UFG
[3] Professora da Faculdade de Farmácia - UFG

Endereço eletrônico: ritagoreti26@gmail.com

Palavras chave: Exame citopatológico, saúde da mulher, câncer do colo do útero, saúde coletiva.

INTRODUÇÃO

Segundo estimativas do Instituto Nacional do Câncer (INCA), ocorrerão em 2008, 466.730 novos casos de câncer no Brasil. Os tipos mais incidentes, à exceção do câncer de pele do tipo não melanoma, serão os cânceres de próstata e de pulmão, no sexo masculino, e os cânceres de mama e do colo do útero, no sexo feminino, O número de casos novos de câncer do colo do útero esperados para o ano de 2008 é de 18.680, com um risco estimado de 19 casos a cada 100 mil mulheres (BRASIL, 2007).

A evolução do câncer de colo uterino, na maioria dos casos, acontece de forma lenta, passando por fases pré-clínicas detectáveis e curáveis. Dentre todos os tipos de câncer, é o que apresenta um dos mais altos potenciais de cura (DUAVY et al., 2003). O exame citopatológico permite o diagnóstico precoce do câncer do colo do útero identificando lesões ainda em estágios anteriores à neoplasia quando o tratamento é de baixo custo e tem elevado percentual de cura (DIAS-DA-COSTA et al., 2003; BRENNA et al., 2001). A grande aceitabilidade do exame citopatológico, tanto pela população quanto pelos profissionais de saúde, aliada à facilidade de execução, tem permitido significativa redução da mortalidade devido ao câncer do colo do útero nos países onde sua implementação foi ampla, principalmente nos centros mais desenvolvidos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a redução das taxas de incidência de câncer cervical invasor, nesses países pode chegar a 80% (MOTTA et al., 2001; BRAZILIAN, 2006).

Lamentavelmente, países com limitados recursos não têm expandido satisfatoriamente os serviços de rastreamento populacional para o câncer do colo do útero (BRENNA et al., 2001), como é o caso do Brasil. O governo brasileiro, através de políticas sociais, tem se empenhado para reduzir o quadro de morbi-mortalidade do câncer do colo do útero com a implementação de programas de assistência à saúde da mulher. Como resultado dessas políticas sociais, pode-se citar o programa de assistência integral à saúde da mulher (PAISM), com processo de implantação e implementação na década de 90 (BRITO et al., 2007) e o Programa "Viva Mulher", com abrangência nacional, implantado em 1996, através de uma parceria entre o Ministério da Saúde e o Instituto Nacional do Câncer (PINHO et al., 2003a). Entretanto, ao contrário dos países desenvolvidos, a taxa de mortalidade do câncer do colo do útero no Brasil continua elevada (CHUBACI et al., 2005).

O Ministério da Saúde (MS), desde 1988, segue a recomendação da Organização Mundial da Saúde que propõe a realização do exame citopatológico a cada três anos em mulheres entre 25 e 60 anos de idade, após dois controles anuais negativos (PINHO et al., 2003a). Têm-se priorizado a periodicidade trienal do exame, pois estudos sugerem que não há diferenças significativas na redução da incidência do câncer do colo do útero quando se realizam exames com intervalos anuais ou trienais; além disso, a recomendação de que a periodicidade seja trienal somente após dois resultados consecutivos, obtidos em exames realizados com intervalo anual, permite identificar os casos nos quais possa ter ocorrido um resultado falso-negativo. (BRASIL, 2002; PINHO et al., 2003b). O argumento que permeia a priorização da faixa etária dos 25 aos 60 anos nos programas de rastreamento do câncer do colo do útero é baseado em estudos que mostram que rastrear mulheres muito jovens não teria impacto na redução da incidência desta neoplasia, visto que neste grupo populacional as lesões predominantes são de baixo grau e mais da metade regrediriam espontaneamente dentro de seis a dezoito meses (SOOST et al., 1991 *apud* PINHO et al., 2003a).

O câncer de colo uterino é um problema de saúde pública, pois apresenta altas taxas de prevalência e mortalidade em mulheres de nível social e econômico baixo e em fase produtiva de suas vidas. Estas mulheres, uma vez doentes, ocupam leitos hospitalares, o que compromete seus papéis no mercado de trabalho e as priva do convívio familiar, acarretando um prejuízo social considerável (BRENNA et al., 2001).

A realização do exame citopatológico depende da educação e de um conjunto de características individuais das mulheres, tais como: a idade e a escolaridade (PINHO et al., 2003b). Diante disso, o objetivo desse estudo é avaliar o perfil das mulheres que procuram as Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Goiânia para realizar o exame citopatológico.

METODOLOGIA

Esse estudo teve como base a população feminina proveniente de sete Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Goiânia – Goiás, que realizaram o exame citopatológico no período de janeiro de 2006 a maio de 2008, totalizando 13.676 exames. Os esfregaços coletados nessas unidades foram analisados no Centro de Análises Clínicas Rômulo Rocha da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás.

Os dados referentes à mulher foram obtidos nas fichas de requisição e resultado citopatógico padronizada pelo Ministério da Saúde, Viva Mulher – Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama. A identificação da mulher e as informações relevantes foram preenchidas nas UBS pelos médicos e enfermeiros responsáveis pela coleta do exame. Na ficha de requisição constaram informações como: idade, escolaridade e a data da realização do último exame citopatológico.

Para a análise estatística todas as variáveis foram estudadas de maneira descritiva, através do cálculo de freqüências absolutas e relativas, e no caso das variáveis contínuas, através do cálculo de média, desvio-padrão, quartis (25% e 75%), mediana, valores de mínimo e de máximo. Para estudar a associação das variáveis categóricas com a variável resposta utilizou-se o teste de qui-quadrado.

RESULTADOS

Do total de 13.673 exames analisados observou-se que a maioria das mulheres se encontrava nas faixas etárias de 20 a 29 anos, 30 a 39 anos e 40 a 49 anos, correspondendo 32,3%, 25,6% e 19,2%, respectivamente. A média de idade das mulheres foi 35,7 anos (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição das mulheres de acordo com faixa etária no momento da realização do exame citopatológico

Idade (anos)	n	%	Média
≤ 19	936	6,8	17,3
20 a 29	4415	32,3	24,5
30 a 39	3503	25,6	34,3
40 a 49	2616	19,2	44,1
50 a 59	1437	10,5	53,8
60 a 69	607	4,4	63,7
≥ 70	162	1,2	74,2
Total	13673	100,0	35,7

Quanto à escolaridade, a maioria completou, no máximo, o 1º grau e corresponderam 41,5% e 32,9% não responderam (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição das mulheres de acordo com a escolaridade no momento da realização do exame citopatológico

Escolaridade	n	%
Analfabeta	360	2,6
1º grau incompleto	3627	26,5
1º grau completo	1689	12,4
2º grau incompleto	26	0,2
2º grau completo	3096	22,6
3º grau incompleto	42	0,3
3º grau completo	339	2,5
Não responderam	4494	32,9
Total	13673	100,0

Quanto ao tempo de realização do último exame 39,5% das mulheres realizaram o último exame com intervalo de um ano, 66,9% com intervalo de dois anos e 8,9% estavam realizando o exame pela primeira vez (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição das mulheres segundo o tempo de realização do último exame citopatológico

Tempo de realização do último exame	n	%
1ª vez	1147	8,4
1 ano	5397	39,5
2 anos	2745	20,1
3 anos	993	7,3
4 anos	417	3,0
5 anos	225	1,6
> 5 anos	384	2,8
Não sabe	337	2,5
Não respondeu	2028	14,8
Total	13673	100,0

A maioria das mulheres que realizavam o primeiro exame citopatológico se encontrava nas faixas etárias ≤19 anos e 20 e 29 anos e corresponderam a 3,23% e 4,05%, respectivamente. Dentre as mulheres que realizaram exame com intervalo de um ano, a maioria se encontrava nas faixas etárias de 20 a 29 anos, 30 a 39 anos e 40 a 49 anos e corresponderam a 14,15%, 13,08% e 9,68%, respectivamente (Tabela 4).

A maioria das mulheres que realizavam o primeiro exame citopatológico apresentavam o primeiro grau incompleto e o segundo grau completo correspondendo a 3,0% e 4,%, respectivamente. A maioria das mulheres que realizam o exame com intervalo maior que cinco anos tinha o primeiro grau incompleto. Observou-se também que quanto maior o grau de escolaridade, menor é o intervalo de tempo entre os exames (Tabela 5).

Tabela 4 - Correlação entre a idade e o intervalo de realização do último exame citopatológico em 11.645 mulheres analisadas

Idade	1ªvez		1 ano		2 anos		3 anos		4 anos		5 anos		> 5 anos		Não sabia		Total	*p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	
≤ 19	442*	3,80	223*	1,91	87*	0,75	20*	0,17	7*	0,06	4*	0,03	1*	0,01	24	0,21	808	**< 0,05**
20 a 29	554*	4,76	1648*	14,15	883	7,58	294	2,52	126	1,08	74	0,64	98*	0,84	90*	0,76	3767	**< 0,05**
30 a 39	68*	0,58	1523*	13,08	777*	6,67	249	2,14	115	0,99	71*	0,60	104	0,88	74	0,64	2981	**< 0,05**
40 a 49	34*	0,29	1127*	9,68	525	4,51	250*	2,15	91	0,78	37	0,32	88	0,76	71	0,61	2223	**< 0,05**
50 a 59	23*	0,20	607	5,22	311	2,67	122	1,05	42	0,36	21	0,18	53*	0,46	51*	0,44	1230	**< 0,05**
60 a 69	17*	0,15	214	1,84	135	1,16	48	0,41	29*	0,25	10	0,09	30*	0,26	22	0,19	505	**< 0,05**
≥ 70	9	0,08	55	0,47	27	0,23	10	0,09	7	0,06	8*	0,07	10*	0,09	5	0,04	131	**< 0,05**
Total	1147	9,86	5397	46,35	2745	23,57	993	8,53	417	3,58	225	1,93	384	3,30	337	2,89	11645	

Obs.: Para a análise foram excluídos 2.028 exames cujas fichas não havia resposta para o tempo de realização do último exame citopatológico.
* Teste do X^2

Tabela 5 - Correlação entre a escolaridade e o intervalo de realização do último exame citopatológico em 8.312 mulheres analisadas

Grau de escolaridade	1ªvez		1 ano		2 anos		3 anos		4 anos		5 anos		> 5 anos		Não sabia		Total	p*
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	
Analfabeta	27	0,32	1390	1,67	70	0,84	28	0,34	9	0,11	7	0,08	15	0,18	18*	0,22	313	**< 0,05**
1º grau incompleto	249*	3,0	1594	19,18	737	8,87	304	3,66	118	1,43	64	0,77	129*	1,55	107	1,29	3302	**< 0,05**
1º grau completo	208*	2,50	665	8,00	350*	4,21	115	1,38	56	0,68	34	0,42	43	0,52	44	0,53	1515	**< 0,05**
2º grau incompleto	11*	0,13	5	0,06	2	0,02	0	0,0	1	0,01	1	0,01	0	0,0	2	0,02	22	**< 0,05**
2º grau completo	331*	4,0	1287	15,48	685	8,24	223	2,68	96	1,15	51	0,61	75*	0,91	64*	0,77	2812	**< 0,05**
3º grau incompleto	13*	0,16	12	0,14	8*	0,10	2	0,02	2	0,02	0	0,0	1	0,01	0	0,0	38	**< 0,05**
3º grau completo	26	0,31	142*	1,71	86	1,03	29	0,35	11	0,13	5	0,06	6	0,07	5	0,06	310	**< 0,05**
Total	865	10,40	3844	46,24	1938	23,31	701	8,43	293	3,51	162	1,95	269	3,24	240	2,89	8312	

Obs.: Para a análise foram excluídos 5.361 exame cujas fichas não havia resposta para o tempo de realização do último exame citopatológico e o grau de escolaridade

* Teste do X^2

DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo mostraram que a maioria das mulheres que realizaram o exame citopatológico estava nas faixas etárias entre 20 a 49 anos, com média de idade de 35,7 anos. Estes dados estão de acordo com os de outros estudos realizados na população feminina brasileira (DIAS-DA-COSTA et al., 2003; PINHO et al., 2003b).

A idade das mulheres está intrinsecamente ligada à busca por um serviço ginecológico, uma vez que as mulheres apresentam, em cada fase da vida, particularidades que exigem um acompanhamento ginecológico regular – menarca, primeira relação sexual, gravidez e parto, contracepção, menopausa, climatério, além de doenças que passam a ser mais presentes em algum momento da vida, exigindo, assim, um maior ou menor acesso à necessidade de consulta ginecológica ao longo do ciclo de vida (NERI et al., 2002; SCLOWITZ et al., 2005; TORRES et al., 2007).

Um dado observado nesse estudo foi o fato de muitas mulheres terem idade inferior a 14 anos; sugerindo que quando essas adolescentes procuram as UBS com sintomas como leucorréia, prurido ou mau cheiro o exame de escolha é o Papanicolaou, quando na realidade o exame que deveria ser realizado é a bacterioscopia, comprovadamente mais sensível e específico para essas intercorrências, já que na maioria das vezes essas ainda não iniciaram a atividade sexual. O encaminhamento dessas pacientes para realização do exame citopatológico é desnecessário e pode sobrecarregar o sistema de saúde, prejudicando o acesso de outras mulheres ao exame.

Em relação à escolaridade, a maioria das mulheres tinha no máximo o 1º grau completo. Este dado também foi encontrado em outro estudo realizado por Cesar et al. (2003). A escolaridade parece estar relacionada com o comportamento frente ao exame citopatológico e um aspecto importante na elaboração de políticas de saúde da mulher é determinar o nível de escolaridade da população atendida.

Quanto à periodicidade de realização do exame, a maioria das mulheres estava em dia com a sua realização, isto é, havia realizado o último exame há, no máximo, três anos. Esse resultado é corroborado por resultados encontrados em outros estudos (DIAS-DA-COSTA et al., 2003; PINHO et al.,2003b). A observação desse fato pode sugerir uma melhora no que diz respeito ao acesso das mulheres

ao exame, no entanto, o que se observa na prática é que um grupo restrito de mulheres realiza o exame com freqüência superior à necessária, enquanto a maior parte da população feminina realiza o exame apenas esporadicamente. Os serviços de saúde têm realizado citologias cervicais anualmente ou sem intervalo fixo de tempo. A eficácia deste tipo de triagem "espontânea" tem sido questionada (MERIGHI et al., 2002);

É de suma importância o fato de 32,9% das mulheres não ter respondido ao item referente à escolaridade e 14,8% não ter informado a época de realização do último exame. O preenchimento incompleto ou incorreto da ficha de requisição do exame citopatológico prejudica os estudos epidemiológicos que podem ser realizados a partir dos dados nela contidos, ou ainda inviabiliza a realização do exame, quando dados indispensáveis como nome e data de nascimento não estão preenchidos. A experiência de nosso grupo de pesquisa mostra que em muitas unidades de saúde são as mulheres que completam os dados referentes à sua identificação, o que faz com que muitos campos sejam preenchidos de maneira incorreta ou não sejam preenchidos. É de vital necessidade que os profissionais responsáveis pela coleta completem as fichas, e não as mulheres, pois estes foram treinados para preenchê-la adequadamente.

A faixa etária predominante dentre as mulheres que realizam o exame anualmente é de 20 a 49 anos. Os dados encontrados revelam uma tendência apontada em outros estudos: a cobertura populacional dos programas de controle de câncer do colo uterino é mais alta em mulheres com menos de 50 anos (PINHO et al., 2003a; BRENNA et al., 2001). Usualmente, as mulheres mais jovens procuram mais os ginecologistas em busca de acompanhamento pré-natal ou de serviços de planejamento familiar. Parece que as mulheres com idades mais avançadas, especialmente depois da prole constituída e quando esterilizadas, procuram menos os serviços de saúde. Entre as mulheres em idade reprodutiva o teste é realizado com maior freqüência do que a necessária e a faixa etária acima de 50 anos, que deveria ser priorizada nos programas de rastreamento por ser reconhecidamente como a de maior probabilidade de desenvolver câncer do colo do útero, apresenta cobertura mais baixa.

Não foi encontrada associação entre a escolaridade da mulher e o tempo de realização do último exame, encontrando freqüência de realização exame semelhante entre mulheres com diferentes níveis de escolaridade. Este dado é

contrastante com os resultados encontrados em outros estudos, que relacionam a baixa escolaridade com um menor acesso à consulta ginecológica e, consequentemente, à não realização do exame citopatológico (SIMÃO et al., 2004; MENDONZA-SASSI et al., 2003).

CONCLUSÔES

Os resultados desse estudo mostraram que a maioria das mulheres que procuram as Unidades Básicas de Saúde do Município de Goiânia-GO para realizarem o exame de citopatológico se encontram entre a segunda e quinta década de vida, concluíram no máximo o primeiro grau, realizaram exame pela primeira vez até os 30 anos e o realizam a cada dois anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de políticas públicas depende de dados fornecidos pelo sistema de saúde. O programa Viva Mulher – Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama implantou, em nível nacional, o SISCOLO - Sistema de Informação de Controle do Colo do Útero -, uma base de dados capaz de fornecer subsídios para a avaliação e planejamento do programa. A falta de informação ou informações fidedignas, causadas pelo preenchimento incompleto ou incorreto da ficha de requisição e resultado padronizada pelo programa, podem prejudicar a implantação de políticas públicas que dêem resultados. Uma das maneiras de mudar esse fato é a educação permanente dos profissionais que atendem as mulheres nas UBS.

Espera-se que os resultados desse estudo contribuam para o melhor conhecimento da mulher que procura a Unidade Básica de Saúde do município de Goiânia-GO para a realização do exame citopatológico, fornecendo dados para a elaboração de estratégias capazes de atingir mulheres que nunca fizeram ou não fazem regularmente o exame de prevenção do câncer do colo do útero.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância de Câncer. **Estimativas 2008: Incidência de Câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: INCA, 2007. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2008/conteudo_view.asp?ID=5>. Acesso em: 20 fev. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Normas e Recomendações do INCA – Periodicidade de Realização do Exame Preventivo do Câncer do Colo do Útero. **Rev. Bras. Cancerol.**, v.48 n.1, p. 13-15, 2002.

BRAZILIAN Nomenclature for Cervical Cytology Reports and Guidelines. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** , Rio de Janeiro, v. 42, n. 5, 2006.

BRENNA, S. M. F. et al . Knowledge, attitudes, and practices related to the Pap smear among women with cervical cancer. **Cad. Saúde Pública** , Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, 2001.

BRITO, C. M. S.; NERY, I. S.; TORRES, L. C. Feelings and expectations of the women concerning Oncotic Citology. **Rev. bras. enferm.** , Brasília, v. 60, n. 4, 2007.

CESAR, J. I. A. et al. Factors associated with non-participation in screening for cervical cancer in Southern Brazil. **Cad. Saúde Pública** , Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, 2003.

CHUBACI, R. Y. S.; MERIGHI, M. A. B. Exame para detecção precoce do câncer cérvico-uterino: vivência de mulheres das cidades de Kobe e Kawasaki, Japão e São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.** , Recife, v. 5, n. 4, 2005.

DIAS-DA-COSTA, J. S. et al. Pap test coverage in the city of Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. **Cad. Saúde Pública** , Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, 2003.

DUAVY, L. M. et al . A percepção da mulher sobre o exame preventivo do câncer cérvico-uterino: estudo de caso. **Ciênc. saúde coletiva** , Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, 2007.

MENDOZA-SASSI, R.I; BERIA, J. U.; BARROS, A. J D. Outpatient health service utilization and associated factors: a population-based study. **Rev. Saúde Pública** , São Paulo, v. 37, n. 3, 2003 .

MERIGHI M. A. B., HAMANO L., CAVALCANTE L.G. O exame preventivo do câncer cérvico-uterino: conhecimento e significado para as funcionárias de uma escola de enfermagem de uma instituição pública. **Rev Esc Enferm USP.** São Paulo v.36, n.3 2002.

MOTTA, E.V. et al. Colpocytology in a preventive gynecological ambulatory. **Rev. Assoc. Med. Bras.** , São Paulo, v. 47, n. 4, 2001.

NERI, M.; SOARES, W. Social inequality and health in Brazil. **Cad. Saúde Pública** , Rio de Janeiro 2008 . Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000700009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 Feb 2008.

PINHO, A. A.; FRANCA-JUNIOR, I. Prevenção do câncer de colo do útero: um modelo teórico para analisar o acesso e a utilização do teste de Papanicolaou. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.** , Recife, v. 3, n. 1, 2003a.

PINHO, A. A.; et al. Cervical cancer screening in the Municipality of São Paulo: coverage and factors involved in submitting to the Pap test. **Cad. Saúde Pública** , Rio de Janeiro 2003b . Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000800012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 Apr 2008.

SCLOWITZ, M. L.; et al . Condutas na prevenção secundária do câncer de mama e fatores associados. **Rev. Saúde Pública** , São Paulo, v. 39, n. 3, 2005 .

SIMÃO, A. B., MIRANDA-RIBEIRO, P., CAETANO, A. J., O recorte raça/cor e a saúde reprodutiva em Belo Horizonte e Recife: uma análise exploratória sobre a realização de consultas ginecológicas, 2002. In: XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2004, Ouro Preto, MG. Anais... Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/PDF/ABEP2004_234.pdf Acesso em 16 jun. 2006.

TORRES, E. A.; RIBEIRO, P.M.; MACHADO, C. J., "... vai lá, tira a roupa... e... pronto ": As mulheres desfavorecidas e o acesso a consultas ginecológicas em Belo Horizonte, MG. In: Seminário População, Pobreza e Desigualdade, 2007 Belo Horizonte-MG. Disponível em http://www.abep.nepo.unicamp.br/SeminarioPopulacaoPobrezaDesigualdade2007/docs/SemPopPob07_986.pdf. Acesso em: 10 de abril de 2008

ACESSO UNIVERSAL A MEDICAMENTOS EM CONFLITO COM O SISTEMA DE PATENTES SOB O PRISMA DO ACORDO TRIPS

Nivaldo dos Santos[1], Faculdade de Direito, Universidade Federal de Goiás. End.Eletrônico:nivaldo.santos@pesquisador.cnpq.br

Ariane Caixeta Pereira[2], Faculdade de Direito, Universidade Federal de Goiás. End.Eletrônico:caixeta.ariane@gmail.com

SUMÁRIO: Introdução; Objetivos; Metodologia; Resultados; Discussão; TRIPS no sistema econômico global; Principais salvaguardas do acordo; 4. Salvaguardas e acesso a medicamentos; Conclusões; Referências

RESUMO: A reestruturação capitalista sustentada na revolução da informática e das comunicações gerou uma nova configuração espacial da economia onde os processos produtivos foram descentralizados e bens como investimentos, tecnologias e conhecimentos passaram a ser comercializados. É nesse cenário que surge a necessidade de se proteger a propriedade intelectual, o que culmina com a assinatura do Acordo TRIPS no Uruguai. O Acordo versa sobre propriedade intelectual e comércio incluindo, em seu texto, o patenteamento de produtos farmacêuticos. Ao regular o patenteamento de medicamentos, o acordo avança sobre a área da saúde pública e provoca a necessidade de se analisar seus impactos sobre o acesso universal a

---

[1] Professor titular da Universidade Católica de Goiás e da Universidade Federal de Goiás. Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mestre em História das Sociedades Agrárias pela Universidade Federal de Goiás. Endereço:Av.Universitária n 1440 Setor Universitária, CEP 74605-010 - Goiania, GO - Brasil - Caixa-Postal: 86 Telefone: (62) 39461074 Fax: (62) 39461074. Endereço eletrônico:nivaldo.santos@pesquisador.cnpq.br.

[2] Graduanda pela Faculdade de Direito, na Universidade Federal de Goiás, matrícula 021830. Endereço: Rua F Qd.805 Lt.06 Elísio Campos. Goiânia-GO. Endereço eletrônico: caixeta.ariane@gmail.com. Telefone: 81597753

medicamentos. Uma das formas de verificar este impacto é analisar, sob a ótica de sua elaboração, as salvaguardas propostas pelo TRIPS para que a saúde pública e nutrição sejam garantidas em todos os países membros da OMC que assinaram o acordo.

PALAVRAS-CHAVE: Acordos internacionais; TRIPS; propriedade intelectual; salvaguardas; acesso a medicamentos.

ABSTRACT: *The informatics and communications revolution that based the reestructuration of the Capitalism created a new spacial configiration in the economic setting. Within this, the productive process were spread out and goods as investments, Technologies and knowledge came into trade marquet. Hence, there comes the need of intellectual property protection which takes place in the signature of the TRIPS Agreement, in Uruguay. The Agreement deals with the issue of intellectual property and trade including, in its text, the patenting of pharmaceutical products. In doing so, the Agreement goes to the public health arena and provoques the need of analyzing ts impacts on the universal access to basic medicines. One of the ways of checking this impact is to take a closer look into the safeguards proposed by the TRIPS so that public health and nutrition are guaranteed in all the signatures countries within the WTO members.*

KEYWORDS: *International Agreements; TRIPS; intellectual property; flexibilities; access to medicines.*

INTRODUÇÃO

A proteção da propriedade intelectual tem seus primórdios na proteção das invenções das oficinas da Renascença, mas, segundo Gabriela Costa Chaves[3], foi com a Convenção de Paris que foram dados os primeiros passos para a construção de um sistema internacional de propriedade intelectual.

[3] Fonte (2)

Desde a Convenção de Paris, diversas foram as discussões em âmbito internacional acerca do tema da propriedade intelectual o que culminou, em 1970, com a criação da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), órgão ligado à Organização das Nações Unidas e que tem como objetivo administrar os diversos acordos internacionais acerca da propriedade intelectual.

Contudo, com a nova configuração da economia mundial em escala global e a crescente pressão de diversos países, principalmente dos Estados Unidos, houve a necessidade de se discutir o tema dentro da agenda do comércio internacional. Assim, na rodada de negociações do Uruguai do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), foi assinado o Acordo sobre Aspectos do Direito de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS).

Com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) logo após da Rodada do Uruguai, a responsabilidade da administração dos acordos multilaterais relativos ao comércio internacional passa a se concentrar na OMC, o que tira consideravelmente o espaço de atuação da OMPI e transfere a gerência da propriedade intelectual para o âmbito comercial. A inclusão do tema da propriedade intelectual na agenda do comércio internacional trouxe a discussão da obrigatoriedade de patenteamento de medicamentos trazida pelo acordo TRIPS em confronto com o acesso universal a medicamentos básicos, considerado como direito humano, principalmente em países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos.

Segundo Marília Bernardes Marques[4], o enquadramento jurídico da questão mescla aspectos éticos e econômicos que não permitem uma delimitação exata entre interesses públicos (acessibilidade a medicamentos) e interesses privados (das companhias farmacêuticas).

O presente artigo visa observar quais salvaguardas foram oferecidas pelo acordo TRIPS para evitar o efeito negativo que suas disposições podem ter no que tange acesso a medicamentos. Utiliza-se para tal fim o contexto de elaboração do acordo

[4] Fonte (5)

TRIPS e sua implicação no sistema econômico mundial, bem como a relação de suficiência das salvaguardas para a situação de países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos.

OBJETIVOS

Analisar os artigos do acordo TRIPS que tangem a questão das patentes para produtos farmacêuticos com foco no conflito entre o direito à proteção da propriedade intelectual e o direito ao acesso universal a medicamentos básicos.

METODOLOGIA

Foi realizada pesquisa em artigos sobre o tema, bem como análise hermenêutica das disposições de salvaguardas existentes no acordo TRIPS e resoluções encontradas sobre o conteúdo. As salvaguardas foram observadas com foco em sua real implementação em países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos e sua efetividade na proteção da saúde pública. A fim de contextualizar o tema, analisou-se a formação do acordo TRIPS e sua posição na configuração espacial da economia atual tendo como parâmetro de análise as implicações de um acordo comercial envolvendo saúde pública.

RESULTADOS

Do material analisado, viu-se que o acordo assinado na Rodada do Uruguai e as resoluções posteriores acerca do tema das patentes farmacêuticas e saúde pública trazem em seus textos a preocupação com a promoção de acesso a medicamentos básicos por parte de países menos desenvolvidos e em desenvolvimento. Contudo, existem dificuldades com a implementação daquelas disposições que protegem a saúde pública, bem como com informação e formação de negociadores e agentes de saúde pública e com a qualidade das patentes concedidas no setor farmacêutico.

DISCUSSÃO:**TRIPS NO SISTEMA ECONÔMICO GLOBAL**

O Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionadas ao Comércio (TRIPS) se insere numa série de acordos que traduzem a nova ordem econômica que vige desde o fim de Segunda Guerra Mundial.

Segundo Jean Marie Lambert,[5] a humanidade assiste a uma constante tentativa de se ter um mundo sem fronteiras, pelo menos no âmbito comercial. Zona de livre comércio, mercado comum, união econômica, várias são as formas em que países têm tentado para facilitar suas relações comerciais numa busca de ampliar suas atividades e gerar mais riquezas.

Na base de todas essas tentativas estão os conceitos de integração e cooperação. A cooperação reflete duas soberanias independentes e distintas, decidindo sobre seus espaços de forma conjunta. Já a integração traduz uma fusão dos parceiros, que perdem sua individualidade. Os interesses passam a convergir para um órgão comum. Este órgão passa a incorporar a função legislativa e representa o conceito de supranacionalidade

É nesse cenário que nasce o acordo TRIPS. É importante considerar que ele nasce, no âmbito farmacêutico pelo menos, não de um propósito altruístico de troca de tecnologia e melhoramento da qualidade de vida das populações, mas de pressões de diversos países e de indústrias farmacêuticas transnacionais. Assim, o TRIPS nasce dentro de uma organização em que os países com poder de decisão acabam por fazer as leis a que serão submetidos, ou seja, a igualdade de condições para negociar não se reflete na igualdade de condições de elaborar as regras que serão usadas nas negociações.

Seguindo ainda o pensamento de Lambert [6], essa disposição econômica dos países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos é uma posição de atores que apenas recebem papéis prontos no cenário internacional devendo se adequar a normas gerais que não foram elaboradas de forma geral. Conseqüentemente, o país perde sua

---

5 Fonte (10)

6 Ob.Cit.

autonomia; usa-se o contexto mundial para resolver o problema dos países ricos sem considerar as necessidades desse mesmo contexto mundial. A ampliação de mercados dinamiza a vida econômica e multiplica as atividades gerando mais riquezas, o que é, certamente, bom. O perigo é o comportamento dos países em desenvolvimento que acabam por drenar a acumulação de riquezas para fora, como se fossem riquezas de um só país, o que é ruim.

Neste contexto, a elaboração de um acordo que versa sobre patentes farmacêuticas é bem vinda quando se preocupa em desenvolver e proteger as novas descobertas no campo da saúde, mas há que se ter o cuidado de levar em consideração a busca do que Costa Chaves[7] chama de um *"equilíbrio possível entre o necessário estímulo à inovação, mediante proteção patentária, e o direito ao acesso aos produtos patenteados pela maioria das pessoas que deles necessitam."*

Neste cenário. o trabalho feito por Maria Auxiliadora Oliveira e seus cooperadores[8] critica a forma indiscriminada com a qual o TRIPS trata medicamentos essenciais[9] e qualquer outra mercadoria, produto ou orgânico. Gabriela Costa Chaves e seus cooperadores chegam a afirmar que o acordo TRIPS: *"não reconhece a liberdade de cada país membro de adotar um arcabouço legislativo que favoreça o seu desenvolvimento tecnológico".* Alega-se que a produção e investimento em Pesquisa e Desenvolvimento dependem da proteção patentária, eis que é esta que garante o retorno do investimento na descoberta de novos medicamentos e procedimentos. A lógica é a de que, se há um tempo delimitado de proteção da invenção, haverá maior incentivo ao descobrimento de novos medicamentos.

---

7 Ob.cit.

8 Fonte (7)

9 Medicamentos essenciais são entendidos aqui como aqueles necessários à manutenção ou para salvar a vida de pacientes.

Entretanto, de acordo com Carlos María Correa[10], 70% das descobertas de drogas terapêuticas são produzidas com envolvimento governamental e a maioria das pesquisas de base são financiadas pelo setor público ou com facilitação governamental em institutos na Europa, América do Norte e Japão. Assim, apesar do grande investimento da indústria farmacêutica privada, é o setor público que ainda domina as descobertas de tratamentos básicos, o que pode ser explicado através dos diferentes princípios que regem a agenda dos dois setores, eis que a indústria privada dirige suas atenções para objetivos lucrativos e não simplesmente para melhora de condições de populações e produção de conhecimento como é o caso das universidades e fundações públicas.

Tendo em vista a relevância da discussão que o tema traz, o TRIPS, em seu texto original, preocupa-se, mesmo que de forma tímida, com os possíveis impactos negativos que suas disposições possam ter no acesso a medicamentos por parte de populações carentes.

As chamadas salvaguardas são disposições que cada país deverá implementar em suas legislações no momento de internalização das disposições do acordo TRIPS, ou seja, são flexibilidades do acordo que permitem aos países membros protegerem os interesses da saúde pública.

PRINCIPAIS SALVAGUARDAS DO ACORDO TRIPS E SUA SUFICIÊNCIA NO ACESSO A MEDICAMENTOS

O artigo 8° do TRIPS preleciona que os regulamentos e leis acerca a propriedade intelectual devem sempre levar em conta medidas necessárias para proteger a saúde pública e promover o interesse público em setores de vital importância para o desenvolvimento socioeconômico e tecnológico.

Além do princípio geral, o texto original do acordo traz como principais salvaguardas os períodos de transição para que os países membros possam adequar

---

10 Fonte (3)

suas legislações de propriedade intelectual às disposições do acordo, o princípio da exaustão de direitos, as licenças compulsórias, o uso experimental e a exceção Bolar. Contudo, devido às dificuldades enfrentadas pelos países em desenvolvimento e à relevância dos interesses sociais envolvidos no tema, e, segundo Correa,[11] principalmente, após as tensões levantadas pelo processo iniciado por indústrias farmacêuticas contra o governo da África do Sul, a Declaração Ministerial sobre o Acordo TRIPS e Saúde Pública[12] (Declaração de Doha) reconheceu a gravidade dos problemas relacionados à saúde nos países em desenvolvimento, especialmente em relação a HIV/AIDS, e estabeleceu outras disposições para que esses países pudessem interpretar e implementar o acordo de forma a proteger a saúde pública e garantir o acesso a medicamentos para todos.

Entre as disposições da Declaração de Doha, está a dilação do prazo para que os países que não reconheciam patentes para produtos farmacêuticos antes da entrada em vigor do TRIPS possam fazê-lo até 2016 e o reforço à utilização do princípio da exaustão de direitos e licenças compulsórias.

Os períodos de transição estão originalmente previstos nos artigos 65 e 66 do acordo e objetivam o reconhecimento de patentes no setor farmacêutico por parte de países em desenvolvimento a fim de que possam mapear seus produtos e desenvolver seu parque industrial com capacidade de desenvolver pesquisa e produzir medicamentos.

A idéia, segundo Oliveira[13], é que os países em desenvolvimento utilizem este tempo e transição para aumentar sua capacidade de produzir produtos farmacêuticos e de competição, diminuindo sua dependência de fornecedores externos.

---

11 Fonte (3)

12 World Trade Organization. Declaration on the TRIPS agreement and public health. Geneva: World Trade Organization:2001.

13 Fonte (7)

A Índia é um bom exemplo de boa utilização do chamado tempo de transição, o país utilizou todo o período para fortalecer a estrutura de seu parque industrial farmacêutico e reconhecer patentes.

O exemplo oposto é o caso do Brasil que, segundo Oliveira,[14] em virtude de fortes pressões e sanções feitas pelos Estados Unidos na década de 80, o reconhecimento de patentes começou logo em 1997, bem antes do prazo de 11 anos (até 2000) dado pelo acordo.

No artigo 6° do acordo, o princípio da exaustão considera que o detentor de uma patente que exporta seu produto a outro país já foi recompensado por sua invenção em seu país de origem, ou seja, já teve seu direito esgotado naquele país.

Esse mecanismo possibilita a importação de medicamentos de um país em que estes estejam sendo vendidos a um menor preço, situação que é possível devido ao fato de que as indústrias farmacêuticas praticam diferentes preços ao redor do mundo para maximizar seus lucros. Assim, a exaustão de direitos e a importação paralela podem ser consideradas importantes ferramentas para garantir o acesso a medicamentos básicos.

O uso experimental é a exploração do objeto patenteado para fins de investigação científica aproveitando a informação dada pelo detentor da patente para fins de pesquisa. Esta salvaguarda possibilita que um país complete todos os procedimentos e testes necessários para registrar um produto genérico antes que a patente original expire.

Isso permite que um medicamento genérico possa entrar no mercado de forma quase que simultânea com o expirar da patente do inventor fomentando a competição e a conseqüente redução no preço dos medicamentos.

---

14 Ob.cit.

A exceção Bolar é uma especificação do uso experimental e consiste na realização de testes para fins de obtenção do registro de comercialização em agências reguladoras antes da expiração da patente.

Por fim, a licença compulsória, estabelecida no artigo 31 do TRIPS é salvaguarda que consiste na autorização governamental dada em situações específicas para que terceiros explorem o produto ou o processo patenteado sem a autorização do detentor da patente.

Aqui, segundo Oliveira,[15] está o elemento crucial das legislações de propriedade intelectual porque esta é a salvaguarda que se direciona diretamente às questões de saúde pública.

A licença é concedida, segundo Chaves,[16] em situações específicas tais como falta de exploração da patente, emergência nacional, interesse público, para remediar práticas anticompetitivas, concorrência desleal, falta de produção local e na existência de patentes dependentes.

Quanto às patentes dependentes, cabe aqui a ressalva de Correa[17] quanto à qualidade das patentes que vêm sendo registradas no setor farmacêutico. Segundo o autor, o número de patentes anualmente obtidas para proteger produtos farmacêuticos genuinamente novos é muito pequeno e decrescente, enquanto milhares de patentes têm sido concedidas para proteger incrementações mínimas em invenções farmacêuticas.

Ainda seguindo as considerações do autor, as grandes empresas aprenderam rapidamente a explorar as minimidades da patenteabilidade do processo de produção

---

15 Ob.cit.

16 Fonte (2)

17 Fonte (3)

de alguns medicamentos impedindo que produtores de segunda geração possam utilizar idéias científicas básicas que deveriam circular na comunidade científica.

Dessa forma, é extremamente interessante que os países se empenhem em incorporar em suas legislações todas as possibilidades para a concessão de licença compulsória a fim examinar melhor a forma como as patentes são examinadas e garantidas para evitar abusos e efeitos negativos sobre o acesso a medicamentos, como no caso de patentes de baixa qualidade.[18]

Neste contexto, os países em desenvolvimento têm tentado implementar as condições de licença compulsória em suas legislações internas. Contudo, a falta de estrutura legal e administrativa, os riscos de sanções comerciais bilaterais ou multilaterais, a capacidade limitada de produção, os problemas com transferência de tecnologia e os altos riscos envolvimentos no investimento, têm, segundo Oliveira,[19] impedido os países em desenvolvimento de usar as licenças compulsórias de forma mais eficiente.

Observando o exposto acima, vê-se que o TRIPS, mesmo gerado em meio a negociações comercias e sem a necessária participação dos setores de saúde pública de seus países, traz algumas diretrizes para que a saúde pública seja protegida.

Contudo, estudos como o de Oliveira[20] demonstram que as salvaguardas não têm sido totalmente implementadas, pelo menos na América Latina e Caribe. Isso se deve a diversos fatores como os expostos acima acerca dos impedimentos para licença compulsória.

Além daqueles, fatores como a idade, má prescrição e introdução de novos produtos contribuem para que o gasto com medicamentos em países menos

---

18 Segundo Correa, patente de baixa qualidade é aquela que pode ser invalidada ou contém disposições excessivamente amplas.

19 Fonte (7)

20 Ob. Cit.

desenvolvidos seja de cerca de 50%, enquanto em países desenvolvidos, essa taxa não passa de 20%.[21] Esse percentual, em países em que a população tem pouco ou nenhum suporte governamental para a compra de medicamentos, atinge diretamente o direito de acesso universal a medicamentos garantido pelo artigo 25, 1 da Declaração Universal dos Direitos Humanos.

Ainda segundo o estudo supramencionado, apesar do sistema de patentes ter o potencial de alavancar as pesquisas e desenvolvimento na área farmacêutica, elas trazem, por sua natureza, a criação de monopólios que permitem a manutenção de altos preços por até 20 anos.

Assim, conclui-se que a discussão acerca das patentes farmacêuticas e do acesso a medicamentos traz à tona não só a discussão da tecnologia e produção científica, mas de desenvolvimento mundial e redução de desigualdades sociais em escala global.

Nesse cenário, segundo Blouin, [22] o acordo TRIPS deve ser tratado de forma a evitar a incoerência política que a interface entre política comercial e saúde pública pode ocasionar.

Para isto, é importante que os países membros da OMC sejam capacitados para alcançar igualdade de negociação, de voz e poder de decisão sobre as regras a serem aplicadas acerca da propriedade intelectual no setor farmacêutico.

Caminhos apontados por Blouin[23] para alcançar a coerência entre comércio e saúde pública são o diálogo entre especialistas das duas áreas, liderança de estudos e negociações por parte dos ministérios da saúde dos países membros, desenvolvimento de mecanismos institucionais de colaboração, o engajamento de investidores e

---

21 Ob.cit.

22 Fonte (1)

23 Ob.cit.

organismos não governamentais, bem como a comunicação eficiente de informações para pessoal envolvido em tomada de decisões nas áreas da saúde e do comércio.

Claro que estas não são garantias de que comércio e saúde pública andarão sem tensões a exemplo do caso Peru-EUA, em que o governo do Peru aceitou disposições mais rígidas do acordo TRIPS apesar dos protestos da forte e bem informada organização ministerial da saúde bem como de uma boa coalizão de investidores e atores não governamentais.

O que se pode afirmar acerca do sistema de patentes e acesso a medicamentos é que a política de mercado é feita de uma forma mais complexa e que assuntos como saúde pública, quando mesclados com relações comerciais devem ser tratados de forma também complexa e, principalmente, integrada.

As salvaguardas são um caminho para alcançar um equilíbrio entre o progresso que as patentes podem trazer para o setor farmacêutico e o acesso a medicamentos como direito humano. Contudo, a dificuldade de implementação dessas salvaguardas, conforme descrito acima, clama por um debate que traga a tona as necessidades dos países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos e que garanta o acesso a medicamentos básicos a populações desassistidas com a conseqüente geração de riquezas e desenvolvimento, que é objetivo último de acordos de comércio e organizações como a OMC.

CONCLUSÕES

Da análise do material selecionado para a pesquisa, verifica-se que a atual configuração do mercado e das relações mundiais demanda uma análise das posturas tomadas em sede das negociações comerciais mundiais. Em assuntos como saúde pública essa atenção deve ser redobrada devido à complexidade de fatores que o tema envolve.

A busca por um equilíbrio entre a necessidade de inovação e a necessidade de acesso a medicamentos básicos deve levar em consideração não só o lucro e a

possibilidade de desenvolvimento da indústria farmacêutica, mas também a qualidade das patentes oferecidas e as condições sociais de cada país membro da OMC.

A fim de proporcionar uma política consistente, sustentável e igualitária no mundo em desenvolvimento, os países devem receber apoio técnico que os capacite a integrar as discussões de saúde pública e proteção intelectual e a implementar as salvaguardas oferecidas pelos acordos já firmados sobre o assunto, incluindo o TRIPS.

Por fim, ressalte-se que o tema deve ser permeado pela noção de compartilhamento justo de ganhos com produção científica de cada país de forma que o acesso a medicamentos não seja impedido por interesses meramente econômicos que, historicamente, têm dirigido o mundo a guerras e catástrofes que envergonham em demasiado a raça humana.

REFERÊNCIAS

1. BLOUIN, Chantal. **Trade policy and health: from conflicting interests to policy coherence**. *Bull World Health Organ*, mar. 2007, vol.85, no.3, p.169-173. ISSN 0042-9686.

2. CHAVES, Gabriela Costa, OLIVEIRA, Maria Auxiliadora, HASENCLEVER, Lia *et al*. **A evolução do sistema internacional de propriedade intelectual: proteção patentária para o setor farmacêutico e acesso a medicamentos**. *Cad. Saúde Pública*, fev. 2007, vol.23, no.2, p.257-267. ISSN 0102-311X.

3. CORREA, Carlos María. Ownership of knowledge: the role of patents in pharmaceutical R&D. **Bull World Health Organ** , Genebra, v. 82, n. 10, 2004 . Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862004001000015&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jun 2008. doi: 10.1590/S0042-96862004001000015

4. CORREA, Carlos María. Implications of bilateral free trade agreements on access to medicines. **Bull World Health Organ** , Genebra, v. 84, n. 5, 2006 . Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862006000500021&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jun 2008. doi: 10.1590/S0042-96862006000500021

5. MARQUES, Marília Bernardes. Patentes farmacêuticas e acessibilidade aos medicamentos no Brasil. **Hist. cienc. saude-Manguinhos** , Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, 2000 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702000000200001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jun 2008. doi: 10.1590/S0104-59702000000200001

6. OLIVEIRA, Maria Auxiliadora et al . Has the implementation of the TRIPS Agreement in Latin America and the Caribbean produced intellectual property legislation that favours public health?. **Bull World Health Organ** , Genebra, v. 82, n. 11, 2004 . Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862004001100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jun 2008. doi: 10.1590/S0042-96862004001100005

7. La ética y las patentes. **Rev. Esp. Salud Publica**., Madrid, v. 80, n. 2, 2006. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272006000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jun 2008. Pré-publicação.

8. LAMBERT, Jean-Marie. Curso de Direito Internacional Público: O Mercosul em questão. Vol. IV. Kelps. Goiânia: 2001.

9. LAMBERT, Jean-Marie. Curso de Direito Internacional Público: O Mundo Global. Vol. I. 3.ed.. Kelps. Goiânia: 2002.

10. SUPAKANKUNTI, Siripen et al . Impact of the World Trade Organization TRIPS Agreement on the pharmaceutical industry in Thailand. **Bull World Health Organ** , Genebra, v. 79, n. 5, 2001 . Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862001000500013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jun 2008. doi: 10.1590/S0042-96862001000500013

11. World Trade Organization. Agreement on trade-related aspects of intellectual property rights, Geneva: World Trade Organization; 1995. Disponível em: http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf . Acesso em 15 Jun 2008.

Utilização de diferentes tratamentos para reduzir a dormência de *Syagrus oleracea* Becc. **(Gueroba)**

PINTO, J. F. N.[1]; REIS, E. F[1].

Palavras-chave: ***Syagrus oleracea* Becc., Gueroba, Dormência, Germinação.**

Introdução

A Gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.), é uma palmeira nativa do Cerrado (Lorenzi et al., 2004), podendo estar presente nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Paraná (LORENZI et al, 2004; CARNEIRO et al., 2003; BOVI et al., 2000; MELO 2000). É caracterizada pelo sabor amargo de seu palmito, o qual tem lugar garantido na culinária do Cerrado (LORENZI et al, 2004; CARNEIRO et al., 2003; BOVI et al., 2000; MELO 2000).

O uso comercial da Gueroba é bem diversificada, sendo utilizada na alimentação humana (o palmito e a castanha) (PINTO et al., 2004), na alimentação de ruminantes (as folhas e o estipe) (OLIVEIRA et al., 2004); FERNANDES et, al., [s.d]) e no paisagismo como planta ornamental (DINIZ e SÁ, 1995; MATTEUCCI et al., 1995).

A cultura da Gueroba tem ganhando espaço na agricultura goiana (NASCENTE et, al., 2001). Isto porque o sistema de produção da Gueroba apresenta elevada relação custo/beneficio, além de possuir um grande potencial para a produção de palmito de boa qualidade, sendo viável a sua exploração comercial no Cerrado (AGUIAR e ALMEIDA, 2000).

Um dos fatores que dificulta o cultivo em larga escala de Gueroba, destinada à produção comercial de palmito é o baixo potencial germinativo (50 a 60%), e o elevado tempo de permanência das sementes no solo, para que ocorra a germinação, (60 a 120 dias) (BOVI e BORTOLETTO, 1998; MELO 2000). O elevado tempo gasto para a germinação afeta o ciclo produtivo da cultura, ou seja, período

[1] Centro de Ciências Agrárias, Campus Jataí, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 03, CEP 75800-000, Jataí, Goiás, Brasil. E-mail: jeffernando@ibest.com.br; edesio7@brturbo.com.br

compreendido entre semeadura e produção do palmito, o que implicará num maior tempo de ocupação do solo e maior gasto com os tratos culturais, uma vez que o desenvolvimento das plantas ocorrerá de forma desigual. Segundo Cunha e Jardi, (1995) e Nunes et al, (1998) a germinação de sementes de palmeiras é geralmente caracterizada por dificuldades, as quais variam desde as características morfológicas das sementes até as peculiaridades fisiológicas do processo germinativo, que promovem a ocorrência da dormência, resultando em um baixo potencial germinativo. Dessa forma estudar o potencial germinativo de sementes de palmeiras representa um avanço significativo para o processo de domesticação e exploração comercial, de todo o seu, potencial econômico, alimentar e energético.

A desidratação ocorrida em sementes de palmeiras (sementes recalcitrantes) pode desencadear inúmeros processos deteriorativos, que vão promover gradativamente a perda da viabilidade das sementes, alem de serem responsáveis pela produção de plântulas anormais, que apresentam crescimento desigual entre as partes da planta (ANDRADE E PEREIRA, 1997). O Açaizeiro [*Euterpe oleracea Mart.*], a Juçara [*Euterpe edulis Mart.*], e a Pupunha [*Bactris gasipaes Kunth*], suportam desidratação até um nível médio de 38% de água, sem afetar o seu desempenho germinativo e fisiológico, a partir de 31% a desidratação favorece progressivamente a redução da germinação e, ao atingir a media de 14% de água, as sementes se tornam completamente inviáveis para a germinação (NASCIMENTO e SILVA, 2005; Oliveira et al*.,* 2000; CARVALHO e MÜLLER, 1998; CARVALHO et al., 1998; ANDRADE e PEREIRA, 1997; FERREIRA e SANTOS, 1992).

Para Diniz e Sá (1995), a Gueroba apresenta algum mecanismo que retarda a germinação (dormência). Podendo ser influenciada pelo fato da semente estar coberta pelo envoltório lignificado, duro e espesso, o qual possui somente um pequeno orifício de poucos milímetros de diâmetro por onde ocorrem a entrada d'água, trocas gasosas e a saída da estrutura de germinação (MELO, 2000).

O presente trabalho tem com objetivo avaliar diferentes tratamentos destinados a superação da dormência e acelerar o período germinativo em sementes de Gueroba (*Syagrus oleracea*), procurando encontrar as melhores técnicas de fácil metodologia para serem posta em prática pelos agricultores interessados na cultura da Gueroba.

Material e Métodos

A coleta das sementes de Gueroba (*Syagrus oleracea*) foi realizada no município de Jataí - GO, seguindo as recomendações de viabilidade das sementes de Gueroba de Santelli, (2005).

O experimento foi conduzido no Campus Jataí da Universidade Federal de Goiás, situado no Município de Jataí – GO. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com três repetições, no esquema fatorial, com dois fatores em estudo, tipo de semente (2 níveis: despolpada e não despolpada) e métodos de tratamento das sementes (11 níveis: testemunha (Tes); imersão das sementes em água fervente, durante 8 minutos, seguida de resfriamento imediato em água fria por 10 minutos (IAF); imersão em água por 12 horas (IA12); imersão em água por 24 horas (IA24); imersão em água por 48 horas (IA48); Escarificação mecânica com lixa próximo ao poro funcional (EsL); Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 1 hora e imersão em água por 24 horas (EQ); resfriamento em freezer a zero ℃ por 4 horas (RZ4); resfriamento em freezer a zero ℃ por 8 horas (RZ8); resfriamento em freezer a zero ℃ por 12 horas (RZ12); e passagem pelo fogo rapidamente (PFR)). Cada unidade experimental foi composta de 30 recipientes contendo uma semente cada.

Após o término de cada tratamento, o grau de umidade das sementes foi determinado gravimetricamente, segundo as recomendações de Andrade e Pereira, (1997), com algumas modificações onde as sementes foram mantidas em estufa de secagem sob temperatura de 103° ± 2℃, durante 17 horas, e sendo resfriadas em dessecador contendo sílica por 1 hora. Foram utilizadas 5 sementes por tratamento, constituindo, cada semente, uma repetição.

O teste de geminação foi conduzido no viveiro, em sacos plásticos (17 x 22 cm), com capacidade de 1,5 kg de substrato, sendo preparado com solo e adubo orgânico na proporção de 3:1, mais adubo químico na formulação NPK (4:14:8), utilizando-se 2,5 kg para cada 100 kg de solos . A: semente foi semeada a 1 cm de profundidade.

No viveiro foram avaliados os seguintes caracteres: número de dias para germinação (NDG), contados do momento da semeadura até o rompimento do solo pela primeira folha, o qual foi quantificado a cada dois dias, a partir da germinação

da primeira planta do experimento e efetuada até aos 150 dias após a semeadura; porcentagem de plantas germinadas (%G); comprimento da primeira folha juvenil, medida do nível do solo até a extremidade da folha, sendo efetuadas cinco medidas (CF1, CF2, CF3, CF4 e CF5) a intervalos de 10 dias, com a primeira avaliação ocorrida 10 dias após a germinação da planta, essas medidas foram obtidas com uma régua graduada com precisão de 1 mm e o número de folhas de cada planta (NFP), contados aos 50 dias após a germinação.

Após a coleta, os dados foram avaliados utilizando-se do programa SAEG (sistema para análise estatística), sendo feita a análise de variância e comparação das médias pelo teste DUNCAN a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 01 mostra a análise de variância da umidade das sementes após efetuar os tratamentos visando redução do tempo de germinação em sementes normais e despolpadas. Verifica-se a presença de diferenças entre os métodos, para a condição de semente e para interação entre métodos e condição de sementes.

Tabela 01: Análise de Variância para umidade das sementes de gueroba no momento do plantio.

FV	Gl	QM	F
Métodos (M)	10	752,424	49,94*
Condição de semente (CS)	1	1607,40	106,69*
M x CS	10	109,464	7,27*
Resíduo	88	15,066	
CV		21,89	

* significativo a 1% probabilidade.

No desdobramento da interação de métodos com tipo de sementes (Tabela 02), pode-se constatar que a presença da polpa na semente acarretou um maior teor de umidade nas sementes para testemunha, imersão em água por 48 horas, escarificação Química seguida de imersão em água por 24 horas, passagem pelo fogo rápido, resfriamento por 8 e por 12 horas. Verifica-se, ainda, que embora tenha ocorrido diferenças de umidade com a presença da polpa, estes valores foram

menores para o uso do fogo e do resfriamento, indicando que estes métodos reduziram a umidade da semente. Os demais métodos utilizados não apresentaram diferenças no teor de umidade, no entanto, nota-se o mesmo comportamento quando utiliza imersão em água, ou seja maior teor de umidade, indicando, com isso, a alta absorção de água pela polpa da semente.

Os métodos utilizados influenciaram no teor de umidade das sementes, a qual variou de 7,34% a 26,43% e 10,78% a 38,92%, respectivamente, para semente despolpada e não despolpada. Verifica-se, quanto à germinação para gueroba, que mesmo com umidade estatisticamente inferiores às demais, como apresentado para testemunha, escarificação com lixa, e fogo rápido, a porcentagem de germinação não apresentou diferenças estatísticas. Estes dados mostram um comportamento diferenciado da Gueroba em relação a outras palmeiras cultivadas (Açaizeiro, Juçara e Pupunha), que perdem gradativamente o seu potencial germinativo com umidades inferiores a 31% e chegando a perda completa da viabilidade com umidade em torno de 14% (NASCIMENTO e SILVA, 2005; OLIVEIRA et al., 2000; CARVALHO e MÜLLER, 1998; CARVALHO et al., 1998; ANDRADE e PEREIRA, 1997; FERRERIA e SANTOS, 1992).

Tabela 02: Comparação das médias na decomposição da interação Método/condição da semente para a umidade das sementes e as medias da porcentagem de plantas germinadas.

Método	Umidade		%G
	despolpado	Não despolpado	
Tes	8,06eB	12,62cA	49,43a
IAF	17,47cdA	26,02bA	39,99a
IA12	20,86bcA	30,01bA	44,90a
IA24	25,14aA	31,02bA	42,77a
IA48	26,43aB	37,67aA	45,55a
EsL	8,02eA	15,63cA	41,66a
EQ	15,84dB	38,92aA	37,22a
PFR	7,34eB	10,99cA	21,11b
RZ4	11,39eA	10,82cA	-
RZ8	8,09eB	12,50cA	-
RZ12	8,49eB	10,78cA	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e seguida da mesma letra maiúscula na horizontal são estatisticamente iguais pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.
(Tes) testemunha; (IAF) imersão das sementes em água fervente, durante 8 minutos, seguida de resfriamento imediato em água fria por 10 minutos; (IA12) imersão em água por 12 horas; (IA24) imersão em água por 24 horas; (IA48) imersão em água por 48 horas; (EsL) escarificação mecânica com lixa próximo ao poro funcional; (EQ) Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 1 hora e imersão em água por 24 horas; (RZ4) resfriamento em freezer a zero °C por 4 horas; (RZ8) resfriamento em freezer a zero °C por 8 horas; (RZ12) resfriamento em freezer a zero °C por 12 horas; e (PFR) passagem pelo fogo rapidamente).

Os tratamentos utilizando resfriamento por 4, 8 e 12 horas, apresentaram umidade variando de 8,0 a 12,50, mas não obtiveram sementes germinadas. Como em taxas de umidade semelhantes às destes tratamentos apresentaram germinação satisfatória, estes resultados indicam que não é a umidade o fator responsável pela ausência de germinação, mas provavelmente o frio que causou danos no embrião e/ou na estrutura que envolve a semente, corroborando com Santelli et al., (2006). O simples fato de despolpar foi suficiente para reduzir a umidade, no entanto verifica-se, para as sementes despolpadas, que a escarificação com lixa, o fogo rápido e os tratamentos à frio foram capazes de manter a mesma umidade da testemunha, enquanto aqueles que usaram imersão em água a umidade foi superior. Este comportamento foi semelhante para as sementes não despolpadas, indicando que a facilidade de embebição da semente é grande.

A tabela 03 mostra a análise de variância e o Coeficiente de variação do número de dias para germinação, porcentagem de germinação, número de folhas da planta e comprimento da folha juvenil aos 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a emissão da primeira folha. Salienta-se que, em virtude da não germinação dos tratamentos que usaram os métodos envolvendo redução da temperatura, as análises são feitas apenas com oito métodos.

Para as variáveis analisadas no viveiro, observam-se diferenças significativas tanto para aquelas relacionadas ao desenvolvimento inicial da planta quanto àquelas relacionadas à porcentagem de germinação das sementes e ao tempo de germinação das mesmas. Ocorreu interação entre os fatores em estudo (métodos e condição de semente) somente para comprimento da folha aos 10 e 20 dias após emissão. Indicando, assim, que as demais variáveis em estudo os métodos e condição de germinação atuam independentemente.

Tabela 03: Estimativas dos quadrados médios, coeficientes de variação e médias para germinação e desenvolvimento inicial de plantas de Gueroba conduzidas em condições de viveiro em Jataí.

FV	Gl	Quadrados médios							
		NDG	%G	NFP	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5
Métodos (M)	7	81,94*	444,85**	0,0299	4,31*	8,87*	15,55*	19,456	17,604
Condição sem. (CM)	1	938,97**	3277,35*	0,192	0,00175	1,74	4,26	53,993	52,182
Bloco	2	25,49	418,20*	0,0302	1,95	2,62	6,65	6,213	13,493
M x CM.	7	33,09	99,15	0,0679	3,97*	8,90*	9,23	12,732	29,645
Resíduo	30	30,56	98,26	0,351	1,61	33,32	5,44	16,699	20,641
CV		6,32	24,57	11,242	11,66	9,54	8,30	11,044	10,220
Média		87,35	40,34	1,67	10,90	19,12	28,08	37,00	44,45

*,**, significativo, respectivamente a 5 e a 1% de probabilidade.

O tempo necessário para germinação foi influenciado tanto pela condição das sementes, sendo as despolpadas, as que germinarão mais rapidamente, quanto pelo tratamento (Tabela 04), sendo o melhor a imersão em água por 48 horas, com media de 81,31 dias para germinação completa das sementes, já o pior tratamento foi a passagem pelo foto rapidamente que obteve uma média de 93,44 dias para a germinação das sementes.

Este resultado indica que o tratamento dado às sementes antes do plantio influencia diretamente no tempo necessário para a ocorrência da geminação, que pode ser antecipada ou retardada.

Os resultados deste trabalho, para número de dias para a germinação, não diferem dos informados por Bovi e Bortoletto, (1998) e Diniz e Sá (1995), que verificaram um período de 60 a 120 dias para a germinação das sementes. O de Nunes et al., (2007), trabalhando com sementes despolpadas obteve um período germinativo variando de 92 a 160 dias, Melo (2000) que, trabalhando com resgate de embriões em cultura de tecidos, reduziu para 30 dias o inicio da germinação, e Matteucci et al., (1995), que trabalhou com recipientes especiais para germinação de sementes obteve um período de 30 a 50 dias para o inicio da germinação. Vale salientar que nestes trabalhos métodos deferentes foram considerados para caracterizar a germinação.

Tabela 4: comparações entre médias dos caracteres número de dias para a germinação (NDG), porcentagem de plantas germinadas (%G), comprimento da primeira folha juvenil medidas aos 10 dias (CF1), aos 20 dias (CF2) e aos 30 dias (CF3), respectivamente, após a germinação, para platas de Gueroba.

Método	NDG	%G	CF1	CF2	CF3
Tes	90,53AB	49,43A	10,22BC	18,27B	26,49C
IAF	87,80ABC	39,99A	11,14ABC	19,60AB	28,66ABC
IA12	84,684BC	44,9 A	11,75AB	19,95AB	30,74A
IA24	88,69ABC	42,77 A	10,74ABC	18,35B	26,67C
IA48	81,31C	45,55A	12,26A	21,52A	30,16AB
EsL	86,26ABC	41,663A	10,41BC	18,27B	27,34BC
EQ	86,09ABC	37,219A	9,62C	17,84B	27,09BC
PFR	93,44A	21,109B	11,08ABC	19,12B	27,49BC

Médias seguidas pela mesma letra na vertical indica que são estatisticamente iguais pelo teste de Duncan a 5% de significância.
(Tes) testemunha; (IAF) imersão das sementes em água fervente, durante 8 minutos, seguida de resfriamento imediato em água fria por 10 minutos; (IA12) imersão em água por 12 horas; (IA24) imersão em água por 24 horas; (IA48) imersão em água por 48 horas; (EsL) escarificação mecânica com lixa próximo ao poro funcional; (EQ) Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 1 hora e imersão em água por 24 horas; e (PFR) passagem pelo fogo rapidamente).

Quanto á porcentagem de germinação verifica-se uma variação entre os tratamentos, entre 21,1% a 49,43%. Estes resultados contrapõem os de Diniz e Sá (1995) e Silva et al. (1992), que obtiveram um índice de germinação de 50% a 60%, o de Abreu (1997), que cita uma variação de 70% a 90%, e o de Nascente (2000), que informa uma variação de 33% a 90% de plantas germinadas de gueroba.

Como a interação entre métodos e tipo de semente foi significativa para CF1 e CF2, a Tabela 05 mostra a comparação dos métodos dentro de tipos de sementes. Pode-se constatar que nos tratamentos que as sementes foram imersas em água por 12 horas ou mais (IA12, IA24, IA48, e EQ), teve-se, em geral, um melhor desenvolvimento inicial das plantas. Verifica-se, ainda, que embora tenham ocorrido diferenças de desenvolvimento entre as condições das sementes (despolpado e não despolpado), estes valores foram menores para a testemunha, imersão em água fervente, escarificação com lixa e passagem rápida por fogo.

Tabela 05: Comparação das médias na decomposição da interação entre métodos e condições de sementes para comprimento da folha aos 10 e 20 dias após a germinação.

Método	CF1		CF2	
	despolpado	não despolpado	despolpado	não despolpado
Tes	9,45 b B	10,87b A	17,45b B	19,10ab A
IAF	9,87 b B	12,40b A	17,29b B	21,91a A
IA12	12,37a A	11,15ab A	20,81a A	19,10ab A
IA24	9,95 b A	11,55b A	18,51ab A	18,21b A
IA48	13,05a A	11,48a A	22,78a A	20,27ab A
EsL	11,33 ab A	9,50b A	19,35ab A	17,19b A
EQ	9,99 b A	9,25b A	18,11ab A	17,59b A
PFR	11,17 b A	10,99ab A	20,18a A	18,07b A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha são estatisticamente iguais pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.
(Tes) testemunha; (IAF) imersão das sementes em água fervente, durante 8 minutos, seguida de resfriamento imediato em água fria por 10 minutos; (IA12) imersão em água por 12 horas; (IA24) imersão em água por 24 horas; (IA48) imersão em água por 48 horas; (EsL) escarificação mecânica com lixa próximo ao poro funcional; (EQ) Escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 1 hora e imersão em água por 24 horas; e (PFR) passagem pelo fogo rapidamente).

Conclusões

- O frio causou danos ao embrião inviabilizando na germinação;

- A redução da umidade até valores de 8% não prejudica a germinação;

- A embebição das sementes na presença de água é grande, mesmo com o despolpamento do mesmo;

- A semente despolpada promoveu uma redução no tempo de germinação e aumentou a porcentagem de germinação;

- A imersão em água favoreceu o desenvolvimento inicial da folha juvenil;

- A passagem rápida pelo fogo reduziu a germinação das sementes;

- O métodos mais indicados para reduzir o número de dias para a germinação são: IAF, IA12, IA24, IA48, EsL e EQ.

Bibliografia

ABREU, N. A. 1997, Cultura da guariroba: uma produção constante e rentável. 3. Ed. **Aeago**. Goiânia, GO. 30p.

ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S.: Comportamento de armazenamento de sementes de palmiteiro (Euterpe edulis Mart.), **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, ISSN 0100-204X, V.32, N.10, P.987-991, 1997

AGUIAR, J. L. P.; ALMEIDA, S. P.: A Gueroba (*Syagrus oleracea Becc.)* nas comunidades rurais II sistema de produção e avaliação econômica. **Embrapa Cerrados**, Planaltina, n.24 p.1-47, dez. 2000. **ISSN 1517-5111**.

BOVI, M. L. A.; TONET,R. M.; PELINSON, G. J. B.: Palmito Gariroba (*Syagrus oleracea*). **CECOR**, Comunicados Técnicos, nº 02, 2000.

BOVI, M. L. A. & BORTOLETTO, N. Palmito - Gariroba (Syagrus oleracea) In: Instituto Agronômico de Campinas. Instruções Agrícolas para as principais culturas econômicas. 6ª ed., **Campinas, IAC**, 1998, p. 258 - 259 (Boletim 200).

CARNEIRO, C. E. A.; ROLIM, H. M. V.; FERNANDES, K. F.: Estudo das atividades de peroxidades e polifenoloxidase de guariroba (*Syagrus oleracea* Becc) sob a ação de diferentes inibidores. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v.25, n.1 p.189-193, 2003.

CARVALHO, J. E. U. de; MULLER, C. H.: Níveis de tolerância e letal de umidade em sementes de pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.20, n.3, p.283-289, 1998.

CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MULLER, C.H.: Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Belém: **EMBRAPA-CPATU**. 1998, p.18, (**Boletim de Pesquisa**. 203).

CUNHA, A.C.C.; JARDIM, M.A.G. Avaliação dopotencial germinativo em açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) variedades preto, branco e espada. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** – Série Botânica, v. 11, n. 1, p. 55-60, 1995.

DINIZ, J. A.; SÁ, L. F.: A cultura da Guariroba. **EMATER-GO**, 1995, 16p. Boletim Técnico nº 003.

FERREIRA, S. A. do N.: SANTOS, L. A. dos: Efeito da velocidade de secagem sobre a emergência e vigor de sementes de pupunha (*Bacrtis gasipaes kunth*). **Acta Amazônica**, v.23, n.1, p.3-8, 1993.

FERNANDES, F. D.; MELO, J. T.; GOMES, A. C.; GUIMARÃES, D. P.: Valor nutricional de folhas de pupunha (*Bactris gasipaes Kunth*.) e Guariroba (*Syagrus oleracea Becc*.) em sistemas agroflorestais na região do Cerrado. **EMBRAPA CERRADOS**, Planaltina, DF. [s.d].

LORENZI, H. [et. al.]. Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. – Nova Odessa, SP, : **Instituto Plantarum**, 2004

MATTEUCCI, M. B. A.; GUIMARÃES, N. N. R.; DUARTE, J. B.; TIVERON-FILHO, D.: Determinação do melhor tratamento para a superação da dormência em Guariroba – *Syagrus oleracea* (Mart) Becc. **Anais Esc. Agron. E Vet. UFG**, 25(2): 149-153, 1995.

MELO, B. de. **Cultivo de embrião *in vitro* da Guarirobeira [*Syagrus oleracea (Mart.)*]**/ Berildo de Melo. – Lavras; UFLA, 2000. 117p.: il. (Tese de Doutorado – UFLA).

NASCIMENTO, W. M. O. do.; SILVA, W. R. da.: Comportamento fisiológico de sementes de Açaí (*Euterpe oleracea Mart*.) Submetidas à desidratação, **Ver. Bras., Frutic**., Jaboticabal – SP. v.27, n.3, p.349-551, Dezembro, 2005.

NASCENTE, A S.; DINIZ, J. A ; SÁ, L. F. ; DESSIMONI, M. G. L.. Caracterização de árvores e frutos de sub-populações de guariroba (Syagrus oleracea Becc.) do estado de Goiás. **In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS**, 2001, Goiânia. 1º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas. Goiânia: SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2001. v.1

NASCENTE, A. S.; PEIXOT, N.; SANTOS, C. W. F.: Peso de sementes e emergência de plântulas de Guariroba (*Syagrus oleracea* Becc.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 30(2): 77-79, jul/dez. 2000

NUNES, C. D.; LIMA, D. de; CUNHA, R. N. V.: Germinação de sementes de Dendê (*Elaeis guineensis, Jacq.*), Utilizando o Método de calor seco. **EMBRAPA** Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental, **ISSN: 0104-1142**, nº.12, p.3, 1998.

NUNES, H. F.; REIS, E. F.; PINTO, J. F. N.; MELLO, F. N. A.; PEREIRA, I. M.: Comportamento de diferentes genótipos de gueroba quanto ao período germinativo (Syagrus oleraceae Becc.). **In.: 57º Congresso Brasileiro de Botânica**. Gramado. 2007.

OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.: Açaí (*Euterpe oleracea Mart.)*, Jaboticabal, FUNEP. 2000, p.52, (**Série frutas nativas. 7**).

OLIVEIRA, E. R., PARREIRA, E. T., ORSINE, G. F., FERRAZ, H. T., LOPES, D. T.[2], PASCOAL, L.M.[2], MACEDO, E. P., RAMOS, R. DE C., REZENDE, S. L. S., SILVEIRA, C. E. A. H.; Cinetica da degradação ruminal *in situ* da matéria seca dos resíduos e folha da palmeira de guariroba (*Syagrus oleracea*). In: **I CONPEEX**, 2004, Goiania - GO. 2004

PINTO, J. F. N.; PEREIRA, I. M.; REIS, E. F.: Comportamento de Diferentes Genótipos de Gueroba em Nível de Viveiro. In: **I CONPEEX**, 2004, Goiânia - GO. 2004.

SANTELLI, P. **Fisiologia Pós-colheita de frutos das palmeiras *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. e *Mauritia vinifera* Mart**.. Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília – DF, Junho de 2005.

SANTELLI, P.; CALBO, M. E. R.; CALBO, A. G.; Fisiologia pós-colheita de frutos da palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. (Arecaceae). **Acta bot. Bras**. 20(3): 523-528. 2006.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. K. M.: Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos cerrados: informações exploratórias. Planatina: Brasília: **EMBRAPA-CPAC**, 1992. 23p.

VARIAÇÃO ORTOGRÁFICA EM MANUSCRITOS NOVICENTISTAS CATALANOS

Maria Helena de Paula[1]
Polyana Fernandes Pereira dos Santos[2]

Resumo: Propõe-se, neste estudo, analisar variações ortográficas em dois manuscritos catalanos que datam do início do século passado, parte de um *corpus* de escritos goianos. Fez-se o levantamento das variações ortográficas presentes nos manuscritos, classificaram-nas e analisaram-nas no contexto de ortografia da época, que revela tendências no modo de escrever em vigor quando não existia uma norma padrão de escrita. Considerou-se também que muitas variações se davam em função da mudança de punho, assim como na escrita de um mesmo escrevente do documento, pois na inexistência de uma regra ortográfica ainda consolidada, o escrevente redigia de acordo com suas hipóteses de grafia.

Palavras-chave: edição filológica; variação ortográfica; manuscritos catalanos.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo resulta do projeto de pesquisa intitulado "Variação ortográfica em manuscritos novicentistas catalanos", desenvolvido voluntariamente junto ao curso de Letras do Campus de Catalão, como Iniciação Científica no período de 2007-2008. Vincula-se, ainda, ao Projeto "Formação de *corpora* escritos de Goiás – leitura e edição de manuscritos", coordenado pela Doutora Maria Helena de Paula, professora desta Unidade.

As pretensões do estudo pautam-se na investigação da ortografia em língua portuguesa no começo do século XX em Catalão-GO, a partir de manuscritos da Intendência Municipal: o primeiro, o *2. Livro de Registros de Termos de Praça da Intendência Municipal de Catalão,* já editado em pesquisa anterior e publicado por Xavier (2008) e o segundo, o *Livro de Registro de firmas comerciais da Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde,* que ora editamos. Inventariar as formas em variação, classificá-las e analisá-las revestem-se de relevância nos estudos lingüísticos por trazer à discussão uma temática de realçada importância nos estudos de história da língua, principalmente nesta Universidade, em particular no

[1] Professora do Curso de Letras do CAC-UFG. mhpcat@gmail.com.
[2] Aluna do Curso de Letras do CAC-UFG, voluntária do PIVIC-2008. polyanafps@yahoo.com.br

curso de Letras do Campus de Catalão onde se busca consolidar a prática de pesquisa em Lingüística Histórica e Filologia.

O material que nos serviu de análise é fiável lingüisticamente porque lidamos com os escritos originais, em testemunho único. Este material evidencia a língua em estado de uso pleno há um século e tematiza assuntos referentes ao registro de eventos de praça, no primeiro manuscrito, e de registro de firmas comerciais na Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde. Os textos foram editados semidiplomaticamente obedecendo a normas filológicas estabelecidas em Megale e Toledo Neto (2005).

As regras ortográficas que normatizam a escrita em português datam do século XX. Aniceto dos Reis Gonçalves Viana, com sua *Ortografia Nacional*, de 1911, inaugura as preocupações de Portugal de normatizar os nomes de suas posses, especialmente na África. Contemporâneo de uma época em que Inglaterra ameaçava as colônias portuguesas na África, Viana é designado a fazer uma ortografia que listasse como se escreviam domínios portugueses na África e no Oriente. Incumbido desta tarefa, este funcionário da alfândega formula a ortografia da língua portuguesa, como sempre havia feito Portugal, sem levar em conta a língua falada e escrita no Brasil.

Por outro lado, não se pode imaginar que, porque não existia regulamentada uma norma para escrever em português, as pessoas não formulassem suas leis, conforme hipóteses variadas, para se escrever nesta língua usada em tão descontínuos territórios.

Não raras vezes, nota-se a variação de escrita em um mesmo manuscrito, como se pode ver em tantos textos publicados que se caracterizam por trazer a edição e o estudo dos manuscritos brasileiros e como se perceberá nos manuscritos que nos servem de material de estudo neste projeto.

É certo que um documento manuscrito tem valor de documento não pelo que registra apenas, mas principalmente pelo que documenta da época, das pessoas, das mentalidades, e de um modo de perceber a realidade. Especificamente neste estudo interessa-nos investigar como os dois manuscritos testemunham o modo de os escreventes dos textos se posicionarem diante da língua. Cremos que o uso que fazem do idioma e as hipóteses de escrita que se manifestam na variação gráfica revelam como concebiam o modo de escrever em português no começo do século passado (HOUAISS, 1991).

Nos dois textos em estudo, encontrou-se uma demonstração da ausência ou do desconhecimento de normas de escrita do português no Brasil. O fato de esta investigação se pautar na análise de dois manuscritos se mostra relevante por não limitarmos nossos dados e hipóteses à escrita de escreventes em um único texto. Outro documento, escrito na mesma Intendência, com outros fins e na mesma época, revelou uma tendência do modo de escrever que vigorava, pelo menos em documentos oficiais municipais, em Catalão. Ver-se-á, mais adiante, na seção *Resultados,* como apenas quatro dos quinze tipos de variação classificados não se manifestaram igualmente nos dois manuscritos.

A preocupação oficial com a normatização de escrita em língua portuguesa data certamente das primeiras gramáticas, no século XVI, quando autores discutiam a questão da acentuação e, indiretamente, o modo de escrever conforme os bons costumes da época. No entanto, convém dizer que a variação no modo de escrever revela, de certa maneira, variações no plano da fala.

Sabe-se que é da natureza de qualquer sistema lingüístico a capacidade de variação, mais perceptíveis ao falante no plano das realizações discursivas, e que estas variações só revelam a tendência da língua de permanecer em consonância com a coletividade que a usa. Tais variações sistemáticas não alteram profundamente o sistema porque há, por outro lado, as forças da imutabilidade (SAUSSURE, 1995) assegurando a sua permanência enquanto um conjunto de regras construído socialmente.

É certo que a escrita não deve ser considerada uma forma de representar a fala, mas em certo grau ela recebe alguns indícios da variação e da mudança ocorridas na oralidade. Assim tem ocorrido secularmente com as chamadas línguas naturais, social e historicamente construídas. Neste sentido, o estudo das variações ortográficas revelará, indiretamente, as variações no modo de usar a língua. Por este aspecto, se reveste de relevância ao demonstrar a concepção que um determinado povo teve acerca da escrita, na época. Especificamente, este estudo investiga como o povo catalano, nas duas primeiras décadas do século XX, configurava suas práticas de escrita oficial da Intendência Municipal de Catalão.

Lima (2006) nos adverte sobre a diferença entre variação gráfica e variação ortográfica. Segundo a autora, quando a variação se dá na grafia de textos considerados oficiais, como o registro em dicionários e gramáticas, e são aceitas as formas variantes como corretas tem-se a *variação ortográfica*. Se a variação ocorre

em textos particulares, manuscritos, documentos cartoriais e outros tem-se uma variação não regulamentada na língua, é o caso da *variação gráfica*. Esta distinção é relevante; porém, neste estudo trabalharemos indistintamente com a denominação variação ortográfica para o que a autora considerou variação gráfica. Ressalta-se que no cotejo com os dicionários de Aulete (1881) e Figueiredo (1925) encontramos casos que Lima (2006) chama de variação ortográfica. Todavia, este não é o alvo das discussões do presente estudo, ainda que sejam relevantes em pesquisas de tal natureza.

2 OBJETIVOS

De modo geral este estudo fez conhecer, filologicamente, os dois manuscritos que foram objeto de análise, a saber, o *2. Livro de Registros de Termos de Praça da Intendência Municipal de Catalão* e o *Livro de Registro de firmas comerciais da Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde,* ambos sob a guarda do Museu Municipal Cornélio Ramos.

Especificamente, foi feita a edição filológica do *Livro de Registro de firmas comerciais da Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde* (1902-1923), primeiro passo para a pesquisa que aqui se descreve. No entanto, pela natureza do artigo em que se relata o estudo, não apresentaremos a edição semidiplomática do manuscrito. Inventariaram-se alfabeticamente os signos que apresentaram variação ortográfica nos manuscritos e os cotejou com os dicionários Aulete (1881) e Figueiredo (1925). Classificaram-se tipologicamente as variações ortográficas dos dois manuscritos e, por fim, estabeleceu-se uma análise dos dados e possíveis motivações da variação ortográfica ou flutuação de normas de escrita dos escreventes dos textos em questão.

Assim, entendemos que os objetivos estabelecidos para esta pesquisa foram contemplados e se vincularam diretamente aos procedimentos de análise, permitindo conhecer textos originais escritos no começo do século passado, discutir suas variações de escrita e propor-lhes uma tipologia de classificação.

3 METODOLOGIA

3.1. Da constituição do corpus

O projeto propõe investigar a ocorrência de variações ortográficas em manuscritos novicentistas de Catalão. Para o acesso aos manuscritos alguns procedimentos foram tomados. Inicialmente, como fazem parte do Projeto "Formação de *corpora* escritos de Goiás – leitura e edição de manuscritos", já estavam digitalizados e o primeiro, já editado semidiplomaticamente. Restou, pois, editar o segundo, consoante normas estabelecidas em Megale e Toledo Neto (2005).

Inicialmente foram feitas leituras prévias do manuscrito de Santo Antônio do Rio Verde com o fim de familiarizar-se com sua escrita e assunto. Em seguida, ele foi editado seguindo as normas publicadas por Megale e Toledo Neto (2005). A edição foi conservadora e respeitou, grafia, acentuação e pontuação do manuscrito. Depois de editado, foi revisado exaustivamente até se chegar à edição final, lembrando que estas etapas foram bastante minuciosas para o alcance de uma versão final bem fiel ao original e com o fito de legitimar este estudo. Por isto, a cada dúvida de leitura, debruçamo-nos nas fotografias digitais dos documentos originais para conferir, por exemplo, se estava escrito "registrando" ou "registando" e, assim, várias revisões foram certificar-se do que estava escrito.

3.2. Da organização dos dados

Com os manuscritos editados, foi feito o inventário das variações, colocando todas as palavras que apresentavam grafia diferente da atual em uma tabela com seus respectivos fólios, com o fim de visualizarmos a freqüência de variações. Esta etapa rendeu várias páginas de inventários, para análise posterior.

Com o propósito de quantificar a freqüência das variações, à frente de cada signo variante foi colocada a quantidade de sua ocorrência no documento. Mais precisamente, a palavra que encabeça o lema é aquela que mais vezes ocorre no documento, seguida de suas formas variantes, com informações de recorrências (XAVIER, 2008). Assim, a freqüência estabelece a forma mais usual e as menos freqüentes consideradas, neste estudo, as *variações ortográficas*.

Feita a freqüência das variações, iniciamos o cotejo com os dicionários. Em um estudo desta natureza, consultar os dicionários da época foi imprescindível porque dicionários são a memória da língua de uma época; são modelos de ortografia registrados oficialmente em uma obra que é legitimada pelo uso coletivo (BIDERMAN, 2001). Ademais, para um trabalho como este, o dicionário foi de

extrema importância, pois cada palavra presente na lista da freqüência das variações foi consultada em Figueiredo (1925) e Aulete (1881), para verificar de que forma estavam registradas nos mesmos, excetuando-se os nomes próprios, palavras juntas e aquelas com variação de acentuação. Assim, verificamos quais as palavras que constavam e quais não constavam no dicionário. E as formas encontradas somente nos dicionários supracitados também foram registradas colocando a respectiva página. Cabe ressaltar que estas etapas, a freqüência e o cotejo nos dicionários, não poderão constar neste artigo, dado as dimensões fixadas para sua redação.

Depois da consulta aos dicionários, para melhor organização e visualização das variações, foi feita uma tabela com a forma encontrada nos dicionários, e colocadas paralelamente as variações dos dois manuscritos observadas nas duas obras. Depois, classificamos as palavras encontradas na freqüência das variações como se verá na seção *Resultados*.

Quando a palavra só aparecia com uma grafia foi necessário definir se ela era variável ou não. Neste caso, recorremos aos dicionários e verificamos neles possíveis formas variantes. Se houve divergência de grafia, considerou-se que a forma do manuscrito é a variação. Tomemos como exemplo a palavra "acto", que não é variação posto que é a forma única nos manuscritos, além de assim estar registrada nos dois dicionários. Portanto, não entrou em nenhuma das classificações, pois, como o próprio título diz, a classificação é das variações. As palavras que não variam não são classificadas.

As palavras que apareceram escritas no manuscrito de modo diferente do que constava nos dicionários foram consideradas variações. Tomaremos como exemplo a palavra "idital", a qual aparece escrita dezoito vezes, sendo dezessete vezes como "edital" e uma vez como "idital". Nesse caso, é variação a segunda opção, pois a primeira, por aparecer mais vezes, era a "palavra cabeça", a partir da qual se estabelece a variação. Foram as palavras que apareceram menos vezes ao lado da "palavra cabeça" ou lema que identificamos como variação. No caso acima exemplificado, somente a palavra "idital" foi consultada nos dicionários, segundo os quais é uma variação, pois registram a forma "edital".

Houve casos também em que algumas palavras eram variações dependendo de um ou de outro dicionário, como o pronome "elle". No manuscrito, "elle" aparece oito vezes escrito da mesma forma; então recorremos a Figueiredo (1925) e

encontramos "ele". Já Aulete (1881) registra "elle"[3]. Deste modo, caracterizamos o vocábulo encontrado no manuscrito como variação somente se considerarmos o dicionário de Candido de Figueiredo, pois nele está escrito "ele", sem a consoante geminada.

Se levarmos em conta a ortografia padrão de hoje, certamente muitos vocábulos nos manuscritos são variações. Porém, não podemos pensar os dados com a perspectiva do português atual, posto que todas as palavras dos documentos datam de um século, quando não havia uma forma padrão de escrita. Isto exige que se pense o material de estudo dentro da sincronia que o situa como retrato fiel da história da ortografia da língua.

3.3. Da análise

A análise levará em conta as classificações das variações estabelecidas para os resultados (ver seção 4) e tentará explicar as suas motivações, caracterizando-as dentro do que Williams (1994) chamou de *períodos da ortografia portuguesa*. Para tal, apenas alguns casos, pela limitação deste texto, serão levados à análise.

Segundo Williams (1994, p. 27), "pelo fim do século XVI, quase todas as características distintivas do português arcaico haviam desaparecido; a língua se tornara, no essencial, a mesma de hoje em dia". No entanto, não raro, encontram-se ocorrências da língua portuguesa, depois desta época limítrofe, que muito se assemelham às de outrora, inclusive na escrita.

Para este autor, é possível dividir em três períodos a história da ortografia portuguesa. O *período fonético* corresponde às associações feitas entre letra e som e compreende o período do português arcaico. A fase *etimológica* vai do Renascimento até o século XX e compreende as tentativas de resgatar uma era clássica da língua, remontando à sua constituição primeira. Caracterizam este período construções que tentam resgatar, por exemplo, <ph> com valor de /f/ e outras tantas supostas retomadas a origens gregas e latinas inseguramente conhecidas da língua. Já o *período reformado* iniciar-se-ia com a adoção de *A Nova Ortografia* de Gonçalves Viana, em 1916, pelo governo português. É o período das regulamentações ortográficas.

[3] Na seção *Resultados*, apresentamos algumas palavras destacadas com asteriscos. Aquelas que recebem um asterisco são variações se considerado o registro feito por Figueiredo (1925); as que recebem dois asteriscos, se considerados os registros em Figueiredo (1925) e Aulete (1881). Já as que se destacam por três asteriscos são formas encontradas apenas em Aulete (1881).

Este último período, supostamente, abarcaria a maioria dos dados de nosso estudo, cabendo à fase etimológica algumas possibilidades de ocorrências. No entanto, as demarcações temporárias são mais didáticas que pragmáticas e muito tempo leva a língua para transpô-las. Assim, encontramos nos dados ocorrências para todos os períodos, ainda que datados do começo do século XX.

Por falta de uma ciência lingüística capaz de traçar corretamente a história das palavras, idéias errôneas sobre essa história e sobre esse processo causaram a complicação e a multiplicação das grafias. Some-se a isso a inexistência de normas que regulamentassem a escrita e o uso que cada indivíduo fazia de suas próprias hipóteses sobre o funcionamento da língua, sendo bastante comuns a essa época as variações entre escritas de diferentes sujeitos, assim como na escrita de um mesmo sujeito em diferentes momentos, visto que cada um escrevia da forma que julgasse mais "adequado".

4 RESULTADOS

Cumpridas as etapas supracitadas, previstas e necessárias ao estudo das variações ortográficas em textos escritos no sudeste goiano, especialmente na Intendência de Catalão, procedemos à classificação e análise dos tipos de variações encontradas nos dois manuscritos.

A classificação considerou aspectos como diferentes grafias de uma mesma palavra no manuscrito; não havendo variação de grafia no manuscrito, cotejou-se a ocorrência em dois dicionários da época, a saber, Aulete (1881) e Figueiredo (1925). Assim, denominamos as variações de *supressão de grafemas, acréscimo de grafemas, repetição de grafemas, separação vocabular, juntura vocabular, hifenização, uso de maiúsculas e minúsculas, transposição de sinal de acentuação, ausência/presença de sinal de acentuação, semelhança fonológica, equivalência fonética de consoante, metafonia, equivalência fonética (de vogais), troca de sinal de acentuação* e *troca de consoante nasal*. Ressalta-se que a classificação das alografias se deu em respeito às suas possíveis motivações.

As variações foram classificadas observando o variado leque de usos por parte de escreventes distintos e por um mesmo escrevente. O primeiro tipo, a **supressão de grafemas**, abarca as variações que apresentam a supressão de um grafema, de valor vocálico ou consonantal, em qualquer posição na palavra. No *2º*

livro de Registro dos Termos de Praça de Catalão, encontramos as seguintes ocorrências: **afixado, rematada, rematado, comigo, rosio, salino*, vaca*****. No *Livro de Registro de firmas comerciais da Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde*, encontram-se as seguintes ocorrências: **acordo, asignado, registrada, comercial, êle*, ido**.

O **acréscimo de grafemas**, segundo tipo de variação inventariada, conjuga todos os casos em que um grafema foi acrescido em palavras. Apenas no primeiro manuscrito encontramos ocorrências deste tipo, tais que: **ahi, algunmas, signal**.

A **repetição de grafemas**, tipo de variação bastante encontrado no primeiro manuscrito, caracteriza os casos de consoantes geminadas como em **accôrdo, accõrdo, accõrdo, amarella, amarélla, amarello, amaréllo, amarrella, arrematados, arrrematada, canella*, cavallo*, cella*, desapparecido*, elle*, estrella*, nelle*, nottas, offerecido, ratto, somma**. No segundo manuscrito, consta apenas a forma **elle***.

O quarto tipo de variação, a **separação vocabular**, reúne palavras que na maioria dos usos nos manuscritos são os casos de contração já consagrada na língua. Assim, ocorrências como **com migo, nove centos, n'um, n'esta, n'uma, em os, ou'tra ora** e **pelo o,** no *2º Livro de Registro dos Termos de Praça de Catalão,* e **n'este**, no *Livro de Registro de firmas comerciais da Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde*, respondem pela variação que considera que tais vocábulos seriam escritos, obedecendo a uma grafia padrão, sob a seguinte forma: comigo (com+ego[eu]), novecentos, num, nesta, numa, nos, outrora, pelo, neste.

À **juntura vocabular**, outro tipo de variação ortográfica, correspondem casos como **DaIntendencia, daSilva, daSilveira, deCatalaõ, Domez, Dopaço, eo, eoPorteiro, ecinco, ena, JoãoSilvestre, marcana, milreis, opresente, orim, osenhor, osenhor¯, SenhorCapitão, evermelho**, **De19e5** e **pelomesmo,** no primeiro manuscrito, e **afirma** (em lugar de **a firma**), **Alei, arogo, ar-rogo, deLima, ficaregistrado, omesmo** e **oprezente**, no segundo. Este tipo considera que não respeitar os espaços de separação entre os vocábulos constitui uma variação ortográfica.

A **hifenização** é um tipo de variação que acolhe casos em que o hífen obrigatório, consagrado pelo uso e/ou pelos dicionários, não ocorre. Casos em que o hífen está presente quando o uso e as normas determinam o contrário também se

enquadram neste tipo. **Agente-fiscal**, no primeiro manuscrito e **ar-rogo, Sub intendencia, sub intendente**, no segundo, são exemplos desta variação.

O **uso de maiúsculas e minúsculas** em contextos frasais e em palavras não normatizado pelas regras da escrita da língua constitui o sétimo tipo de alografia. Do primeiro manuscrito, inventariaram-se as ocorrências **DaIntendencia, eoPorteiro**; no segundo não se registrou este tipo de variação.

A **transposição de sinal de acentuação** é um tipo de variação por registrar o sinal de acentuação gráfica em posição não convencionada pelo uso ou pelas regras prescritas em gramáticas e dicionários. Constam as ocorrências **arrematações, capaõ**, cidadaõ**, deCatalaõ*, não, pregaõ**, regiaõ**e tão**,** no primeiro manuscrito e **capitaõ, commissaõ** e **irmaõs**** no segundo.

A **ausência/presença de sinal de acentuação** também constitui um tipo de variação em palavras que nos manuscritos variaram o registro ou não demonstraram possuir o sinal de acentuação gráfica em posição não normatizada pelo uso ou por gramáticas e dicionários como Aulete (1881) e Figueiredo (1925). Casos que apresentaram o sinal de acentuação gráfica em grafema não prescrito na época também constituem exemplos desta alografia. No *2. Livro de Registro dos Termos de Praça* encontram-se **á, a, as, accôrdo, accõrdo, accõrdo, amarélla, amaréllo, apregõada, apregôado, bẽzerro, cor*, DaIntendencia*, deposito*, do mẽz, dôze, dõze, edificio*, egua*, exercicio*, importancia, individuo*, intendencia*, Jose, lánço, maiór, mil reis**, milreis**, nelle*, osenhor͞, senhoř, senhor͞, pequêno, pessõa**, procuradõr, proximo***, **publica*, quasi*, réis, residencia*, rêzes, rêz***, secretario*, seraõ, vermêlho, vigilancia*, zebú**** e **pêlo** (subst.). No Livro que serve para registrar as firmas comerciais da Sub-Intendência de Santo Antônio do Rio Verde encontramos **a, as** (em lugar de **à** e **às**), **accôrdo, êlle*, intendencia*, ja, negocio***e **secretario***.

A **semelhança fonológica** responde pela variação em que ao escrevente, possivelmente por imitar a sua pronúncia ou por um descuido na escrita, escapam-se grafemas ou registram-se grafemas que representam o que, fonologicamente, denominam-se pares de oposição. Há, no primeiro manuscrito, casos como **poldro** e **nafico**** e, no segundo, o caso **le**.

A **equivalência fonética de consoante** também revela, na escrita, o grafema que tem, na pronúncia, igual valor fonético que aquele que optou registrar. Assim, palavras como **manço**, trez** e **uso****, presentes no primeiro manuscrito, e **caza,**

clace, con, en, fims, inpostos, jumtamente, oprezente, presemte e **prezente**, no segundo manuscrito, poderiam igualmente ser escritas como estabelece o padrão ortográfico que não sofreriam alterações dada a equivalência entre os grafemas em variação e a sua realização fonética.

A **metafonia**, "dilação vocálica que recebe também o nome de *inflexão* ou mais raramente de *mutação*" (DUBOIS *et al*., 1995, p. 411), reúne as modificações ortográficas vocálicas presentes nas ocorrências **addendo, addindo, bizerra, bizerro, idital, legais, logares, preveamente, previomente, quaes, quasi**, seo, u, vae, dois, dous, duo, invernada** e **sirvirá,** no primeiro manuscrito e **districto, legais** e **destrictal,** no segundo.

A **equivalência fonética vocálica** estabelecida entre <i>, <y> e <j> reúne o grupo de variações em que o uso de um ou de outro grafema não altera a pronúncia da palavra. Casos como **Aijres, Goyas, Illydio, Ilydio, Jeronymo** e **Moyzés,** no primeiro documento, e **Olyntho**, no segundo, ilustram esta equivalência. Nota-se que tal variação ocorreu apenas em nomes próprios, o que pode ser indício de uma particularidade deste tipo de signo na língua.

A **troca de sinal de acentuação** refere-se à variação em que o uso de um tipo gráfico de sinal de acentuação difere do sinal prescrito por gramáticas, usos consagrados e dicionários. Apenas no primeiro manuscrito encontram-se as ocorrências seguintes: **á, ás, e**; especialmente neste caso registramos também os nomes próprios **Catalaõ, Guimarães, João** e **Joaõ**, para casos em que se prescreve *à, às, Catalão/Catalaõ, Guimarães, João.*

Por fim, a **troca de consoante nasal por vogal** é o último tipo de variação que inventariamos, como se vê em **capitaõ, capitão** e **capitaõ**, presentes no primeiro manuscrito. Ressalta-se que o uso mais recorrente desta palavra na época, como atestam Aulete (1881) e Figueiredo (1925) e os dois manuscritos, é *capitam.*

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Muitos casos de variação ortográfica advêm da confusão fonética estabelecida por escreventes, por desconhecimento ou por inexistência de regras ortográficas à época. Respeitando aos limites de espaço deste artigo que pretende relatar toda a pesquisa, discutiremos somente a **equivalência fonética entre <i>, <j> e <y> e entre consoantes,** as **repetições de consoantes,** a **semelhança**

fonológica. Tantas outras ocorrências de variação ortográfica, como se percebeu nos *Resultados,* serão discutidas em publicações posteriores oriundas deste estudo.

Na palavra **ahi**, o uso do grafema <h> marca o hiato constituído por vogais de qualidade diferente. Segundo Williams (1994, p. 35), com a nova ortografia, o <h> foi eliminado. Esta palavra tem ocorrência apenas no primeiro manuscrito, que data de 1902 a 1912, mas seu último uso foi no termo de registro do ano de 1907 (XAVIER, 2008, p. 35), sendo substituído por outras construções de mesmo valor sintático como *onde*. É um uso que poderia apontar que o escrevente conhecia as normas ortográficas da época ou que se valia de outros recursos lingüísticos para evitar a escrita de palavras cuja grafia lhe parecesse duvidosa.

Para Williams (1994, p. 38-39), "tôdas as consoantes duplas que existiram em latim clássico podem ser encontradas no português arcaico, em que, entretanto, não representavam sons longos" como no latim. A permanência das geminadas em textos do século XX, como se vê nas palavras **offerecido addendo, addindo, elle, canella,** representa, pois, uma conservação de um modelo arcaico de escrita, que copiou uma regra latina – a consoante dobrada representava o som longo e era distintiva como em *fatto* (feito) e *fato* (fado, destino) – já sem funcionalidade no português, uma vez que as consoantes dobradas em português constituem fonemas distintos em relação às simples.

Diferente parece-nos ser o caso de palavras como **commisão** em que o <m> dobrado pode representar a nasalidade da primeira vogal <o>. O acréscimo de consoante nasal para marcar a nasalidade da vogal próxima ocorre também em **algunmas.** Tais usos hoje não são recomendados pela ortografia oficial uma vez que o grafema <m> já nasaliza, por contaminação fonética, as duas vogais e cumpre ainda seu papel de iniciar a sílaba seguinte.

Casos como **poldro** e **nafico** são exemplos de transposição para a escrita da realização oral. É bastante comum o uso de consoantes surdas em lugar das sonoras e a vozeamento de surdas. **Nafico** representa o primeiro caso e se explica por haver entre os fonemas /k/ e /g/, que representam os grafemas <c> e <g> das palavras **nafico** e **náfego**, apenas um traço distintivo, o grau de vozeamento. Igualmente ocorre com poldro em que /d/ e /t/, que representam os grafemas <d> e <t> se distinguem também pelo seu grau de vozeamento, em que o primeiro fonema é vozeado e o segundo, surdo. Tais semelhanças fonológicas se realizam no plano da fala e se transpõem para a escrita, configurando uma variação. Vale ressaltar que

este tipo de ocorrência é comum na escrita do chamado português popular do Brasil e também na oralidade, como se vê no *corpus* oral publicado por Paula (2007).

A equivalência fonética de algumas consoantes como em **caza, clace, manço, presemte, prezente** juntamente com o que Williams (1994, p. 34) chamou de *confusão de grafias,* presente em **Aijres, Goyas, Moyzés**, configuram estes tipos de variação no chamado *período fonético.* Releva-se que por ser a escrita uma convenção e não haver na época uma regra estabelecida a contento escreviam-se tais palavras com estes grafemas por serem equivalentes com os que se normatizava usar nestes contextos. É digno reconhecer que é fruto da convenção que se escrevam *casa, classe, manso, presente, Aires, Goiás, Moisés*.

Chamou-nos especial atenção a ocorrência, no segundo manuscrito, de **registrando/registrada/registranda**. Esta é uma variação que nos parece motivada pela semântica da palavra e pelo desconhecimento do escrevente acerca da estrutura **"vai a firma registrando",** comum no Livro de Registros de Firmas com o sentido de que o registro da firma estava em processo. Uma ocorrência de "**a firma registranda**" pode comprovar esta hipótese se considerarmos que o escrevente flexionou em gênero o gerúndio adjetival apenas uma das três vezes em que, interinamente, secretariou o registro de firma da Sub-Intendência, o que reforça a idéia de que esta construção não lhe era fixada como usual em texto desta natureza. A forma **registrada** ocorre na escrita de dois outros escreventes responsáveis por quatro registros depois da ocorrência de **registranda.** Este fato reforça a possibilidade de que, por analogia, estes escreviam o que mais se assemelhava à forma que lhes parecia mais usual, uma vez que outras ocorrências reforçam a prática de fazer o registro conforme o texto do último fólio do Livro, tomando-o como modelo.

CONCLUSÕES

Ao cabo deste estudo pudemos verificar que, no começo do século XX, havia uma flutuação de normas sobre a escrita em português no Brasil, especialmente na região de Catalão-Go a que, possivelmente, os escreventes de textos notariais estavam sujeitos. As muitas ocorrências de variações em escreventes diferentes e em um mesmo escriba reforçam a certeza de que não é meramente uma questão de estilos entre notários, mas que estes homens (porteiro, secretário, sub-intendentes,

capitans, interinos) se punham diante de uma difícil tarefa, a de escrever os documentos da Intendência de Catalão, com a oficialidade necessária para sua legitimação.

Nesta perspectiva, o estudo revelou-nos o posicionamento destes homens ante a necessidade da escrita oficial, criando suas normas intuitivamente, seguindo outras e fazendo a história do lugar e da língua. Isto caracteriza o que se chama em língua de um conhecimento intuitivo do funcionamento do sistema lingüístico por aqueles que se portam como não cientistas da linguagem.

Notamos que uma língua escrita segue os seus rumos sistematicamente os quais apontam para uma caracterização do que chamamos de sua *deriva ortográfica*, pois não é demais supor as escassas condições de acesso destes escreventes às leis de escrita que estavam em implantação à época. Ainda assim, como se percebeu na discussão de alguns casos de variação, as ocorrências assemelham-se a outras tantas na história da língua, conforme apontam estudos de Lima (2006) e Williams (1994).

Consideramos de relevância uma investigação científica que procede a acessar textos antigos, lê-los, editá-los, pesquisar sobre seus assuntos e suas formas de escrita porque se fazem conhecer a História neles inscrita, os suportes de escrita do século passado, seus aspectos paleográficos e lingüísticos. Por estas contribuições à nossa formação científica e à de uma linha de pesquisa nesta Universidade é que julgamos importantes pesquisas de Lingüística Histórica e Filologia neste *campus*, como a que aqui apresentamos e que se somará a outras que se realizam no Brasil, no afã de se conhecer a língua multicontinental que usamos nas nossas práticas de interação, atualmente ou outrora.

REFERÊNCIAS

AULETE, C. **Diccionario Contemporâneo da Língua Portugueza.** Lisboa: Livraria Editora, 1881.

BIDERMAN, M. T. **Teoria Lingüística***:* (teoria lexical e lingüística computacional). 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DUBOIS, J. *et al*. 10. ed. **Dicionário de Lingüística**. São Paulo: Cultrix, 1998.

FIGUEIREDO, C. de. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 6. ed. Lisboa: W.M.Jackson Inc; Rio de Janeiro: Livraria Bertrand, 1925.

HOUAISS, Antônio. **A nova ortografia da língua portuguesa**. São Paulo: Ática, 1991.

LIMA, E. O. **Variação ortográfica em língua portuguesa**: a alternância consonântica foneticamente motivada. 2006. 193f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagem) – Instituto de Linguagens, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.

MEGALE, H. e TOLEDO NETO, S. A. **Por minha letra e sinal***:* documentos do ouro do século XVII*.* Cotia, SP: Ateliê Editorial/Fapesp, 2005.

PAULA, M. H. **Rastros de velhos falares** – léxico e cultura no vernáculo catalano. 2007, 522p. Tese (Doutorado Lingüística e Língua Portuguesa) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, 2007.

SAUSSURE, F. **Curso de Lingüística Geral**. 20. ed. São Paulo: Cultrix, 1995.

WILLIAMS, E. B. **Do latim ao português**. 6. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

XAVIER, V. R. D. **Tramas lexicais e culturais em manuscrito goiano**: notas para a composição de um Glossário. 2008. 225f. Monografia (Iniciação Científica em Lingüística) – Campus de Catalão, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2008.

2º. Livro dos Registros de Termos de Praça da Intendencia Municipal de Catalão*.* Museu Municipal Cornélio Ramos. Acervo Público Municipal de Catalão, registro PMC APM S ADM 1902-005.

Livro de Registro de firmas comerciais da Sub-Intendencia de Santo Antonio do Rio Verde. Museu Municipal Cornélio Ramos. Acervo Público Municipal, Prefeitura Municipal de Catalão, Registro PCM APM S ADM 1913-031.

Planejamento, síntese e avaliação farmacológica de novos candidatos a protótipos de fármacos, desenhados a partir do etoposídeo

SOUZA, Patrícia Caixeta Castro[(1)]; MENEGATTI, Ricardo[(2)].
Faculdade de Farmácia. Universidade Federal de Goiás.
souzapcc@hotmail.com
[(1)] Aluna de Graduação em Farmácia - Bolsista PIVIC
[(2)] Doutor em Ciências (Química Orgânica) - Orientador

Palavras-chave: câncer, antitumorais, protótipos inibidores da topoisomerase.

Introdução:

Câncer (ou neoplasia, ou tumor maligno) é uma classe de doenças caracterizadas pelo crescimento descontrolado de células aberrantes. O comportamento anormal das células cancerosas é geralmente decorrente de mutações. Primeiro essas mutações se originam de erros ocorridos durante o processo de divisão celular. Segundo, elas podem ocorrer quando o DNA de uma célula está danificado devido a uma radiação, radicais livres, ou outro fator químico, físico ou biológico. Em ambos os casos, essas mutações – se não matarem a célula ou se não forem imobilizadas – se multiplicarão quando a célula se dividir. Todos os cânceres têm o potencial de invasão ou de metastatização (capacidade de invadir outros órgãos, por meio da circulação sanguínea ou sistema linfático), mas cada tipo específico tem características clínicas e biológicas, que devem ser estudadas para um adequado diagnóstico, tratamento e acompanhamento.

Os mecanismos de ação dos fármacos usados no tratamento dos diversos tipos de câncer são principalmente voltados para interferências no ciclo celular. Podem impedir a separação das fitas de DNA, impedir a biossíntese de nucleotídeos, interromper a divisão celular, entre outros.

No ano de 2005 a "Pharmaceutical Reserch and Manufacturers of America" publicou uma lista com 399 candidatos a protótipos de fármacos para o tratamento de vários tipos de câncer, que se encontram em fase clínica ou em curso para aprovação pelo "Food Drug and Administration" (FDA) para

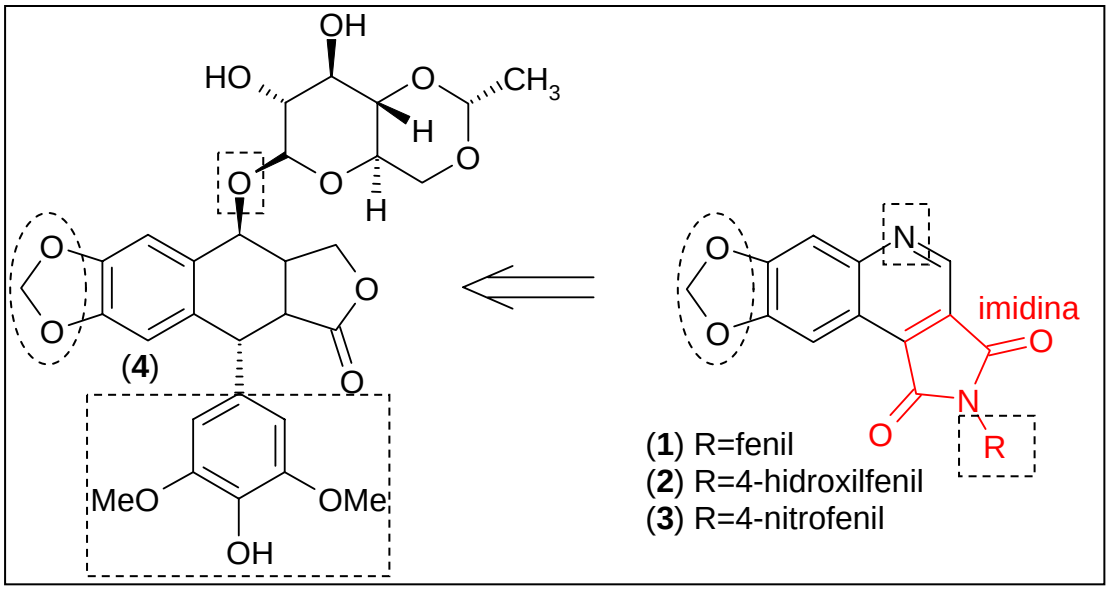
entrarem no mercado farmacêutico (2005 SURVEY, 2006). Como podemos observar, dentro deste conjunto de 399 novos candidatos a protótipos há 52 que se destinam ao tratamento da leucemia. Provavelmente isto se deve à demanda por novos fármacos que sejam mais efetivos, seguros e que apresentem menos efeitos colaterais, quando comparado aos já existentes, *i.e*. doxorubina pertencente à classe das antraciclinas, que pode induzir o surgimento de náusea, arritmia cardíaca, queda de cabelo, falência cardíaca congestiva e outros (HARDMAN e LIMBIRD, 2001). Vale destacar que em muitas situações um fármaco pode ser empregado no tratamento de vários tipos de câncer.

A classe dos fármacos obtidos a partir de produtos naturais empregados no tratamento de câncer se caracteriza por ser bastante heterogênea no que se refere ao padrão estrutural, bem como em relação aos alvos terapêuticos. Neste sentido, qualquer tipo de interferência que induza a morte das células cancerosas, *i.e*. agentes intercalantes do DNA como daunorubicina , o alcalóide etoposídeo inibidor da enzima topoisomera II , o taxol que interfere com a função de crescimento dos microtúbulos, além de induzir a apoptose, podem ser empregados no tratamento do câncer (HARDMAN e LIMBIRD, 2001; WILLIAMS e LEMKE, 2002).

As enzimas topoisomerases , como mencionado acima, são alvos terapêuticos importantes para ação de fármacos *i.e*. etoposídeo. Estas enzimas atuam sobre a topologia do DNA, modulando a transcrição e replicação do DNA. Uma vez inibida, interfere sobre a replicação do DNA de células cancerosas.

OBJETIVOS

No âmbito de uma linha de pesquisa que visa o planejamento, a síntese e a avaliação farmacológica de novos candidatos a protótipos de fármacos anti-câncer, descreveremos neste trabalho o planejamento de novos derivados heterocíclicos () desenhados a partir do etoposídeo para apresentarem atividade inibitória sobre a enzima topoisomerase II . O padrão estrutural desenhados mantém em sua estrutura as subunidades presentes no protótipo **3**, bem com uma subunidade imidina, descrita recentemente por apresentar atividade (JENSEN et al., 2002).



Esquema 1

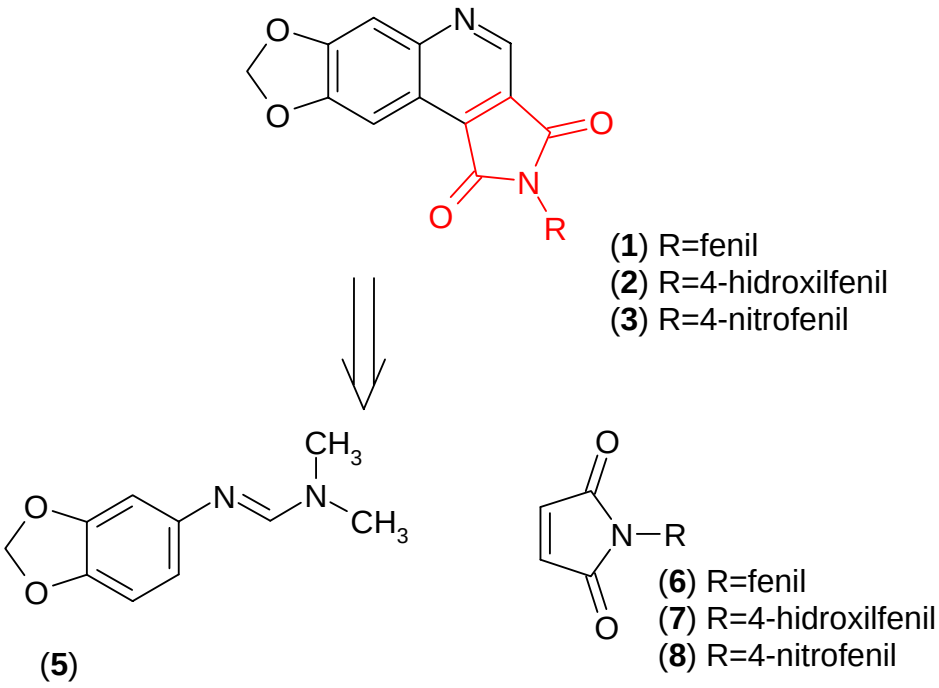
O novo derivado heterocíclico contempla os filtros farmacocinéticos preconizados por Lipinski. Segundo a regra de Lipinski, também chamada de regra dos cinco, os candidatos a protótipos de fármacos devem apresentar número de unidades de massa atômica menor ou igual a quinhentos, número de sítios aceptores de ligação de hidrogênio menor ou igual a dez, número de sítios doadores de ligação de hidrogênio menor ou igual a cinco, além de coeficiente de partição entre 2 e 3 (LIPINSKI, 2004).

Através da análise retrossintética, observa-se que o novo derivado heterocíclico (**1-3**) pode ser obtido a partir da desconexão da ligação carbono-carbono dos intermediários (**5**) e (**6-8**), por meio de uma reação hetero Diels-Alder (MASON et al., 2001).

METODOLOGIA

Os reagentes, vidrarias e demais equipamentos foram obtidos comercialmente pelo Laboratório de Química Farmacêutica Medicinal, locado na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás.

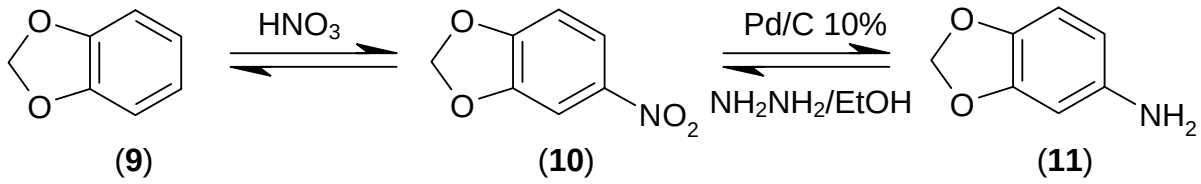
As análise de infravermelho foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade de Medicamentos, da Faculdade de Farmácia. As análises de Ressonância Magnética de Hidrogênio e Carbono foram realizadas na Universidade de Brasília (UNB).



Esquema 2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

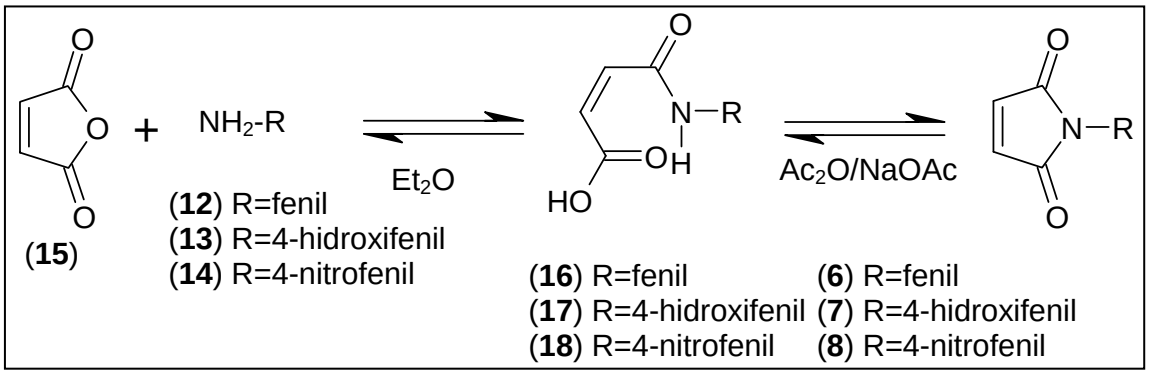
O início da rota sintética a partir da reação de nitração do intermediário 1,3-benzodioxola (**9**), em ácido nítrico, á temperatura ambiente, levando à obtenção do intermediário nitrado (**10**) em 90% de rendimento (FURNISS et al., 1989). O intermediário nitroaromático (**10**) quando submetido à reação de redução através do emprego de Pd/C10%, hidrato de hidrazina e etanol sob refluxo, levou à formação do intermediário anilínico (**11**) em 90% de rendimento (BUNCE et al., 2000).



Esquema 3

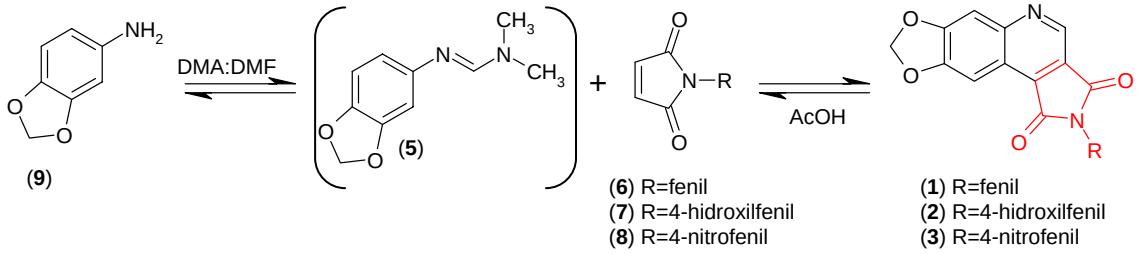
A rota sintética que conduz à obtenção dos intermediários (**6-8**) (Esquema 4), se dá a partir da reação de aminólise entre aminas (**12-14**) e anidrido maleico (**15**), levando à formação dos intermediários (**16-18**), em ca. 98% de rendimento. Sob condições brandas, os intermediários (**16-18**) são

convertidos em andridos, que *in situ*, sofrendo nova reação de aminólise com a formação das *N*-fenilmaleimida (**6-8**) (CAVA et al., 1973).



Esquema 4

O intermediário anilínico (**9**) foi submetido à reação de condensação com dimetilacetal da dimetiformamida, levando à formação do intermediário transiente 2-heteroazadieno (**5**), que reage *in situ* com o intermediário (**6**), no entanto, não observamos a formação da molécula final (**1**), como ilustrado no Esquema 5 (MASON et al., 2001) . Provavelmente estamos tendo algum problema em relação à formação do 2-heteroazadieno (**5**), uma vez que este é bastante sensível à temperatura sob a qual o mesmo é formado. Esta está sintética continua em estudo em nosso laboratório, uma vez que é a etapa-chave para alguns projetos que se encontram em desenvolvimento.



Esquema 5

JUSTIFICATIVA

O trabalho não foi concluído até o momento, uma vez que a principal análise para a caracterização estrutural das moléculas objeto de estudo, RMN, são efetuadas nas instalações da UNB. Cada análise pode demorar de duas semanas a um mês, dependendo da demanda para própria UNB. Ademais, recentemente o aparelho mencionado foi afetado por uma queda de energia, se encontrando parado desde então.

A UFG adquiriu recente um aparelho de RMN que deve estar operando até o final deste ano. Tenho convicção que com a chegada do RMN da UFG, nosso trabalho dará um salto qualitativo e quantitativo.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Ao término desta etapa do projeto, podemos observar que para a maioria das etapas sintéticas do projeto os produtos foram obtidos em rendimentos satisfatórios, exceto para a última etapa que envolve uma reação hetero Diels-Alder. A última etapa sintética continua sendo estudada em nosso laboratório, uma vez que visamos chegar concluir a parte de síntese do projeto para darmos continuidade aos ensaios farmacológicos propostos.

REFERÊNCIAS

BUNCE, R. A.: HERRON, D. M.; ACKERMAN, M. L. Aryl-Fused Nitrogen Heterocycles by a Tandem Reduction – Michael Addition Reaction. *J. Org. Chem.* v.*65*, n.9, p.2847-2850, 2000.

CAVA, M. P.; DEANA, A. A.; MUTH, K.; MITCHELL, A. J. *N*-Phenylmaleimide. *Org.*
Synth.Coll. v.5, p.944, 1973.

CLASSEN, S.; OLLAND, S.; BERGER, J.M. Structure of the topoisomerase II ATPase region and its mechanism of inhibition by the chemotherapeutic agent ICRF-187 *Proc.Natl.Acad.Sci.USA* v100 pp.10629-10634, 2003.

HARDMAN, J. G.; LIMBIRD, L. E. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 10. ed. New York: McGraw-Hill, 2001.

JENSEN, L.H.; RENODON-CORNIERE, A.; WESSEL, I.; LANGER, S.W.; SOKILDE, B.; CARTENSEN, E.V.; SEHESTED, M.; JENSEN, P. *Molecular Pharmacology*. v.61, p.1235, 2002.

KATZUNG, B.G. Farmacologia Básica e Clínica. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

LIPINSKI, C. A.; Lead- and drug-like compounds: the rele-of-five revolution. *Drug Discov. Today: Technol.* v.1, p.337-341, 2004.

MASON. H. J.; WU, X.; SCHMITT, R.; MACOR, J. E.; YU, G.; Synthesis of fused
pyridopyrrolidine dione derivatives using hetero Diels-Alder reaction. *Tetrahedron
Lett*. v.42, p.8931-8934, 2001.

MENEGATTI, R. **Planejamento, síntese e avaliação farmacológica de novos candidatos a protótipos de fármacos neuroativos**. 2005. 209f. Tese (Doutorado em Ciências - Química Orgânica) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estimativas 2008: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2007.

RANG, H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M.; FLOWER, R.J. Farmacologia. 6ªedição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

WILLIAMS, D. A.; LEMKE, T. L. Foye's Principles of Medicinal Chemistry. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1114 p, 2002.

FUNÇÃO HEPÁTICA EM CADELAS OBESAS

Camille Bastos Persiano[1], Patrícia Lorena da Silva Neves Guimarães[2], Brunno Medeiros dos Santos[3], Naida Cristina Borges[4], Maria Clorinda Soares Fioravanti[4]

[1]Graduanda em Medicina Veterinária da EV/UFG, Goiânia-GO. E-mail: camillepersiano@gmail.com
[2]Médica Veterinária do Hospital veterinário da EV/UFG, doutoranda EV/UFG Goiânia-GO.
[3]Mestrando na EV/UFG, Goiânia-GO.
[4]Professora Doutora da EV/UFG, Goiânia-GO.

Palavras-chave: cães, bioquímica, fígado, obesidade

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é atualmente uma doença de grande importância diante da sua participação em uma série de desordens metabólicas e pela sua crescente casuística no âmbito mundial. Notadamente, os animais, com especial atenção aos de companhia, vêm sendo acometidos deste problema em proporções cada vez maiores. A proximidade entre os animais de estimação e os seres humanos, responsável por uma maior facilidade de acesso a dietas com alto teor energético, associada a uma redução na prática de atividades físicas, vem predispondo-os à obesidade. (EDNEY & SMITH, 1986; ARMSTRONG & LUND, 1996; JERICÓ & SCHEFFER, 2002).

Determinantes poligênicos, neuroendócrinos, ambientais e sociais estão associados à obesidade, sendo assim considerada como doença do metabolismo de gênese multifatorial (SCHWARZT & SEELEY, 1997; BURKHOLDER & TOLL, 2000; RODRIGUES et al., 2003).

Dados nacionais reportam prevalência de 16,5% de obesidade em cães (JERICÓ & SCHEFFER, 2002), sendo que certos grupos de animais apresentam maior predisposição de serem acometidos como animais gonadectomizados, animais adultos, os pertencentes a determinadas raças como labrador, cocker spaniel, dachshund e beagle, aqueles animais cujos proprietários são obesos e/ou idosos, que freqüentemente têm acesso a petiscos ou guloseimas (EDNEY & SMITH, 1986; LEWIS et al., 1994).

Arbitrariamente, animais obesos são aqueles com peso corporal igual ou superior a 10% do ideal (WOLFSHEIMER, 1994; MARKWELL et al., 1991) sendo que os problemas de saúde relacionados à obesidade começam a se manifestar quando o peso do corpo excede o peso ideal em 15% (LEWIS et al., 1994).

O acúmulo excessivo de triglicerídeos no fígado ocorre quando existe desequilíbrio entre as taxas de deposição e mobilização de gordura (BIRCHARD & SHERDING, 1998). Esse desequilíbrio leva a um acúmulo de gordura nos hepatócitos podendo desencadear hepatopatias associadas à colestase intra-hepática e insuficiência hepática severa, diagnosticadas por avaliação laboratorial (BIRCHARD & SHERDING, 1998).

Os parâmetros clínico-patológicos para avaliação da função hepática podem ser divididos entre testes de enzimas hepáticas presentes no sangue e testes funcionais (MEYER et al., 1995). Os testes de enzimas hepáticas podem revelar lesão hepatocelular, quando a enzima alanina aminotransferase (ALT) estiver com seu valor elevado, ou indicarem colestase quando as enzimas fosfatase alcalina (ALP) e gama-glutamiltransferase (GGT) apresentarem-se aumentadas. A elevação na atividade sérica de ALT é considerada como específica para agressão hepática em cães. A GGT é uma enzima de membrana de ligação, cuja atividade está presente no fígado, rins, pâncreas e intestino, sendo considerada um marcador sérico de doenças do sistema hepatobiliar (KANEKO et al., 1997). Os testes funcionais envolvem as concentrações de bilirrubina e albumina. O aumento de bilirrubina total pode ocorrer na presença de doença hepatobiliar primária ou obstrução extra-hepática ao fluxo de bile (MEYER et al., 1995). Tipicamente, na presença de colestase, a fração conjugada estará elevada (KANEKO et al., 1997). Já a hiperbilirrubinemia da forma não-conjugada pode ser observada quando a clivagem ou conjugação hepática da bilirrubina estão reduzidas (KANEKO et al., 1997). A albumina é uma proteína produzida exclusivamente pelo fígado e sua concentração reduzida no sangue pode revelar insuficiência hepática (MEYER et al., 1995). Para que sejam observadas alterações significativas na concentração de albumina sérica é necessário um período de pelo menos um mês entre as coletas, devido a baixa velocidade de síntese e de degradação.

Como a obesidade predispõe ao surgimento de alterações, dentre elas o decréscimo na função do fígado, a avaliação laboratorial das provas hepáticas é imprescindível na monitoração clínica da obesidade (LEWIS et al., 1994).

2. OBJETIVOS

Avaliar a função hepática e a presença de possíveis lesões neste órgão em cadelas adultas sem raça definida submetidas a regime de ganho em peso com ração de elevado teor energético, analisando as dosagens séricas de albumina, bilirrubina e das enzimas ALT, ALP e GGT.

Estabelecer os reais riscos da obesidade para a espécie canina relacionados ao funcionamento hepático.

3. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

3.1 Delineamento experimental

O trabalho experimental foi realizado no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. O projeto foi dividido em duas fases: adaptação e ganho em peso. Foram selecionadas 14 cadelas sem raça definida (SRD), de porte médio, provenientes do Centro de Zoonoses de Goiânia, que passaram por um processo de avaliação e preparação em que foram vacinadas, desverminadas, submetidas a exames clínicos e laboratoriais e, posteriormente, à ovário-salpingo-histerectomia.

As cadelas foram submetidas à fase seguinte, na qual passaram por um programa de ganho em peso utilizando ração de elevado teor energético, elaborada para cães atletas (Quadro 1) e fornecimento à vontade, com o objetivo de se alcançar, no mínimo, 15% de sobrepeso.

QUADRO 1 – Níveis de Garantida da Ração de elevado teor energético.

Níveis de Garantia	**%**
Umidade (máx.)	12
Proteína Bruta (mín.)	25
Extrato Etéreo (mín.)	14
Matéria Fibrosa (máx.)	3
Matéria Mineral (máx.)	7
Cálcio (máx.)	1,5
Fósforo (mín.)	0,9

Fonte: Rações VB, Jaciara – MT

Em todas as etapas do experimento os animais foram submetidos, mensalmente, a exames clínicos e laboratoriais. Foram divididos seis momentos experimentais onde M0 refere-se aos resultados obtidos com as cadelas em seu peso inicial, M1 a M4 aos resultados alcançados durante o programa alimentar com ração de alto teor energético e M5 aos resultados obtidos ao final do programa alimentar em que todas as cadelas apresentavam, no mínimo, 15% de sobrepeso. Dessa forma, foi possível avaliar diferentes momentos ao longo da dieta, o que permitiu compará-los ao momento basal e proceder uma análise em torno das possíveis alterações hepáticas causadas pela obesidade.

3.2 Colheita e processamento das amostras

Nos momentos experimentais, após jejum alimentar de 12 horas, foram colhidas amostras de sangue (8ml) por punção da veia jugular, em tubo sem anticoagulante, que imediatamente foram levadas ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da EV-UFG, para realização das dosagens séricas de ALT, ALP, GGT, albumina e bilirrubina. Todos os testes bioquímicos foram realizados por ensaio cinético ou enzimático com o uso de Kits comerciais da LABTEST diagnóstica.

3.3 Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando-se o programa InStat3. As variáveis foram analisadas quanto à normalidade. Para as paramétricas foi aplicada análise de variância (ANOVA) e utilizado o teste de Tukey-Kramer. Para as não-paramétricas o teste aplicado foi o Kruskal-Wallis.

4. RESULTADOS

Os valores de média e desvio padrão das enzimas hepáticas, albumina e bilirrubinas, determinados no soro das cadelas deste trabalho e os valores de referência para cães adultos estão discriminados na Tabela 1.

TABELA 1 – Valores de média e desvio padrão da bioquímica sanguínea de cadelas submetidas à dieta com ração hipercalórica nos diferentes momentos experimentais, Goiânia, 2008.

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	Valores de Referência
ALT (UI/L)	50,21 ± 24,84	45,57 ± 22,09	54,29 ± 21,7	43,57 ± 26,18	40,64 ± 19,72	47,78 ± 23,99	21-102*
ALP (UI/L)	32,93 ± 6,57	29,43 ± 9,13	30,57 ± 14,55	28,79 ± 10,63	32,5 ± 4,62	27,86 ± 6,67	20-156*
GGT (UI/L)	8,56^{AB} ± 3,71	6,41 ± 2,25	6,95^{C} ± 2,54	5,78 ± 2,19	4,10^{AC} ± 1,90	5,60^{B} ± 2,13	0-11**
Bilirrubina não conjugada (mg/dl)	0,08 ± 0,06	0,10 ± 0,07	0,14 ± 0,08	0,10 ± 0,08	0,11 ± 0,07	0,15 ± 0,11	0,01-0,49*
Bilirrubina Conjugada (mg/dl)	0,08 ± 0,06	0,07 ± 0,04	0,06 ± 0,03	0,08 ± 0,05	0,06 ± 0,04	0,09 ± 0,05	0,06-0,12*
Bilirrubina Total (mg/dl)	0,16 ± 0,07	0,16 ± 0,06	0,20 ± 0,06	0,19 ± 0,09	0,16 ± 0,07	0,24 ± 0,10	0,10-0,50*
Albumina (g/dl)	2,49^{A} ± 0,79	2,99^{B} ± 0,32	2,96^{C} ± 0,27	2,87^{D} ± 0,51	4,71^{ABCDE} ± 0,46	3,05^{E} ± 0,53	2,51-3,07***

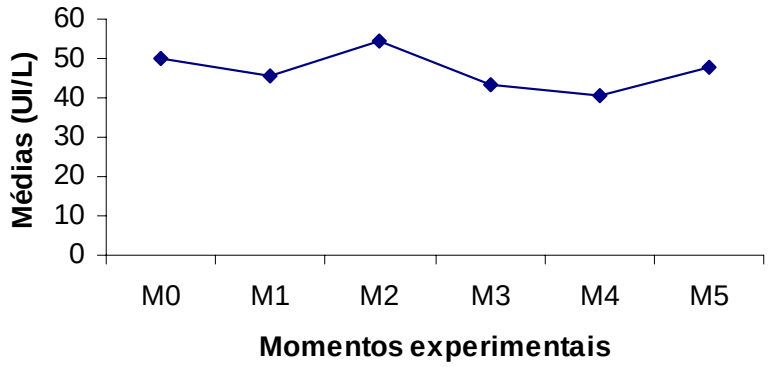
Médias de momentos diferentes com letras maiúsculas iguais, dentro da mesma linha diferem estatisticamente pelo teste Tukey-Kramer (p<0,05).
Aquelas médias que não apresentam letras, não diferem estatisticamente de nenhuma outra.
Para bilirrubina conjugada e bilirrubina não conjugada foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (p>0,05).
*KANEKO et al., (1997)
**ABDELKADER & HAUGE (1986)
*** HARRUS et al. (1996)

5. DISCUSSÃO

5.1 ALT

Na avaliação bioquímica sérica, os valores médios de ALT não tiveram alteração significativa ($p<0,05$) em nenhum momento experimental (Figura 1). Os resultados obtidos estão dentro dos valores considerados normais (KANEKO et al., 1997). O fluxo biliar prejudicado resulta em elevada produção de ALT em todas as espécies segundo MEYER et al., 1995. Sendo assim, a avaliação bioquímica sérica de ALT em cadelas SRD submetidas a dieta hipercalórica não foi sugestiva de colestase induzida pela obesidade.

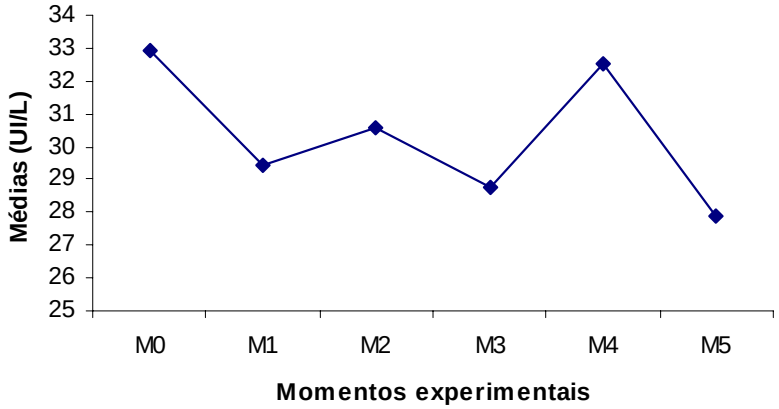
FIGURA 1 - Comportamento da ALT sérica em cadelas obesas submetidas a dieta hipercalórica ao longo de seis momentos experimentais, Goiânia, 2008.



5.2 ALP

Os resultados obtidos para a enzima ALP ao longo de todo o experimento apresentaram média dentro dos limites considerados normais segundo KANEKO et al., 1997. Não houve diferença ($p<0,05$) estatisticamente significativa entre os diferentes momentos (FIGURA 2). A ALP é a enzima mais frequentemente utilizada para se estimar a presença de colestase hepática por demonstrar maior sensibilidade (KANEKO et al., 1997). Pode-se afirmar que não houve influência da obesidade no desenvolvimento desta afecção em cadelas SRD verificada pela análise bioquímica.

FIGURA 2 - Comportamento da GGT sérica em cadelas obesas submetidas a dieta hipercalórica ao longo de seis momentos experimentais, Goiânia, 2008.



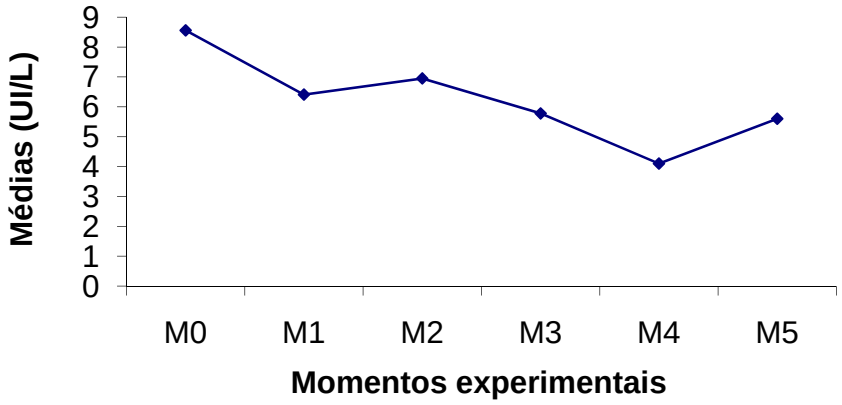
5.3 GGT

O valor médio de GGT foi superior ($p<0,05$) no momento inicial em relação a M5, apesar das médias encontradas para os seis momentos encontrarem-se dentro dos limites considerados normais de acordo com ABDELKADER & HAUGE (1986), o que mostra que os animais não apresentaram doença hepatobiliar ao longo do experimento. Os valores desta enzima apresentaram as seguintes diferenças ($p<0,05$): redução em M4 comparado a M0 e M2 e redução em M5 comparado a M0. Dessa forma pode-se observar que, diferentemente do esperado, a concentração no soro de GGT reduziu com o aumento do peso dos animais conforme Figura 3. Como a atividade sérica de GGT freqüentemente está correlacionada com a atividade sérica de ALP na presença de agressão colestática hepática (KANEKO et al., 1997), e como não houve alteração significativa entre os momentos experimentais na concentração de ALP, pode-se afirmar que a obesidade em cadelas sem raça definida não causou colestase hepática. Outro fator que reafirma esta hipótese é o fato da atividade de GGT aparentemente apresentar uma menor sensibilidade, mas maior especificidade (87%) na detecção de doença hepatobiliar que a ALP (CENTER et al., 1992). Logo, se houvesse algum insulto hepatobiliar significativo, a concentração de GGT sérica encontrar-se-ia aumentada mais rapidamente que a concentração de ALP. Segundo MEYER et al. (1995), danos hepáticos agudos causam pouco ou nenhum aumento na atividade da GGT sérica em cães. Assim, é possível que o período experimental em que os animais

permaneceram com 15% de sobrepeso, ou mais, não tenha sido suficiente para causar uma lesão hepática significativa desencadeadora de colestase.

Pode-se notar que, diferentemente do observado em humanos, os níveis de GGT reduziram com a obesidade em cadelas SRD, apesar de encontrarem-se dentro dos limites considerados normais ao longo de todos os momentos experimentais.

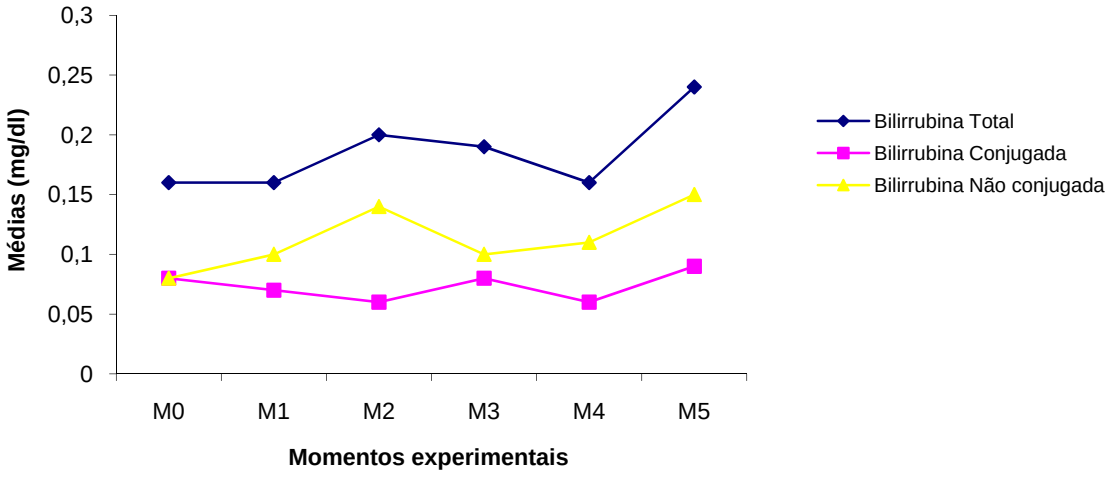
FIGURA 3 – Comportamento da GGT sérica em cadelas obesas submetidas a dieta hipercalórica ao longo de seis momentos experimentais, Goiânia, 2008.



5.4 Bilirrubinas

Os resultados obtidos para bilirrubina total, bilirrubina não-conjugada e bilirrubina conjugada, não demonstraram alterações no decorrer do experimento (p>0,05) e mantiveram-se dentro dos valores considerados normais (KANEKO et al., 1997), o que sugere a ausência de doença hepatobiliar primária ou obstrução extra-hepática ao fluxo biliar em cadelas SRD obesas. O comportamento dos três tipos de bilirrubina está descrito na Figura 4.

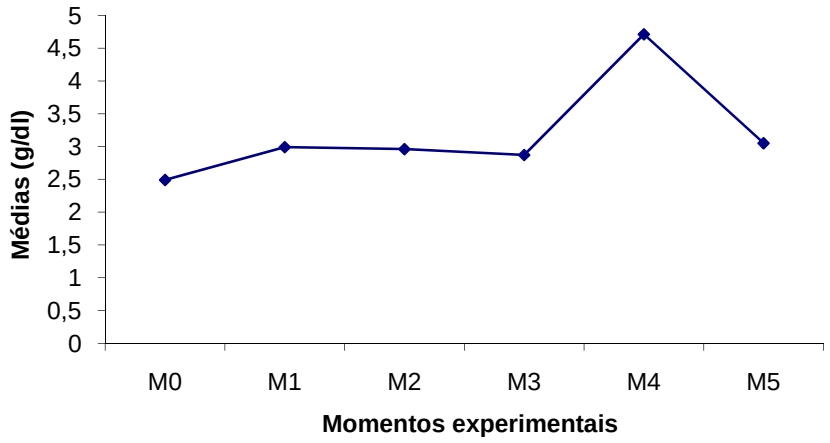
FIGURA 4 - Comportamento dos três tipo de bilirrubina sérica em cadelas obesas submetidas a dieta hipercalórica ao longo de seis momentos experimentais, Goiânia, 2008.



5.5 Albumina

O valor médio de albumina foi superior ($p<0,05$) em M4 comparado ao momento inicial, a M2 e a M3. Após o 4º momento experimental foi observada redução na concentração sérica de albumina, verificada em M5. Apesar das variações sofridas pela atividade sérica de albumina, os resultados mantiveram-se dentro do intervalo considerado normal (HARRUS et al., 1996), exceto em M4, onde a média encontrada foi de 4,71, superior ao limite máximo de referência. Assim, diferentemente do esperado, a albumina elevou sua atividade sérica com a obesidade em cadelas SRD, demonstrando que não houve redução da sua produção pelo fígado, sugerindo que a função deste órgão manteve-se eficiente mesmo na presença desta afecção. Apesar de GONZÁLEZ & SILVA (2006) afirmarem que a única causa de aumento na albumina plasmática (hiperalbuminemia) seja desidratação, os animais foram avaliados periodicamente e não apresentaram desidratação em nenhum momento experimental. O comportamento da albumina sérica ao longo do experimento está representado na Figura 5.

FIGURA 5 – Comportamento da albumina sérica em cadelas obesas submetidas a dieta hipercalórica ao longo de seis momentos experimentais, Goiânia, 2008.



6. CONCLUSÃO

Constatou-se que cadelas SRD submetidas a programa alimentar com ração hipercalórica alcançando, no mínimo, 15% de sobrepeso, não apresentaram alterações bioquímicas sugestivas de redução da função hepática, lesão hepatocelular ou colestase.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, P.J.; LUND, E. M. Changes in body composition and energy balance with aging. **Veterinary Clinical Nutrition**, v. 3, p. 83-87, 1996.

ABDALKADER, S. V.; HAUGE, J. G. Serum enzyme determination in the study of liver disease in dogs. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.27, p.59, 1986.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders Clínica de Pequenos Animais**, 1. ed., São Paulo: Roca, 1998, p. 844, 845.

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Obesity. In: HAND, M. S.; TATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSCH, P. **Small Animal Clinical Nutrition.** 4 ed., Topeka: Mark Morris Institute, 2000, p. 401-430.

CENTER S.A.; SLATER M.R.; MANWARREN B.S. Diagnostic efficacy of serum alkaline phosphatase and gamma-glutamyltransferase in dogs with histologically confirmed hepatobiliary disease: 270 cases (1980-1990). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, New York, n.201, p.1258-1264, out. 1992.

EDNEY, A. T. B.; SMITH, P. M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **The Veterinary Record**, London, v.118, p.391-396, 1986.

GONZÁLEZ, F.H., SILVA, S.C. Introdução à bioquímica clínica veterinária. 2ed. UFRGS editora, 2006, p.318.

HARRUS, S.; WANER, T.; AVIDAR, Y; BOGIN, E.; PEH, H.; BARK, H. Serum protein alterations in canine ehrlichiosis. **Veterinay Parasitology**, Amsterdam, v.66, p.241-249, 1996.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v.7, n.37, p.25-29, 2002.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** 5.ed. London: Academic Press, 1997, p.338-343, 895-898.

LEWIS, L. D.; MORRIS, M. L; HAND, M. S. Obesity. In: LEWIS, L. D.; MORRIS, M. L.; HAND, M. S. **Small Animal Clinical Nutrition III**. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute,. 1994, p. 1-39.

MARKWELL, P. J.; ERK, W.; PARKIN, G. D.; *et al.* Obesity in the dog. **The Journal of Small Animal Practice**, London, v. 31, n. 4, p. 533-537, 1991.

MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de Laboratório Veterinária: interpretação e diagnóstico**. 1 ed. São Paulo: Roca, 1995, p.47-61.

RODRIGUES, A. M.; SUPLICY, H. L.; RADOMINSKI, R. B. Controle neuroendócrino do peso corporal: implicações na gênese da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 398-409, 2003.

SCHWARTZ, M. W.; SEELEY, R. J. The new biology of body weight regulation. **Journal of the American Dietetic Association**, St Louis, v. 97, n. 1, p. 54-58, 1997.

WOLFSHEIMER, K. J. Obesity in dogs. **The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Trenton, v. 16, n. 8, p. 981-997, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO GERAL DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SORVETE DE MANGABA COM SUBSTITUTO DE GORDURA

Profª Drª Mara Reis Silva - Orientadora
Amanda Cristina Motter Dala Senta - PIVIC
Grazielle Gebrim Santos - Programa de pós-graduação da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos

UNIDADE ACADÊMICA: Faculdade de Nutrição

ENDEREÇO ELETRÔNICO:
mararеis@fanut.ufg.br
grazinutrirte@gmail.com
amandamotter@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: fruto, Cerrado, sorvete, baixo valor energético.

INTRODUÇÃO

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma planta frutífera de clima tropical, nativa no Brasil, encontrada em várias regiões no país, especialmente no Cerrado da região Centro-Oeste (NARAIN et al., 2006). Sua população vem sendo drasticamente reduzida por causa da especulação imobiliária e do desmatamento para o cultivo de monoculturas, principalmente coqueiro, cana-de-açúcar e pastagens (BARROS et al., 2006). Embora seja uma planta produtora de látex, o fruto da mangabeira é rico em nutrientes e tem grande potencial de utilização, sobretudo pelas indústrias de polpas, sucos e sorvetes (NARAIN et al., 2006).

A importância do desenvolvimento de técnicas para o aproveitamento sustentável de frutos nativos do Cerrado e a pesquisa a respeito de suas propriedades físicas, químicas e nutricionais estimulam a utilização destes frutos na elaboração de diversas formulações, entre as quais o sorvete.

O sorvete é um produto lácteo com alta concentração de gordura e de açúcar muito apreciado no Brasil e esta popularidade deve-se ao fato de tratar-se de um produto pronto para consumo, que apresenta formas, cores e sabores atrativos (NABESHIMA et al., 2001).

Na elaboração do sorvete, além da gordura láctea, a gordura vegetal hidrogenada é muito utilizada por causa das suas características funcionais. Entretanto, a gordura vegetal hidrogenada é uma fonte considerável de ácidos graxos *trans* (TARRAGO-TRANI et al., 2006). Ácidos graxos *trans* não são essenciais ao organismo humano. Além disso, existe uma tendência linear positiva entre o consumo de ácido graxo *trans* e concentração de colesterol LDL e, conseqüentemente, aumento do risco de doença arterial coronariana (IINSTITUTE OF MEDICINE, 2005). A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) recomenda que a ingestão de ácidos graxos *trans* seja tão baixa quanto possível numa dieta nutricionalmente adequada.

No entanto, os consumidores estão mais conscientes da importância de uma alimentação com baixo teor de gorduras e reduzida densidade energética para manutenção da saúde. Para atender esta demanda a indústria de alimentos tem explorado a linha de produtos alternativos *light* (com redução de no mínimo 25% do valor energético e diferença maior que 40 kcal/100g), oferecendo produtos

diversificados com a substituição parcial ou total da gordura (CASTRO; FRANCO, 2002).

Os substitutos eficazes de gordura reduzem o valor energético da preparação mantendo as características sensoriais e físicas conferidas pela gordura ao sorvete (ROLAND; PHILLIPS; BOOR, 1999).

A gordura pode ser substituída por ingredientes similares constituídos de carboidratos, proteínas e da própria gordura em combinações ou individualmente. O substituto *Dairy Lo*, utilizado neste trabalho, é um concentrado de proteínas desnaturadas do soro de leite, sendo muito utilizado na fabricação de sorvetes por causa da habilidade que as proteínas possuem em estabilizar emulsões e espumas, formar gel, aumentar a viscosidade entre outras (AKOH, 1998; FOEGEDING et al., 2002).

No mercado existem alguns produtos que combinam substitutos de gordura e de açúcar, promovendo além da redução do valor energético uma manutenção da palatabilidade, como o substituto *Selecta Light*, também utilizado neste trabalho (DUAS RODAS, s.d.).

Considerando-se a importância da preservação da mangabeira, o potencial de utilização da mangaba pelas indústrias na fabricação de sorvetes, a grande aceitabilidade do produto e a procura crescente por uma alimentação saudável, este trabalho teve por objetivo avaliar as características físicas, químicas e a aceitabilidade de sorvete de mangaba com substituição da gordura não-láctea.

METODOLOGIA

MATERIAL

A polpa de mangaba congelada a -18 ºC foi adquirida na cidade Goiânia, GO já processada, congelada e pasteurizada. O leite integral UHT com 3,5% de gordura, creme de leite com 35% de gordura, açúcar refinado e gordura vegetal hidrogenada foram obtidos no comércio local da cidade de Goiânia, GO e conservados à temperatura ambiente. O emulsificante e a liga neutra foram adquiridos em Campinas, SP. Os substitutos de gordura *Dairy Lo* e *Selecta Light* foram adquiridos em Anápolis, GO.

ELABORAÇÃO DO SORVETE

Para a padronização das formulações, 24 horas antes da elaboração dos sorvetes, a polpa foi descongelada em refrigerador à temperatura de 2 ºC, separada em porções de 4 kg em embalagens de polietileno e mantida em refrigerador (2 ºC) até o momento da elaboração dos sorvetes.

O mix para produção do sorvete de mangaba foi homogeneizado, pasteurizado e maturado no Laboratório de Técnica Dietética da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (FANUT-UFG). O sorvete de mangaba foi processado na empresa Gelatti Indústria e Comércio de Sorvetes, em Goiânia, GO.

A pesagem dos ingredientes foi realizada em temperatura ambiente, em três partes iguais, para a preparação das três formulações, exceto da gordura vegetal hidrogenada e dos substitutos de gordura. Os ingredientes secos de cada formulação foram homogeneizados manualmente em recipientes inox, com exceção do emulsificante. Em seguida o leite foi aquecido, em recipientes inox, por aproximadamente 40 ºC, sendo então adicionados os ingredientes secos para iniciar a pasteurização lenta de cada mix, à temperatura de 69 ºC a 71 ºC por 30 minutos.

Após a pasteurização, o mix foi resfriado a temperatura de 10 ºC com auxílio de banho de gelo. Para o processo de maturação o mix foi resfriado a +4 ºC por 5 horas com agitação manual, utilizando-se uma colher inox, a cada 30 min.

Ao final do processo de maturação, o mix foi acondicionado em caixas térmicas com gelo em cubos para manutenção da temperatura e transportado até a Gelatti Indústria e Comércio de Sorvetes. Em seguida, foi adicionado da polpa e do emulsificante para a homogeneização em liquidificador industrial por 4 min. Após a homogeneização foi transferido para a produtora para o batimento e o congelamento a - 5 ºC até obtenção da consistência desejada. Os sorvetes foram colocados em recipientes de polietileno, com capacidade de dois litros e estocados a - 25°C por 48 horas para endurecimento. O produto foi transportado da Gelatti para o Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos da FANUT-UFG em caixas térmicas com gelo e armazenado em freezer vertical a temperatura de -18 ºC.

Os valores dos ingredientes do mix foram calculados conforme Soler e Veiga (2001). A formulação controle (C) foi elaborada com todos os ingredientes, com

exceção dos substitutos de gordura. A formulação SL foi elaborada com substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea (gordura vegetal hidrogenada) por *Selecta Light e* a formulação DL com substituição total da gordura não-láctea pelo *Dairy Lo* (Tabela 1).

Tabela 1. Formulações de sorvete com mangaba

Ingredientes	Formulações		
	Sorvete C	Sorvete SL	Sorvete DL
Açúcar refinado (kg)	1,680	0,840	1,680
Creme de leite - 35% gordura (g)	560,0	560,0	560,0
Dairy Lo (g)	-	-	235,2
Emulsificante Stargel (g)	63,0	63,0	63,0
Gordura vegetal hidrogenada (g)	392,0	-	-
Leite integral com 3,5% gordura (L)	7,0	7,0	7,0
Liga neutra- Starmix-G3 (g)	21,0	21,0	21,0
Polpa de Mangaba (kg)	4,0	4,0	4,0
Selecta Light (g)	-	630,0	-
Total (kg)	13,7	13,1	13,6

ANÁLISE SENSORIAL

A aceitação do sorvete foi avaliada por meio de teste afetivo em laboratório com 40 consumidores potenciais de sorvete não-treinados, dentre alunos e servidores adultos da Universidade Federal de Goiás. A aceitação global (sabor, odor e textura) foi avaliada de forma monádica, em cabines individuais com luz vermelha. Utilizou-se escala hedônica estruturada de nove pontos, com os extremos 9: "gostei muitíssimo" e 1: "desgostei muitíssimo" (STONE; SIDEL, 1985).

A aparência de cada produto foi julgada de forma casualizada, com utilização da escala hedônica, apresentando-se as amostras iluminadas por luz natural do dia. A partir da análise sensorial, foram selecionadas as formulações de maior aceitação para as análises físicas e químicas.

As formulações aceitas foram aquelas que obtiveram média de aceitação global e aparência igual ou maior a seis (gostei ligeiramente).

ANÁLISES FISICAS E QUIMÍCAS

Foram realizadas em triplicatas no Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos da FANUT-UFG e no Laboratório de Físico-química da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. As formulações analisadas foram aquelas consideradas aceitas pelos consumidores potenciais no teste de aceitação.

A acidez titulável, pH, umidade e sólidos totais foram determinados conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005). Proteína bruta e cinzas foram estimadas de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1990), sendo utilizado o fator de conversão do nitrogênio em proteína bruta de 6,38 pelo método Micro-Kjeldahl. A concentração de lipídeos foi determinada segundo o método de Bligh e Dyer (1959). Os carboidratos foram calculados por diferença, subtraindo-se de 100 o teor de umidade, lipídeos, proteína e cinzas, sendo que para a formulação SL foi considerada a proporção dos substitutos derivados de carboidratos.

Para a estimativa do valor energético total (VET) das formulações controle e teste utilizou-se os fatores de conversão 4 kcal/g para carboidratos e proteínas e 9 kcal/g para lipídeos (MERRIL; WATT, 1973).

A viscosidade aparente do sorvete foi analisada com auxílio de viscosímetro Brookfield modelo DV-II+ e unidade de refrigeração TE-183 Tecnal, a temperatura de 5 ± 0,2 ºC. A leitura foi realizada a velocidade de 12 rpm, com *spindle* nº 3 e os resultados foram lidos em centipoise (cP) após 30 seg de rotação (DERVISOGLU; YAZICI, 2006). O *overrun* ou incorporação de ar foi determinado conforme método descrito por Dervisoglu e Yazici (2006).

A análise de derretimento foi realizada com o auxílio de uma tela de arame de orifícios de 0,3 cm posicionada logo acima de uma balança analítica. Nesta tela foi colocado 70±5 g de sorvete (-10,0 ± 2,0 ºC) e aguardado seu derretimento a temperatura ambiente (25,0 ± 1,0 ºC) por 60 min. Abaixo da tela de arame, o sorvete derretido foi recolhido em um béquer, localizado dentro da balança e pesado a cada 10 min. O derretimento foi acompanhado com auxílio de um cronômetro Stopwatch C510Y- Oregon (ABD EL-RAHMAN et al., 1997; DERVISOGLU; YAZICI, 2006).

Os resultados das análises físicas, químicas e sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ACEITABLIDADE DOS SORVETES

Todas as formulações foram aceitas com relação a aceitação global e aparência, sendo que o controle obteve a menor média de aceitação global (6,75 ± 1,58) e a formulação SL (com substituto *Selecta light*) a maior média (7,58 ± 1,39), embora não tenha diferido estatisticamente de DL. Quanto a aparência, não houve diferença significativa entre as formulações (Tabela 2).

Tabela 2. Aceitabilidade sensorial das formulações teste e controle de sorvete com mangaba

Formulações[1,2]	Critério	
	Aceitação global	Aparência
C	6,75 ± 1,58[b]	7,58 ± 1,50[a]
SL	7,58 ± 1,39[a]	7,48 ± 1,66[a]
DL	7,08 ± 1,64[a,b]	7,55 ± 1,50[a]

[1] Dados apresentados como média ± desvio padrão de 40 replicatas/amostra. Em uma mesma coluna, médias com letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
[2] C: formulação controle; SL: substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea por *Selecta Light*; DL: substituição total da gordura não-láctea por *Dairy Lo*.

ANÁLISES FISICAS E QUÍMICAS

A concentração de umidade e de sólidos totais das formulações diferiram significativamente entre si ($P < 0,05$). Em sorvetes convencionais formulados com leite, o teor de sólidos totais varia de 28% a 40% (CLARKE, 2005). De acordo com Soler e Veiga (2001) a substituição da gordura e do açúcar em sorvetes, principalmente da sacarose, promove uma redução significativa de sólidos totais. Assim, verificou-se que a formulação SL (substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea) apresentou menor teor de sólidos totais e conseqüentemente maior umidade (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados das análises de umidade, acidez titulável, pH e sólidos totais das formulações

Formulações [1]	Características [2]			
	Umidade (g/100g)	Acidez titulável (%)	pH	Sólidos totais (g/100g)
C	71,64 ± 0,00^{c}	5,28 ± 0,04^{a}	4,61 ± 0,01^{a}	28,36 ± 0,00^{a}
SL	75,19 ± 0,02^{a}	5,26 ± 0,11^{a}	4,63 ± 0,01^{a}	24,81 ± 0,02^{c}
DL	72,52 ± 0,01^{b}	5,92 ± 0,03^{b}	4,76 ± 0,02^{b}	27,48 ± 0,01^{b}

[1] Dados apresentados como média ± desvio padrão de 3 replicatas/amostra. Em uma mesma coluna, médias com letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
[2] C: formulação controle; SL: substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea por *Selecta Light*; DL: substituição total da gordura não-láctea por *Dairy Lo*.

As formulações dos sorvetes podem ser consideradas como pouco ácidas, segundo a classificação de Azeredo et al. (2004) (Tabela 3). Sorvetes sem adição de frutas, tais como os de baunilha e chocolate, possuem pH em torno de 6,0 e fórmulas padrão de sorvetes possuem pH de 6,3 (ABD EL-RAHMAN et al., 1997; BAER; WOLKOW; KASPERSON, 1997). Possivelmente, a utilização de polpa de mangaba reduziu o pH do sorvete por causa dos ácidos orgânicos normalmente encontrados em fruta (Tabela 3).

Não houve diferença significativa quanto aos valores de pH e acidez titulável do controle e SL e o maior valor, para acidez titulável, foi observado na formulação DL, que difere das demais pela substituição total da gordura vegetal hidrogenada por *Dairy Lo* (Tabela 3). O produto comercial *Dairy lo* é um concentrado de proteínas desnaturadas do soro de leite (SOLER; VEIGA, 2001; PRINDIVILLE; MARSHALL; HEYMANN, 2000). Já o *Selecta Light* possui em sua composição a combinação de substitutos de gordura (polidextrose, maltodextrina, amido modificado e concentrado protéico de soro de leite) e sacarose (sorbitol, acessulfame-k e sucralose). Desse modo, a composição dos substitutos utilizados também pode ter influenciado o pH e a acidez titulável das formulações.

A formulação SL apresentou uma concentração de proteína semelhante ao controle, diferindo significativamente de DL. A substituição da gordura não-láctea por um concentrado protéico de soro de leite (*Dairy Lo*) elevou a concentração de proteína do sorvete DL (Tabela 4).

Quanto a concentração de lipídeos, o controle apresentou o maior valor médio de lipídeos (6,68 g/100g) ($P< 0,05$), sendo que o menor valor foi obtido na formulação SL (3,65g/100g). Isso se deve a combinação similar de substitutos de gordura e de sacarose no produto utilizado na formulação SL (*Selecta Light).*

Em relação ao conteúdo de cinzas não houve diferença significativa entre SL e DL, porém essas apresentaram concentrações maiores que o controle (Tabela 4). Considerando-se que a principal contribuição em minerais das formulações de sorvete é proveniente do cálcio e do fósforo do leite e que os substitutos utilizados possuem concentrado protéico de soro de leite, supõem-se que o maior teor de cinzas nas formulações teste foi influenciado pelo concentrado protéico (25 - 80% de proteína).

Tabela 4. Composição centesimal (g/100g) dos sorvetes e Valor Energético total – VET (kcal/100g)

Formulações[1]	VET	Proteínas	Lipídeos	Carboidratos	Cinzas
C	145,21 ± 0,23[a]	1,89 ± 0,02[b]	6,68 ± 0,07[a]	19,39 ± 0,15[b]	0,48 ± 0,01[b]
SL	104,37 ± 0,48[c]	1,94 ± 0,04[b]	3,65 ± 0,08[c]	18,66 ± 0,02[c]	0,54 ± 0,01[a]
DL	127,55 ± 0,23[b]	2,77 ± 0,05[a]	3,97 ± 0,05[b]	20,18 ± 0,01[a]	0,56 ± 0,01[a]

[1] C: formulação controle;SL: substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea por *Selecta Light*; DL: substituição total da gordura não-láctea por *Dairy Lo*.

[2] Dados apresentados como média ± desvio padrão de 3 replicatas/amostra. Em uma mesma coluna, médias com letras em comum, não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A utilização de substitutos de gordura promoveu a redução do valor energético total (VET) das formulações teste em relação ao controle. A substituição total de gordura não-láctea e parcial de sacarose permitiu uma redução de 28% do VET em SL e 12% em DL.

Para classificação das formulações quanto à informação nutricional complementar utilizou-se as Portarias nº 27 e 29 da ANVISA (BRASIL, 1998a,b), sendo considera *Light* as formulações que apresentaram redução de no mínimo 25% do VET e diferença maior que 40 kcal/100g (Tabela 5). A formulação DL, apenas pode ser classificada como de baixo teor de gordura, pois a redução do VET não alcançou o limite permitido.

A substituição da gordura não-láctea afetou de forma significativa a viscosidade do sorvete. A adição de substitutos de gordura derivados de proteínas também elevou a viscosidade em sorvetes elaborados por Yilsay, Yilmaz e Bayizit (2006). Em SL a substituição total da gordura não-láctea e parcial da sacarose por *Selecta Light* promoveu a elevação da viscosidade do sorvete, provavelmente por causa da composição desse substituto, que possui além de concentrado protéico do soro de leite, maltodextrina e amido modificado, substitutos de gordura derivados de carboidratos que, segundo Schmidt et al. (1993), estão associados a um aumento da viscosidade em formulações de sorvete com estas características (Tabela 5).

Quanto a incorporação de ar (*overrun*), todas as formulações apresentaram valores inferiores a 50%, comum em preparações artesanais de sorvetes (FREELAND-GRAVES; PECKHAM, 1996). A substituição total da gordura não-láctea promoveu alterações significativas na incorporação de ar das formulações. A maior redução ocorreu em DL (Tabela 5).

Tabela 5. Propriedades físicas das formulações

Formulações[1]	Viscosidade (cP)	*Overrun* (%)
C	$237,47 \pm 6,83^{b}$	$48,28 \pm 1,12^{a}$
SL	$292,77 \pm 14,69^{a}$	$33,14 \pm 0,68^{b}$
DL	$285,37 \pm 6,34^{a}$	$22,45 \pm 0,29^{c}$

[1] C: formulação controle; SL: substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea por *Selecta Light*; DL: substituição total da gordura não-láctea por *Dairy Lo*.
[2] Dados apresentados como média ± desvio padrão de 3 replicatas/amostra. Em uma mesma coluna, médias com letras em comum, não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

As proteínas do soro de leite possuem a habilidade de estabilizar emulsões e espumas, além de favorecer a incorporação de ar (FOEGEDING et al., 2002). Contudo, a concentração de *Dairy Lo* utilizada não foi suficiente para manter o *overrun* em DL.

Na análise de derretimento as formulações teste tiveram tempo de gotejamento semelhante ao controle até 50 min. Ao final da análise (60 min) as formulações teste haviam derretido mais de 50% do peso inicial da bola de sorvete, diferindo significativamente da formulação controle (Tabela 6).

O aumento dos valores de *overrun* de sorvetes pode ser causado pela grande desestabilização dos glóbulos de gordura em função do processo de homogeneização, resultando em menores velocidades de derretimento (SOFJAN; HARTEL, 2004). Nas formulações de sorvete com mangaba a etapa de homogeneização foi realizada de forma artesanal (sem emprego de homogeneizador de escala industrial), resultando em menor desestabilização dos glóbulos de gordura e em conseqüência menor *overrun* e maior velocidade de derretimento. Nas formulações teste, tanto a incorporação de ar quanto a taxa de derretimento final diferiram em relação ao controle. Embora DL apresente menor *overrun*, seu comportamento durante a análise de derretimento foi semelhante ao controle (Tabela 6).

Tabela 6. Tempo de derretimento (min) e quantidade derretida (g) das formulações de sorvete com mangaba controle e teste a temperatura ambiente (25,0 ± 1,0 ºC)

Formulações [1]	Sorvete C	Sorvete SL	Sorvete DL
Primeira Gota (min) [2]	11,23 ± 0,30[a]	11,12 ± 0,34[a]	10,64 ± 0,53[a]
Tempo (min) [2]			
0	-	-	-
10	-	-	-
20	3,27 ± 0,26[b]	5,93 ± 0,74[b]	2,69 ± 0,64[b]
30	10,22±1,33[b]	19,99±2,67[a]	8,20±2,07[b]
40	18,24±3,19[b]	36,01±3,05[a]	19,66±5,01[b]
50	23,72±3,01[b]	49,55±3,80[a]	27,38±1,90[b]
60	29,66±2,22[c]	54,64±2,21[a]	37,10±1,29[b,c]

[1] C: formulação controle; SL: substituição parcial do açúcar e total da gordura não-láctea por *Selecta Light*; DL: substituição total da gordura não-láctea por *Dairy Lo*.
[2] Dados apresentados como média ± desvio padrão de 3 replicatas/amostra. Em uma mesma linha, médias com letras em comum, não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

CONCLUSÕES

- Os sorvetes elaborados com substituição total da gordura não-láctea por *Selecta Light* e *Dairy Lo* obtiveram bons níveis de aceitação atribuídos pelos consumidores potenciais. Apesar das diferenças nas características físicas e químicas em relação ao controle, as formulações apresentaram aspectos sensoriais desejáveis em sorvetes
- A preparação do sorvete com *Selecta Light* permitiu a maior redução da concentração de lipídeos, resultando em uma diminuição considerável no valor energético total. Desse modo, pode ser classificada como *light,* atendendo assim um dos critérios de uma alimentação saudável.

REFERÊNCIAS

ABD EL-RAHMAN, A. M.; MADKOR, S. A.; IBRAHIM, F. S.; KILARA, A. Physical characteristics of frozen desserts made with cream, anhydrous milk fat, or milk fat fractions. **Journal of Dairy Science,** Champaign, n. 80, p. 1926-1935, 1997.

AKOH, C. C. Fat replacers. **Food Technology,** Chicago, v. 52, n. 3, p. 47-53, 1998.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (AOAC). **Official methods of analysis.** 15.ed. Arlington: AOAC, 1990. 1298 p.

AZEREDO, H. M. C.; PINTO, G. A. S.; BRITO, E. S.; AZEREDO, R. M. C. Alterações microbiológicas durante a estocagem. In: AZEREDO, H. M. C. **Fundamentos de estabilidade de alimentos.** Fortaleza: EMBRAPA, 2004, cap. 1, p. 19-36.

BAER, R. J.; WOLKOW, M. D.; KASPERSON, K. M. Effect of emulsifiers on the body and texture of low fat ice cream. **Journal of Dairy Science,** Champaign, v. 80, n. 12, p. 3123-3132, 1997.

BARROS, D. I.; BRUNO, R. L. A.; NUNES, H. V.; SILVA, G. C.; PEREIRA, W. E.; MENDONÇA, R. M. N. Métodos de extração de sementes de mangaba visando à qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 25-27, 2006.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Toronto, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998a. Alimentos para fins especiais. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 15 de jan. 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998b. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 16 de jan. 1998.

CASTRO, A. J. P.; FRANCO, L. J. Caracterização do consumo de adoçantes alternativos e produtos dietéticos por indivíduos diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia,** São Paulo, v. 46, n. 3, p. 280-287, 2002.

CLARKE, C. The science of ice cream. **Chemistry and Industry,** London, n. 24, v. 19, p. 22-23, 2005.

DERVISOGLU, M.; YAZICI, F. The effect of citrus fibre on the physical, chemical and sensory properties of ice cream. **Food Science Technology International,** London, v. 12, n. 2, p. 159-164, 2006.

DUAS RODAS. **Amigo sorveteiro:** guia completo do sorvete. Santa Catarina: Duas Rodas. 32p. s.d.

FOEGEDING, E. A.; DAVIS, J. P.; DOUCET, D.; MCGUFFEY, M. K. Advances in modifying and understanding whey protein functionality. **Trends in Food Science and Technology,** Cambridge, v. 2, n. 13, p. 151–159, 2002.

FREELAND-GRAVES, J. H.; PECKHAM, G. C. **Foundations of food preparation.** 6.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 750 p.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). Food and Nutrition Board (FNB). **Dietary reference intakes for energy, cabohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington: The National Academies Press, 2005, 1331 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4.ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos).

MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods:** basis and derivation. Washington: United States Department of Agriculture, 1973. 105 p. (Agriculture Handbook, 74).

NABESHIMA, E. H.; OLIVEIRA, E. S.; HASHIMOTO, J. M.; JACKIX, M. N. H. Propriedades físicas do sorvete de baunilha elaborado com substitutos de gordura e sacarose. **Boletim CEPPA,** Curitiba, v. 19, n. 129, p. 169-182, 2001.

NARAIN, N.; FERREIRA, D. S.; ARAGÃO, G. C.; ARAGÃO, W. M. Tecnologia do processamento do fruto. In: SILVA JÚNIOR, J. F.; LÉDO, A. S. **A cultura da mangaba.** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006, cap. 17, p. 221-232.

PRINDIVILLE, E. A.; MARSHALL, R. T; HEYMANN, H. Effect of milk fat, cocoa butter, and whey protein fat replacers on the sensory properties of low-fat and nonfat chocolate ice cream. **Journal of Dairy Science,** Champaign, v. 83, n. 10, p. 2216-2223, 2000.

ROLAND, A. M.; PHILLIPS, L. G.; BOOR, K. J. Effects of fat replacers on the sensory properties, color, melting, and hardness of ice cream. **Journal of Dairy Science,** Champaign, v. 82, n. 10, p. 2094-2100, 1999.

SCHMIDT, K.; LUNDY, A.; REYNOLDS, J.; YEE, L.E, Carbohydrate or protein-based fat mimicker effects on ice milk properties. **Journal of Food Science, CIDADE,** v. 58, n. 6, p. 761-763, 1993.

SOFJAN, R. P.; HARTEL, R. W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. **International Dairy Journal,** Barking, v. 14, n. 3, p. 255-262, 2004.

SOLER, M. P.; VEIGA, P G. **Sorvetes.** Campinas: ITAL/CIAL, 2001. 68p. (Especial 1).

STONE, H.; SIDEL, J. L. Affective testing. In:_____. **Sensory evaluation pratices.** Boca Raton: Academia Press, 1985. cap 7, p. 227-252.

TARRAGO-TRANI, M.T.; PHILLIPS, K.M.; LEMAR, L.E.; HOLDEN, J.M. New and existing oils and fats used in products with reduced *trans*-fatty acid content. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v. 106, n. 6, p. 867-880, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Population nutrient intake goals for preventing diet-related chronic diseases. In:_____. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Geneva: WHO, 2003, chap. 5, p. 54-60. (WHO Technical Report Series, 916).

YILSAY, T. O.; YILMAZ, L.; BAYIZIT, A. A. The effect of using a whey protein fat replacer on textural and sensory characteristics of low-fat vanilla ice cream. **European Food and research Technology,** Berlin**,** v. 222 , n. 1-2, p. 171-175, 2006.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE TÓXICA E GENOTÓXICA DO EXTRATO DE *SOLANUM PANICULATUM* L. (JURUBEBA) PELO INDUTESTE SOS EM CEPAS BACTERIANAS.

Tatiana de Abreu C. Rezende[1], Pabline Marinho Vieira , Larissa Bruna de Brito Toledo, Carolina Ribeiro da Silva e Lee Chen-Chen[2] *

* Laboratório de Radiobiologia e Mutagênese, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas , Universidade Federal de Goiás Campus II, 74001-970, Goiânia, Goiás, Brasil (E-mail: chenleego@yahoo.com.br)

Palavras Chave : *Solanum paniculatum*, genotoxicidade, toxicidade , bactérias

Resumo:

A planta *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae), popularmente conhecida como "jurubeba", é amplamente utilizada pela população brasileira como diurética, no tratamento da icterícia, tuberculose, da hepatite crônica e de febres intermitentes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos genotóxicos e tóxicos do extrato etanólico de folhas de *S. paniculatum* (EES), utilizando o teste de indução do profago λ (Induteste SOS) e a inativação celular em função da dose do extrato. A cepa lisogênica de *E.coli* WP_2S (λ) em fase exponencial de crescimento foi centrifugada por 15 minutos a 3800 rpm e ressuspensa em igual volume em tampão M9. Amostras de 1mL dessa cultura foram adicionadas a tubos contendo 0,5 mg, 1,0 mg, 2,5 mg e 5,0 mg do EES e incubadas com aeração a 37º C por 25 minutos. Na avaliação da atividade genotóxica do extrato, as amostras após a incubação, foram diluídas em tampão M9 e 0,1mL da cepa lisogênica foi adicionada a 0,3mL da cepa indicadora (RJF013) e acrescidas de 2,5mL de top-ágar. O conjunto foi vertido sobre placas LB $_{(1/2)(mal/amp)}$, as quais foram incubadas em estufa a 37ºC por 24 horas e posteriormente foram computados os centros infecciosos. Para avaliação da atividade tóxica da planta, as culturas de WP_2 S (λ), após a incubação do extrato, foram diluídas em tampão M9 e semeadas em placas de LB e computado o número de colônias após 24 horas de incubação. Para ambos os

experimentos, foram também incluídos controles positivos (MMC) e negativos (H_2O). Os resultados mostraram que o EES não provocou um aumento considerável na indução do profago λ. O máximo de indução obtido foi de um fator de três vezes na dose de 1mg. Em relação à toxicidade, foi observada uma pequena inativação celular para doses de 1,0 mg, 2,5 mg e 5,0 mg do EES. Dessa maneira, pôde - se concluir que o extrato de *S. paniculatum* não apresentou uma ação genotóxica considerável e foi constatada uma pequena atividade tóxica nas condições experimentais realizadas.

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas como recurso terapêutico é uma prática generalizada a medicina popular e essa utilização tem aumentado nos últimos anos em todo mundo. Apesar da ampla utilização das plantas "medicinais", há pouca informação disponível sobre seus constituintes químicos, bem como sobre os riscos em potencial oferecidos à saúde humana (Pereira, 1999). As plantas não são tão "inócuas" quanto parecem, pois já se sabe que durante o processo evolutivo as plantas desenvolveram mecanismos naturais de defesa , como a síntese de substâncias químicas tóxicas contra ataques de bactérias, fungos , insetos e animais predadores. Assim, é de suma importância avaliar a ação tóxica e genotóxica das plantas "medicinais" utilizadas pela população.

A planta *Solanum paniculatum* L., popularmente conhecida como jurubeba, é amplamente utiliizada pela população brasileira como diurética, no tratamento da icterícia, tuberculose, da hepatite crônica e de febres intermitentes (Pio Corrêa, 1969). Esta planta pertence à família Solanaceae e ocorre em toda a América tropical, especialmente no Cerrado (Leitão-Filho *et al*., 1975). O gênero desta planta possui mais de 1700 espécies (Willis, 1973). As plantas de *S. paniculatum* são perenes, arbustivas, atingindo em média 2 m de altura apresentando espinhos curtos e curvos, ocorrendo principalmente nos ramos inferiores (Mueller-Dombois & Ellenberg,1974). Apresentam longos rizomas subterrâneos, dos quais emergem caules adventícios. As folhas são simples, alternas, muito próximas na parte terminal dos ramos; pecioladas com limbo bastante variável. Os frutos são globosos de coloração amarela na maturação (Forni-Martins *et al.,* 1998). Já se sabe na literatura

que muitos compostos naturais provenientes de plantas possuem capacidade de causar lesões no DNA ou provocar mutações gênicas ou alterações cromossômicas. Esses compostos são genericamente denominados de agentes genotóxicos (Vogel, 1989). Os agentes genotóxicos mutagênicos causam mutação de ponto, que consistem em pequenas alterações no DNA e não são visíveis ao microscópio óptico. Os agentes genotóxicos clastogênicos induzem alterações cromossômicas estruturais e os agentes genotóxicos provocam alterações cromossômicas numéricas. Todos esses agentes podem levar à transformação celular e provocar alterações neoplásicas (Moiana da Costa *et al.*, 2005).

Devido à grande utilização da planta *S. paniculatum* pela população brasileira, o presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade genotóxica e tóxica do extrato etanólico das folhas de *Solanum paniculatum* utilizando o teste da Indução do profago λ (Induteste SOS) e de inativação celular em função da dose do extrato em cepas bacterianas. O induteste SOS fundamenta-se na avaliação quantitativa de uma das funções SOS, que é a autoclivagem do repressor do profago λ mediada pela coprotease RecA (Little, 1991). Certos profagos ficam normalmente mantidos em estado de latência em bactérias lisogênicas e que podem ser induzidos a se desenvolverem de maneira autônoma, quando o DNA das células que os abrigam é lesado ou a sua replicação é bloqueada (Moreau *et al.,*1976). Já se conhece na literatura que os agentes genotóxicos podem promover a indução das funções SOS, entre as quais, a indução do profago λ. Assim, monitorando esta função, pode-se avaliar a ação genotóxica de um composto em estudo.

OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar os possíveis efeitos genotóxicos e citotóxicos do extrato etanólico de folhas de *Solanum paniculatum* L. utilizando o teste de indução do profago λ (Induteste SOS) e o de inativação celular em função da dose do extrato.

MATERIAL E MÉTODOS

Extrato etanólico de folhas de *Solanum paniculatum* L.

As folhas de *Solanum paniculatum* L. foram coletadas nas margens do Rio Meia Ponte, bairro Goiânia II, município de Goiânia em setembro de 2006. A excicata encontra-se depositada no herbário da Universidade Federal de Goiás sob o registro 30430. O material foi seco em estufa a 40° C, pulverizado em moinho de facas e submetido a um processo de maceração com etanol. O solvente foi removido com o auxílio de um rotaevaporador e o rendimento final do extrato foi de 12%. Todo o processo de obtenção do extrato foi realizado no Laboratório de Química de Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da UFG. O extrato foi armazenado ao abrigo da luz a uma temperatura de - 4°C até a sua utilização. O extrato foi diluído em água destilada estéril no momento da utilização.

Cepas bacterianas

Foram utilizadas no presente trabalho duas cepas bacterianas derivadas de *Escherichia coli*: cepa lisogênica $WP_2S(\lambda)$ e cepa indicadora RJF013 gentilmente cedidas pelo laboratório de Radiobiologia Molecular do Instituto Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ .

Meios de Cultura, Tampões e Soluções

- Top-ágar (0,6% ágar Difco , 0,5% NaCl);
- Meio LB líquido (1% triptona (Difco), 0,5% extrato de levedura (Difco), 1% NaCl);
- Meio LB $_{(1/2)\,(malt/amp)}$ sólido (0,5% triptona (Difco), 0,25% extrato de levedura (Difco), 1% NaCl , 1,5% ágar Difco , 0,2% Maltose , 0,001% ampicilina);
- Tampão M9 (0,6% Na_2HPO_4, 0,3% KH_2PO_4, 1% NH_4Cl, 0,05% NaCl);
- Solução de Mitomicina C (0,1µg/µL);
- Solução de Ampicilina (10µg/mL).

Foi utilizada H_2O destilada na preparação de meios de cultura, tampões e soluções.

Procedimento experimental

Avaliação do efeito citotóxico do extrato de *S. paniculatum* L.

O procedimento experimental resume-se da seguinte maneira: a cepa $WP_2S(\lambda)$, em fase exponencial de crescimento, foi centrifugada a 3800 rpm por 15

minutos e ressuspensa em igual volume de tampão sulfato de magnésio. Posteriormente, 1,0mL dessa cultura foi adicionada em tubos com doses de 0,5 mg, 1 mg, 2,5 mg e 5 mg do extrato etanólico de folha de *S. paniculatum*. Também foram incluídos os controles negativos (H_2O destilada) e controles positivos (Mitomicina C). Os tubos foram incubados por 25 minutos a 37^o C no shaker e alíquotas dessas culturas foram adequadamente diluídas em tampão sulfato de magnésio e 0,1 mL das culturas foram espalhadas uniformemente sobre placas de Petri, em duplicata, contendo meio LB sólido. As placas foram colocadas na estufa a 37ºC por 24 horas e decorrido o período as colônias foram contadas com o auxílio de um contador de colônias e os resultados foram computados, fazendo-se uma média aritmética entre as duas placas e multiplicando-a pelo fator de diluição.

Avaliação do efeito genotóxico do extrato de *S. paniculatum* L.

O procedimento experimental utilizado, recomendado por Moreau et al.(1976) pode ser descrito como a seguir: a cepa lisogênica $WP_2S(\lambda)$, em fase exponencial de crescimento, foi centrifugada a 3800 rpm por 15 minutos e ressuspensa em igual volume de tampão sulfato de magnésio (M9) . Amostras de 1,0 mL da cultura foram incubadas com as doses de 0,5 mg, 1,0 mg, 2,5mg e 5,0 mg do extrato de *S. paniculatum* por 25 minutos . Também foram incluídos controles negativos (H_2O destilada) e controles positivos (Mitomicina C). Após, as amostras foram diluídas em tampão M9 e 0,1 mL da bactéria lisogênica ($WP_2S(\lambda)$) foi adicionada a 0,3 mL da cultura indicadora (RJF013) e em seguida foi acrescido 2,5 mL de top-ágar. O conjunto foi vertido sobre placas, em duplicatas, contendo LB $_{(1/2)\ (mal/amp),}$ as quais foram incubadas em estufa a 37º C por 24 horas. Decorrido esse período realizou-se a contagem dos centros infecciosos, em contador de colônias e os resultados foram computados, fazendo-se uma média aritmética entre as duas placas e multiplicando-a pelo fator de diluição. Os resultados obtidos foram a média de quatro experimentos realizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação da toxicidade e genotoxicidade do extrato etanólico de folhas de *S. paniculatum* foram apresentados na tabela 1 e figura 1.

Tabela 1.

Valores da média ($\bar{x}$) e desvio padrão (dp) do número de sobreviventes e plaques formados , Fator de indução (FI) e Fração de sobrevivência (S) em função das doses do extrato etanólico de folhas de *S. paniculatum* (EES)

Tratamento	$\bar{x}$ ± dp (sobrevivência)	$\bar{x}$ ± dp (Indução)	FI	S
Controle negativo (H_2O)	$1{,}47 \times 10^8 \pm 0{,}31 \times 10^8$	$4{,}64 \times 10^5 \pm 0{,}56 \times 10^5$	1,0 ☺	1,0 ♣
0,5 mg EES	$1{,}50 \times 10^8 \pm 0{,}20 \times 10^8$	$9{,}34 \times 10^5 \pm 1{,}38 \times 10^5$	2,01☯	1,02♣
1,0 mg EES	$1{,}22 \times 10^8 \pm 0{,}12 \times 10^8$	$1{,}45 \times 10^6 \pm 0{,}18 \times 10^6$	3,12❋	0,83♣♥
2,5 mg EES	$1{,}15 \times 10^8 \pm 0{,}85 \times 10^8$	$9{,}10 \times 10^5 \pm 1{,}50 \times 10^5$	1,96☯	0,78♣♥
5,0 mg EES	$9{,}05 \times 10^7 \pm 1{,}46 \times 10^7$	$6{,}20 \times 10^5 \pm 0{,}96 \times 10^5$	1,33☺	0,61♥
Controle positivo (MMC)	$3{,}06 \times 10^6 \pm 0{,}41 \times 10^6$	$4{,}75 \times 10^7 \pm 0{,}75 \times 10^7$	102☠	0,02 ☠

Para fração de Sobrevivência (S) - Símbolos diferentes na mesma coluna (P<0,05): Existe diferença significativa entre os tratamentos. / Símbolos iguais ou pelo menos um dos símbolos iguais na mesma coluna (P>0,05): Não existe diferença significativa entre os tratamentos.

Para fator de indução (FI) - Símbolos diferentes na mesma coluna (P<0,05): Existe diferença significativa entre os tratamentos. / Símbolos iguais na mesma coluna (P>0,05): Não existe diferença significativa entre os tratamentos.

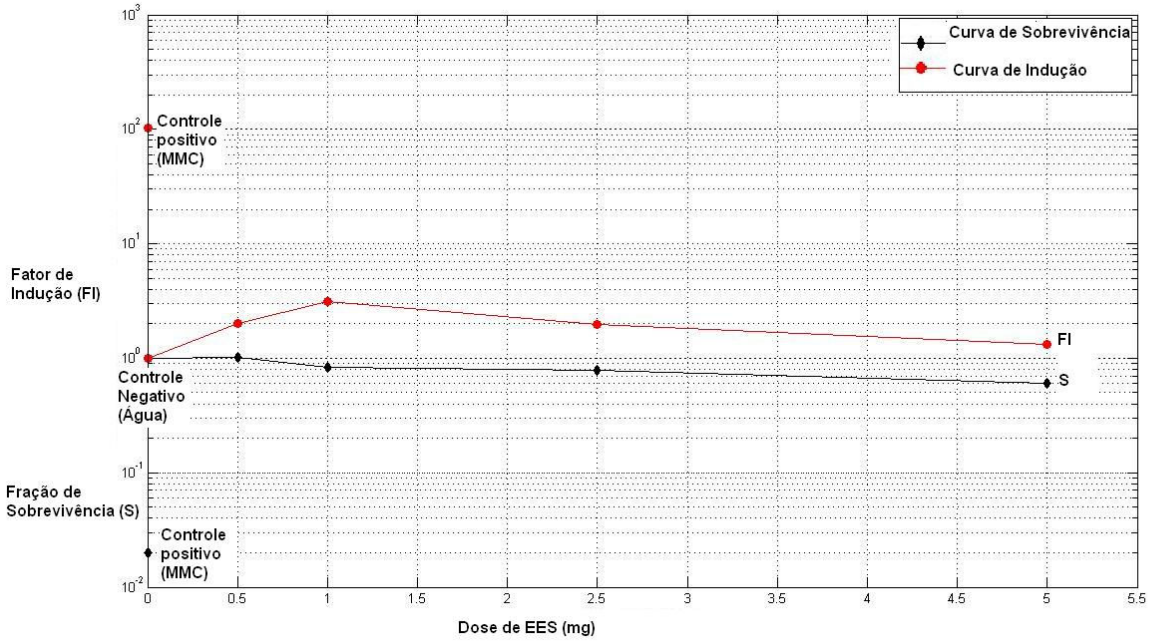


Fig. 1. Fração de sobrevivência e Fator de indução, em função da dose do extrato etanólico de folhas de *Solanum paniculatum* L.

Na avaliação da toxicidade do extrato etanólico de folhas de *S. paniculatum* (EES) expressa pela fração de sobrevivência (S) em função da dose (Tabela 1) e (Figura 1) pôde se observar que para a dose de 0,5 mg do EES , não foi constatada a inativação celular (S=1,02) em relação ao controle negativo. A partir da dose de 1,0 mg, já se observou uma pequena diminuição do número de sobreviventes (S=0,83) em relação ao controle negativo. Na dose de 2,5 mg, a fração de sobrevivência obtida foi de 0,78. A maior inativação constatada foi na dose de 5,0 mg, obtendo a fração de sobrevivência igual a 0,61. No controle positivo (MMC), a fração de sobrevivência obtida foi de 0,02 que foi muito inferior em relação ao controle negativo e também em relação às frações de sobrevivência obtidas às diferentes doses do extrato. Este resultado está em concordância com o da literatura e que já se sabe que Mitomicina C é um composto altamente citotóxico (Sartorelli *et al.*, 1989).

Foi feita uma análise estatística utilizando teste de Análise de variância (ANOVA) e posteriormente aplicou-se teste de comparação múltipla (Tukey) para todas as doses testadas no estudo da ação tóxica da planta. Os resultados obtidos dessa análise foram em concordância com os dados obtidos pela curva de sobrevivência em função da dose do extrato. Foi constatada diferença significativa de sobrevivência celular entre o controle negativo (H_2O) e a dose de 5 mg ($P<0,05$). De fato, a maior inativação bacteriana obtida foi nessa dose (S=0,61). Também foi observada diferença significativa de inativação celular entre a dose de 0,5 mg e a dose de 5 mg ($P<0,05$). Na dose de 0,5mg do extrato, não se observou inativação celular em relação ao controle negativo ($P>0,05$).

Na avaliação da genotoxicidade do extrato etanólico de folhas de *S. paniculatum* (EES), expressa pelo fator de indução em função da dose (Tabela 1) e (Figura 1), pôde-se observar uma pequena indução não relevante para todas as doses aplicadas. A máxima de indução observada foi na dose de 1,0 mg apresentando um fator de indução (FI) de 3,12. Nas doses de 0,5 mg, 2,5 mg e 5,0 mg foram obtidos os valores de FI de 2,01; 1,96 e 1,33 respectivamente que foram muito inferiores em relação ao controle positivo MMC (FI=102). Este valor está em concordância com o da literatura e que já se sabe que o agente alquilante MMC é altamente genotóxico e mutagênico (Kang *et al.*, 2006).

Também realizou-se uma análise estatística utilizando-se teste ANOVA e, posteriormente, o teste de comparação múltipla (teste de Tukey) na avaliação da ação genotóxica dessa planta. Os resultados obtidos dessa análise mostraram que existe diferença significativa de indução de profago λ para as diferentes doses do extrato utilizado ($P<0,05$). Foi constatada diferença significativa de indução entre o controle negativo e as doses de 0,5 mg e 1 mg ($P<0,05$). De fato, verificou-se que a dose de 0,5 mg e a de 1 mg provocou um fator de indução de 2,01 e 3,12; respectivamente. Esses valores apesar de serem estatisticamente significativos em relação ao controle negativo ($P<0,05$), não são considerados valores relevantes no teste de indução de profago λ (Moreau *et al*., 1976). Não foi demonstrada diferença significativa entre o controle negativo e a dose de 5mg do extrato ($P>0,05$). A diminuição da indução nesta dose possivelmente pode ser atribuída à ação tóxica da planta, que é observada na curva de sobrevivência celular em função da dose do extrato de *S.paniculatum* utilizado. Também não se observou diferença significativa de indução entre as doses de 0,5 mg e 2,5 mg do extrato ($P>0,05$). Os resultados obtidos foram em concordância com os estudos realizados por Vieira (2008) na avaliação do potencial mutagênico da *S. paniculatum* L pelo teste do micronúcleo em camundongos, que também não demonstrou ação genotóxica considerável dessa planta, e em doses mais elevadas o extrato exibiu a atividade citotóxica.

CONCLUSÃO

O extrato etanólico de folhas de *S. paniculatum* não provocou um aumento considerável na indução do profago λ. O máximo de indução obtido foi de um fator de aproximadamente três vezes na dose de 1,0 mg. Em relação à toxicidade, a máxima inativação ocorreu na dose de 5,0 mg, que mostrou uma diminuição de 39% do número de sobreviventes quando comparado com o controle negativo (H_2O). Dessa maneira, pôde-se concluir que o extrato EES não apresentou ação genotóxica considerável e uma pequena ação citotóxica foi observada nas doses mais elevadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORNI-MARTINS, E.R.; MARQUES, M.C.M. & LEMES, M.R. Biologia floral e reprodução de *Solanum paniculatum L*. (Solanaceae) no estado de São Paulo, **Brasil. Revista Brasileira de Botânica.** São Paulo, V.21, n.2, p.117-124, 1998.

KANG, Y. H.; KYUNG-AE, L.; RYU, C.J.; LEE, H.; LIM, J.; PARK, S.N.; PAIK, S. & YOON, D. Mitomycin C induces apoptosis via Fas/FasL dependent pathway and suppression of IL-18 in cervical carcinoma cells. **Cancer Letters**, v. 237, p.33-34. 2006.

LEITÃO FILHO, H.F., ARANHA, C. & BACCHI, O. **Plantas invasoras de culturas no estado de São Paulo**. Vol. 2. HUCITEC e AGIPLAN, São Paulo. 1975.

LITTLE, J. W. Mechanism of specific LexA cleavage? Autodigestion and the role of Rec A coprotease. **Biochimie**, v .73, p. 411-422, 1991.

MOIANA-COSTA, P.; FERREIRA, H D.; FERRI, P.H.; GUILLO, L.A. & CHEN – CHEN, L. Ação moduladora da genotoxicidade da *Solanum lycocarpum* St em micronúcleos induzidos pela ciclofosfamida. **Revista de Biologia Neotropical**, v2 n1 p.43-48, 2005.

MOREAU, P.; BAILONE, A. & DEVORET, R. Prophage induction in *Escherichia coli* k-12 *uvrA, uvrB* a highly sensitive test for potencial carcinogens. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, USA, v. 73, p. 3700-3704. 1976.

MUELLER-DOMBOISS, H. & ELLENBERG, D. **Aims and Methods of vegetation ecology.** Wiley, New York. 1974.

PEREIRA, Denise Gonçalves. **Avaliação do potencial mutagênico e/ou recombinogênico de *Hytinodendron canun* (Pohl ex benth) R. Harley em células germinativas e somáticas de *Drosophila melanogaster* .** 1999 . 75 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) –Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia 1999.

PIO CORRÊA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Vol. IV. Ministério da Agricultura. IBDF. Rio de Janeiro, 1969.

SARTORELLI, L.; MANTOVANI, G. & CIMAN, M. Carnitine and deoxycarnitine concentration in rat tissues and urine after their administration, **Biochim. Biophys. Acta** v.1006, p.15-18. 1989.

VIEIRA, Pabline Marinho. **Estudo do potencial mutagênico e antimutagênico da *Solanum paniculatum* L. pelo teste do micronúcleo em camundongos**. 2008. 66 f . Dissertação (Mestrado em Biologia) –Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia 2008.

VOGEL, E. G. **Introduction into basic principles of genetic toxicology.** Blok: Milieuverstoring Genotoxische Staffen, Leiden (The Netherlands) , 1989.

WILLIS, J.C. **A dictionary of flowering plants and ferns**. University Press. Cambridge, 1973.

FONTE DE FINANCIAMENTO – CNPq e UFG

---

1. Aluna Voluntária de Iniciação Científica. Instituto de Ciências Biológicas – DBG – UFG. Laboratório de Radiobiologia de Microorganismos e Mutagênese. tatiacr21@yahoo.com.br

2. Orientadora / Instituto de Ciências Biológicas – DBG – UFG. chenleego@yahoo.com.br

PERFIL SANITÁRIO DE BOVINOS DA RAÇA CURRALEIRO COMPARADO A OUTRAS RAÇAS: SOROLOGIA PARA BRUCELOSE E LEPTOSPIROSE

Diogo Di Francescantonio ANDRADE[1]; Ana Paula Iglesias SANTIN[1]; Raquel Soares JULIANO[2]; Valéria de Sá JAYME[1]; Luiz Antônio Franco da SILVA[1]; Gustavo Lage COSTA[1]; Lucas Jacomini ABUD[1]; Mayara Fernanda MAGGIOLI[1]; Ana Paula JUNQUEIRA-KIPNIS[3]; Wilia Marta Elsner Diederichsen BRITO[3]; Maria Clorinda Soares FIORAVANTI[1]

1-Escola de Veterinária (UFG), 2-EMBRAPA Pantanal, 3-Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (UFG)
diogo.dfa@hotmail.com / clorinda@vet.ufg.br

Palavras chaves: *Brucella abortus, Leptospira interrogans,* Pé-duro, prevalência

1 INTRODUÇÃO

As raças bovinas naturalizadas brasileiras foram originadas de raças provenientes da Península Ibérica, trazidas por portugueses durante o período do descobrimento (RANGEL et al., 2004). Com o passar do tempo sofreram um processo de seleção natural para adaptaram-se as condições e desafios dos trópicos como a baixa umidade, qualidade inferior das pastagens, calor e outros fatores (CARVALHO & GIRÃO, 1999). O Curraleiro (*Bos taurus ibericus*), também conhecido como Pé-duro, está incluído neste grupo que se adaptou as condições tropicais e, com a introdução de raças bovinas exóticas no século XX, quase entrou em extinção (JULIANO et al., 2007).

O Curraleiro adaptou-se a regiões de clima semi-árido, tornando-o muito rústico e resistente a endo, ectoparisitas e as mais diversas intempéries (RANGEL et al., 2004). Atualmente, estes animais encontram-se distribuídos no Piauí, Tocantins, Goiás, Maranhão e Pará. De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Curraleiro (ABCC), em 2005 já haviam sido localizados 2.008 animais distribuídos em 22 criatórios (JULIANO et al., 2007).

Alguns criadores acreditam, erroneamente, que o gado Curraleiro é menos produtivo comparado a outras raças comercias justificando assim o pequeno número de criatórios (RANGEL et al., 2004). Em contrapartida os proprietários de gado Curraleiro ressaltam a rusticidade, o baixo custo de produção e a baixa exigência nutricional como qualidades indiscutíveis desses animais (JULIANO et al., 2007).

De acordo com RANGEL et al. (2004), estudos com estas raças ainda são escassos e merecem maior evidência, pois estes podem trazer contribuições aos programas de melhoramento genético devido a alelos únicos, importantes economicamente, que uma vez perdidos podem não mais serem recuperados. SANTOS et al. (2005) comentaram que estes estudos, comparando as raças comerciais às raças rústicas, produzem parâmetros referenciais que auxiliam no planejamento estratégico de manejos eficientes, respeitando a capacidade metabólica de cada raça dentro de suas restrições e seus desafios. Enfermidades como a lepstospirose e brucelose estão entre estes desafios.

A resistência a doenças é um atributo particularmente importante nos sistemas de produção pecuária e a sanidade pode ser um fator limitante na sustentabilidade desses sistemas. Para RADOSTITIS & BLOOD (1986), qualquer programa de saúde animal obrigatoriamente deve incluir a vigilância de doenças infecciosas específicas, com a finalidade de identificar os portadores, adotar estratégias de controle e eliminar riscos para as enfermidades mais freqüentes.

A brucelose é uma zoonose causada por bactérias gram negativas do gênero *Brucella*, sendo a *Brucella abortus* de maior importância para bovinos, são intracelulares facultativas e não formadoras de esporos (THEEGARTEN et al., 2007). Trata-se de uma das bacterioses de maior importância mundial devido a sua alta capacidade contagiosa, inclusive ao homem, e aos prejuízos causados à produção por acometer o sistema reprodutivo (ABDOEL et al., 2008).

Assim como a brucelose, a leptospirose é uma zoonose de ampla difusão mundial e compromete a saúde animal e humana com grande repercussão econômica, devido as perdas causadas por seu caráter reprodutivo. É causada pela bactéria da ordem Spirochaetales gênero *Lepstopira*, sendo *L. interrogans* a sua principal espécie patogênica (MINEIRO et al., 2007). Acredita-se que os fatores epidemiológicos desta doença estão relacionados a fatores intrínsecos relacionados

ao hospedeiro, e extrínsecos relacionados ao manejo de produção (ALFARO et al., 2007).

A brucelose e a leptospirose, então, assumem o caráter de saúde pública e econômico pelas perdas decorrentes de sucessivos abortos e queda da produção de leite, períodos de esterilidade temporária na brucelose e repetições de cio na leptospirose (MONTEIRO et al., 2006; MINEIRO et al., 2007).

A necessidade de ampliar o conhecimento sobre as condições sanitárias da população do gado Curraleiro em relação a algumas doenças infecciosas surgiu diante das intenções de expandir os criatórios da raça e de incentivar a produção de alimentos de origem animal que atendam às exigências das autoridades sanitárias e do mercado consumidor (JULIANO, 2006).

2 OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Leptospira interrogans* em rebanhos bovinos da raça Curraleiro e compará-la a outras raças.

3 METODOLOGIA

3.1 Amostras

As amostras deste estudo constituíram-se de 116 soros de fêmeas bovinas saudáveis (amostra de conveniência), com mais de 24 meses, colhidas aleatoriamente em quatro propriedades, selecionadas junto à Associação Brasileira de Criadores do Gado Curraleiro (ABCGC) por criarem gado Curraleiro juntamente com bovinos de outras raças: Guzerá (Leopoldo de Bulhões, Goiás), Girolando (Planaltina de Goiás, GO), Nelore (Porto Nacional, Tocantins) e Caracu (Fazenda Trijunção, na divisa entre os Estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia).

Durante a visita para colheita das amostras, cada propriedade foi caracterizada de acordo com aspectos de manejo sanitário e nutricional, por meio de um questionário respondido pelo proprietário ou funcionário do criatório. O manejo e

condições ambientais das propriedades eram semelhantes para os animais presentes em cada local.

As amostras de sangue foram colhidas por venopunção jugular em tubo *vacutainer* sem anticoagulante e após a retração do coágulo, levados à centrifugação a 2500 RPM. O soro obtido foi dividido em alíquotas, colocados em tubos *eppendorf* e armazenados a -20ºC.

Na propriedade localizada em Leopoldo de Bulhões (GO), foram analisadas 15 fêmeas da raça Curraleiro e 15 fêmeas da raça Guzerá. Em Trijunção (GO, MG, BA), 15 fêmeas Curraleiras e 14 fêmeas Caracus. Em Planaltina de Goiás (GO), 13 fêmeas da raça Curraleiro e 14 fêmeas da raça Girolando. E na propriedade em Porto Nacional (TO), 15 fêmeas da raça Curraleiro e 15 fêmeas da raça Nelore foram analisadas.

Nos estados de Goiás e do Tocantins havia, no momento do estudo, um total de 43 criatórios de Curraleiros, portanto o número de propriedades que fizeram parte deste trabalho corresponde a aproximadamente 10% do total de propriedades. O efetivo populacional de bovinos Curraleiros, destes mesmos estados, correspondia, na época, a aproximadamente 3.000 cabeças, sendo, portanto, a amostra representativa de 4% de toda a população, incluindo machos e bezerros. Portanto ao considerarem-se somente as fêmeas o tamanho da amostra foi superior a 10% do universo estudado.

3.2 Detecção de anticorpos

A detecção de anticorpos anti-*Brucella abortus* foi realizada, seguindo a recomendação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2008), pela da prova de soroaglutinação com antígeno acidificado tamponado (AAT, Instituto de Tecnologia do Paraná - Tecpar, Curitiba, Paraná).

A detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp foi realizada pelo método de soroaglutinação microscópica (SAM), em diluições de 1:100 a 1:800, seguindo protocolo proposto por SANTA ROSA (1970). Como antígenos, foram utilizadas cepas vivas de leptospiras dos sorovares *bratislava*, *castellonis*, *canicola*, *grippotyphosa*, *hebdomadis*, *icterohaemorrhagiae*, *pomona, pyrogenes*, *hardjo*, *wolffi*, *shermani* e *tarassovi*. Para manutenção destas cepas foi utilizado o meio de Ellinghausen, MacCullough, Johnson & Harris (EMJH). Quando ocorreram

aglutinações para vários sorovares em um mesmo indivíduo, considerou-se como co-aglutinações.

3.3 Análise estatística

O cálculo das freqüências de animais positivos para cada enfermidade, raça e propriedade foi feito por meio da estatística descritiva. O teste de qui-quadrado e teste exato de Fisher (SAMPAIO, 2007) foram aplicados quando apropriados, para mostrar eventuais diferenças entre as freqüências encontradas, utilizando-se o programa de estatística InStat 3.

4 RESULTADOS

As propriedades amostradas tinham em seu plantel animais da raça Curraleiro criados juntamente com outra raça, como Nelore (Porto Nacional), Girolando (Planaltina de Goiás), Guzerá (Leopoldo de Bulhões) ou Caracu (Trijunção). Avaliando-se os diferentes manejos adotados nos criatórios constatou-se que todos os animais eram mantidos em regime extensivo, sendo que em todas as propriedades era utilizada monta natural e não havia pasto maternidade. Ao se analisar o sistema de mineralização, observou-se que esta era contínua em três propriedades e na de Leopoldo de Bulhões era oferecido sal mineral de oito em oito dias, destacando-se que nenhuma das fazendas fazia suplementação alimentar. Em relação ao esquema de vacinação, todos os bovinos eram vacinados contra aftosa, brucelose e raiva, e nas propriedades de Leopoldo de Bulhões, Trijunção e Planaltina de Goiás era realizada também vacinação para botulismo e carbúnculo sintomático.

Em relação a outros aspectos do manejo nutricional verificou-se que na propriedade de Leopoldo de Bulhões a pastagem era braquiária e todos os animais utilizavam o mesmo tipo de pasto. Na de Porto Nacional existiam pasto natural e pasto formado por braquiária, que somente o Nelore utilizava. Na da Trijunção a pastagem era toda nativa, já em Planaltina de Goiás o pasto era formado por braquiária, colonião e jaraguá. A vegetação nativa das propriedades era caracterizada por cerrado e na de Planaltina de Goiás ainda existia mata. Nas propriedades foi relatada diversidade de fauna e flora nativas. Quanto à presença de

mananciais e outros animais domésticos, em todas as fazendas havia água corrente e criação concomitante de suínos, galinhas, cães e gatos. Na propriedade de Leopoldo de Bulhões havia um grande número de cães, mas o contato direto destas outras espécies com os bovinos era quase inexistente.

A detecção de anticorpos anti-*Brucella abortus* por meio da prova de soroaglutinação com antígeno acidificado tamponado foi negativa para todos os animais em todas as propriedades avaliadas.

Em todas as propriedades (Tabela 1) foram identificados bovinos sororreagentes para uma ou mais variantes sorológicas de *Leptospira* sp pelo método de soroaglutinação microscópica (SAM).

TABELA 1 - Porcentagem de animais reagentes aos diferentes sorovares de *Leptospira* spp

Município	Raças	Positivo		Negativo		Total
		n	%	n	%	n
Leopoldo de Bulhões	Curraleiro	1[a]	6,7	14	93,3	15
	Guzerá	6[b]	40,0	9	60,0	15
Trijunção	Curraleiro	9[a]	64,3	6	35,7	15
	Caracu	10[a]	66,7	4	33,3	14
Planaltina de Goiás	Curraleiro	11[a]	84,6	2	15,4	13
	Girolando	12[a]	85,7	2	14,3	14
Porto Nacional	Curraleiro	13[a]	86,7	2	13,3	15
	Nelore	9[a]	60,0	6	40	15
Total		71	61,2	45	38,8	116

[(a, b)] - o número de amostras positivas com letras diferentes, em uma mesma coluna, representam diferença significativa ($p<0,05$) entre si

Na propriedade de Leopoldo de Bulhões (GO), apenas um animal da raça Curraleiro foi sororreagente (6,7%), enquanto para o Guzerá seis fêmeas foram positivas (40%). Os sorovares predominantes foram *L. hardjo*, *L. wolffi* e *L. hebdomadis*. Na Trijunção (GO, MG, BA), nove fêmeas Curraleiro (64,3%) e 10 (66,7%) Caracu, foram positivas. Os sorovares predominantes foram *L. hardjo*, *L. wolffi* e *L. hebdomadis*. Em Planaltina de Goiás (GO), 11 fêmeas (84,6%) Curraleiros e 12 fêmeas Girolando (85,7%) foram positivas. Os sorovares predominantes foram *L. wolffi*, *L. hardjo* e *L. hebdomadis*. Em Porto Nacional (TO) 13 fêmeas da raça Curraleiro (86,7%) e nove (60%) da raça Nelore foram sororreagentes. Os sorovares predominantes foram *L. hardjo*, *L. wolffi*, *L. gryppothyphosa* e *L. hebdomadis*.

Considerando o número total de fêmeas amostradas, 71 (61,2%) foram sororreagentes. Da porcentagem total de animais positivos, 29,3% foi representado por Curraleiro e 31,9% pelas outras raças.

Na propriedade de Leopoldo de Bulhões o número de soropositivos da raça Guzerá foi significativamente maior ($p<0,05$) que o da raça Curraleiro. Nas demais propriedades não houve diferença ($p>0,05$) entre o número de animais soropositivos da raça Curraleiro para as demais raças separadamente (Nelore, Caracu e Girolando).

Entre as propriedades, a de Leopoldo de Bulhões apresentou índice significativamente menor ($p<0,05$) que as outras três propriedades, que não apresentaram diferenças entre si.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) ao se comparar o número total de Curraleiros sororreagentes (34) com o número total (37) das outras raças.

5 DISCUSSÃO

Neste estudo avaliou-se a soroprevalência da brucelose nos bovinos, pois segundo a Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE) a brucelose é uma enfermidade de importância sócio-econômica, devido aos prejuízos causados ao tornar a carne exportada vulnerável às barreiras sanitárias, comprometendo a sua competitividade no comércio internacional (BRASIL, 2008). A doença causa diminuição da produção de carne entre 10% e 15%; aumento do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, elevação de 30% na taxa de reposição dos animais e queda de 15% na taxa de nascimento (PAULIN, 2003).

A prevalência de brucelose no Brasil foi avaliada entre os anos de 1989-1998, encontrando porcentagens entre 4% a 5% (ADEAL, 2008). Estudo realizado em 2005 determinou prevalência de 2,66% para o rebanho Curraleiro (ABUD & FIORAVANTI, 2005). Portanto os rebanhos amostrados neste estudo, tanto Curraleiro como das demais raças, apresentaram valores inferiores aos já estabelecidos para o território nacional, já que todos foram negativos e não houve diferença entre as raças.

Estes valores inferiores podem estar relacionados ao programa sanitário desenvolvido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) em

2001 que objetivou diminuir o impacto negativo desta zoonose na saúde pública e animal definindo uma estratégia de certificação de propriedades livres. Desta forma as propriedades possuem garantias ao comercializarem seu gado com outros criadores, não disseminando a doença no seu rebanho.

A porcentagem de animais reagentes a *Leptospira* nos rebanhos amostrados foi de 61,21% e está acima dos resultados descritos por FAVERO et al. (2001), no Brasil (46,5%) nos estados de Goiás (37,94%), Tocantins (41,2%), Minas Gerais (41,3%). O percentual foi semelhante ao detectado no estado da Bahia (61%).

JULIANO et al. (2000), descreveram prevalência de 81,9% de animais sororreagentes para rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia (GO), valor acima do encontrado no presente estudo. Esta prevalência mais baixa de leptospirose no rebanho amostrado, quando comparado com a microrregião de Goiânia, pode ser conseqüência do tipo de manejo, uma vez que a criação na maioria das propriedades amostradas é extensiva, o que dificulta a contaminação. Diferente de propriedades leiteiras, onde o tipo de manejo propicia a disseminação da doença pela grande proximidade dos animais.

Entre raças não houve diferença significativa quando comparado o Curraleiro com as demais, exceto em Leopoldo de Bulhões onde o número de animais Guzerás foi significativamente maior que o número de Curraleiros sororreagentes. Esta diferença ocorreu, provavelmente, pela maior movimentação (compra e venda permanente) de animais da raça Guzerá na propriedade, como informado pelo proprietário. A maior entrada e saída destes dificulta o controle de doenças devido à existência de animais portadores inaparentes que contaminam o ambiente silenciosamente. Os demais valores se assemelham para as outras raças devido ao manejo e criação dos animais serem feitos de maneira semelhante, estando assim sujeitos aos mesmos desafios.

Entre as propriedades, a em Leopoldo de Bulhões apresentou índice significativamente menor que as outras três propriedades, que não apresentaram diferenças entre si. O menor coeficiente encontrado na propriedade de Leopoldo de Bulhões (Tabela 1), em relação às demais fazendas, poderia ser explicado em função da proximidade deste município com um grande centro urbano (Goiânia), onde medidas sanitárias e higiênicas em relação ao controle da enfermidade são adotadas com maior freqüência. No entanto na propriedade do município de

Planaltina de Goiás, também próximo a um grande centro urbano (Brasília), a freqüência da enfermidade foi elevada. Desta forma, as diferenças observadas devem estar relacionadas ao manejo adotado em cada propriedade, reforçando a importância deste como fator de risco, observação semelhante à de FAVERO et al. (2001). Ainda, deve-se considerar os fatores ambientais como umidade e temperatura, que em condições favoráveis permitem a sobrevivência do agente mais tempo, facilitando sua disseminação pelo rebanho, como citado por ALONSO-ANDICOBERRY et al. (2001).

6 CONCLUSÃO

No presente estudo, nenhum dos animais amostrados foi reagente para *Brucella abortus.* Devido aos resultados negativos não foi possível estabelecer relação entre a raça Curraleiro e outras raças quanto à resposta sorológica à brucelose.

Em relação à leptospirose, foi confirmada a ampla disseminação do agente, nos rebanhos de gado Curraleiro estudados. Entretanto, estes resultados não parecem ter sido influenciados pela raça, já que índices semelhantes foram observados ao comparar-se o gado Curraleiro com bovinos de outras raças. A diferença observada em relação ao Guzerá deve ter sido influenciada por outros fatores que não a raça e, portanto, deve ser mais bem avaliada.

7 REFERÊNCIAS

ABUD, L. J.; FIORAVANTI, M. C. S. Perfil sanitário de bovinos da raça Curraleiro: sorologia para brucelose e leptospirose (resultados parciais) In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, Goiânia. **Anais eletrônicos ...** [CD-ROM], Goiânia, 2005.

ABDOEL, T.; DIAS, I. T.; CARDOSO, R.; SMITS, H. L. Simple and rapid Field tests for brucellosis in livestock. **Veterinary Microbiology**, Amsterdan, v.130, n.3-4, p.312-319, 2008.

ADEAL. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. **Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária de Alagoas. Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária, da Pesca e do Abastecimento**. Disponível em: http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br/programas/area-animal/programa-nacional-de-controle-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-animal-pncebt. Acesso em 21 jul. 2008.

ALFARO, C.; CLAVIJO, A.; ARANGUREN, Y.; ROLO, M.; VALLE, A. Epidemiología de la leptospirosis en sistemas bovinos doble propósito Del estado Monagas. I. Localidade y manejo. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v.25, n.3, p.189-192, 2007.

ALONSO-ANDICOBERRY, C.; PEÑA, F. J. G.; MORA, L. M. O. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. **Investigaciones Agropecuarias: Prod Sanid Anim.**, La Aurora, v.16, n.2, p.205-225, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina**. 7p. Disponível em: http://www.nupel.uem.br/tuberculose.pdf. Acesso em 15 jun. 2008.

CARVALHO, J. H.; GIRÃO, R. N. Conservação de recursos genéticos animais: a situação do bovino Pé-duro ou Curraleiro. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE. SIRGEAL, 2., Brasília. **Anais...** CD-Rom. Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e biotecnologia, 1999.

FAVERO, M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; NETO, J. S. F. Leptospirose bovina – Variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n.2, p.29-35, 2001.

JULIANO, R. S. **Aspectos sanitários e do sistema de fagócitos de bovinos da raça Curraleiro**. 2006. 115f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; FILHO, R. A. C. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.857-862, 2000.

JULIANO, R. S.; MACHADO, R. Z.; FIORAVANTI, M. C. S.; ANDRADE, G. M.; JAYME, V. S. Soroepidemiologia da babesiose em rebanho de bovinos da raça Curraleiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p1387-1392, 2007.

MINEIRO, A. L. B. B.; BEZERRA, E. E. A.; VASCONCELLOS, S. A.; COSTA, F. A. L.; MACEDO, N. A. Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

MONTEIRO, L. A. R. C.; PELLEGRIN, A. O.; ISHIKAWA, M. M.; OSÓRIO, L. A. R. Investigação epidemiológica da brucelose bovina em um estrato do Estado de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.26, n.4, p.217-222, 2006.

PAULIN, L. M. Brucelose. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.239-249, 2003.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C. **Manual de controle da saúde e produção dos animais**. 530p. São Paulo: Manole, 1986.

RANGEL, P. N.; ZUCCHI, M. I.; FERREIRA, M. E. Similaridade genética entre raças bovinas brasileiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.1, p.97-100, 2004.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 3.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007. 265p.

SANTA ROSA, C. A. Diagnóstico laboratorial das leptospiroses. **Revista Microbiológica**, São Paulo, v.1, n.2, p.97-109, 1970.

SANTOS, S. A.; McMANUS, C.; SOUZA, G. S.; SORIANO, B. M. A.; SILVA R. A. M. S.; COMASTRI FILHO J. A.; ABREU, U. G. P.; GARCIA J. B. Variações da temperatura corporal e da pele de vacas e bezerros das raças Pantaneira e Nelore no Pantanal. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v.54, n.206-207, p.237-244, 2005.

THEEGARTEN, D.; ALBRECHT, S.; TÖTSCH, M.; TESCHLER, H.; NEUBAUER, H.; AL DAHOUK, S. Brucellosis of the lung: case report and review of the literature. **Virchows Arch**, Berlin, v.452, p.97-101, 2008.

INCIDÊNCIA DE ALTERAÇÕES NA MUCOSA PROVOCADA PELO *PIERCING* LINGUAL

Flach Leila; Souza, João Batista; Lopes, Lawrence Gonzaga. Faculdade de Odontologia - Universidade Federal de Goiás
leiladaiane@gmail.com; jbs.ufg@gmail.com; drlawrenceg@yahoo.com.br

Palavras-chave: *mucosa* ; *piercing* lingual

INTRODUÇÃO

A prática de adornar o corpo é um costume antigo e universal utilizado por questões religiosas, culturais, políticas ou até mesmo para identificar escravos (CHEN et al., 1992). O uso do *piercing* hoje simboliza não apenas um modismo, como também, expressão cultural e ideológica, identificação grupal ou pode representar desvios psicológicos, tais como, agressividade ou automutilação (STIRN et al., 2003, KURSTNER et al., 2003).

Na boca os locais mais utilizados para a aplicação de *piercing* são lábios, mucosa jugal (bochechas) e língua (DE MOOR et al., 2000, CAMPBELL, 2001, PRICE et al., 1998, FARAH et al., 1998, BETHKE et al., 1999, RAM et al., 2000). O *piercing* de lábio pode ser colocado em qualquer local ao redor da borda labial, porém o mais comum é no lábio inferior próximo à comissura ou na sua posição central, abaixo do vermelhão do lábio (TROYE et al., 2000). Já o lingual geralmente é colocado na linha média, pois lateralmente a ela passam nervos e vasos (SOARES et al., 2004, TROYE et al., 2000).

A colocação da jóia em locais de maior sensibilidade da boca pode gerar injúrias. Na língua, devido à alta vascularização, pode causar quadros agudos e crônicos de dor. Pesquisas relatam que as potenciais complicações relacionadas ao uso do *piercing* na cavidade bucal são: retrações gengivais; fraturas dentárias; perda da gustação; interferência na fala, mastigação e deglutição; dano pulpar por trauma crônico; aumento do fluxo salivar; transmissão de infecção sistêmica como AIDS e

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

hepatite B, C, D e G; infecção lingual localizada; disseminação de infecção com edema, podendo levar à angina de Ludwig e obstrução das vias aéreas; hemorragia; aspiração de parte do *piercing*; alergia ao metal do *piercing*; dificuldade de tomadas radiográficas; infecção pelo sangue, septicemia e síndrome de choque tóxico; formação de quelóide, pseudolinfoma, linfadenopatia e reação tipo sarcoidal. (LAWRENCE H.M. 1998, FEHRENBACH J.M.1998, REICHL R.B. E DAILEY J.C. 1996, JACOBSON J. MARGOT V.D. 1997, TWEETEN S.S. E RICKMAN L. S. 1998).

Pacientes portadores de *piercing* de língua que possuem o hábito de brincar com a peça, mordendo ou girando-a, estão propensos a ter recessão gengival severa. Entre outras injurias observadas verifica-se deformidades na língua e lábio, a dilaceração tecidual (causando o que denomina-se língua bífida em caso de *piercing* lingual) ou ainda casos de inflamação e inchaço que possa reter a jóia. (TROYE et al., 2000).

Há na literatura atualmente poucos artigos que qualificam e quantificam os aspectos de normalidade ou anormalidade da mucosa lingual de portadores de *piercing* lingual.

Portanto julga-se necessário um estudo para verificar as possíveis alterações na mucosa lingual adjacente ao *piercing* lingual.

OBJETIVOS

Objetiva-se com este sub-projeto quantificar e qualificar alterações na mucosa em usuários de *piercing* lingual, por meio de avaliações clínicas, radiográficas (quando necessário) e aplicação de questionário.

METODOLOGIA

O subprojeto teve como amostra 29 pacientes. Após aprovação pelo comitê de ética/UFG, o levantamento e a seleção de pacientes foram feitos inicialmente na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás pelos casos já registrados em nossos arquivos e pelo cadastramento de novos pacientes. Posteriormente, com a

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

intenção de expandir este campo de atuação, procurou-se duas escolas de ensino médio, pois tinha-se o conhecimento do grande número de alunos que faziam uso deste tipo de adorno.

Após aceitarem participar da pesquisa, todos os pacientes, com maior idade ou no caso de menores, seus responsáveis, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

As inclusões, tanto de pacientes da faculdade quanto dos colégios, foram apenas de pacientes já portadores de *piercing* e sobre hipótese alguma, foi incitada a colocação do mesmo.

Para o conhecimento da história pregressa do uso do *piercing* lingual, foi elaborado um questionário e aplicado anteriormente ao exame clínico da cavidade bucal. O exame clínico foi realizado por operadores calibrados procurando observar, em função do uso do *piercingl,* a presença de alterações na mucosa lingual.

Nos pacientes da FO-UFG o exame clínico foi realizado nos ambulatórios, utilizando cadeira odontológica e todo aparato técnico de um consultório odontológico. Nos pacientes dos colégios o exame clínico foi realizado em uma sala de aula reservada, sentados em cadeira convencional e com luz artificial (lanterna). Foram respeitadas todas as normas de biossegurança, pois para cada paciente usou-se material clínico esterilizado. Material como gaze, algodão, luvas, máscaras e espátulas de madeira eram descartadas a cada atendimento.

Seguido o exame clínico, todos os casos foram fotografados com máquina digital NIKON D100 e lente MEDICAL-NIKKOR 120 mm com aumento de 1,2X, respeitando sempre a integridade do paciente.

Os dados foram tabulados conforme sua ocorrência, especificando o percentual e sua análise descritiva

RESULTADOS

Dos 29 pacientes analisados, 55,17% eram do sexo masculino e 44,82% do sexo feminino, resultando em um total de 30 *piercings* linguais.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

Em 58,62% dos pacientes observou-se depressão na mucosa do dorso lingual que circunscrevia a região do *piercing* lingual (fotos 1 e 2). Em 80% dos casos em que houve esta alteração, os pacientes faziam uso da jóia há mais de um ano (gráfico 1).

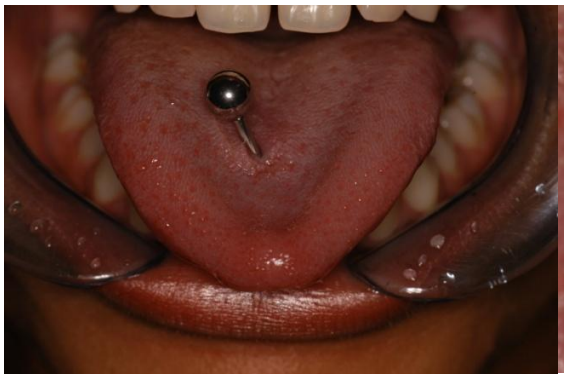


Foto 1:Visão de depressão lingual

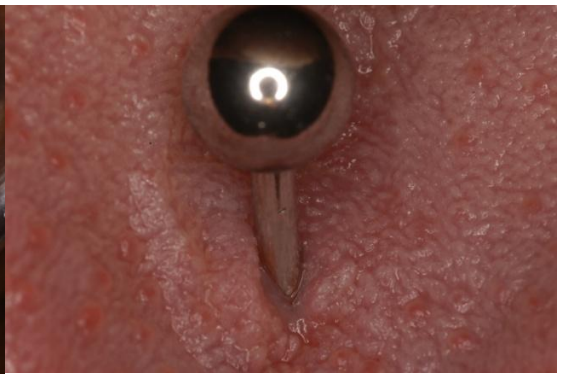
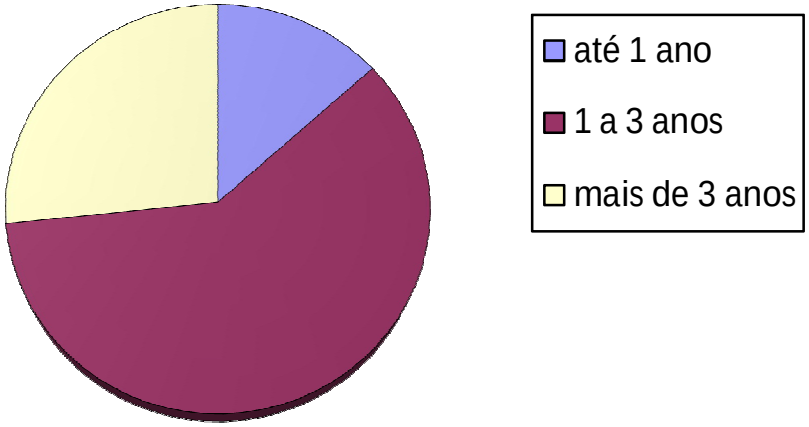


Foto 2:Visão aproximada de depressão lingual

GRÁFICO 1: Distribuição do tempo de uso do *piercing* lingual em pacientes com depressão lingual.



Somente três dos 29 pacientes possuíam despapilação lingual contornando a região do *piercing* no dorso lingual (foto 3).

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com



Foto 3:Visão aproximada de despapilação lingual

Alguns pacientes relataram ter o hábito de posicionar o *piercing* na região de interincisivos (fotos 4 e 5) e contra a mucosa labial. O número de pacientes analisados que possuem hábitos como estes representam 68,96% do total.



Fotos 4 e 5: Posicionamento de piercing lingual na região interincisivos.

Dos 29 pacientes analisados, 89,65%s relataram realizar freqüentemente a higiene do *piercing* e da região circunvizinha.

Na tabela 1 tem-se a distribuição dos usuários segundo os materiais dos *piercings* linguais. Dos pacientes analisados, 93,10% utilizavam piercing do material aço cirúrgico.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

Número de Usuários	Material do *piercing* lingual
27	Aço cirúrgico
1	Polietileno
1	Titânio

Não houve presença de alterações patológicas decorrentes do uso do *piercing* lingual em nenhum dos pacientes analisados. A porção inferior da língua dos mesmos não apresentou aspectos de anormalidade (foto 6).



Foto 6:Aspecto de normalidade da porção inferior da língua.

DISCUSSÃO

As complicações podem ser locais ou sistêmicas, infecciosas ou não, mas geralmente são associadas a dois fatores: qualidade do material usado e a habilidade do operador (Jornet P).

Observou-se que das pessoas pesquisadas, 55,17% eram do sexo masculino e 44,82% do sexo feminino. Um paciente somente fez associação com outro *piercing* lingual (foto 7), e o total de *piercings* analisados foram 30.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

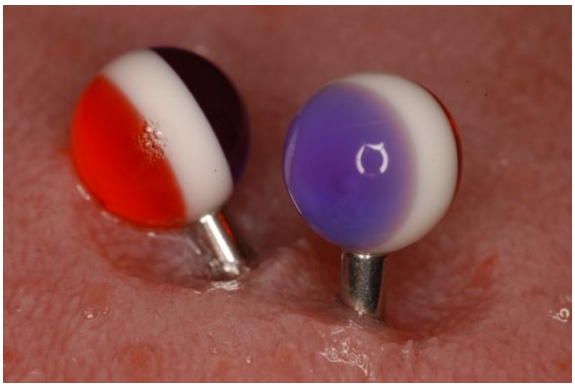


Foto 7: Visão aproximada de duas depressões linguais

De modo geral, a maioria dos pesquisados utilizavam *piercing* feito de aço cirúrgico o que foi salientado por Horle; Kuba (2002) que afirmaram em seus estudos que as jóias em aço cirúrgico são mais freqüentemente usadas devido ao seu menor custo quando comparados com as demais. Mesmo o aço cirúrgico possuindo biocompatibilidade comprovada (BORDJI et al., 1996), constatou-se que as jóias feitas com este material, por serem pesadas e rígidas, são as principais responsáveis pelas depressões na língua, uma conseqüência encontrada em 14 pacientes (Fotos 8 e 9).



FOTO 8: Paciente apresentando depressão na língua



FOTO 9: Visão aproximada da depressão lingual

Os pacientes devem ser alertados para as complicações antes de colocarem os *piercings* de língua. Alterações nos tecidos podem ser atribuídas aos *piercings* de língua quando a jóia for muito longa para o local (Fleming). Em 58,62% do total de pacientes analisados havia depressão circunscrevendo a região do *piercing* lingual, possivelmente pelo peso da jóia e à hábitos adotados pelos usuários

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

O órgão mais susceptível do ponto de vista de riscos e complicações é a lingua (Mandal,ET AL). Porém, pôde-se observar que as alterações encontradas na mucosa lingual foram apenas a depressão lingual e a despapilação lingual; não havendo malformações patológicas decorrentes do uso do *piercing* lingual. A porção inferior da língua apresentou aspectos de normalidade em 100% dos pacientes analisados.

Em relação ao tempo de uso do adorno, notou-se que 86,66% dos pacientes que possuíam depressão lingual e todos os casos de despapilação da língua, faziam uso do *piercing* há mais de 1 ano.

CONCLUSÕES

As alterações da mucosa lingual encontradas no presente estudo foram a depressão e despapilação lingual.

As depressões encontradas no dorso lingual estavam presentes em 58,62% dos pacientes analisados.

Não houve alterações patológicas decorrentes do uso do *piercing* lingual nos pacientes analisados

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

BETHKE, G; REICHART, PA. *Risk of oral piercing*. Mund Kiefer Gesichtschir 1999; 3: 98-101

BORDJI, K; JOUZEAU, JY; MAINARD, D, et al. Evolution of the effect of three surface treatments on the biocompatibility of 316L stain-less using human differentiated cells. *Biomaterials* 1996; 17:491(5).

CAMPBELL, N. *Piercing and tooth jewelry-an ethical dilemma*. Sadj. 2001 Dec; 56 (12): 574.

CHEN,M; SCULLY, C. *Tongue piercing: a new fad in body art.* Br Dent J. 1992;172:87

DE MOOR, RJ; DE WITTE, AM; DE BRUYNE, MA. *Tongue piercing and associated oral and dental complications.* Endod Dent Traumatol.2000 Oct; 16(5): 232.

FARAH, CS; HARMON, DM. *Tongue piercing: case report and review of current practic* e. Aust Dent J. 1998 Dec; 43(6):387-9.

FEHRENBACH J.M. – *Tongue Piercing and Potential Oral Complications* – Journal of Dental Hygiene, vol.72, nº.1, inverno 1998.

FLEMING, OS; FLOOD, TR; Bifid tongue – a complication of tongue piercing. *Br Dent J.* 2005 Mar 12; 198(5): 265-6.

JACOBSON J. e MARGOT V. D. – *Sarcoid-Like Foreign Body Reaction in Body Piercing* – Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Patology, vol.84, nº.1, julho 1997.

KUSTNER, EC; TRAVÉ, IB; RENGIFO, SV; CARABAÑO, TB; IGLESIAS, HV;

LIABRÉS, XR. *Appearance and culture: oral pathology associated with certain "fashions" (tattoos, piercing, etc).* Med Oral. 2003 May-Jul; 8(3): 197-206.

LAWRENCE H. – *A few Piercing Thoughts* – JADA, vol.129, novembro 1998.

LOPEZ – JORNET, P. A complication of lingual piercing: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endod.* 2005 Feb; 99(2): E18 – 9.

MANDAL, A; MCKINNELL, T; BERRY, RB. Retained tongue stud: a unusual complication of tongue piercing. *Br J. Past. Surg*.2002 Sep, 55(6):535-6

PRICE,SS. LEWIS, MW. *Body piercing involving oral sites*. J.Am. Dent. Assoc.1998 Jan,129 (1):16. School of dentistry Department of Diagnostic Services.

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

RAM, D; PERETZS, B. *Tongue piercing and insertion of metal studs: three cases of dental and oral consequences.* ASDC J Dent Chirld. 2000 Sep-Oct; 67(5):326-9, 302.

REICHL R. B. e DAILEY J.C. - *Intraoral body-piercing: A Case Report* - General Dentistry, vol.44, nº4, julho/agosto 1996.

SOARES, LP; OLIVEIRA, GM; FERREIRA, ICSR. *Foreing body reaction caused by oral piercing.* Rev. Br Pathol oral, 2004; 3(2):88-91

STIRN, A; *Body piercing: medical consequences and psychological motivations, lancet*, 2003, 361;1205(15).

TWEETEN S.S. e RICKMAN L.S. – *Infectious Complications of Body Piercing* – Clinical Infections Diseases, vol.26, nº3, 1998.

TROYE, P. *Oral and perioral piercing: A unique form of self-expression*. The journal of Contemporary Dental Practice, v.1, n. 3, Summer Issue, 2000.

ANEXO

QUESTIONÁRIO Formulário nº: _____

1) Há quanto tempo utiliza *piercing*? _____

1.1) Você já trocou o *piercing*?---------- ( )Sim ( )Não

2) Qual o local do *piercing* bucal? ( )Língua ( )Lábio ( )bochecha ( )Freio

3) De que material que é feito o seu *piercing*? ( )Ouro ( )Níquel ( )Aço cirúrgico ( )Prata ( )Outros ( )Não sei

4) Quanto custou? R$_____ ( )Não sei

5)Tem outros *piercing*? ---------- ( )Sim ( )Não

Se sim, qual o local? _____

7) Qual o motivo que o levou a usar o piercing? _____. 8) Colocaria outro *piercing*?---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

9) Onde você colocou o *piercing*? ( )Farmácia ( )*Body Piercing* ( ) Outros

10) Quem indicou o profissional? ( )irmão(a) ( )amigos ( )outros ( )ninguém

O profissional que colocou o *piercing* utilizou:

11) Máscara? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

12) Gorro? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

13) Luva? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

14) Materiais esterilizados? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

15) Anestésico? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

16) O profissional mostrou o procedimento? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

Se respondeu sim, quais procedimentos? _____

16.1) O profissional mostrou os materiais? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

Se respondeu sim, quais materiais? _____

17) Recebeu orientações de como fazer a higienização do seu *piercing*? ( )Sim ( )Não ( )Não sei. Se sim, quais orientações? _____

17.1)Você realiza a higienização do seu *piercing*? ---------- ( )Sim ( )Não

Se sim, como você faz? _____

17.2) Com que freqüência você higieniza seu *piercing*? ____ (dias, semanalmente ou mensalmente)

18) Recebeu orientações sobre os cuidados após a colocação? ( )Sim ( )Não ( )Não sei. Se sim, quais orientações? _____

19) As orientações foram por escrito? ---------- ( )Sim ( )Não

Após a colocação do *piercing*:

20) Houve inchaço? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

21) Houve sangramento? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

22) Qual o tempo de sangramento (em minutos)? _____

22.1) Houve hemorragia? ----------( )Sim ( )Não ( )Não sei

23) Saiu pus? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

Agora que você usa o *piercing*:

24) Ocorreu fratura dentária provocada pelo *piercing*? ( )Sim ( )Não ( )Não sei

24.1) Tem o hábito de "brincar" com o *piercing*? ( )Sim ( )Não ( )Não sei

25) Sua gengiva costuma sangrar? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

26) Houve sensibilidade em algum dente? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

27) Houve uma sensação de choque? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

28) Mordeu o *piercing* enquanto mastigava ou falava? ( )Sim ( )Não ( )Não sei

29) Houve alteração na deglutição (ao engolir)? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

30) Houve alteração na fala? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

31) Houve alteração na mastigação? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

32) Houve alteração na respiração? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

33) O *piercing* já soltou alguma vez? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

34) Já engoliu algum *piercing* ou parte dele? ---------- ( )Sim ( )Não ( )Não sei

35) Houve outro tipo de complicação que não foi citado?_____

36) Procurou orientação médica antes do uso do *piercing*? ------- ( )Sim ( )Não

37) Procurou orientação odontológica antes do uso do *piercing*? ( )Sim ( )Não

Após ter colocado:

38) Teve contra-indicações por parte do médico? Se sim, quais? ( )Sim ( )Não

_____

39) Teve contra-indicações por parte do dentista? Se sim, quais? ( )Sim ( )Não

_____

40) Você fuma? ---------- ( )Sim Quantos cig/dia? _____ ( )Não

41) Você bebe? --------- ( ) Sim ( )Todos os dias ( )Finais de semana ( )Não

42) Tem ou teve alguma doença cardiovascular? ( )Sim ( )Não

( )Pressão alta ( )Enfarte ( )Angina ( )Outras_____

43) Usa aparelho ortodôntico? ( )Sim ( )Não ( )Já usei por _____(anos / meses)

PDF Creator - PDF4Free v2.0 http://www.pdf4free.com

ACONSELHAMENTO EM AMAMENTAÇÃO: CONHECIMENTO DOS ENFERMEIROS DIANTE DE PRÁTICAS POPULARES ADOTADAS POR NUTRIZES

POLLYANNA DE SIQUEIRA QUEIRÓS*
CLEUSA ALVES MARTINS**

Faculdade de Enfermagem- Universidade Federal de Goiás
pollyannasq@gmail.com
Palavras chaves: aconselhamento diretivo, aleitamento materno, cultura.

1. INTRODUÇÃO

Na maternidade desde o pré-natal até a internação da gestante o enfermeiro encontra-se presente junto à parturiente, prestando os cuidados necessários a sua recuperação e ao bem estar físico e mental da mãe e filho. Neste campo, é importante destacar as ações de orientações à mãe, pai e família preparando-os quanto à amamentação e cuidados com o bebê após a alta hospitalar.

Na maternidade em que foi realizado o estudo, o aleitamento materno exclusivo até o sexto mês de vida da criança e continuado até os dois anos ou mais é implementado conforme preconiza a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) (Organização Pan-Americana de Saúde-OPAS, 2003).

A amamentação é a melhor maneira de proporcionar o alimento ideal para o crescimento saudável e o desenvolvimento do recém-nascido e faz parte do processo reprodutivo da mulher (OPAS, 2003).

Os benefícios psicológicos revestem-se de importância, uma vez que, na amamentação se estabelece uma profunda relação entre mãe e filho, determinada por um processo de interação proporcionada por fortes estímulos sensoriais, auditivos, táteis, visuais e emocionais. Além disso, a amamentação é uma prática, isenta de grandes custos, há ainda os benefícios para a saúde

da nutriz, dentre eles os fenômenos regressivos do puerpério - loqueação e involução uterina - que ocorrem com maior rapidez devido ao efeito da ocitocina na musculatura do útero e ainda a probabilidade da mulher engravidar diminui no período da lactação (SCHMITZ, 2000).

O profissional precisa considerar e respeitar a diversidade cultural e os processos subjetivos vividos pelas clientes, suas vivências, tabus, crenças, ansiedades, concepções familiares e sociais, além de outros elementos indispensáveis à compreensão da realidade social de cada nutriz. Esse conhecimento ajuda o enfermeiro a nortear, de forma crítica, seu plano de trabalho (MARTINS, 2001).

O Aconselhamento em amamentação implica no profissional escutar, compreender e oferecer ajuda às mães que podem amamentar o recém-nascido, fortalecendo-as para lidar com pressões, promovendo sua autoconfiança e auto - estima e preparando-as para a tomada de decisões. O aconselhamento é necessário para que ocorra o seguimento da amamentação, ou seja, para que a mãe receba apoio e ajuda centrada nas dificuldades específicas ou nas suas crises de autoconfiança (BUENO; TERUYA, 2004)

As dificuldades em encontrar nos serviços de saúde um atendimento integral para a resolução de seus problemas têm levado a população, especialmente mães, a buscar orientação com pessoas leigas (NUÑEZ; CIOSAK, 2003).

Uma equipe de saúde capacitada desempenhará o papel de reforço positivo do valor da amamentação, mesmo em situações difíceis para o binômio mãe-filho, evitando-se o desmame precoce (MIURA; PROCIANOY, 1997). A consideração dos valores e crenças do cliente poderá, certamente, contribuir de forma relevante para essa atuação.

Para Schmitz (2000) a crescente retomada de consciência sobre a superioridade e importância bioquímica e imunológica do leite humano tem revelado as inúmeras vantagens da prática do aleitamento materno. A cultura, a crença e os tabus influenciam de forma crucial a prática do aleitamento materno e determina diferentes significados do ato para a mulher.

Considero oportuna à realização deste estudo, pois, segundo as recomendações da OPAS e OMS (OPAS, 2003), o aleitamento materno exclusivo é ideal até os seis meses de idade, sendo o papel do enfermeiro atuar em educação e promoção de saúde. É necessário que o enfermeiro se

coloque disponível em compartilhar das inúmeras situações que envolvem a experiência da mãe, suas práticas e crenças populares. Com base no exposto, essa investigação poderá contribuir para a reflexão dos profissionais de saúde ao oferecer subsídios teóricos, promovendo a assistência humanizada à nutriz durante a prática de amamentação; além de promover uma responsabilidade social.

2. OBJETIVOS

- Conhecer a percepção dos enfermeiros a respeito do aconselhamento e da prática do aleitamento materno.
- Analisar, a partir dos discursos dos enfermeiros, sua capacidade de dar suporte a amamentação.
- Conhecer qual a postura dos enfermeiros frente às crenças populares em amamentação, vividas por suas clientes.

3. METODOLOGIA

3.1 Proposta Metodológica

Tipologia e local

Estudo de natureza descritivo-analítica com abordagem qualitativa, segundo Minayo (2006) pode ser compreendido como "estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem (...) sentem e pensam" (p. 57). O estudo foi desenvolvido na Maternidade Nossa Senhora de Lourdes, uma instituição pública do município de Goiânia-GO, ocorreu durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008. Essa maternidade foi o primeiro Hospital Público da capital Goiânia a conquistar o título Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC), em 06/05/1999 e desde esse período mantém essa conquista (Fundo das Nações Unidas para a Infância- UNICEF, 1999).

A coleta de dados se realizará através de entrevistas individuais, gravadas, norteadas por um roteiro semi-estruturado, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução 196/96 (BRASIL, 1996). Nesta oportunidade, convidamos os enfermeiros a participarem do estudo e apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias para assinatura, uma ficará com o pesquisador e a outra com o

entrevistado, os quais autorizaram, além da gravação das entrevistas, a divulgação dos resultados obtidos a partir dos dados coletados. Assegurou-se o anonimato quanto à identidade dos participantes da pesquisa de saúde.
Será redigido com base nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT.

3.2 Sujeitos do estudo:

Enfermeiros que trabalham que trabalham na Maternidade Nossa Senhora de Lourdes, constituindo o total de onze enfermeiros que aceitaram participar do estudo. **Critérios de inclusão:** Ser maior de 18 anos e trabalhar no atendimento às nutrizes da instituição na qual se realizará o estudo e apresentar condições adequadas de consciência e verbalização. **Critérios de exclusão:** Os enfermeiros (as) que não se enquadrarem nos requisitos presentes nos Critérios de inclusão.

3.3 Apresentação e análise de dados

Os dados serão analisados segundo a técnica de "Análise de Conteúdo", modalidade temática, permitindo a identificação das unidades de significado e os temas, que compuseram os discursos dos depoentes (BARDIN, 2007).

3.4 Aspectos éticos a serem observados no estudo: Quanto aos aspectos éticos, o projeto referente à pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás e todos os sujeitos assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tal como recomenda a Resolução 196/1996 (BRASIL, 1996). Todos os documentos e dados serão arquivados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil profissional das enfermeiras entrevistadas revelou que apenas uma é enfermeira obstetriz; as demais entrevistadas já trabalham no mínimo há três anos nessa maternidade e tem proximidade com o tema obstetrícia. O fato de de não serem especialistas foi suprimido pelo treinamento em aleitamento e educação permanente, e como resultado positivo o hospital foi premiado com título IHAC e sustenta o mesmo desde então. A análise das entrevistas obtidas na coleta de dados permitiu a identificação do tema central: O aleitamento materno e suas práticas populares na ótica dos enfermeiros; e subcategorias:

O enfermeiro no aconselhamento e prática do aleitamento materno; O conhecimento científico otimizando o aleitamento; A percepção dos enfermeiros diante das práticas e crenças populares relacionadas à amamentação. Para resguardar a identidade dos depoentes, nos trechos de relatos descritos, foram atribuídos aos mesmos, códigos formados pela letra "n", seguida de um número de 1 á 11.

O aleitamento materno e suas práticas populares na ótica dos enfermeiros

O aleitamento materno fornece ao bebê todos os nutrientes, proteção, desenvolve estruturas ósseas, psicológicas e neurológicas para seu desenvolvimento importantes para a vida adulta. O mesmo ocorre com a nutriz que ao amamentar seu filho também recebe benefícios futuros. (ANTUNES et al., 2008). Em suas falas os profissionais destacam o aleitamento como importante para o binômio mãe-filho, e como prática habitual na instituição pesquisada, atualizar sobre o tema através de treinamentos, é garantia segundo os mesmos de proporcionar um aconselhamento assertivo.

"A importância da amamentação é saúde, saúde pro bebê (...) pra mãe agente sabe que é importante (...)um tempo de troca de confidências pelo olhar mãe e neném..."(n3);

A vivência da amamentação é fortemente mediada pelas compreensões e práticas que determinada comunidade tem a respeito do assunto e também pelas próprias experiências da mulher. Quando se fala dessas experiências, refere-se não somente ao fato de ela própria ter sido amamentada ou não, mas também às situações que essa mulher presenciou ao longo de sua vida (REZENDE et al., 2002). No convívio com as mulheres surgem as crenças e práticas que são parte do universo cultural da amamentação, algumas prejudiciais, outras já em desuso.

Para o enfermeiro o momento de compreender, orientar, sanar dúvidas, apontar as práticas prejudiciais é durante o aconselhamento. Após aconselhamento eficaz qualquer que seja a decisão da mulher sobre o aleitamento deve ser respeitada bem como suas crenças e práticas que ela traz consigo. Aconselhar sem julgamentos a cada dificuldade dando-lhe a informação necessária no momento adequado, quando ela está em condições de absorvê-la e aproveitá-la, é o desafio para os enfermeiros bem como

assumir a parcela de responsabilidade que lhe cabe no que diz respeito à amamentação e aconselhamento junto à equipe multiprofissional.

O recorte da falas das entrevistadas confirma o supracitado: *"...agente tem que valorizar o conhecimento assim das pessoas, do povo, a cultura, é importante quando não se interfere na questão científica (...) desde que não interfira que não seja maléfico..." (n5)*

"...a questão do respeito assim, como seres humanos individuais, tem pacientes que chega e fala que não quer amamentar e não adianta a fonoaudiologia ir lá e orientar, o psicólogo ir lá e orientar, a enfermeira ir lá e orientar (...) que elas não querem amamentar, então tem que ter o respeito a essa questão..."(n7)

O respeito às práticas e crenças populares permeia a fala das entrevistadas. Respeitar a mulher, enxergá-la como sujeito capaz de decidir, fazer a ponte unindo o saber popular e o aleitamento em favor do binômio mãe-filho indica ser a direção a ser seguida na atualização do conhecimento na prática, e instrumentalizar a formação acadêmica para esta forma de abordar o tema aleitamento.

O enfermeiro no aconselhamento e prática do aleitamento materno

Os enfermeiros que trabalham nessa Maternidade fazem o aconselhamento em amamentação as nutrizes que necessitam, aquelas que possuem alguma dúvida ou dificuldade. O aconselhamento ocorre nas consultas de pré-natal, nas enfermarias com alojamento conjunto, nos corredores e nas consultas de puericulturas, através de uma conversa com orientações e demonstrações buscando solucionar as dúvidas e problemas que a cliente apresenta naquele momento.

Esse trabalho acontece em parceria com profissionais da equipe de enfermagem, pediatras, psicólogos, fonoaudiólogos. O fonoaudiólogo detém a rotina do serviço em realizar o aconselhamento em amamentação nas enfermarias de alojamento conjunto da maternidade e na sua ausência ou na impossibilidade de atender a demanda, o enfermeiro assume esse trabalho também. O enfermeiro mostra-se mais atuante no aconselhamento no atendimento ao pré-natal.

Na percepção dos enfermeiros, a importância do aconselhamento consiste em repassar orientações, informar as vantagens da amamentação para o

binômio mãe-filho, sanar as dúvidas e dificuldades, esclarecer mitos e crenças referentes á amamentação para dessa forma promover a amamentação eficaz.
O recorte da falas dos entrevistados confirmam o exposto a cima.

"...é importante, porque assim, antes do parto porque já vai preparando a mãe, ela vai se preparando psicologicamente pra amamentar (...) e depois que ela ganha o neném você fazendo as orientações, no caso o aconselhamento já é na prática, então ela vai sentir na prática..." (n10)

"...aqui todos os profissionais orientam, tanto o enfermeiro, os técnicos, a fonoaudióloga, o pediatra, elas são orientadas a amamentar o bebê, aleitamento exclusivo." (n8)

Os enfermeiros vivenciam a prática do aleitamento intensamente e de forma constante, não privativo na instituição, justificado pelo título IHAC conquistado em 1999. Essa realidade vem sendo conquistada desde o momento que a maternidade recebeu o título e mostra-se eficiente na manutenção desse trabalho. Como reforça a fala: *"... a prática aqui é bem atuante, porque aqui é considerado Hospital Amigo da Criança, onde todas as mães que estão internadas são orientadas sobre o aleitamento materno, aleitamento exclusivo..." (n8)*

"Aqui na maternidade, agente tem ao longo desses últimos anos, agente tem se dedicado mais e prestado mais atenção na amamentação (...) despertando o interesse na amamentação e desde o pré-natal (...) nós passamos pela experiência de receber o título Hospital Amigo da Criança e com o tempo criou, tornou uma coisa comum falar em amamentação..."(n3).

A IHAC foi idealizada em 1990 pela OMS e pelo UNICEF para promover, proteger e apoiar o aleitamento materno com o objetivo de mobilizar os funcionários dos estabelecimentos de saúde para que mudem condutas e rotinas responsáveis pelos elevados índices de desmame precoce (UNICEF, 1999).

O conhecimento científico otimizando o aleitamento

O treinamento em amamentação, capacita os profissionais a realizar o aconselhamento, repassando as mães as informações sobre o aleitamento e seus benefícios (ANTUNES et al., 2008).

Uma avaliação sobre o curso de aconselhamento em amamentação feita no Brasil concluiu que os participantes adquirem habilidades de aconselhamento;

porém, para que os mesmos passem a aplicar o aprendizado na prática, há necessidade de reforçar o manejo clínico da lactação e também de uma supervisão continuada (REA; VENÂNCIO, 1999). Dessa forma o enfermeiro terá êxito no aconselhamento em amamentação, em suas orientações, se tiver o conhecimento científico, o domínio técnico e sempre buscar informações. Isso pode ser evidenciado pelo recorte da fala:

"...nas capacitações, elas não vem só com a teoria, vem com a prática, o aprendizado vem com a prática, então isso é importante pra que agente possa repassar isso para as nossas pacientes e na verdade assim, quando agente trabalha com a amamentação (...) você acaba fazendo orientações não só com as pacientes da maternidade é aonde você tiver, você acaba fazendo orientação, ajudando, interferindo..." (n9)

Para os enfermeiros, a importância de se obter informações sobre o aleitamento materno é para ter o conhecimento correto para atuar no aconselhamento e no incentivo da prática de aleitamento materno. Além de estar continuamente buscando atualizações com o objetivo de desempenhar melhor a sua função de aconselhar, orientar e ensinar a nutriz a maneira correta de amamentar, as vantagens da amamentação para a mãe e seu bebê. Como reforçam as falas: *"...como profissional de saúde as pessoas aborda muito agente, tá sempre procurando, se tem alguém com problema ai lembra de você e pede ajuda e está sempre te indicando pra alguma coisa, pra ajudar alguém." (n10).*

"Importantíssimo (...) muito gratificante, crescimento também, acrescentou informações (...) sempre eu to lendo tentando me atualizar em relação, acesso a internet, a livros (...) agente procura buscar coisas novas, e especificamente como eu atuo nessa área em maternidade e obstetrícia eu procuro sempre ler, então muito rico, importante agente estar sabendo (...) e solidificar agente como profissional e também para ta passando, divulgando essa informação pras mães..."(n5);

Sobre a amamentação os depoentes fizeram um feedback positivo do treinamento sobre a amamentação com informações corretas que são suficientes para garantir o suporte em amamentação haja vista que as mulheres e suas crianças só recebem alta quando a amamentação está eficaz.

Todos os detalhes da posição, intervalo de tempo e rotatividade entre outros que constituem o sucesso do aleitamento são importantes para que ocorra uma amamentação eficaz. Assim o bebê terá crescimento e desenvolvimento saudável e prevenirá fissuras e outras complicações que são observadas na mãe quando não ocorre uma amamentação eficaz (ANTUNES, 2008).

Pode-se afirmar que todos os funcionários, desde o porteiro até os médicos e enfermeiros da instituição., receberam treinamento sobre aleitamento materno quando a maternidade recebeu o título IHAC e na medida em que novos funcionários foram contratados, novos acadêmicos em estágio curricular e voluntários que iniciaram seus trabalhos na maternidade, todos receberam também esse treinamento sobre aleitamento materno. Esse treinamento abrangente é importante pois incentiva à prática do aleitamento materno e mantém a conquista do título IHAC. Isso pode ser evidenciado pelo recorte da fala: *"... com o reconhecimento do Hospital Amigo da Criança, todos os funcionários, desde os médicos, até o pessoal de limpeza, todos passaram por um treinamento, de realmente de conscientização, é agente ensinar com manusear, como conversar com a paciente, como conversar, como ensinar, com ajudá-la nessa fase de amamentação e foi muito bom e a partir daí agente passou a praticar (...), acontece outros treinamentos quando entra funcionários novos, os acadêmicos que chegam na casa, então eles passam por um treinamento..."(n3)*

Dentre as vantagens da amamentação para o bebê, que os enfermeiros citaram, destaca-se a redução da morbimortalidade infantil, prevenção de doenças, imunidade, crescimento e desenvolvimento adequado. Para a mãe as vantagens de amamentar são na prevenção de câncer, liberação de hormônios, de recuperação, bem estar físico, involução uterina, reduz sangramentos. Além da saúde para o binômio, a amamentação gera o vínculo mãe e filho. A praticidade e a economia também são vantagens para a nutriz e sua família (ANTUNES, 2008).

A percepção dos enfermeiros diante das práticas e crenças populares relacionadas à amamentação

As crenças e os tabus fazem parte de uma herança sócio-cultural, o que determina diferentes significados do aleitamento para a mulher. Dessa forma, a

decisão de amamentar ou não o seu bebê depende da importância atribuída a esta prática que freqüentemente é fundamentada nas informações repassadas culturalmente através do relacionamento entre gerações que por sua vez estão ligadas a tradições e costumes (ICHISATO; SHIMO, 2001; SIQUEIRA et al., 2006). Isso pode ser evidenciado pelo recorte da fala: *"...importante, agente tem que valorizar o conhecimento assim das pessoas, do povo, a cultura, é importante..."(n5)*

As principais e mais freqüente práticas populares e crenças vividas pelas nutrizes segundo os enfermeiros são: que amamentar faz a mama cair, o fato de o leite ser pouco, fraco e não sustentar o bebê e dessa forma relatam um desejo de oferecer mamadeiras com outros alimentos, acreditam que o bebê menor de seis meses de idade precisa de água e chás. Além das mamadeiras, o interesse em introduzir a chupeta para acalmar o bebê. Como ilustra os recortes das falas.

"...a questão da estética da mãe, a queda da mama, então eles acham que amamentar via fazer a queda da mama, vai ficar com o peito caído ...."(n3)

"...a questão da chupeta em relação a tar oferecendo pro bebê pra ta aclamando o bebê e isso agente sabe que prejudica..."(n1)

"...A maioria das crenças populares que interferem na amamentação exclusiva do bebê (...) é os chazinhos, de que o leite não sustenta..."(n4)

A alimentação da nutriz também é alvo de muitas crenças, as nutrizes e a família acreditam que a nutriz tem que comer canja de galinha, que é uma sopa, porque senão ela não produzirá o leite. Outra prática popular é a ingestão de milho com leite e goiabada com leite, pois acreditam também que esses alimentos aumentarão a produção do leite. Isso pode ser evidenciado pelos recortes das falas: *"...elas acham que têm que tem uma alimentação especial, porque tem os ensinos das mães, das avós (...) então se elas acham que a canja vai ser bom, come não tem problema, é um alimento..."(n3)*

"...há mais tem que tomar a sopa de galinha senão não faz o leite descer, tudo isso é crença que elas vem..."(n4)

"Milho cozido, a canjica com o leite, é que sempre vai passado de mãe par filha e agente escuta muito elas falarem isso..."(n5)

"...o pessoal fala, a bate leite com goiabada, se você comer (...) vai aumentar a produção do leite..."(n6)

Outras práticas populares que foram menos citadas pelos enfermeiros são: não poder tomar banho, de não poder colocar o pé no chão, não lavar a cabeça depois do parto, não se assustar porque senão o leite some ou sobe; a amamentação cruzada, a prática de querer banhar o bebê com chá de picão e acreditam que a explicação da cólica do neném é porque teve algum problema no parto. Como evidenciado pelo recorte da fala:

"...crenças que elas acreditam, (...) de não poder tomar banho, de não por o pé no chão, umas não podem lavar a cabeça depois do parto, isso tudo faz o leite sumir, se assustar, não pode levar susto porque senão o leite some ou sobe elas falam..."(n4)

São inúmeras as práticas populares que existem no cotidiano das pessoas e que são transmitidas através tempos por meio das relações nos grupos humanos. É preciso respeitar essas crenças que as pessoas possuem, conversar com as pessoas sobre elas, esclarecer as dúvidas e mostrar alguns equívocos é parte do aconselhamento.

Algumas práticas e crenças populares não têm credibilidade para os enfermeiros, como por exemplo o fato do leite materno ser fraco e não sustentar o bebê, de que amamentar faz a mama cair. Dessa forma as nutrizes são aconselhadas e demonstrando com argumentos científicos que são falsas verdades. Amamentação cruzada, o uso de bico e mamadeira e chupeta, introdução água e chás antes do sexto mês de idade também é desestimulado através do aconselhamento em amamentação. Isso pode ser evidenciado pelos recortes das falas: *"...agente procura passar isso pra elas de que o leite tem todos os nutrientes que o bebê precisa, tem água, tem gordura..."(n1)*

"...não pode deixar outra pessoa dar mamar, dar mamar pro filho de outra; agente sabe que não pode..."(n2)

"...aquelas que agente vê que vai ser prejudicial a paciente, agente diz que não, que não deve fazer..."(n3)

Quanto às práticas referentes à alimentação da nutriz, a sua preferência por canja de galinha, canjica e goiabada batida no leite, não é colocado como algo errado pois se trata de alimentos nutritivos e que ajudarão também na produção do leite juntamente com outros fatores. Algumas crenças e práticas populares perderam a sua credibilidade perante a comprovação científica, mas outras resistem à mudança dos costumes. Isso pode ser ilustrado pelos

recortes das falas: *"...o aleitamento exclusivo agente não tem dúvida que derruba qualquer crença e qualquer prática, qualquer coisa que venha pra falar que pode ser melhor que o aleitamento exclusivo isso cai por terra..."(n4)*
"...a cultura, é importante quando não se interfere na questão científica que agente sabe que foi analisado, do conhecimento ordenado sistematizado, que foi provado que aquilo ali desde que não interfira que não seja maléfico..."(n5)
Apesar da ciência se propor a explicar todos os fenômenos por meio de métodos científicos, evidencia-se que entre população, ainda permeiam diversas crenças relacionadas à saúde (SIQUEIRA et al., 2006).
Todos os enfermeiros entrevistados abordam sobre as práticas e crenças populares durante o aconselhamento em amamentação, esclarecendo essas questões. Nesse momento as nutrizes apresentam suas dúvidas e curiosidades, buscando uma confirmação. Como reforçam as falas: *"...eu procuro trabalhar mais quando eu vou fazer o aconselhamento em cima das dúvidas que a mãe tem, com relação essas crenças..."(n9)*
"...em relação às crenças, agente acaba abordando no sentido que deixam perguntas abertas e pede pra estar relatando as experiências que elas têm, crenças das avós, das sogras e assim elas vão contando..."(n5)

Os enfermeiros entrevistados acreditam que o aconselhamento em amamentação atinge os objetivos diante das práticas e crenças populares que vão em desencontro com a amamentação, como por exemplo o uso de mamadeiras, bico e chupetas, a introdução de águas e chás, a idéia de que o leite é fraco e que amamentar faz o peito cair. Como evidenciado pelos recortes das falas: *"...você tira delas, você desmistifica, então você traz um conhecimento e você prova pra elas que é assim (...) elas saem daqui sabendo amamentar e as dificuldades vão diminuir, então é mais prático pra mãe; acho que é positivo, agente consegue, às vezes você não consegue 100% porque tem aquela margem que não vai dar certo, mas na maioria sim, porque elas só saem daqui já quando estão amamentando."(n10)*
Para esses profissionais, o aconselhamento é importante pois é através dele que são feitas as orientações, esclarecimento das dúvidas e curiosidades, incentivo a prática de amamentação, prevenção e correção de problemas envolvidos que prejudicam a amamentação eficaz. No entanto, os

entrevistados reconhecem a limitação do seu aconselhamento no tange a manutenção foram do âmbito hospitalar e alcance total das nutrizes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desse estudo, identificamos os conhecimentos do profissional enfermeiro concernentes ao aconselhamento da amamentação e a prática do aleitamento materno, sua capacidade de dar suporte a amamentação como eficaz. Esse profissional demonstra interesse por atualização e educação permanente sobre tema, apontando tais ferramentas como fundamentais para sua atuação assertiva em aleitamento materno.

Sua percepção e opinião frentes as práticas e crenças populares vividas por suas clientes assumem uma postura de respeito, compreensão. Reconheceram as práticas e crenças que se destacam na rotina profissional e abordaram as mesmas durante o aconselhamento, obtendo um resultado positivo. Já aquelas consideradas prejudiciais são desestimuladas. Foi ressaltada a importância do aconselhamento já durante o pré-natal como facilitador da amamentação e dos conhecimentos científicos como aliados para coibir práticas consideradas prejudiciais e também para reforçar positivamente a amamentação eficaz e o aleitamento exclusivo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTUNES, Leonardo dos Santos; ANTUNES, Lívia Azeredo Alves; CORVINO, Marcos Paulo Fonseca *et al*. Amamentação natural como fonte de prevenção em saúde. **Ciênc. saúde coletiva,** vol.13, no.1, p.103-109, jan./fev. 2008. Disponível em: <**http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n1/14.pdf**>. Acesso em: 18 fev. 2008.

2. BARDIN, Laurence. Análise de Conteúdo. Tradução de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. 70 ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2007.

3. BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 196 de 10 De Outubro de 1996. Diretrizes e normas regulamentadoras da pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, 1996. Disponível em: <**http://www.conselho.saude.gov.br/resolucoes/1996/Reso196.doc**>. Acesso em: 04 mar. 2008.

4. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Ms Nº 971, de 3 De Maio de 2006 - Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Disponível em: <**http://www.ensp.fiocruz.br/informe/anexos/Portaria%20n971-2006.pdf**>. Acesso em: 04 mar. 2008.

5. BUENO, Laís Graci dos Santos, TERUYA, Keiko Miyasaki. Aconselhamento em amamentação e sua prática. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, Porto Alegre, v.80 n.5 supl, nov. 2004 . Disponível em: <**http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572004000700003&lng=pt&nrm=iso**>. Acesso em: 25 agos. 2005.

6. Fundo das Nações Unidas Para a Infância (UNICEF). Iniciativa Hospital Amigo da Criança. 1990. Disponível em: <**www.unicef.org/brazil/pt/activities_9994.htm**>. Acesso em: 04 mai 2008.

7. MARTINS, C. A. **O Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher (Paism), em Goiânia: a (des)institucionalização da consulta de enfermagem no pré-natal.** 2001. 198 p. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro (EANN/UFRJ), Rio de Janeiro, 2001.

8. MINAYO, Maria Cecilia de Souza. O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde. 9ª ed. São Paulo, p.406, HUCITEC/ABRASCO, 2006.

9. MIURA, Ernani; PROCIANOY, Renato S. e colaboradores. Neonatologia, princípios e prática. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

10. NUÑEZ, Helena Maria Fekete; CIOSAK, Suely Itsuko.Terapias alternativas/complementares: o saber e o fazer das enfermeiras do distrito administrativo 71. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v. 37, n. 03, p. 11-8, 2003. Disponível em: <**http://www.ee.usp.br/reeusp/index.php?p=html&id=164**>. Acesso em: 25 agos. 2005.

11. Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Amamentação. Junho de 2003. Disponível em: <**http://www.opas.org.br/sistema/fotos/amamentar.pdf**>. Acesso em: 04 mar. 2007.

12. REA, Marina Ferreira; VENÂNCIO, Sonia Isoyama. Avaliação do curso de Aconselhamento em Amamentação OMS/UNICEF. **J Pediatria.** Rio de Janeiro; 1999

13. REZENDE, Magda Andrade; SIGAUD, Cecília Helena de Siqueira; VERISSIMO, Maria de La Ó Ramallo *et al*. O processo de comunicação na promoção do aleitamento materno. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**; vol.10, no.2, p.234-238; mar./abr. 2002. Disponível em: <**http://www.scielo.br/pdf/rlae/v10n2/10520.pdf**>. Acesso em: 18 fev. 2008.

14. SCHMITZ, Edilza Maria Ribeiro. A Enfermagem em Pediatria e Puericultura. São Paulo: Atheneu; 2000.

15. SIQUEIRA, Karina Machado; BARBOSA, Maria Alves; BRASIL, Virginia Visconde; OLIVEIRA, Lizete Malagoni Cavalcante; ANDRAUS, Lourdes Maria Silva. Crenças populares referentes à saúde: apropriação de saberes sócio-culturais. **Rev. Latino Americana de Enfermagem**, vol.15, no.1; p.68-s73; 2006. Disponível em: <**http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n1/a08v15n1.pdf**>. Acesso em: 04 mai. 2008.

Notas

*Orientanda: Pollyanna de Siqueira Queirós; Ac. de Enf. Faculdade de Enfermagem/Universidade Federal de Goiás-Goiânia/GO
**Orientadora: Cleusa Alves Martins. Profª. Drª. Faculdade de Enfermagem/Universidade Federal de Goiás-Goiânia/GO

Aspectos histopatológicos de rins de cães submetidos à isquemia e reperfusão após uso de clorpromazina

Mariana Moreira Andraschko[1], Liliana Borges de Menezes[2], Marina Pacheco Miguel[1], Tatyane Penha Sales[1], Marcelo Seixo de Brito e Silva[1], Maria Clorinda Soares Fioravanti[1], Luiz Augusto Batista Brito[1], Eugênio Gonçalves de Araújo[1]

1. Escola de Veterinária (mari.a.moreira@hotmail.com)
2. Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública

Palavras-chave: insuficiência renal aguda, pré-condicionamento, necrose tubular

INTRODUÇÃO

O rim é um órgão altamente complexo contendo componentes bem definidos, que funcionam de forma coordenada, permitindo uma apropriada regulação de vários processos interdependentes (LIEBERTHAL & NIGAM, 2000).

No rim, a lesão induzida por isquemia e reperfusão é o principal fator etiológico da insuficiência renal aguda (IRA) (BRITO et al., 2005). Quanto maior o tempo de isquemia, maior a repercussão clínica (COSTA et al., 2003). A oclusão temporária da artéria renal unilateral produz falha renal aguda isquêmica unilateral, esta situação é similar a injuria renal isquêmica que acontece durante a cirurgia renal (TSUJI et al., 1993).

Sabe-se que o dano celular na síndrome isquêmico-reperfusional é decorrente de alterações da estrutura das membranas lipídicas da célula e de suas organelas, que são conseqüência de processos iniciados já na fase de isquemia, porém intensificados durante a reperfusão tecidual (BRITO et al., 2005). Na reperfusão, com o aporte de oxigênio, as lesões se exacerbam pelo fato dessas células já estarem metabolicamente comprometidas não tendo, portanto, a capacidade de exercer suas funções no sentido de manter o equilíbrio iônico e suas defesas antioxidantes (FEITOSA et al., 2005).

A IRA é caracterizada por disfunção tubular, prejudicando a reabsorção de água e sódio, associada à lesão das bordas em escova dos túbulos proximais e presença de células tubulares na urina (SCHRIER et al., 2004). A insuficiência

renal tem como substrato anatômico a necrose tubular aguda (NTA). Associado à morte celular por necrose, genes reguladores da apoptose também são ativados culminando com a perda maior de células ao longo dos segmentos dos néfrons o que contribui para o estabelecimento da insuficiência renal (FEITOSA et al., 2005). As células tubulares proximais têm capacidade glicolítica reduzida e são mais suscetíveis à privação de ATP, do que as células do túbulo distal e da alça ascendente de Henle (PERES et al., 2005).

É bem conhecido o fato de que alterações morfológicas compatíveis com necrose isquêmica de células tubulares renais são verificadas após pelo menos 30 minutos de isquemia e com mais de uma hora de reperfusão. As modificações, reflexo da irreversibilidade da injúria, consistem na presença de alterações nucleares como picnose, cariólise ou cariorréxis associada com a homogeneidade e acidofilia citoplasmática. É bem conhecido o fato que muitas vezes as células agredidas ainda conseguem sobreviver apresentando somente alterações subletais que consistem em degeneração hidrópica ou vacuolar com modificações metabólicas discretas, mas ainda compatíveis com a sobrevivência celular (FEITOSA et al., 2005). Outra distinta característica histológica na NTA isquêmica é a presença de descamação, predominantemente localizada nos segmentos distais do néfron. A descamação que ocorre na NTA pode contribuir para insuficiência renal ao causar obstrução intratubular (LIEBERTHAL & NIGAM, 2000).

De acordo com VIANNA (2006), o pré-condicionamento farmacológico consiste no uso de fármacos para modular os mecanismos de isquemia/reperfusão. Para LIEBERTHAL & NIGAM (2000) as intervenções terapêuticas atuariam prevenindo a IRA ao diminuir a severidade das injúrias tubulares, resultantes de causas isquêmicas ou tóxicas, ou ao acelerar a recuperação da NTA estabelecida.

A biópsia renal convencional, percutânea ou cirúrgica, tem sido o melhor método para o diagnóstico patológico, pois fornece dados sobre a celularidade e permite a diferenciação de duas das situações clínicas mais comuns no pós-transplante renal: a necrose tubular aguda e a rejeição celular (HURAIB & GOLDBERG, 1989).

Vários estudos utilizaram a clorpromazina como protetor de lesão de isquemia e reperfusão (CHIEN et al., 1977; NETTO et al. 2001). A clorpromazina

pertence ao grupo dos tranqüilizantes maiores e pode ser classificada, de acordo com sua estrutura química, como derivados fenotiazínicos. Estes são utilizados principalmente como medicação pré-anestésica, potencializadores da analgesia (neuroleptoanalgesia) e como antieméticos. Como tranquilizantes maiores possuem alto índice terapêutico, sendo, portanto, medicamentos bastantes seguros. A dose terapêutica indicada para aplicação intravenosa varia entre 0,5 e 4,0 mg/kg para cães e gatos (SPINOSA et al., 1999).

Em resumo, a isquemia induz alterações estruturais e funcionais na superfície das membranas das células tubulares o que é em grande parte responsável pela disfunção das células e do órgão (MOLITORIS & BACALLAO, 1999).

Este trabalho teve por objetivo verificar as alterações morfológicas sob microscopia óptica de luz em diferentes tempos de isquemia e reperfusão renal, tratados ou não com clorpromazina.

METODOLOGIA

Animais de experimentação

Foram utilizados 12 animais da espécie canina (Canis familiaris – Linnaeus, 1758), sem raça definida, machos, com peso corpóreo entre 10 e 25 kg, obtidos junto ao Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Goiânia e transferidos para o canil de Experimentação Científica da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Previamente ao estudo experimental, os cães foram avaliados clinicamente para a identificação de enfermidades sistêmicas e renais que poderiam interferir nos resultados. Foi realizada ainda colheita de urina e sangue para hemograma e pesquisa de hematozoários, conforme rotina do Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da UFG, para ratificação das condições de higidez orgânica.

Os animais foram divididos em dois grupos de seis indivíduos:

Grupo A: cães adultos com isquemia e reperfusão sem clorpromazina

Grupo B: cães adultos com isquemia e reperfusão tratados por clorpromazina

A utilização dos animais foi feita de acordo com as normas estabelecidas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) (GOLDENBERG, 2000) e Código de Ética no Uso Científico de Animais (DUNIN & SOUZA, 1996).

Procedimento cirúrgico

Todos os animais tiveram indução anestésica pela aplicação de propofol I.V (Propovan, Cristália, São Paulo) e manutenção anestésica com halotano (Halotano, Hoechst do Brasil, São Paulo) e realizada uma incisão paracostal esquerda para identificação e isolamento do rim esquerdo e da artéria renal esquerda. Após o isolamento da artéria, os animais de todos os grupos tiveram o vaso clampado com auxílio de uma pinça Satinsky. Os animais do grupo B receberam clorpromazina (Amplictil, Aventis Pharma, São Paulo) via endovenosa, na dose de 5 mg/kg, 15 min antes da clampagem do vaso, que foi por 1 h. Após este período, as artérias renais foram desobstruídas e os órgãos permaneceram em reperfusão por 2 h. Todos os animais foram doados ao final do experimento.

Amostras

Em cada grupo foram extraídas seis amostras de parênquima renal, do rim esquerdo, com utilização de agulha *tru-cut* durante o procedimento cirúrgico, de acordo com o esquema indicado pela figura 1.

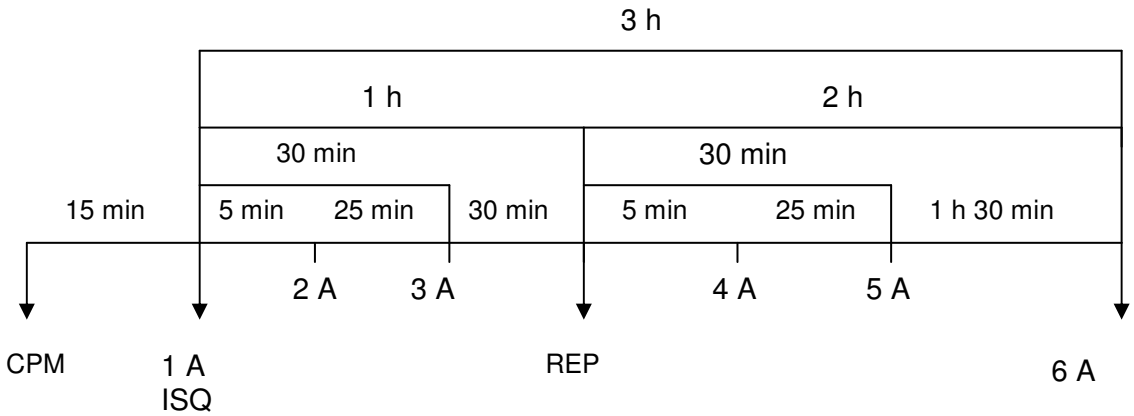


FIGURA 1 - Representação esquemática dos momentos de colheita das amostras. Onde: A= amostra; CPM= Clorpromazina; ISQ= Isquemia; REP= Reperfusão

As amostras foram identificadas, fixadas e armazenadas em frascos individuais contendo formol tamponado a 10%, que após o fechamento foram deixados à temperatura ambiente durante 12 horas. As amostras foram então colocadas em caixas plásticas individuais (unicassetes) mantidos por mais 12h, posteriormente os unicassetes contendo as amostras foram lavados em água corrente por 15 min, colocadas em álcool 70%, e permaneceram nesse conservante aguardando o processamento histológico.

O estudo histológico foi realizado de acordo com FEITOSA et al. (2005), compreendendo uma análise descritiva e semi-quantitativa, sendo que o estudo descritivo abrangeu de uma análise do compartimento glomerular, compartimento tubular e compartimento intersticial renal. Analisou-se no compartimento tubular a presença de degeneração hidrópica, descamação celular e alterações nucleares (picnose, cariorrexe, cariólise associadas com a homogeneidade e acidofilia citoplasmática) e no compartimento intersticial edema, congestão capilar, hemorragia intersticial e inflamação.

A avaliação semiquantitativa de cada parâmetro foi feito às cegas, sendo analisados cinco campos corticais e cinco campos medulares de cada animal, utilizando aumento de 400 X.

A quantificação foi feita com escores de zero a três, correspondendo à ausência de alterações - 0, alteração leve - 1, moderada - 2 e acentuada – 3.

Ainda conforme a metodologia de FEITOSA et al. (2005), os resultados foram expressos como índice de lesão intersticial e índice de lesão tubular, correspondendo ao somatório de pontos conferidos para cada parâmetro correspondente, onde o valor Maximo para o índice de lesão intersticial foi 12 e para o índice de lesão tubular foi 27, pois cada alteração foi observada separadamente nos TCP, TCD e componentes medulares.

Para análise estatística foram aplicados teste de Mann-Whitney, análise de variância por posto de Kruskal-Wallis, assinalando com um asterisco os valores significantes, como também foi realizado por FEITOSA et al. (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto de pesquisa foi concebido no sentido de auxiliar na elucidação de algumas questões quanto à lesão de isquemia e reperfusão renal.

Além disso, há anos têm-se os princípios do uso de animais como modelo de estudo e transposição para humanos. Os estudos podem não só avaliar o procedimento em si, como de suas conseqüências fisiopatológicas e de sua eficácia terapêutica. Conforme KARAMAN et al. (2006) a isquemia/reperfusão de um órgão ou tecido resulta em dano celular, provocando uma complexa série de eventos bioquímicos que afetam a estrutura e a função de praticamente todas as organelas e sistemas subcelulares das células afetadas. Danos celulares resultantes da ação de radicais livres podem ocorrer quando, na reperfusão, o oxigênio volta a suprir o tecido e a formação de radicais de oxigênio excede a capacidade de detoxificação das células renais. Numerosos processos estão implicados na patogênese da indução de danos celular devido a privação de oxigênio. Isso inclui a geração de espécies reativas do oxigênio, depleção de ATP, infiltração de neutrófilos, ativação de fosfolipases e alteração da membrana lipídica, alteração do citoesqueleto e acúmulo de cálcio intracelular. Assim, os mecanismos implícitos nas lesões de isquemia/reperfusão nos rins são multifatoriais e interdependentes, evolvendo hipóxia, resposta inflamatória e danos induzidos por radicais livres.

As alterações morfológicas encontradas no presente estudo, foram semelhantes nos dois grupos, para os diferentes tempos. As amostras 1A apresentaram histologia preservada semelhante ao normal. Segundo SCHRIER et al. (2004), a necrose tubular é vista apenas em algumas células tubulares e as vezes, esta não é detectada, no entanto, a morfologia glomerular é sempre normal, o que também foi visto neste trabalho.

Já nas amostras 2A e 3A foi percebida uma discreta presença de degeneração nos túbulos contorcidos proximais, que tornou-se moderada nas amostras 4A e 5A intensificando na ultima amostra (6A), comportamento semelhante foi encontrado na avaliação da descamação nos TCP. Observou-se a presença de material protéico na luz dos TCP nas amostras 3A e 4A.

A lesão degenerativa e descamação foram encontradas nos TCD somente a partir do momento 4A de intensidade discreta e moderada, mas no final do período de reperfusão (6A) foi acentuada (Figura 2). A tumefação citoplasmática foi encontrada nos túbulos principalmente dos momentos 3A e 4A. Esses achados mostram que as lesões ocorrem predominantemente e

primeiramente nos TCP, o que também foi constatado por MOLITORIS & BACALLAO (1999) *e* LIEBERTHAL & NIGAM (2000).

Segundo FEITOSA et al (2005), alterações morfológicas compatíveis com necrose isquêmica de células tubulares renais consistem na presença de alterações nucleares como picnose, cariólise ou cariorréxis associada com a homogeneidade e acidofilia citoplasmática. No presente estudo, alterações compatíveis com necrose tubular (acidofilia citoplasmática e picnose) foram encontradas em poucas células tubulares na amostra 6A.

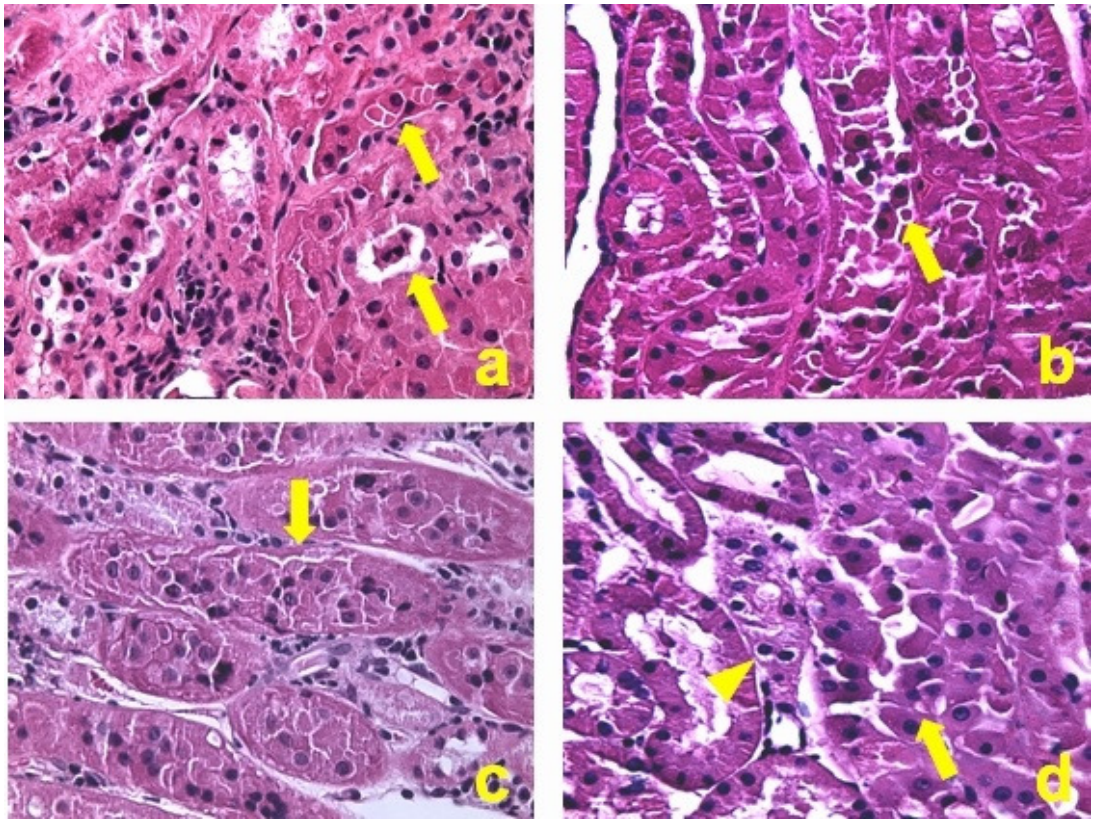


FIGURA 2: Fotomicrografias da região cortical do rim de cães submetidos à isquemia e reperfusão (HE, 400x), evidenciando a descamação celular (seta) no final de 1h de isquemia que é intensificada após o período de reperfusão. (a) amostra 3A do Grupo A; (b) amostra 3A do Grupo B; (c) amostra 6A do Grupo A; (d) amostra 6A do Grupo B (discreta vacuolização é assinalada pela ponta da seta).

Nenhuma alteração foi observada nos componentes medulares dos néfrons, a não ser a presença debris celulares encontradas a partir das amostras 4A (Figura 3), o que, segundo LIEBERTHAL & NIGAM (2000) é uma distinta característica histológica na NTA isquêmica.

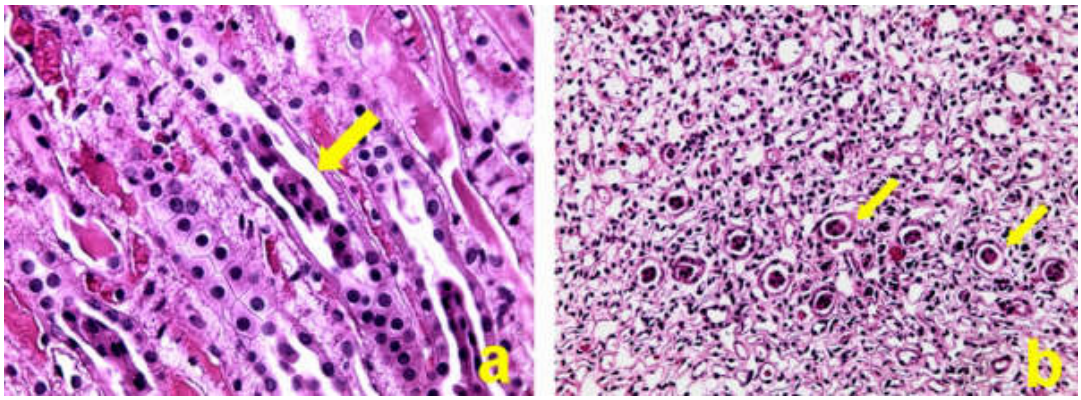


FIGURA 3: Fotomicrografias da região medular do rim de cães submetidos à isquemia e reperfusão (HE), evidenciando presença de debris celulares nas alças de Henle (setas). (a) corte longitudinal da amostra 4A do Grupo B (400x); (b) corte transversal da amostra 4A do Grupo B (200x).

Uma discreta congestão estava presente nas amostras 2A e foi intensificada após 1h de isquemia (3A). Células inflamatórias no interstício foram observadas somente em raros campos de forma discreta e somente no final da reperfusão (6A).

A análise descritiva das lesões renais está representada na figura 4, onde mostra o comportamento semelhante dos dois grupos, ou seja, as lesões foram intensificadas com o processo de isquemia/reperfusão.

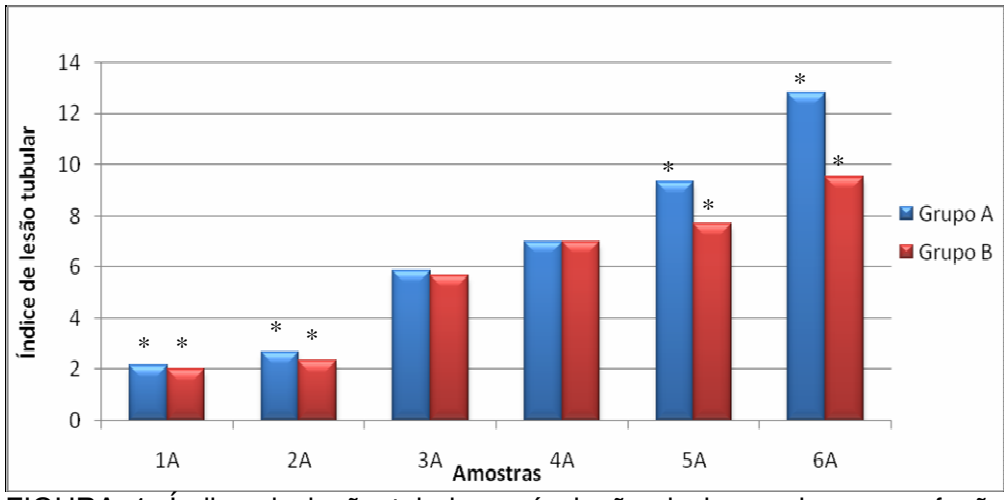


FIGURA 4: Índice de lesão tubular após lesão de isquemia e reperfusão renal em cão tratados ou não com clorpromazina. Onde: os asteriscos evidenciam diferenças significativas entre as amostras 1A/2A de 5A/6A dentro do Grupo A e Grupo B.

A análise estatística demonstrou não haver alteração significante entre os grupos A e B, mas foi verificada alteração tubular significante entre as amostras 1A e 6A ($p>0,05$).

O efeito dos fenotiazínicos na estrutura e função das membranas como bloqueador dos canais de cálcio já é conhecido em outros órgãos, entretanto não foi possível verificar o efeito protetor da clorpromazina mesmo aumentando o tempo de reperfusão e diminuindo o tempo de isquemia como foi sugerido por NETTO et al. (2001).

CONCLUSÃO

A oclusão da artéria renal esquerda em cães está associada a modificações morfológicas renais principalmente na fase de reperfusão.

Não foi possível verificar o efeito protetor da clorpromazina, por meio do histopatológico, quando administrada na dose de 5mg/kg, 15 min antes da isquemia renal com uma hora e meia de duração, e reperfusão por duas horas.

REFERÊNCIAS

ALVES, R., CUNHA, M. F. X., PRATAS, J., PESSA, P., MOTA, A., CAMPOS, M. Estudo da apoptose na transplantação renal. **Revista Portuguesa de Nefrologia e Hipertensão**, n.3, v.18, p.167-177, 2004.

BRITO, M. V. H; MOREIRA, R. J.; TAVARES, M. L. C.; CARBALLO, M. C. S.; CARNEIRO, T. X. ; SANTOS, A. A. S. Efeito do óleo de copaíba nos níveis séricos de uréia e creatinina em ratos submetidos à síndrome de isquemia e reperfusão renal. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, n.3, v.20, p. 243-246, 2005.

CHIEN, K. R.; ABRAMS, J.; PFAU, R. G.; FARBER, J. L. Prevention by chlorpromazine of ischemic liver cell death. **American Journal of Pathology**, Bethesda, v.88, n.3, p.539-553, 1977.

COSTA, J.A.C.; VIEIRA NETO, O.M.; MOYSÉS NETO, M. Insuficiência renal aguda. In: **Simpósio. Urgências e emergências nefrológicas**, 2003. Ribeirão Preto, v.36, p.307-324, 2003.

DUNIN, C.H., SOUZA, M.F.A. **Código de ética no uso científico de animais**. Rio de Janeiro: Sociedade Zoófila Educativa. [s.p.], 1996.

FEITOSA, E. A. N.; TAHA, M. O.; FAGUNDES, D. J.; TAKIYA, C. M.; CARDOSO, L. R.; CAMPOS, D. M. Estudo da morfologia renal após a oclusão da aorta abdominal infra-renal em ratos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v.32, n.4, 2005.

GOLDENBERG, S. Aspectos éticos da pesquisa com animais. **Acta Cirúrgica Brasileira**, [online], São Paulo, v. 15, n. 4, 2000. Disponível em http://www.scielo.br. Acesso em: 10 jun. 2003.

HURAIB S, GOLDBERG H, KATZ A. Percutaneous needle biopsy of the transplanted kidney: technique and complications. **American Journal of Kidney Diseases**, Philadelphia, n.14, p. 13. 1989.

KARAMAN, A.; TURKMEN, E.; GURSUL, C.; TAS, E.; FADILLIOGLU, E. Prevention of renal ischemia/reperfusion-induced injury in rats by leflunomide. **International Journal of Urology**, Osaka, v.13, p.1434-1441, 2006

LIEBERTHAL, W.; NIGAM, K. S. Acute renal failure. II. Experimental models of acute renal failure: imperfect but indispensable. **American Journal of Physiology. Renal Physiology**, Bethesda, v.278, n.1, p. F1 – F12, 2000.

MOLITORIS, B.A., BACALLAO, R. Pathophysiology of Ischemic Acute Renal Failure: Cytoskeletal Aspects. In: SCHRIER, R. W.; BENNETT, W. M.; HENRICH, W. L. **Atlas of Diseases of the Kidney.** Colorado: Blackwell Science Inc., v.1, cap.13. 1999. p.13.1-13.8.

NETTO, J. M. B.; TUCCI Jr., S.; COLONGNA, A. J.; SUAD, H. J; MARTINS, A C. P.; MOLINA, C. A F.; ROSELINO, J. E. S. Chlorpromazine and mitochondrial function in kidney ischemia-reperfusion. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.16, suppl.1, 2001.

PERES, L. A. B.; MOCELIN, A. J.; DELFINO, V. D. A. Injúria da Isquemia/Reperfusão: Implicações no Transplante Renal. **The International Brazilian Journal of Urology**, Rio de Janeiro, v.27, n.4, p.207-214, 2005.

SCHRIER, R. W.; WANG, W.; POOLE, B.; MITRA, AMIT. Acute renal failure: definitions, diagnosis, pathogenesis, and therapy. **The Journal of Clinical Investigation**, Michigan, v.114, n.1, p.5-14, 2004.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAK, S. L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999, 646 p.

TSUJI, Y.; ARIYOSHI, A. SAKAMOTO, K. An experimental model for unilateral ischaemic acute renal failure in dog. **International Urology and Nephrology**, Netherlands, n.25, v.1, p.83-88, 1993.

VIANNA, P. T. G. Atualidade do pré-condicionamento e proteção renal. In: CAVALCANTE, I. L.; CANTINHO, F. A. F.; ASSAD, A. **Medicina Perioperatória**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Sociedade de Anestesiologia do estado do Rio de Janeiro, 2006, p. 579-582.

IMUNOFENOTIPAGEM E AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE LINFÓCITOS CIRCULANTES DE BOVINOS DA RAÇA CURRALEIRO

Marlon Alves de Pádua Filho[1]; Júlia de Miranda Moraes[1]; Luiz Augusto Batista Brito[1], Veridiana Maria Brianezi Dignani de Moura[1], Joyce Rodrigues Lobo[1], Victor Yunes Guimarães[1], Carolina dos Santos Ribeiro[1], Lucas Jacomini Abud[1], Gustavo Lage Costa[1], Maria Clorinda Soares Fioravanti[1]

1 – Escola de Veterinária da UFG

padua_marlon@hotmail.com / clorinda@vet.ufg.br

Palavras-chave: Imunocitoquímica, leucócitos, Pé-duro, raças locais

1.INTRODUÇÃO

O bovino Curraleiro, como é popularmente conhecido nos estados de Goiás e Tocantins, ou Pé-duro, nos estados do Piauí e Maranhão, é uma das raças mais antigas do Brasil. Descendente dos bovinos trazidos pelos portugueses na época da colonização foi aos poucos se adaptando ao calor, à seca e às pastagens de baixa qualidade, o que resultou, com o passar dos séculos, em animais resistentes, rústicos e adaptados às condições adversas. No entanto, todo esse potencial genético encontra-se em sério risco de extinção, uma vez que esses animais são gradualmente substituídos por outras raças mais produtivas, principalmente os zebuínos (BARINI, 2007).

Esses animais, extremamente dóceis, resistentes às doenças e parasitas, poderiam ser utilizados na exploração de pastagens naturais de baixa qualidade, onde outras raças possuem baixa produtividade ou até mesmo dificuldades de sobrevivência. Além disso, os cruzamentos industriais seriam uma alternativa de utilização do gado Curraleiro, com o intuito de obter animais mais resistentes e adaptados (BARINI, 2007).

As características destes animais são justificativas para conservar este recurso genético potencialmente importante. Entretanto, os estudos sobre essa raça ainda são escassos, o que requer o desenvolvimento de pesquisas que visem o conhecimento específico da mesma e, conseqüentemente, objetivem a sua

preservação (JULIANO, 2006). Para tais, inúmeros são os métodos laboratoriais que podem ser utilizados para a caracterização genotípica desta espécie, entre elas destacam-se a imunoistoquímica e a imunocitoquímica. (OLIVEIRA, 1998) afirmou que estas técnicas são utilizadas com grande impacto em patologia humana e veterinária, devido a sua elevada sensibilidade e especificidade. Ao combinar técnicas histológicas e imunológicas, a imunoistoquímica e a imunocitoquímica, possibilitam a detecção de antígenos tissulares *in situ*, por meio da utilização de anticorpos específicos e moléculas marcadoras (GIMENO, 1995).

2 OBJETIVOS

- Realizar imunomarcação de linfócitos T e B em sangue periférico de bovinos da raça Curraleiro, utilizando-se a técnica de imunocitoquímica e marcadores linfóides espécie-específicos (pan T e pan B).
- Quantificar linfócitos T e B marcados pela imunocitoquímica, em bovinos agrupados quanto à idade utilizando-se a contagem individual de células marcadas e visualizadas à microscopia óptica.

3 METODOLOGIA

3.1 Colheita das amostras

As amostras de sangue de bovinos da raça Curraleiro foram colhidas no período de agosto a dezembro de 2007 em duas propriedades, sendo uma localizada no município de Planaltina–DF e a outra no município de Caiçara–GO. As propriedades foram selecionadas junto à Associação Brasileira dos Criadores do Gado Curraleiro (ABCC), situada na cidade de Mara Rosa, GO. O principal critério utilizado foi a pureza zootécnica dos animais, comprovada pela associação, estando entre as principais propriedades de criação de bovinos da raça Curraleiro no Estado de Goiás.

Avaliou-se uma população bovina constituída por 116 animais da raça Curraleiro (*Bos indicus*), clinicamente sadios, previamente selecionados e mantidos em regime extensivo.

3.2 Avaliação clínica

Os bovinos foram submetidos ao exame clínico conforme o protocolo descrito por ROSENBERGER (1993), com o intuito de selecionar somente animais sadios.

3.3 Exames laboratoriais e imunocitoquímicos

Os exames laboratoriais e técnica de imunocitoquímica foram realizados respectivamente nos Laboratórios de Patologia Clínica do Hospital Veterinário (HV) e Imunopatologia do Setor de Patologia Animal, ambos localizados na Escola de Veterinária (EV) da Universidade Federal de Goiás (UFG), Campus II, Samambaia, Goiânia, Goiás.

Anteriormente à colheita das amostras, os animais foram identificados com brincos para bovinos, sendo também obtidos dados referentes à idade.

Foi coletado 4 mL de sangue, por venopunção da jugular, utilizando dispositivo para coleta a vácuo em tubo descartável, com anticoagulante EDTA (ácido etilediaminotetracético, sal dissódico) a 10% e agulhas descartáveis. Logo após a colheita os tubos foram armazenados sob refrigeração até o momento da realização das análises laboratoriais que foram concluídas antes de 24 horas após o momento da colheita.

Ainda no local da colheita das amostras sanguíneas, distendiam-se dois esfregaços sangüíneos em lâminas histológicas com extremidade fosca, com uma gota de sangue *in natura*, destinados à contagem diferencial de leucócitos. Após secagem, os esfregaços eram imediatamente fixados com metanol por cinco minutos e guardados em caixas de plástico apropriadas, para posteriormente serem coradas e avaliadas.

No Laboratório de Patologia Clínica do HV/EV/UFG, os hemogramas foram processados em aparelho automatizado (ABX Micros ABC Vet – Horiba ABX Diagnostics – Montpellier, França), utilizando-se cartão de leitura próprio para a espécie. Neles foram determinados os valores de eritrograma e leucograma. A contagem diferencial dos leucócitos foi realizada em esfregaços sanguíneos corados pelo método de Rosenfeld, segundo a técnica padronizada por BIRGEL (1982). Em cada esfregaço sangüíneo diferenciavam-se 100 leucócitos, procurando classificá-los de acordo com suas características morfológicas e tintoriais, conforme JAIN (1993).

Para a utilização dos anticorpos monoclonais anti-CD3 (MM1A – BoCD3, anti-mouse, VMRD, Inc – Pullman, USA) e anti-LB (LCTB16A – B-B14, anti-mouse, VMRD, Inc – Pullman, USA), espécie-específicos para bovinos, empregou-se o método streptoavidina-biotina-peroxidase descrito por HSU et al. (1981), sendo utilizadas duas lâminas por animal.

O método utilizado foi uma adaptação da técnica universal de contagem total de leucócitos, onde se diluía 100µl das amostras de sangue em 2ml de Líquido de Türk, em seguida os tubos foram centrifugados por 5 minutos. O sobrenadante foi descartado sendo utilizado somente o sedimento, o qual era homogeneizado no tubo e aspirado.

O conteúdo aspirado era distribuído em lâminas histológicas e silanizadas, em uma área de formato oval, de aproximadamente 2 cm de diâmetro, delimitada com caneta hidrofóbica. Em seguida realizou-se a homogeneização do sedimento nas lâminas, aguardando-se a secagem.

Após a secagem as laminas eram lavada em água corrente por 10 minutos, seguida pela recuperação antigênica em solução tampão citrato pH 6,0, por 30 minutos a 95°C em banho-maria. Em seguida, as lâminas eram lavadas em água corrente por cinco minutos e submetidas ao bloqueio da peroxidase endógena em H_2O_2 5%, em dois banhos de 10 minutos cada. Em seguida, o material era novamente lavado por cinco minutos em água corrente e mergulhado durante cinco minutos em solução tampão de TRIS pH 7,4.

Para impedir a marcação inespecífica, utilizava-se o BSA 3% sobre as lâminas, durante uma hora em câmara úmida à temperatura ambiente. Em seguida, as lâminas eram novamente lavadas em solução tampão de TRIS por cinco minutos e então submersas em solução de leite desnatado por 30 minutos.

Após este período as laminas eram incubadas com anticorpo primário diluído em solução específica de anticorpo (Antibody Diluent, Dako® S3022 – Carpinteria/CA, USA), em câmara úmida, a 4º C, durante 18 horas (*overnight*). As diluições utilizadas foram de 1: 100 para o CD3 (MM1A) *- anti-panT e de 1:50 LB (LCTB16A) - anti-panB

Em seguida, utilizava-se o complexo streptoavidina-biotina-peroxidase (kit LSAB, Dako® K0690 - Carpinteria/CA, USA) sobre as lâminas, em duas etapas de 30 minutos, em câmara úmida e à temperatura ambiente. A revelação da reação foi

realizada em solução de diaminobenzidina-peroxidase (DAB-peroxidas, Dako® K3468 - Carpinteria/CA, USA) durante cinco minutos. A solução de TRIS foi utilizada nas lavagens entre as etapas. O material era então contra-corado com hematoxilina de Mayer por 30 segundos e as lâminas montadas com resina sintética e lamínulas histológicas.

Para a leitura das lâminas foi adaptado o procedimento de contagem diferencial de leucócitos descrito por KIMURA et al. (1999), sendo eram identificados um total de 100 linfócitos marcados e não marcados. Do total de 100 linfócitos, foi considerado apenas o efetivo de células marcadas, determinando-se o percentual de linfócitos T ou B.

Os valores relativos obtidos nas contagens diferenciais de linfócitos foram transformados em valores absolutos de linfócitos totais, em relação ao número de leucócitos totais. Em seguida, os valores relativos de Linfócitos T e B obtidos nas contagens da imunocitoquímica foram transformados em valores absolutos, em relação ao número de linfócitos absolutos totais, conforme preconizado por AYOUB & YANG (1996).

As fotomicrografias foram obtidas a partir de um microscópio óptico de campo claro (Leica DM 4000B – Wetzlar, Alemanha), acoplado a uma câmera digital (Leica DFC290 – Wetzlar, Alemanha) com programa de captura de imagens (Leica IM50 – Wetzlar, Alemanha).

3.4 Análise estatística

Inicialmente realizou-se a estatística descritiva dos dados, obtendo-se as médias, desvio padrão e coeficiente de variação para todos os parâmetros avaliados, nas diferentes categorias de amostras. Foi calculado o coeficiente de variação para determinar a instabilidade relativa de cada um dos parâmetros avaliados. Após esta avaliação, optou-se por aplicar os testes não-paramétricos para comparação das médias, pelo fato dos dados obtidos não apresentarem uma curva normal de distribuição.

O grupo para a análise estatística do efeito da idade foi composto somente por fêmeas, para não sofrer efeito da diferença sexual, agrupadas em grupos de 1-3 anos, 0-1 ano, maiores de 3 anos e maiores de 10 anos.

Para a comparação das médias entre as diferentes faixas etárias, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio dos programas GraphPad InStat e Excel for Windows.

4.RESULTADOS

Foram calculadas as porcentagens de linfócitos T e B, com relação à contagem relativa das células para todos os animais e para o grupo divido em relação à idade. Os percentuais de células marcadas para os anticorpos anti-CD3 e anti-LB em uma população de 116 bovinos da raça Curraleiro, foram 64 e 32 respectivamente, caracterizando um predomínio de linfócitos T (anti-CD3) em relação aos B (anti-LB) na circulação periférica (Tabela 1).

TABELA 1 - Valores médios, desvio-padrão (s) e coeficiente de variação (cv) dos percentuais de linfócitos T e B, em sangue periférico, submetidos à técnica de imunocitoquímica, de 116 bovinos sadios da raça Curraleiro – Goiânia, 2008

	Linfócitos T – anti-CD3 (%)	**Linfócitos B – anti-LB (%)**
Média	**64**	**32**
s	6	7
cv	10	21

Foram medidas quatro variáveis leucocitárias em valores absolutos de células: leucócitos, linfócitos totais, linfócitos T e linfócitos B. Calculando-se então a média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação das variáveis de toda a população de bovinos avaliada (Tabela 2), sem separação por grupos, na finalidade de estabelecer um valor de referência de linfócitos T e B para a raça.

TABELA 2 - Valores médios, desvio-padrão (s) e coeficiente de variação (cv) dos leucócitos (/µL), linfócitos totais (/µL), linfócitos T (/µL) e linfócitos B (/µL), em sangue periférico, submetidos à técnica de imunocitoquímica, de 116 bovinos sadios da raça Curraleiro – Goiânia, 2008

	Leucócitos (/ µL)	**Linfócitos Totais (/ µL)**	**Linfócitos T (/ µL)**	**Linfócitos B (/ µL)**
média	**10.356**	**6.638**	**4.292**	**2.112**
s	3.017	2.277	1.602	811
cv	29	34	37	38

Com relação ao grupo formado em função da faixa etária, houve diferença significativa em quase todas as variáveis, com exceção dos leucócitos, como mostra a Tabela 3.

TABELA 3 - Valores médios, desvio-padrão (s), coeficiente de variação (cv) e avaliação estatística dos leucócitos (/µL), linfócitos totais (/µL), linfócitos T (/µL) e linfócitos B (/µL), em sangue periférico, submetidos à técnica de imunocitoquímica, de fêmeas bovinas sadias da raça Curraleiro, conforme a faixa etária – Goiânia, 2008

Grupos		**G3** 0-1 ano n =22	**G1 + G5** 1-3 anos n =19	**G2 + G6** >3 anos n =41	**G7** ≥10 anos n =14
Leucócitos (/ µL)	média	**10.714$_a$**	**9.989$_a$**	**9.298$_a$**	**10.021$_a$**
	s	2.195	3.109	2.962	2.650
	cv	20	31	32	26
Linfócitos Totais (/ µL)	média	**7.314$_a$**	**6.453$_{ab}$**	**5.444$_b$**	**5.667$_{ab}$**
	s	1.600	2.054	1.625	1.314
	cv	22	32	30	23
Linfócitos T (/ µL)	média	**4.946$_a$**	**4.022$_{ab}$**	**3.443$_b$**	**3.634$_{ab}$**
	s	1.308	1.280	998	917
	cv	26	32	29	25
Linfócitos B (/ µL)	média	**2.514$_a$**	**1.737$_b$**	**1.778$_b$**	**1.950$_{ab}$**
	s	659	542	582	710
	cv	26	31	33	36

* letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre faixas etárias pelo teste de Kruskal - Wallis ($p < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

Tendo como base os resultados deste estudo, pode-se observar que, o tamanho do esfregaço em testes imunocitoquímicos é muito importante, uma vez que os anticorpos utilizados são relativamente caros.

Outro problema encontrado foi a coloração de fundo que é um dos problemas mais comuns em imunocitoquímica e pode prejudicar a interpretação da reação e até mesmo resultar em falso-positivos (RAMOS-VARA, 2005). Neste

trabalho optou-se por passar as lâminas em H_2O_2 a 5% e em leite desnatado, para impedir o surgimento de coloração de fundo e de reação inespecífica.

RAMOS –VARA (2005) afirma que a recuperação antigênica depende de vários fatores tais como temperatura, tempo de aquecimento e pH da solução utilizada. Neste trabalho a recuperação antigênica foi feita utilizando-se do banho-maria associada ao tampão citrato pH 6,0, semelhante ao método sugerido por ele.

Os valores médios do percentual de linfócitos T e B circulantes, encontrados neste trabalho, foram 64 e 32 respectivamente, demonstrando uma superioridade de linfócitos T em relação aos linfócitos B na circulação, o que também foi observado por PARK et al. (1992), BITTAR et al. (2004) e PESSA-MORIKAWA et al. (2004).

Além do alto nível de linfócitos T circulantes, BITTAR et al. (2004) inferiram que a proporção de linfócitos T e B circulantes também podem estar envolvida na imunidade clínica, sendo que animais com maior proporção T:B apresentam maior resistência às hemoparasitoses, o que ocorreu com bovinos da raça Curraleiro.

As médias dos valores absolutos das variáveis estudadas dos 116 bovinos avaliados neste estudo são similares aos valores absolutos médios encontrados por PAULA NETO (2004), que avaliou parâmetros leucocitários de uma população de bovinos Curraleiros.

Neste estudo os maiores valores de linfócitos T e B foram observados nos animais mais jovens. Segundo WYATT et al. (1994), KULBERG et al., (2004) e KAMPEN et al. (2006), animais jovens independente do sexo apresentam maiores valores absolutos de linfócitos no sangue periférico que os animais adultos, e os bezerros geralmente possuem alta proporção de linfócitos T que expressam TCR $\gamma\delta$, comparado aos animais mais velhos. De acordo com JAIN (1993), a queda do número de linfócitos com a idade é devido à diminuição da função do timo, levando-se em conta que o número de linfócitos B permanece estável.

6.CONCLUSÕES

Neste trabalho concluiu-se que:

1. A utilização dos anticorpos monoclonais anti-CD3 bovino (MM1A) e anti-LB bovino (LCTB16A), através da imunocitoquímica em amostras de sangue periférico de bovinos, foi bem sucedida, podendo ser indicados para a imunofenotipagem de linfócitos T e B circulantes.
2. A variável linfocitária dos bovinos da raça Curraleiro sofreu significativa influência do fator idade.
3. O aumento da idade causa uma diminuição dos níveis de leucócitos, linfócitos totais, linfócitos T e linfócitos B.

REFERÊNCIAS

AYOUB, I. A.; YANG, T. J. Age-dependent changes in peripheral blood lymphocyte subpopulations in cattle: a longitudinal study. **Developmental and Comparative Immunology**, Elmsford, v. 20, n.5, p.353-363, 1996.

BARINI, A. C. **Bioquímica sérica de bovinos (Bos taurus) sadios da raça Curraleiro de diferentes idades**. 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, UFG.

BIRGEL, E. H. **Hematologia clínica veterinária.** In: BIRGEL, E. EH., BENESI, F. J. Patologia Clínica Veterinária. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, p. 2-34, 1982.

BITTAR, J. F. F.; RIBEIRO, M. F. B.; MARCIANO, A. P. V.; SALCEDO, J. H. P.; MARTINS-FILHO, O. A. Perfil fenotípico de linfócitos periféricos de bovinos de raças européias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Belo Horizonte, v.56, n.1, p.107-110, 2004.

GIMENO, E.J. Fundamentos de imunoistoquímica aplicada à patologia veterinária. In: ENCONTRO NACIONAL DE PATOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 1995, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte, 1995. p.17-51.

HSU, S.M.; RAINE, L.; FANGER, H. Use of avidin-biotin-peroxidase complex (ABC) in immunoperoxidase techniques: A comparison between ABC and unlabeled (PAP)

procedures. **The Journal of Histochemistry & Cytochemistry**, Washington, v.29, n.4, p.577-580, 1981.

JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**. Pennsylvania: Lea & Febiger, 1993. 989p

JULIANO, R. S. **Aspectos sanitários e imunológicos de bovinos da raça curraleiro.** 2006. 107f. Tese (Doutorado em Sanidade Animal) – Universidade Federal de Goiás, UFG.

KAMPEN, A. H.; OLSEN, I.; TOLLERSRUD, T.; STORSET, A. K.; LUND, A. Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.113, n.1-2, p.53–63, 2006.

KIMURA, K.; GOFF, J. P.; KEHRLI JR, M. E.; HARP, J. A. Phenotype Analysis of Peripheral Blood Mononuclear Cells in Periparturient Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.82, n.2, p.315–319, 1999.

KULBERG, S.; BOYSEN, P.; STORSET, A.K. Reference values for relative numbers of natural killer cells in cattle blood. **Developmental and Comparative Immunology,** Elmsford, v.28, n.9, p.941–948, 2004

OLIVEIRA, S. R. **Detecção de *Haemophilus parasuis* por meio da técnica de imunoperoxidase em suínos experimentalmente infectados**. 1998. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de veterinária da UFMG, Universidade Federal de Minas gerais, Belo Horizonte.

PARK, Y. H.; FOX, L. K.; HAMILTON, M. J.; DAVIS, W. C. Bovine Mononuclear Leukocyte Subpopulations in Peripheral Blood and Mammary Gland Secretions During Lactation. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.75, n.5, p.998-1006, 1992.

PAULA NETO, J. B. **Hemogramas de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça Curraleiro de diferentes idades, machos e fêmeas, gestantes e não gestantes**. 2004. 65f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, UFG.

PESSA-MORIKAWA, T.; NIKU, M.; IIVANAINEN, A. Persistent differences in the level of chimerism in B versus T cells of freemartin cattle. **Developmental and Comparative Immunology**, Elmsford, v.28, n.1, p.77–87, 2004.

RAMOS-VARA, J. A. Review Article – Technical aspects of immunohistochemistry. **Veterinary Pathology,** New York**,** v. 42, p.405-426, 2005.

ROSENBERGER, R. F. **Exame clínico dos bovinos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419p.

WYATT, C. R.; MADRUGA, C.; CLUFF, C.; PARISH, S.; HAMILTON, M. J.; GOFF, W.; DAVIS, W. C. Differential distribution of γδT-cell receptor lymphocyte subpopulations in blood and spleen of young and adult cattle. **Veterinary Immunology and Immunopatology**, Amsterdam, v.40, n.3, p.187-199, 1994.

A CONSTRUÇÃO DA IMAGEM DE SEPTÍMIO SEVERO E CARACALA NA OBRA DE DION CÁSSIO (III SÉC.D.C.).

Danielle do Carmo [1]
Ana Teresa Marques Gonçalves[2]

RESUMO: O presente artigo tem por objetivo analisar a construções de imagens do poder imperial e as formas de sua propagação no período de governo de Septímio Severo e Caracala. O poder Imperial romano se encontrava em uma situação delicada quanto à sucessão imperial. Para se manter no poder não bastava somente a influência militar ou política do imperador, mas também o conjunto de símbolos e imagens que eles criavam e espalhavam pelo Império, procurando assim se estabelecer no poder. Para tal, utilizaremos as obras de autores pagãos do séc. III a.C e séc. IV a.C.

Palavras-chave: Propaganda, Imagem e Edificações.

O presente estudo se iniciou no segundo semestre de 2007, e faz parte de um projeto de pesquisa intitulado "A construção da imagem imperial: Formas de propaganda nos Governos de Septímio Severo e Caracala", desenvolvido sob a orientação da Prof. Dra. Ana Teresa Marques Gonçalves. O recorte temporal de nosso estudo são os séculos II e III d.C. Assim, se torna importante ressaltar os acontecimentos desse período.

A Dinastia dos Severos surge em um momento conturbado do Império romano. A morte de Cômodo em 192.d.C encerra a dinastia dos Antoninos. Pertinax é aclamado imperador, mas logo depois é assassinado pelos pretorianos. Estes aclamam Dídio Juliano mediante a um substancial donativo, porém, Dídio acaba sendo assassinado pelos mesmos que lhe concedeu o Império. As legiões romanas, estacionadas nas fronteiras, acabam aclamando ao Império seus próprios generais: Septímio Severo na Panônia, Pescênio Nigro na Síria e Cláudio Albino pelas legiões da Gália e Bretanha. Assim se deflagra uma guerra civil.

Severo, durante seu governo, consegue vencer a guerra civil obtendo o poder de todo Império romano, se proclama filho de Marco Aurélio em uma adoção póstuma, assim se tornando herdeiro natural do Império e dos bens dos Antoninos. Após a morte de Severo em 211 a.C, seus filhos Caracala e Geta assumem o poder.

[1] Acadêmica do curso de História. Iniciação Científica – PIVIC 02 – Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia – FCHF - Universidade Federal de Goiás – UFG. dellcarmo@gmail.com.
[2] Professora Doutora. Orientadora. Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia – FCHF - Universidade Federal de Goiás – UFG. anteresa@terra.com.br.

Caracala como não se contenta com a divisão do poder, conspira contra o irmão, que acaba sendo assassinado. Então Caracala se torna o único Imperador de Roma.

Inicialmente, a proposta desse trabalho era fazer a análise das imagens dos imperadores Septímio Severo e Caracala construídas na narrativa de Dion Cássio. Como ele foi senador que viveu o período Severiano percebemos em sua narrativa uma possibilidade de conseguir alcançar a *mentis* senatorial do período.

Mas ao decorrer da pesquisa e com o surgimento de novas questões, acabamos seguindo por outro caminho, pesquisamos a veiculação de imagens desses imperadores através das edificações que foram erigidas durante os seus governos. E para alcançar nosso novo objetivo vimos a necessidade de nos debruçar sobre outras fontes, as Vitae de Septímio Severo e Caracala que estão inseridas na obra *História Augusta.*

A *História Augusta* é uma compilação de biografias de Imperadores romanos escrita por diversos autores pagãos de língua grega e latina datada do século IV d.C. Já a obra intitulada a *História Romana de Dion* foi escrita pelo senador romano Dion Cássio, nascido na cidade Nicéia. Essa obra foi compilada em 80 livros, mas só 19 chegaram até nós. Utilizamos para a composição desta pesquisa do livro 75 ao 79.

Selecionamos algumas edificações presentes nas fontes, e analisamos as diversas funções destas, focando a função memorial e de representação de poder. "Ele [o poder] só se realiza e se conserva pela transposição, pela produção de imagens, pela manipulação de símbolos e sua organização em um quadro cerimonial" (Balandier, 1980). Consideramos então, que as edificações não são apenas uma construção material, mas são signos portadores de significados.

Como o contexto era de insegurança do poder Imperial, percebemos que a manutenção desse poder ultrapassava a questão bélica e monetária adentrando, também, o campo simbólico. Assim a questão da manipulação simbólica do poder se tornou mais visível. As festas e cerimônias também exerceram essa função. Porém elas se acabam, aquele momento se esvai. Já nas edificações, o símbolo permanece. E lembram a todos que passam por ali, certos feitos de seu governante, aqui entra a função memorial. Algumas edificações são construídas exclusivamente com a finalidade de não se deixar esquecer. Segundo Françoise Choay, esse tipo de edificação é chamado de monumento:

> "O sentido original do termo é o do latim *monumentum*, que por sua vez deriva de *monere* ("advertir", "lembrar"), aquilo que traz á lembrança alguma coisa. [...] Nesse sentido primeiro, chamar-se-á de monumento tudo que for edificado por uma comunidade de indivíduos para rememorar ou fazer que outras gerações de pessoas rememorem acontecimentos, sacrifícios, ritos ou crenças. A especificidade do monumento deve-se precisamente ao seu modo de atuação sobre a memória. " (CHOAY, 2001.p.17-18.).

E vemos que esse apelo dos monumentos à memória é especialmente atuante nas narrativas da *História Augusta*, que apesar de ser um texto elaborado posteriormente à vida desses imperadores, seus autores fazem referências a várias edificações erigidas em ocasião do governo de Severo e Caracala. Já o texto de Dion Cássio, não nos dá muitas referências sobre as edificações, mas narra com grande riqueza de detalhes as cerimônias e festas realizadas em seu tempo. Talvez pelo fato de Dion estar vivo no momento dos acontecimentos, o que mais lhe chamou atenção foram as comemorações, não os seus vestígios materiais. Em um dos poucos relatos em que ele se refere a edificações encontramos no momento da Apoteose de Pertinax, Nessa ocasião, Septímio Severo mandou erguer um templo para Pertinax e decidiu que seu nome seria mencionado por todos os sacerdotes e em todos os juramentos. Além da intenção de perpetuar a memória de Pertinax Severo usou a construção desse templo, assim como todas as comemorações e cerimônias, para ganhar a simpatia do senado e se estabelecer no poder.
Sobre Severo, Dion ainda nos fala:

> "Ele restaurou um grande número de antigas construções e inscreveu nelas seu próprio nome. Como se simplesmente ele as tivesse construído originalmente de seus próprios fundos privados. Ele também gastou um grande montante desnecessário reparando outras construções e construindo novas". (DION CÁSSIO, LXXIX. p.273).

Segundo a *História Augusta*, os principais trabalhos públicos deste tempo existentes foram o *Septizonium* e as Termas Severianas. Ela nos fala também que Severo construiu os Banhos Septímios em uma província ao lado do rio Tiber, mas o aqueduto caiu imediatamente após sua conclusão e as pessoas ficaram impossibilitadas de fazer uso deles. O *Septizonium* foi uma construção erigida aos pés do monte Palatino. E servia como porta de entrada do palácio e recepção para os que lá chegavam. Segundo John Ward-Perkins:

> "A mais singular das construções Severianas no Palatino foi o Septizonium, uma imponente fachada decorativa dedicada por Septímio Severo em 203... [...] E seu nome sugere uma simbólica associação com os sete planetas. Sua função arquitetural era apenas como uma tela protegendo as construções de trás". (WARD-PERKINS, 1953, p.389).

Michael Grant, em sua obra *Os Severos*, afirma que havia uma estátua de Severo no centro do *Septizonium*, e isso provavelmente o tornaria o Deus-Sol com os sete planetas em volta. Com essa construção, simbolicamente, Severo se colocava não apenas como centro do Império Romano, mas como centro de todo o universo.

A *História Augusta* também nos fala do Triunfo oferecido pelo senado em ocasião da vitória sobre os Partos, e reconquista da Síria. Além de o Triunfo consistir em desfiles e comemorações ele também se manifestava em forma material, ou seja, um arco era construído para lembrar a façanha.

Esse Arco de Septímio Severo resiste até os tempos atuais e segundo a obra *Dicionário Topográfico da Antiguidade,* foi erigido em 203 d.C, em honra de Severo e seus filhos, perto do Fórum e em frente ao Templo da Concórdia na cidade de Roma. Em ocasião da *Damnatio Memoreae* de Geta, filho de Septímio e irmão de Caracala, seu nome foi retirado do arco. A partir disso, algo nos ocorre: O poder não manipula apenas a lembrança, mas também o esquecimento.

No Governo do Imperador Caracala, as edificações mais emblemáticas são as Termas. Encontramos referências destas na *História Augusta*. Ela narra que entre as construções públicas que Caracala deixou para Roma, estavam os notáveis Banhos que posteriormente receberam seu próprio nome. Esses banhos foram conhecidos como Termas Antoninas, ou Termas de Caracala. Segundo Grant,

> "Elas [as termas] mostravam uma bem planejada multiplicidade de funções, sendo designadas não apenas para banhos luxuosos de várias temperaturas, mas também para as diversas atividades sociais em um bem elaborado centro de convivência, no qual muitas pessoas pertencentes a um vasto âmbito de classes sociais e econômicas, gastavam uma parte substancial de cada dia". (GRANT, 1996. p.71).

Mediante a análise dessas edificações no contexto em que foram erigidas, podemos concluir que as edificações são representações concretas do poder imperial, pois elas juntamente com suas inscrições, se tornam provas vivas dos relatos produzidos pelos autores de nossas fontes.

Essas edificações conseguiram manter sua função memorial, pois elas sobreviveram. Algumas, somente na memória dos narradores, que é o caso do *Septizonium*; outras tornaram-se "memória viva", porque nos dias de hoje ainda existem seus vestígios, como as ruínas das Termas de Caracalla e o Arco do Triunfo de Septímio Severo que ainda se encontra ereto na atual cidade de Roma. Apesar de ao longo dos séculos essas edificações terem sofrido destruições, deformações e resignificações, esses signos resistiram. Pelo menos ao nosso olhar, como signos do poder.

Os resultados que obtivemos durante essa um ano de realização da pesquisa foram divulgados em eventos a nível regional e nacional por meio de participações em eventos. A discussão acerca do tema se mostrou ampla e rica. Assim, além de perceber a grandiosidade e importância do assunto, percebemos o quanto é necessário que se desenvolva tanto a presente pesquisa quanto novas pesquisas a cerca de nosso tema.

Referências Bibliografias:

1-FONTES:

Dio´s Roman History. English translation by Earnest Cary. London: Willian Heineman. 1961. v.9 (The Loeb Classical Library)

The Scriptores Historiae Augustae. English translation by David Magie. London: William Heinemann, 1953. V. 1 e 2 (The Loeb Classical Library).

2-OBRAS GERAIS:

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de Filosofia*. Tradução da 1ª ed. brasileira cordenada e revista por Alfredo Bossi; revisão da tradução e tradução dos novos textos: Ivone Castilho Benedetti. 5ª ed – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALFÖLDY, G. *A História Social de Roma*. Lisboa: Presença, 1989.

BALANDIER. G. *O Poder em Cena.* Brasília: Edunb, 1980.

BOURDIEU, P. *O Poder Simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1989.

BURKE, P. (org.). *A Escrita da História*. São Paulo: Unesp, 1992.

CHOAY, Françoise. *A Alegoria do Patrimônio*. São Paulo: Unesp, 2001.

GONÇALVES, A. T. M. A Idealização da Figura do Imperador Romano: o Debate Agripa-Mecenas na Obra de Dion Cássio. **Klepsidra**, São Paulo, v. 14, p. 1-14, 2003.

GONÇALVES, A. T. M. Os Imperadores Severos e a Aproximação com as Imagens dos Antoninos. **Mirabilia**, Vitória, v. 3, p. 1-13, 2003.

GRANT, Michael. *The Severans – The Changed Roman Empire*. 1996.

PLATNER, Samuel Ball. A Topographical Dictionary of Ancient Rome, London: Oxford University Press, 1929.

WARD-PERKINS. J. *The Art of the Severan Age in the Light of Tripolitanian Discoveries*. Proceedings of the British Academy 37. London: British Academy, 1953.

Efeito do tipo e distância da fonte de luz na resistência flexural biaxial de uma resina composta em função de diferentes permeantes e tempo de armazenagem.

Renata Magalhães Pereira Souza[1]; Beatriz Rodrigues Moraes[2]; João Batista de Souza[3]; Lawrence Gonzaga Lopes[4]
Universidade Federal de Goiás
E-mail:renatamagalhaespereira@hotmail.com

palavras chave: resistência flexural biaxial, tipo de fonte de luz, permeantes, tempo de armazenagem.

INTRODUÇÃO

A resina composta tem sido amplamente empregada não somente por suas propriedades estéticas, mas também pela sua capacidade de estabelecer uma adequada interação com o esmalte e/ou à dentina. No entanto, é fundamental uma indicação precisa e criteriosa condução da técnica, incluindo a adoção de um adequado protocolo de polimerização.

Neste contexto, infere-se que a unidade polimerizadora desempenha funções primordiais para o sucesso das restaurações adesivas. Variáveis inerentes ao aparelho, tais como, emissão suficiente de intensidade de luz, correto comprimento de onda e densidade de energia, tornam-se relevantes para obtenção de uma adequada profundidade de cura (Rueggberg et al., 1994)

O sistema de polimerização utilizando lâmpadas halógenas é preconizado pela praticidade e capacidade de proporcionar resultados satisfatórios, não obstante, limitações são reconhecidas no que tange à sua durabilidade e produção de calor (Tarle et al., 2002). Objetivando minimizar tais restrições, têm-se proposto novas tecnologias, como os aparelhos à base de LED (luz emitida por diodo), os quais aparecem como uma promissora opção (Franco & Lopes, 2003; Kurachi et al., 2001).

Embora estes aparelhos apresentam baixa densidade de potência, especialmente os da primeira geração, a diferença se encontra na eficiência quanto ao comprimento de onda da luz emitida pelos mesmos (Franco & Lopes, 2003).

Durante o processo de polimerização, a conversão de monômeros em polímeros influi diretamente nas propriedades físicas e estabilidade química das resinas compostas (Rueggeberg; Craig, 1998). Quanto maior esse grau, melhor serão as

propriedades como dureza superficial, módulo de elasticidade, resistência à fratura, à tração diametral e ao desgaste (Lovell et al., 2003). Entretanto, as propriedades mecânicas dependem muito do tipo de cadeira polimérica e densidade de ligações cruzadas formadas (Yap et al., 2003).

Pesquisas têm sido realizadas a fim de aperfeiçoar as propriedades físicas e mecânicas da resina composta. A resistência mecânica do material torna-se extremamente relevante, tendo grande conseqüência na durabilidade das restaurações. Entretanto, infiltração marginal, cárie recorrente, grau de sorção e solubilidade, contração de polimerização, entre outros aspectos, ainda são problemas inerentes ao material e à técnica.

A resistência flexural representa a resistência máxima ao dobramento de um material antes que ocorra fratura. A relevância clínica desta propriedade se faz presente, sobretudo, no ato da mastigação. Essa força age nos dentes e/ou nos materiais produzindo diferentes reações que levam à deformação e/ou fratura, podendo comprometer a longevidade da restauração (Fares, et al.;2005).

Devido à diversidade de implicações clínicas supracitadas, decorrentes de uma insuficiente polimerização, somadas ao lançamento de novos equipamentos, propõe-se, neste estudo, a verificação da capacidade de polimerização de duas unidades fotoativadoras por meio de imersão de corpos-de-prova em dois diferentes permeantes, submetendo-os ao teste de resistência flexural biaxial.

OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo foram focados na avaliação da resistência flexural biaxial de uma resina composta em função dos seguintes fatores de variação:

Distância da fonte de luz:

- 0 mm
- 2 mm

Tipos de Fonte de Luz

- Halógena
- LED

Tempo de Armazenamento:

-24 horas
-7 dias
- 60 dias

Permeantes

-Água Destilada
-Álcool 75%

METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Para a realização desta pesquisa foram confeccionados 100 corpos-de-prova de resina composta fotopolimerizável, TPH³ (Dentsply) restaurador nano-híbrido, cor A2 pertencentes ao mesmo lote de fabricação.

Os corpos-de-prova foram confeccionados a partir de uma matriz de aço inoxidável em forma de disco, com dimensões de 8 mm de diâmetro por 2 mm de espessura. Estes foram divididos em três grupos: grupo 1 (G1), constituído de 20 espécimes, grupo 2 (G2) e grupo 3 (G3), constituídos de 40 espécimes cada.

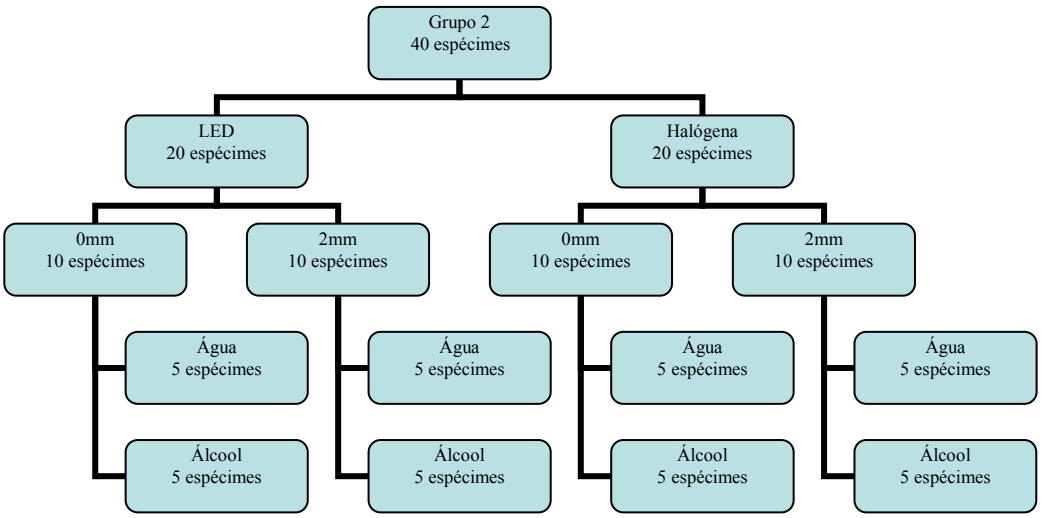
Metade dos corpos-de-prova do G1 foram confeccionados com luz LED (550mW/cm²-40s) e a outra metade com luz halógena (600mW/cm²-40s). Todos os espécimes foram polimerizados a uma distância zero do corpo-de-prova e, 24 horas após sua confecção, foram submetidos ao teste mecânico para obtenção dos valores de resistência flexural biaxial. Este grupo foi delineado para funcionar como um controle, uma vez que forneceu dados sem a influência dos permeantes e de longo tempo de armazenagem.

Os espécimes do grupo 2 e 3 que correspondem à avaliação com tempo de armazenagem de 7 e 60 dias, respectivamente, foram oriundos da parte I deste trabalho, em que foram submetidos aos testes de sorção e solubilidade. Após a avaliação final os mesmos foram submetidos ao teste de resistência flexural biaxial.

A polimerização de metade dos corpos-de-prova dos outros grupos foi feita encostando a extremidade da fonte de luz na fita de poliéster e a outra metade encostando a fonte de luz em um disco da própria resina composta polimerizado, apresentando 10mm de diâmetro e 2mm de espessura. Os possíveis excessos foram removidos utilizando-se uma lâmina de bisturi (BD) n. 15. Após a fotopolimerização, os corpos-de-prova foram colocados no interior de um vidro de cor âmbar, com a identificação de cada grupo e sub-grupo.

Após a confecção do G2, este ficou submerso nos permeantes por um período de sete dias. Os sub-grupos formados a partir das variáveis de estudo (fonte de luz: halógena e LED; distância: 0 mm e 2mm; permeantes: água destilada (A) e álcool hidratado 75% (B) foram constituídos de cinco espécimes cada, conforme ilustrado no diagrama 1:

Diagrama 1: divisão dos espécimes em sub-grupos



O terceiro grupo (G3) foi dividido e subdividido usando o mesmo protocolo citado anteriormente, contendo também, quarenta espécimes, sendo que o tempo de armazenamento foi de 60 dias nos permeantes.

Teste de resistência flexural biaxial:

Seguindo os critérios de teste biaxial, apresentados por Anusavice e Ban em 1990, foi confeccionado um suporte cilíndrico para sustentação dos discos, onde foram posicionadas criteriosamente três esferas, formando um triângulo eqüilátero cujo raio que tangencia as três esferas foi de 3mm. Para aplicação da carga de compressão, parâmetro de cálculo da resistência flexural, foi fabricado um pistão adaptável à máquina de testes Emic, cuja ponta que entrava em contato com os corpos era plana e possuía 2 mm de diâmetro. A célula de carga correspondeu a 1000 Newtons e variou a uma razão de 0,5 mm/min.

As amostras foram posicionadas sobre o suporte, onde recebiam a aplicação de carga em seu centro que levava à ruptura das amostras. A seguir o valor da força aplicada em cada amostra foi anotado para posterior cálculo da resistência.

Para se calcular a resistência flexural (MPa), foram usadas as seguintes fórmulas (ASTM Standard F394-78 – 1991):

Resistência Flexural

$$S = \frac{-0,2387\ P(X-Y)}{d^2}$$

e

$$X=(1+v)\ \ln (B/C)^2 + [\ (\ 1-v\ )/2\ ]\ (\ B/C)^2$$

$$Y= (\ 1+v\ )\ [\ 1+\ln (\ A/C)^2\ ]\ +\ (1-v)\ (A/C)^{\ 2}$$

onde S é a resistência flexural (MPa); P é a carga aplicada até a fratura (N); d é a espessura do espécime (mm); v é o módulo de Poisson's médio (0,24); A é o raio do circulo que tangencia as três esferas do suporte (mm), B é o raio da ponta que contata a superfície das amostras (mm); C é o raio dos espécimes (mm); ln (logaritmo neperiano) é constante.

Resultados

Os valores de resistência flexural Biaxial dos grupo G1 G2 e G3, estão ilustrados nas tabelas abaixo (Tabela 1, 2, 3 respectivamente)

Tabela 1. Valores de resistência (MPa) do grupo de 24 horas (G1)

	0mm
LED	121,58±17,88
Halógena	116,52±16,09

Tabela 2. Valores de resistência (MPa) do grupo de sete dias (G2)

	Água		Álcool	
	0mm	2mm	0mm	2mm
LED	105,46±18,58	115,93±9,14	86,88±8,92	76,89±19,35
Halógena	118,99±16,39	138,28±9,04	83,18±7,88	68,22±7,4

Tabela 3. Valores de resistência (MPa) do grupo de sessenta dias (G3)

	Água		Álcool	
	0mm	2mm	0mm	2mm
LED	121,38	112,36	82,21	48,53
Halógena	102,65	103,44	85,59	52,89

Os resultados foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA), seguido por teste de comparações individuais (Tukey com nível de significância correspondente a p=0,05).

No grupo de sete dias (G2), os espécimes que ficaram submersos em água não apresentaram diferenças significativas na resistência flexural biaxial entre o tipo

de fonte de luz quando analisados na distância de 0mm (p=0,257). No entanto, houve uma diferença significativa (p=0,005) com este mesmo grupo quando comparamos a fonte de luz na distância de 2mm (LED<Halógena). Analisando agora o grupo G2 submerso em álcool, foi observado que não houve diferença significativa entre as fontes de luz e nas distâncias 0mm (p=0,507) e 2mm (p=0,376).

Em relação ao grupo de sessenta dias (G3), foi observado que não houveram diferenças significativas na resistência entre as distâncias (p=0,226) e no tipo de fonte de luz (p=0,917). No entanto, em relação aos permeantes, a água proporcionou valores maiores quanto à resistência quando comparada ao álcool (p<0,001).

Em relação aos valores de resistência do G2 e G3, não foram observados diferenças significativas nos espécimes que foram armazenados em água (p=0,059). No álcool os valores de resistência obtidos no G2 foram significativamente maiores que no G3 (p=0,05). Considerando as distâncias (0 e 2mm) não foram observados diferenças significativas entre G2 e G3 (p=0,404 e p=0,057)

Na análise de G1 (24 horas) em comparação com os valores obtidos no G2, não houve diferença significativa entre as médias obtidas nestes grupos em cada fonte de luz. Entretanto, quando os valores do G1 foram comparados aos do G3, foram notadas diferenças significativas quanto a fonte de luz (G1≥G3), (p=0,009).

Discussão

Neste estudo foi analisado o teste de resistência flexural biaxial em função de diferentes fatores de variação: fonte de luz (halógena e LED), distância da fonte de luz (0 e 2mm), permeantes (água e álcool) e, por fim, tempo de armazenagem (24 horas, 7 dias e 60 dias).

O teste de resistência biaxial tem sido usado para avaliar a força de ruptura de um material. O teste é útil na avaliação dos materiais restauradores, principalmente pelo fato destes materiais serem submetidos a uma carga multiaxial durante a mastigação (Kanchanavasita, W. et al.; 1998). Análises dos métodos disponíveis sugeriram que este teste é satisfatório devido à facilidade de instalação e mínimas exigências para alinhar o espécime ao suporte dos discos. Vantagens adicionais como não ser sensível às condições dos limites do espécime e a dimensão do mesmo ser mais relevante clinicamente fazem com que menos material possa ser usado para sua fabricação (Kanchanavasita, W. et al.; 1998).

Quando os espécimes foram imersos em água por um período de sete dias, a resistência foi menor quando a luz LED a uma distância de 2mm foi usada. Porém, esta diferença não foi observada quando a ponteira estava próximo ao espécime.

Quando os espécimes são polimerizados a uma certa distância da fonte de luz, ocorre uma interferência na qualidade da rede que se forma durante a polimerização e consequentemente influencia na resistência.

Alguns fatores podem afetar a intensidade de irradiação dentro do compósito, dentre eles estão a espessura do material, sua composição e a cor (Caughman et al.; 1995). Destes, a espessura pode ser dita como o fator mais importante na

determinação do sucesso, podendo ser controlado pelo profissional. Os autores não recomendam incrementos maiores que 2mm. A diminuição da intensidade de luz afeta as áreas mais profundas de uma restauração (Caughman et al.; 1995).

Os registros das duplas ligações remanescentes e dureza sugeriram que abaixo da superfície exposta à luz ocorre polimerização adequada até uma determinada profundidade, onde uma mudança é causada pela atenuação da luz iniciadora devido à distância (Eliades et al.; 1986). A brusca diminuição de polimerização pode estar relacionada à interferência de partículas de preenchimento (Eliades et al.; 1986).

Lâmpada halógena gera luz por um filamento de tungstênio eletricamente aquecido a altas temperaturas. LED é baseado emsemicondutor sólido que converte diretamente energia elétrica em luz (Yap et al.; 2004). A emissão térmica da luz halógena mostrou ser significantemente mais alta que a luz LED. As impurezas geradas pela luz halógena são mais absorvidas pelos materiais dentários induzindo ainda mais o aquecimento durante o processo de polimerização. Isso pode ser explicado pela melhor densidade de ligações cruzadas. Desta forma, os compósitos acionados com luz LED podem ter menos ligações cruzadas que aqueles tratados com luz halógena convencional (Yap et al.; 2004)

Quando os espécimes ficaram sessenta dias imersos nos permeantes, aqueles que sofreram ação da água apresentaram maiores valores de resistência quando comparados ao álcool. Isto pode ser explicado pelo parâmetro de solubilidade deste solvente que é próximo ao do polímero (Ferracane, 2006)

Quando o etanol penetra na rede polimérica, gera uma expansão da sua estrutura permitindo a liberação dos monômeros causando dissolução da cadeia polimérica linear (Witzel, et al.; 2005). Esta expansão é facilitada quando a densidade de ligação cruzada é baixa, uma vez que o solvente pode interromper as ligações secundarias inter-cadeia, mas não as ligações cruzadas primárias. Quando o compósito é imerso por um pequeno período no álcool, ele não sofre efeito de propriedades mecânicas. Isso é possível devido o tempo de armazenagem não ser longo o bastante para destruir a rede polimérica para uma extensão que poderia refletir nas propriedades mecânicas (Witzel, et al.; 2005). Alguns estudos mostraram uma significativa redução das propriedades mecânicas dos compósitos após um maior período submerso em álcool (Witzel, et al.; 2005). Esta solução tem sido o

solvente escolhido para simular a aceleração da idade das restaurações e o parâmetro de solubilidade (Yap et al.; 2004).

A extensão das ligações cruzadas desenvolve um papel muito importante nas propriedades do polímero. O aumento na densidade das ligações tem sido associado com o aumento na resistência à fratura (Soh & Yap, 2004). Sistemas com poucas ligações cruzadas tendem a ser mais fracos e flexíveis, enquanto que polímeros com alto grau de ligações cruzadas são mais duros, não flexíveis e mais resistentes ao calor. A estrutura do monômero, por sua vez, influencia nas propriedades físicas finais do polímero (Soh & Yap, 2004).

Conclusão

Segundo a metodologia empregada, pode-se concluir que:

1. O tipo de fonte de luz não influenciou nos valores de resistência tanto em 24 horas, 7 dias e 60 dias de avaliação, com exceção do grupo 2 na água, em que a fonte LED gerou menores valores do que halóena.
2. A distância da fonte de luz afetou a resistência do compósito somente em álcool.
3. O tempo de armazenamento interferiu nos valores de resistência somente no álcool entre 7 dias e 60 dias e em cada fonte de luz (halógena e LED) nos tempos 24 horas e 60 dias.
4. Os diferentes permeantes influenciaram diretamente nos valores de resistência flexural biaxial.

Referências Bibliográficas

ASTM, F394-78. Standard test method for biaxial flexure strength (modulus of rupture) of ceramic substrates; p. 424-428, 1991.

CAUGHMAN, W. F.; RUEGGEBRG, F. A.; CURTIS JR, J. W. Clinical Guidelines for photocuring restorative resins. **J Amer Dent Assoc**, v. 126, p. 1280-1286, sep. 1995.

ELIADES, G. C.; VOUGIOUKLAKIS G. J.; CAPUTO A. A. Degree of double bond conversion in light-cured composites**. Dent Mater**, v. 3, p. 19-25, Abril. 1986

FARES, N. H.; NAGEM FILHO, H.; PACHECO, I. B.; et al. Flexural strength and static modular elasticity of composite resin. **Rev. de Clín. Pesq. Odontol**., v. 2, n. 1, jun.-set. 2005.

FRANCO, E.B.; LOPES, L.G. Conceitos atuais na polimerização de sistemas restauradores resinosos. **Biodonto**, Bauru, v. 1, n. 2, abr. 2003

KANCHANAVASITA, W.; Anstice, H.M.; Pearson, G.J. Long-term flexural strengths of resin-modified glass-ionomer cements. **Biomaterials,** Elsevier, v. 19, p 1703-1713, mar. 1998.

KURACHI, C.; TUBOY, A.M.; MAGALHÃES, D.V.; BAGNATO, V.S. Hardness evaluation of a dental composite polymerized with experimental LED-based devices**. Dental Materials**, v. 17, p. 309-315, 2001

LOVELL, L.G.; NEWMAN, S.M.; BOWMAN, C.N. The effect of light intensity on double bound conversion and flexural strength of a model, unfilled dental resin. **Dental Materials**, Copenhagen, v. 19, n. 6, p. 458-465, 2003.PAULETO, A.R.C.;

RUEGGEBERG, F.A.; CAUGHMAN, W.F.; CURTIS, J.W. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. **Operative Dentistry**, v. 19, 1994.

RUEGGEBERG, F.A.; CRAIG, R.G. Correlation of parameters used to estimate monomer conversion in a light-cured composite. **Journal of Dentistry Research**, v. 67, n. 6, p. 932-937, 1988.

TARLE, Z., et al. Composite conversion an temperature rise using a conventional, plasma arc, and an experimental blue LED curing unit. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 19, 2002

WITZEL, M. F.; CALHEIROS, F. C.; GONÇALVES, F. et al. Influence of photoactiation methodos on conversion, mechanical properties, degradation in ethanol and contraction stress of resin-based materials. **Journal of Dentistry**, v. 33, p. 773-779, 2005.

YAP, A. U. J.; SOH, M. S.; HAN, V. T. S. et al. Influence of curing lights and modes on cross-link density of dental composites. **Operative Dentistry**, Seatle, v. 29, p. 410-415, 2004.

Yap, A. U. J.; Tan, S. H. L.; Wee, S. S. C.; et al. Chemical degradation of composites restoratives. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 28, p. 1015-1021, nov. 2001.

YAP, A.U.J.; WATTANAPAYUNGKUL, P.; CHUNG, S.N. Influence of the polymerization process on composite resistance to chemical degradation by food-simulating liquids**. Operative Dentistry**, Seatle, v. 28, n. 6, p. 723-727, 2003.

Comparação do estado nutricional de adolescentes ingressos na Universidade Federal de Goiás em 2004 e ao final dos cursos de graduação com duração de até quatro anos e meio

Tatianne Shiraishi Yamamoto [1]
Ida Helena Carvalho Francescantonio Menezes [2]

Palavras-chave: promoção da saúde, estado nutricional, universitários, universidade saudável

INTRODUÇÃO

O conceito moderno de promoção da saúde surgiu e se desenvolveu, de forma mais vigorosa nos últimos vinte anos. Quatro importantes Conferências Internacionais, em Ottawa (1986), Adelaide (1988), Sundsvall (1991) e Jacarta (1997) desenvolveram as bases deste conceito (BUSS, 2000).

A I Conferência Internacional teve como principal produto a Carta de Ottawa que se tornou um termo de referência básico e fundamental no desenvolvimento das idéias de promoção da saúde em todo o mundo (BUSS, 2000).

A carta define promoção da saúde como o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo. Tem como objetivo assegurar a igualdade de oportunidades e proporcionar os meios que permitam a todas às pessoas realizar completamente seu potencial de saúde (BUSS, 2000).

Além disso, ela propõe cinco campos centrais de ação: elaboração e implementação de políticas públicas saudáveis, criação de ambientes favoráveis à saúde, reforço da ação comunitária, desenvolvimento de habilidades pessoais e reorientação do sistema de saúde (BUSS, 2000).

Em relação à criação de ambientes favoráveis à saúde, destaca-se a Universidade, por ser um centro de aprendizado, desenvolvimento, criatividade e inovação; ambiente que amplia a discussão sobre a promoção da saúde, forma profissionais que influenciarão a qualidade de vida das pessoas, além de ser um possível local de identificação de problemas de saúde, na maioria das vezes

[1] Acadêmica da Faculdade de Nutrição/UFG
[2] Professora Dra Faculdade de Nutrição/UFG

auxiliados por cursos da área de Saúde, e conseqüentemente de melhoria da qualidade de vida dos estudantes (MOYSÉS, 2006).

Nesta perspectiva, a Universidade Federal de Goiás (UFG) assumiu o compromisso de discutir estratégias de promoção da saúde, por meio do programa Universidade Saudável, lançado pela Pró-Reitoria de Assuntos da Comunidade Universitária (PROCOM) no IV Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão (CONPEEX), realizado em outubro de 2006 (ALBERTON; VIEIRA, 2007). Este programa consiste na integração de projetos de diversas unidades acadêmicas com os princípios de promoção da saúde, propostos pela primeira vez na Conferência de Ottawa (ALBERTON; VIEIRA, 2007).

Para efetivação das atividades do projeto é necessário a realização de diagnósticos que viabilizem um retrato da comunidade universitária permitindo assim a implantação de medidas que atendam as necessidades detectadas. Estudo de avaliação nutricional com 1465 adolescentes ingressos na UFG em 2004, com o propósito de conhecer o estado nutricional dos estudantes, identificou 121 (8,2%) adolescentes com excesso de peso. Os cursos que apresentaram as maiores prevalências foram Ciências da Computação, Medicina Veterinária e Engenharia da Computação (MENEZES; NEUTZLING; TADDEI, 2005).

A obesidade é um importante fator de risco na história natural de outras doenças crônicas não transmissíveis, representando sobrecarga para os serviços de saúde na próxima geração (PENDER; PORIES, 2005). Essa enfermidade é um problema emergente que está iniciando cada vez com maior freqüência, em estágios iniciais da vida, nos quais inclui a adolescência e a idade jovem.

O final da adolescência é caracterizado pelo cessar do crescimento e pela estabilidade da adiposidade. O aumento desta após os 18 anos pode, provavelmente, ser mais patológico do que aquele associado a idades mais jovens, período no qual está ocorrendo intenso crescimento (POWER; LAKE; COLE, 1997).

A obesidade é um problema de saúde pública que caracteriza os tempos modernos e deve ser abordado com eficiência, diante de sua magnitude e transcendência em diferentes espaços sociais.

A Universidade é um dos locais que se destaca no enfrentamento da obesidade, tanto no aspecto da identificação do problema como no sentido de promoção de uma ambiente saudável para a melhoria da qualidade de vida do estudante.

O objetivo deste estudo é comparar o estado nutricional dos adolescentes da UFG no ingresso e conclusão dos cursos com duração de até quatro anos e meio, a fim de verificar variações no estado nutricional durante a vida acadêmica.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com delineamento transversal, realizado no período de setembro de 2007 a abril de 2008, com os adolescentes que ingressaram na UFG em 2004 e que estão concluindo o curso de graduação em até quatro anos e meio. A presente pesquisa teve como base de comparação os dados da avaliação nutricional realizada com adolescentes ingressos na UFG em 2004 (MENEZES; NEUTZLING; TADDEI, 2005).

Os cursos com quatro anos e meio de duração são: Artes Cênicas, Artes Visuais, Biblioteconomia, Biomedicina, Ciências Biológicas, Ciências da Computação, Ciências Sociais, Comunicação Social (Publicidade e Propaganda, Jornalismo e Relações Públicas), Design de Moda, Educação Física, Filosofia, Física, Geografia, História, Letras, Matemática, Música, Educação Musical, Musicoterapia, Pedagogia e Química.

O estudo consistiu em coletar os dados socioeconômicos, de peso e altura de 50,65% (n= 742) dos alunos que foram avaliados em 2004. Cada unidade de ensino foi previamente contactada para se obter a autorização do diretor e/ou coordenador de curso para a coleta de dados e posteriormente dos professores para fazer o agendamento dos horários das coletas.

O trabalho de campo foi realizado com a participação de dez acadêmicas da Faculdade de Nutrição/UFG submetidas a treinamento específico para a utilização dos instrumentos de coleta de dados antropométricos e para aplicação do questionário socioeconômico.

Para a medida de peso foram utilizadas balanças eletrônicas da marca Kratos, com capacidade de 150 kg e precisão de 50 g. Os acadêmicos foram pesados vestindo apenas roupas leves e descalços, permanecendo eretos, no centro da balança, com os braços esticados ao lado do corpo, sem se movimentar. A balança foi colocada em superfícies lisas para evitar oscilações nas medidas (WHO, 1995; JELLIFFE, 1968).

Para a medida da estatura foi utilizada um antropômetro portátil da marca AlturaExata. Os alunos foram colocados em posição vertical, eretos, com os pés paralelos e calcanhares, ombros e nádegas encostados no antropômetro. As medidas de peso e altura foram coletadas duas vezes, mas se a diferença fosse

maior do que 100 g para o peso e maior que 5 cm para a altura, uma terceira medida era tomada (WHO, 1995; JELLIFFE, 1968).

O nível socioeconômico foi avaliado e categorizado segundo o Critério de Classificação Econômica do Brasil (CCEB), com base em informações sobre a disponibilidade de utensílios domésticos e o nível de escolaridade do chefe da família (ASSOCIAÇÃO..., 2003).

A classificação do estado nutricional foi realizada segundo o critério da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 1998, sendo considerado baixo peso os jovens que apresentaram Índice de Massa Corpórea (IMC) menor ou igual a 18,5kg/m²; normais ou eutróficos os que estavam na faixa entre 18,5kg/m² e 24,9kg/m²; sobrepeso aqueles com IMC entre 25 e 29,9kg/m² e obesos os que apresentaram IMC igual ou superior a 30 kg/m² (WHO, 1998). Com o objetivo de padronizar os critérios de avaliação do estado nutricional, os dados de 2004 também foram analisados segundo os critérios da OMS de 1998 (MONTEIRO *et al*., 2000).

Os dados foram digitados e armazenados em um banco de dados desenvolvido no programa *Epi info 6.04*, com dupla digitação para comparação e detecção de possíveis erros.

A análise dos resultados foi feita utilizando-se o programa *STATA Standard version 7.0*. Foram calculados porcentagem, média, desvio-padrão e intervalo de confiança e para analisar diferenças de médias foi utilizado o teste *t de Student*.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás sob o número do protocolo 028. Os acadêmicos participantes, após serem esclarecidos sobre o estudo, assinaram o *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*, segundo Resolução nº. 196, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

Dos 742 alunos avaliados em 2004 foram coletados os dados de 60,38% (n=448) dos acadêmicos em 2007. Foram excluídos da pesquisa 39,62% (n=294) dos alunos, sendo que 85,37% (n=251) eram alunos que não freqüentavam ou que desistiram do curso, 3,06% (n=9) recusaram a participar da coleta de dados, 10,55% (n=31) faltaram sistematicamente nos dias da coleta e 1,02% (n=3) estavam grávidas.

Tabela 1. Características demográficas, socioeconômicas e estado nutricional dos acadêmicos concluintes dos cursos de duração de quatro anos e meio da UFG. Goiânia, 2008

Variável	n	%
Sexo		
Masculino	175	39,06
Feminino	273	60,94
Idade		
20	33	7,37
21	171	38,17
22	184	41,07
23	59	13,17
24	1	0,22
Classe socioeconômica		
A	89	19,87
B	230	51,34
C	119	26,56
D	10	2,23
Escolaridade do pai		
≤ 11 anos	282	62,95
≥ 12 anos	147	32,81
Não informado	19	4,24
Escolaridade da mãe		
≤ 11 anos	257	57,36
≥ 12 anos	184	41,07
Não informado	7	1,56
Áreas de conhecimento		
Exatas	64	14,29
Biológicas	38	8,48
Humanas	264	58,93
Artes	82	18,30
Estado nutricional		
Baixo peso	55	12,28
Eutrófico	315	70,31
Excesso de peso[1]	78	17,41

[1] Excesso de peso = Sobrepeso + Obesidade

A Tabela 1 mostra as características demográficas, socioeconômicas e estado nutricional dos acadêmicos concluintes dos cursos de duração de quatro anos e meio, na UFG, em 2008.

Pode-se observar que dos 448 alunos estudados, 60,94% (n= 273) eram do sexo feminino. A distribuição etária variou entre 20 a 24 anos, sendo que 41,07% (n= 184) estavam com 22 anos no momento da coleta (Tabela 1).

A maioria dos jovens (51,34%, n= 230) pertencia à classe econômica B que segundo o CCEB está na faixa de renda mensal de quatro a sete salários mínimos[1]. Quanto à escolaridade, cerca de 62% (n= 282) dos pais e 57% (n= 257) das mães estudaram menos de 11 anos (Tabela 1).

Em relação à área de conhecimento, observa-se que mais de 50% dos acadêmicos cursavam a área de Humanas enquanto que nas outras áreas o percentual de alunos não ultrapassou 20% da amostra (Tabela 1).

Entre os jovens, 12,28% (n= 55) foram classificados com baixo peso, 17,41% (n= 78) apresentaram excesso de peso e 70,31 (n= 315) tiveram o IMC entre 18,5kg/m² e 24,9 kg/m², classificados como eutróficos (Tabela 1).

Os dados da Tabela 2 mostram as médias de Índice de Massa Corporal (IMC) por sexo em 2004 e 2008. Em 2004, as médias de IMC para homens e mulheres foram 21,62 kg/m² e 20,63 kg/m², respectivamente, enquanto que em 2008 foram 23,15 kg/m² e 21,40 kg/m². A comparação dessas médias indica um aumento de IMC no último ano de graduação para ambos os sexos, sendo mais significativo entre os homens.

Tabela 2. Média de Índice de Massa Corporal (IMC) por sexo em 2004 e 2008, dos acadêmicos concluintes dos cursos de duração de quatro anos e meio na UFG. Goiânia, 2008

Sexo/ Média de IMC (kg/m²)	2004	2008
Masculino	21,62	23,15
Feminino	20,63	21,40

[1] Segundo a CCEB, quatro a sete salários mínimos = R$ 1.669,00 a R$ 2.804,00.

Tabela 3. Classificação do estado nutricional dos alunos concluintes dos cursos com duração de quatro anos e meio, segundo área de conhecimento e curso. Goiânia, 2008

Áreas	Baixo Peso		Eutróficos		Excesso de peso	
	n	%	n	%	n	%
Exatas						
Matemática	2	8,33	17	70,83	5	20,83
Ciências da computação	2	25,00	5	62,50	1	12,50
Física	-	-	10	90,91	1	9,09
Química	1	4,76	17	80,95	3	14,29
Total	**5**	**7,81**	**49**	**76,56**	**10**	**15,63**
Biológicas						
Biomedicina	3	23,08	7	53,85	3	23,08
Ciências biológicas (biologia)	1	12,50	6	75,00	1	12,50
Ciências biológicas (licenciatura)	1	5,88	12	70,59	4	23,53
Total	**5**	**13,16**	**25**	**65,79**	**8**	**21,05**
Humanas						
Pedagogia	8	21,05	26	68,42	4	10,53
Biblioteconomia	-	-	4	57,14	3	42,86
Ciências Sociais	3	27,27	8	72,73	-	-
Jornalismo	4	14,29	18	64,29	6	21,43
Publicidade e Propaganda	3	12,50	17	70,83	4	16,67
Relações Públicas	3	12,00	18	72,00	4	16,00
Filosofia	1	25,00	2	50,00	1	25,00
Geografia	2	12,50	10	62,50	4	25,00
História	4	15,38	18	69,23	4	15,38
Letras	6	17,65	23	67,65	5	14,71
Educação física	3	5,88	35	68,63	13	25,49
Total	**37**	**14,02**	**179**	**67,80**	**48**	**18,18**
Artes						
Artes cênicas	-	-	7	100,00	-	-
Artes visuais	3	7,14	33	78,57	6	14,29
Design de moda	2	16,67	8	66,67	2	16,67
Música	3	14,29	14	66,67	4	19,05
Total	**8**	**9,76**	**62**	**75,61**	**12**	**14,63**
Total Geral	**55**	**12,28**	**315**	**70,31**	**78**	**17,41**

Na Tabela 3 está descrito a classificação do estado nutricional dos alunos concluintes dos cursos com duração de quatro anos e meio, segundo área de conhecimento e curso.

Os cursos, segundo as áreas, com as maiores prevalências de excesso de peso em 2008 foram: Matemática/Exatas (20,83%, n=5); Ciências Biológicas (licenciatura)/Biológicas (23,53%, n=4); Biblioteconomia/Humanas (42,86%, n=3) e Música/Artes (19,05%, n=4). Em relação à freqüência de baixo peso destacam-se: Ciências da Computação/Exatas (25,00%, n=2); Biomedicina/Biológicas (23,08%, n=3); Ciências Sociais/ Humanas (27,27%, n=3) e Design de Moda/Artes (16,67%, n=2). O único curso em que 100% dos alunos estavam com estado nutricional eutrófico foi Artes Cênicas (Tabela 3).

A Tabela 4 mostra a distribuição e o intervalo de confiança dos acadêmicos concluintes dos cursos de duração de quatro anos e meio na UFG, segundo categorias de classificação de IMC a partir do peso e altura aferidos em 2004 e 2008. Observa-se que houve um aumento na prevalência de excesso de peso em ambos os sexos, sendo de 9,14% (n=16) (IC95%: 5,3-14,4) em 2004 para 25,14% (n= 44) (IC95%:18,9-32,2) em 2007 no sexo masculino e de 8,42% (n= 23) (IC95%5,4-12,4) para 12,45% (n= 34) (IC95%: 8,8-16,96) no sexo feminino. Sendo a diferença estatisticamente significante para os homens.

Tabela 4. Distribuição (%) e intervalo de confiança (95%) da amostra segundo categorias de classificação de IMC a partir do peso e altura aferidos em 2004 e 2008, segundo sexo. Goiânia, 2008

Categorias do IMC	Homens		Mulheres	
	IMC 2004	**IMC 2008**	**IMC 2004**	**IMC 2008**
	% (IC-95%)	**% (IC-95%)**	**% (IC-95%)**	**% (IC-95%)**
Baixo peso	10,29 (6,2-15,8)	5,71(2,8-10,2)	23,08 (18,2-28,5)	16,48(12,3-21,4)
Normal	80,57 (73,9-86,1)	69,14 (61,7-75,9)	68,50 (62,6-73,9)	71,06(65,3-76,4)
Excesso de peso	9,14 **(5,3-14,4)***	25,14 **(18,9-32,2)***	8,42 (5,4-12,4)	12,45(8,8-16,96)

* Diferença estatisticamente significante.

Na Fig. 1 está descrito a distribuição dos acadêmicos da UFG no ingresso e conclusão do curso (2004-2008), segundo a variação do estado nutricional.

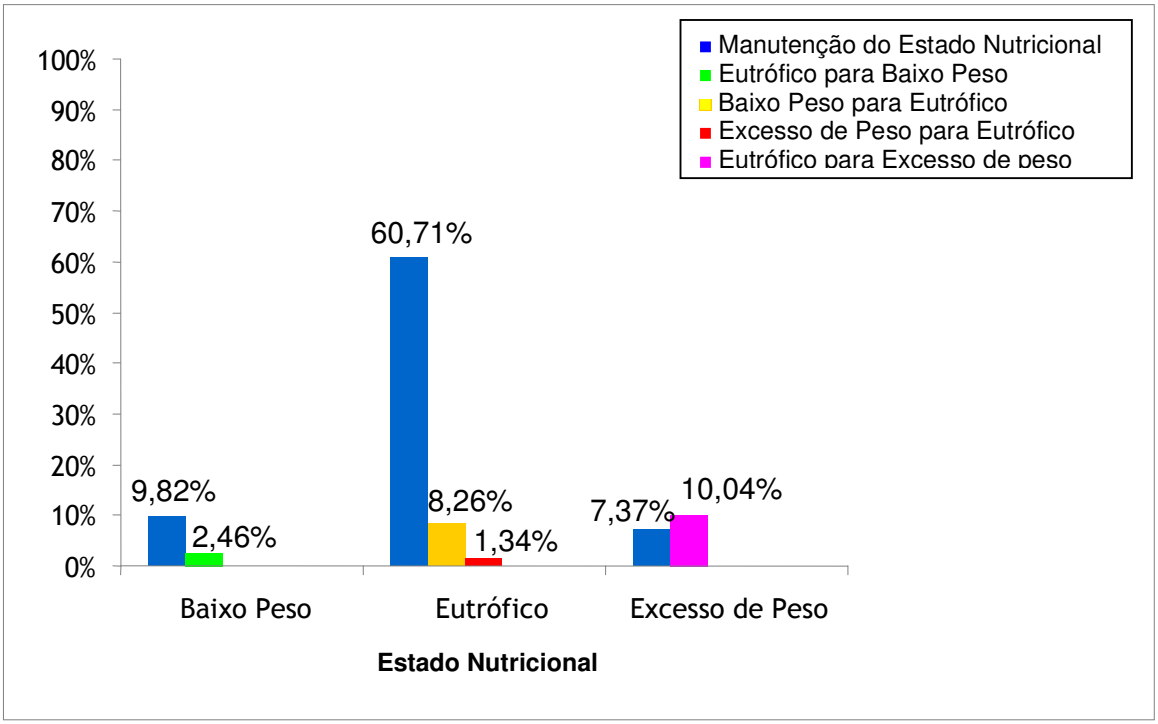


Figura 1. Distribuição dos acadêmicos da UFG no ingresso e conclusão do curso (2004-2008), segundo a variação do estado nutricional. Goiânia, 2008.

A análise do estado nutricional em 2008 em relação a 2004 indica que 60,71% (n= 272) dos alunos mantiveram-se com o estado nutricional eutrófico, 9,82% (n= 44) mantiveram-se com baixo peso e 7,37% (n= 33) com excesso de peso. Entretanto, o estado nutricional de alguns alunos variou do ano de 2004 para 2008. Observa-se que 2,46% (n= 11) dos alunos que estavam eutróficos ficaram com baixo peso e 10,04% (n= 45) ficaram com excesso de peso. Além disso, 8,26% (n= 37) dos alunos com baixo peso e 1,34% (n= 6) dos alunos com excesso de peso ficaram eutróficos.

DISCUSSÃO

Em estudos populacionais, a antropometria constitui-se um importante método diagnóstico, fornecendo estimativas da prevalência e gravidade das alterações nutricionais. Além disso, é um método fácil e de rápida realização, com objetividade nas medidas e possibilidade de comparação com um padrão de referência (SOTELO; COLUGNATI; TADDEI, 2004).

No presente estudo, este método possibilitou determinar o IMC por meio dos valores de peso e altura obtidos na coleta de dados. Este índice é obtido pela divisão de massa corporal (em quilogramas) pela estatura (em metros ao quadrado), sendo um indicador apropriado para a avaliação do estado nutricional de adultos (ANJOS, 1992).

Para classificar o estado nutricional desta amostra utilizou-se três pontos de corte para o IMC (valores de IMC de 18,5, 25,0 e 30,0). Apesar da maioria dos estudantes estarem com o estado nutricional eutrófico (70,31%, n= 315), houve uma prevalência de excesso de peso preocupante (17,41%, n= 78).

Foi observado um aumento desta prevalência em ambos os sexos, sendo mais significativo entre os homens, resultado que coincide com os dados de Soriano, Molto e Manes (2000) e de von Bothmer, Margareta, Fridlund (2005). Isto pode ser explicado, pois apesar de haver uma preocupação geral com a estética durante seus anos de formação, os homens têm uma preocupação menos prevalente em perder peso e melhorar a aparência (AL-ISA, 1999).

Pesquisa de Peixoto, Benício e Jardim (2007) envolvendo 1252 indivíduos de 20 a 64 anos de idade da cidade de Goiânia, Goiás, revelou alta prevalência de excesso de peso em ambos os sexos, sendo mais prevalente no sexo feminino, achado desproporcional aos resultados do presente estudo.

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2002-2003) o excesso de peso atinge 40,6% da população adulta ou 38,8 milhões de brasileiros. Desses, 10,5 milhões são obesos (8,9% dos homens e 13,1% das mulheres) (IBGE, 2004).

As explicações para o crescimento acelerado da obesidade nas populações apontam o aumento do consumo de alimentos gordurosos com alta densidade energética e a diminuição na prática de exercícios físicos como os dois principais fatores ligados ao meio ambiente que colaboram para o aumento da prevalência da obesidade (DIETZ, 1998). Além disso, fatores como o equilíbrio entre consumo e

acúmulo de gordura corporal que podem ser geneticamente regulados, contribuem para esta doença (ROSENBAUM; LEIBEL, 1997).

A obesidade é uma doença crônica definida como um acúmulo excessivo de tecido adiposo em um nível que compromete a saúde dos indivíduos (WHO, 2000). Esta condição produz efeitos metabólicos adversos sobre a pressão arterial, os níveis de colesterol e de triglicérides no sangue, resistência à insulina acarretando enfermidades cardio e cerebrovasculares, diabetes não-insulino dependente, hipertensão arterial sistêmica e certos tipos de câncer. Somam-se, ainda, prejuízos psicossociais relacionados à questão da discriminação a indivíduos sob esta condição patológica (FERREIRA; MAGALHÃES, 2006).

Segundo o epidemiologista Marcel Zwahlen, o aumento de cinco pontos do IMC conduz a um claro aumento do número de casos de câncer de intestino, da tireóide, dos rins e do esôfago. Se o índice IMC for acima de cinco pontos do ideal para os homens, as chances de ter um câncer de cólon aumentam em 24% (CAPPER, 2008).

Também, o risco de hipertensão é duas vezes maior em pacientes obesos (SOCIEDADE..., 2006) e o risco de desenvolver diabetes aumenta à medida que o índice IMC se distancia da faixa de normalidade (SOCIEDADE..., 2002).

Ao analisar as variáveis idade, áreas de conhecimento e nível socioeconômico, constatou-se que mais de 40% dos acadêmicos estavam com 22 anos, mostrando que a maior parte dos estudantes ingressou na UFG aos 18 anos de idade. A área de Humanas, constituída por 11 cursos, possui um maior número de alunos, por ter a mesma quantidade de cursos que todas as outras áreas juntas.

No Brasil, segundo dados da Associação Nacional de Empresas de Pesquisa, a maior parte das famílias pertence às classes socioeconômicas de menor renda (classe D, 33% e E, 31%) (VANZELLI *et al.*, 2008). Porém, a maioria dos alunos desta pesquisa (51,34%, n= 230) pertence à classe econômica B, sugerindo que o grupo estudado vem de uma classe com melhores condições econômicas.

CONCLUSÃO

Considerando a importância da promoção da saúde e o crescente interesse na relação entre excesso de peso corporal e doenças degenerativas, é evidente a necessidade de implementar ações que promovam uma melhor qualidade de vida aos acadêmicos da Universidade.

Esta entidade, como produtora de conhecimento, tem a responsabilidade de transmitir informações para profissionais atuantes na sociedade, que por sua vez devem ser responsabilizados para agirem junto á comunidade, sensibilizando cada um de seus alunos, a responsabilizarem-se por sua condição de saúde, no que tange à escolha de uma alimentação saudável e a um estilo de vida mais ativo.

Diante do aumento da média de IMC entre os anos de 2004 a 2008, assim como da prevalência de excesso de peso entre os acadêmicos, é importante tomar medidas urgentes junto às unidades que oferecem refeições aos estudantes, melhorando a qualidade das refeições servidas. Pois é amplamente acreditado que durante a idade jovem adulto, muitos hábitos saudáveis são formados e amadurecidos.

Além disso, devem ser realizados mais estudos a fim de conhecer, com mais profundidade, o hábito alimentar e a prática de atividade física desses jovens.

O panorama obtido neste estudo poderá permitir à UFG, a elaboração de ações de intervenção de caráter educativo bem como direcionar uma política de atenção ao aspecto nutricional do aluno universitário dentro do projeto universidade Saudável.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, A. F.; VIEIRA, A. P. Jornal UFG. Publicação da assessoria de comunicação da Universidade Federal de Goiás. Ano II n. 15 novembro/dezembro 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. 2003.

ANJOS, L. A. Índice de massa corporal como indicador do estado nutricional de adultos: revisão de literatura. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, n. 6, p.431-436, 1992.

BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 163-177, 2000.

CAPPER, S. **Risco de câncer é maior para obesos**. Disponível em: <http: //www.swissinfo.ch/por/top_news/ Risco_de_cancer_e_maior_para_obesos.html>. Acesso em: 20 jul. 2008.

DIETZ, W. H. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. **Pediatrics**, v. 101, n. 3, p. 518-25, 1998.

FERREIRA, V. A; MAGALHÃES, R. Obesidade no Brasil: Tendências atuais. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 71-82, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002- 2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

JELLIFFE, D. B. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad**. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1968.

AL- ISA, A. N. Obesity among Kuwait University students: an explorative study. **The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health**, London, v. 119, n. 4, p.223-227, 1999.

MENEZES, I. H. C. F.; NEUTZLING, M. B.; TADDEI, J. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes ingressos na UFG em 2004. In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFG, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica [CD-ROM]**, Goiânia, UFG, 2005.

MONTEIRO, P. O. A; VICTORA, C. G; BARROS, F. C; TOMASI, E. **Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para o Índice de Massa Corporal**. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 34, n. 5, p.506-513, 2000.

MOYSÉS, S. T. **Termo de Referência**. I Encontro Universidade Saudável na UFG. Goiânia, 17/18 de novembro de 2006, 8 p.

PEIXOTO, M. R. G; BENÍCIO, M. H. D; JARDIM, P. C. B. V. The Relationship between body mass index and lifestyle in a Brazilian adult population: a cross-sectional survey. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 2694-2704, 2007.

PENDER, J. R; PORIES, W. J. Epidemiology of obesity in the United States. **Gastroenterology Clinics of North América**, v. 34, n. 1, p. 1-7, 2005.

POWER, C.; LAKE, J. K.; COLE, T. J. Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. **International Journal of Obesity**, London, v. 21, n. 7, p. 507-526, 1997.

ROSENBAUM, M; LEIBEL, R. L. The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. **Pediatrics**, v. 101, p. 525-539, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. **V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial.** 2006, 49 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Consenso Brasileiro Sobre Diabetes: Diagnóstico e classificação do diabetes melito e tratamento do diabetes melito do tipo 2.** 2002, 73 p.

SORIANO, J. M; MOLTO J. C; MANES, J. Dietary intake and food pattern among university students. **Nutrition Research.** v. 20, n. 9, p. 1249-1258, 2000.

SOTELO, Y. O. M; COLUGNATI, F. A. B; TADDEI, J. A. A. C. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares da rede pública segundo três critérios de diagnóstico antropométrico. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, 2004.

VANZELLI, A. S; CASTRO, C. T; PINTO, M. S; PASSOS, S. D. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública do município de Jundiaí, São Paulo, Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 48-53, 2008.

von BOTHMER, M. I; MARGARETA, I. K; FRIDLUND, B. Gender differences in health habits and in motivation for a healthy lifestyle among Swedish university students. **Nursing and Health Sciences**, v. 7, n. 2, p. 107-118, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert Committe on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry phisical status**. Geneva: WHO, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO consultation on obesity**. Technical Report Series nr 894. Geneva: WHO, 2000. 253 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of the WHO consultation on obesity**. WHO/NUT/NCD/981. WHO Technical Support Series. Geneva: WHO, 1998. p.1-276.

Estudo de estação de monta em novilhas nelores (bos taurus indicus) avaliadas pelo escore do trato reprodutivo (ETR) utilizando relação touro:fêmeas diferentes

Gustavo Eduardo Freneau[1], João Carlos Cardoso da Silva[2], Gabriel Cunha Cruz[3], Stella Miranda Menezes[4], Milenna Karoline Fernandes Rodrigues[5]

[1] Prof. Dr. Laboratório de Andrologia e Tecnologia do Sêmen – Escola de Veterinária – UFG, cp 131 EV-UFG, Goiânia-GO, gfreneau@gmail.com
[2]Mestrando em Produção Animal- EV-UFG
[3] Doutorando em Produção Animal- EV-UFG, Prof. Zootecnia – UEMS/MS Aquidauana *in memoriam*
[4] Graduandos PIBIC e PIVIC LATS- EV – UFG

Palavras- chaves: peso vivo, Índice de avaliação andrologia por pontos, condição corporal

INTRODUÇÂO

No Brasil mais de 90% dos bezerros nascidos provêm de acasalamentos ocorridos pela monta natural (ALENCAR & POTT, 2005), o que torna de extrema importância, o correto manejo dos touros tanto quanto o das matrizes para uma maior eficiência reprodutiva.

Recomendações na relação touro: vaca de 1:20 ou 1:30 tem sido utilizadas a muito tempo. Porém, dentre as variáveis que ditam a melhor relação touro: vaca (idade, raça, condição corporal, comportamento sexual, taxa de ciclicidade) encontra-se a avaliação prévia do potencial reprodutivo do touro, pois na ausência desta pode ocorrer a utilização de reprodutores sub–férteis, comprometendo o resultado esperado (CHENOWETH, 1994)

A avaliação do touro antes da estação de monta é de extrema importância para obter sucesso na reprodução. Consiste, no geral, do exame da integridade física, do trato genital interno e externo (incluindo a medida da circunferência escrotal) e a avaliação da qualidade do sêmen (CHENOWETH, 2002).

A avaliação da novilha também é de grande consideração para o bom êxito na reprodução. Resume-se no sistema de avaliação do escore do trato reprodutivo (ETR) (ANDERSEN, 1991), que estima o desenvolvimento reprodutivo através da

palpação retal, classificando-se as fêmeas que vão de 1 (menor desenvolvimento, inatividade reprodutiva) até 5 (maior desenvolvimento).

O valor do ETR pode ser utilizado para predizer o desempenho reprodutivo futuro das novilhas de reposição, especialmente para percentagem de prenhez no sistema de acasalamento sincronizado, quer dizer, as novilhas com trato reprodutivo mais desenvolvido têm maior percentagem de gestação e, conseqüentemente, concepção precoce (ANDERSEN et al., 1991; PENCE & BREDHAL, 1999).

O índice de capacidade andrológica por pontos (ICAP) é um conjunto de procedimentos utilizados para avaliar aspectos reprodutivos comprovados de um grupo de touros. (FRENEAU, et al 1996).

A proposta de avaliar os touros pelo índice de capacidade andrológica por pontos (ICAP) é uma tentativa de verificar a melhoria na taxa de gestação de novilhas, que serão selecionadas pela avaliação do escore do trato reprodutivo (ETR), definindo qual seria a melhor proporção dentro da propriedade.

A avaliação da condição corporal (CC) das fêmeas é um método bastante útil no manejo reprodutivo, entretanto, é subjetiva e indica o estado nutricional do rebanho naquele instante. Seu uso em algumas ocasiões permite que ocorram melhoras no manejo nutricional. Muitos trabalhos de pesquisa demonstraram que a correlação entre a condição corporal ao parto e o desempenho reprodutivo no pós-parto é alta. Vacas com boas condições corporais ao parto retornam ao cio mais cedo e apresentam maiores índices de concepção. (EMBRAPA, 1998).

Outro ponto que deve ser analisado é a antecipação da utilização de novilhas, fazendo-as conceber em menor tempo e conseqüentemente tendo um maior período para recuperação pós-parto e entrada para a próxima estação de monta.

OBJETIVOS

Esta pesquisa teve por objetivo verificar a taxa de prenhez de novilhas avaliadas a partir do escore da condição corporal (CC), peso vivo, avaliação do escore do trato reprodutivo (ETR).

Desafiar touros da raça Nelore, avaliados e utilizados em monta natural pela relação touro: vacas em 1/25 e 1/50.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Fazenda Bodoquena no município de Aquidauana, em Mato Grosso do Sul - Brasil, na estação de acasalamento entre 2006 e 2007 (novembro a fevereiro).

Foram utilizadas 809 fêmeas nulíparas da espécie Bovina, da raça Nelore (*Bos taurus indicus*), entre 17 a 34 meses de idade, com peso corporal mínimo de 170 kg. As novilhas foram avaliadas pelo escore da condição corporal (CC) (1-9), segundo NICHOLSON & BUTTERWORTH (1986) e pelo escore do trato reprodutivo (ETR), 25 dias antes da estação de acasalamento, e classificadas conforme ANDERSEN et al. (1991) que avalaram o nível de amadurecimento do aparelho genital das fêmeas. Esse grau de amadurecimento é feito por palpação retal, dos ovários e dos cornos uterinos:

-ETR 1 – diâmetro dos cornos menor que 20 mm, nenhum tônus (trato infantil, pré-puberal) e nenhuma estrutura significante presente no ovário;

-ETR 2 – diâmetro dos cornos entre 20 e 25 mm, nenhum tônus e presença de folículos de 8 mm;

-ETR 3 – diâmetro dos cornos entre 25 e 30 mm, ligeiro tônus (próximo da ciclicidade) e presença de folículos entre 8 e 10 mm;

-ETR 4 – diâmetro dos cornos maior ou igual a 30 mm, tonicidade boa (ciclando, fase folicular) e presença de folículos maiores do que 10 mm, provável corpo lúteo;

-ETR 5 – diâmetro dos cornos maior ou igual a 30 mm (ciclando, fase luteal) e presença de folículos de vários tamanhos e corpo lúteo detectável.

Amostras de sangue das novilhas foram coletadas da veia jugular, centrifugadas e armazenadas no ependorfe para mensurar a concentração plasmática de progesterona, que será determinada por radioimunoensaio (RIA) usando um kit comercial. A sensibilidade do teste será de 0,05 ng/ml e o coeficiente interno de variação será de 8,0%.

Os touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*), total de vinte e quatro, com idade entre três a cinco anos, foram avaliados pelo Índice de Capacidade Andrológica por Pontos (ICAP), o qual pontua a circunferência escrotal, motilidade e as alterações morfológicas dos espermatozóides, de acordo com FRENEAU et al.

(1996), sendo: ICAP "a" variando de 100 a 85 pontos; ICAP "b" valores entre 84 a 60 pontos; ICAP "c" valores entre 59 a 35 pontos; ICAP "d" valores abaixo de 34 pontos.

Os machos foram divididos em dois grupos (ICAP+ "a" e "b" e; avaliação ICAP - "c") e depois distribuídos nos grupos de fêmeas na proporção de 1:25 (8 touros para 200 novilhas) e 1:50 (4 touros para 200 novilhas).Os animais foram mantidos em regime de pasto com suplementação mineral.

As fêmeas foram distribuídas em quatro grupos:

- ICAP+ 1/25 – ICAP alta para os touros com relação touro vaca de 1/25 ;

- ICAP- 1/25 – ICAP baixa para os touros com relação touro vaca 1/25;

- ICAP+ 1/50 – ICAP alta para os touros com relação touro vaca 1/50 e;

- ICAP- 1/50 – ICAP baixa para os touros com relação touro vaca 1/50.

No final da estação de acasalamento, diagnosticaram-se essas fêmeas quanto ao estado de prenhez (palpação retal). O total de novilhas diagnosticadas foi de 799 animais.

Com isso, classificaram-se os animais em três grandes classes para depois distribuí-las nos grupos:

-Classe leve - de animais leves de 170 kg a 230 kg;

-Classe intermediária - de animais entre 231 kg a 270 kg

-Classe pesada - variando de 271 kg a 380 kg.

A distribuição das fêmeas nos lotes foi homogênea, levando em consideração as características, como peso vivo e ETR.

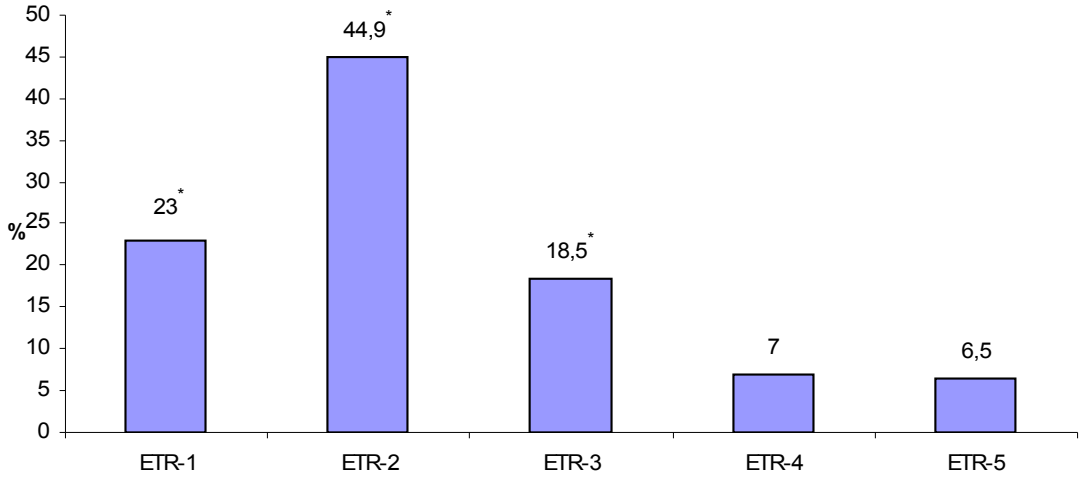
O diagnóstico de gestação por palpação retal foi realizado 60 dias após a retirada dos touros.

As porcentagens de prenhez e escores de avaliação utilizados (CC e ETR) foram analisados descritivamente e confrontados pelo de qui-quadrado (x^2) dois a dois.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição do percentual das novilhas da raça Nelore pela avaliação do escore do trato reprodutivo (ETR) encontra-se no Gráfico 1.

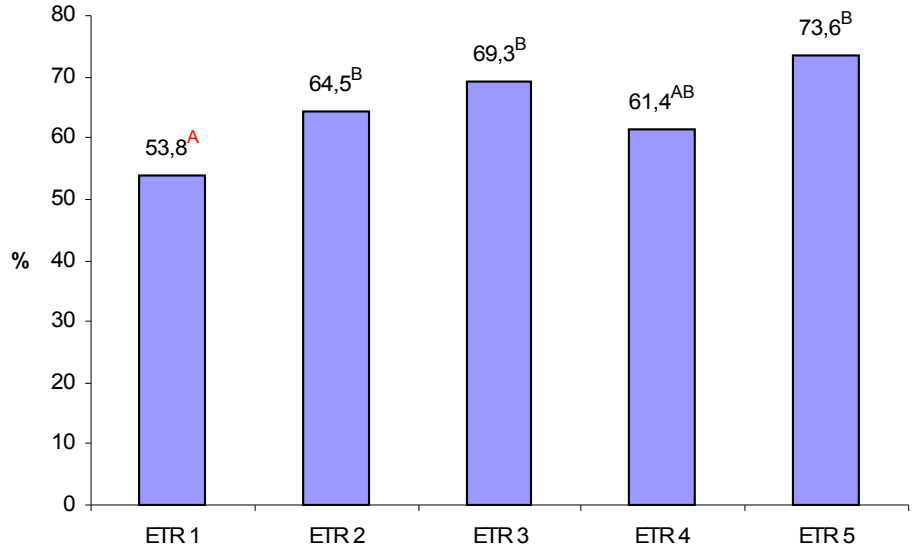
Gráfico 1- Distribuição do percentual das fêmeas da raça Nelore pela avaliação do Escore do Trato Reprodutivo (ETR) 1-5 na Estação de Monta 2007 da Fazenda Bodoquena Município de Aquidauana-MS-BR (* P<0,05).



Na distribuição das novilhas de acordo com o escore do trato reprodutivo (ETR), observou-se que a maioria foram de ETR 1 e ETR 2. Houve diferença significativa entre os ETR's excetuando os ETR4 e ETR5, (p >0,05).

O percentual de prenhez das fêmeas da raça Nelore em cada escore do trato reprodutivo (ETR) está expresso no Gráfico 2.

Gráfico 2- Distribuição do percentual das fêmeas prenhas da raça Nelore em cada Escore do Trato Reprodutivo (ETR) 1-5 na Estação de Monta 2007 da Fazenda Bodoquena Município de Aquidauana-MS-BR (* P<0,05).

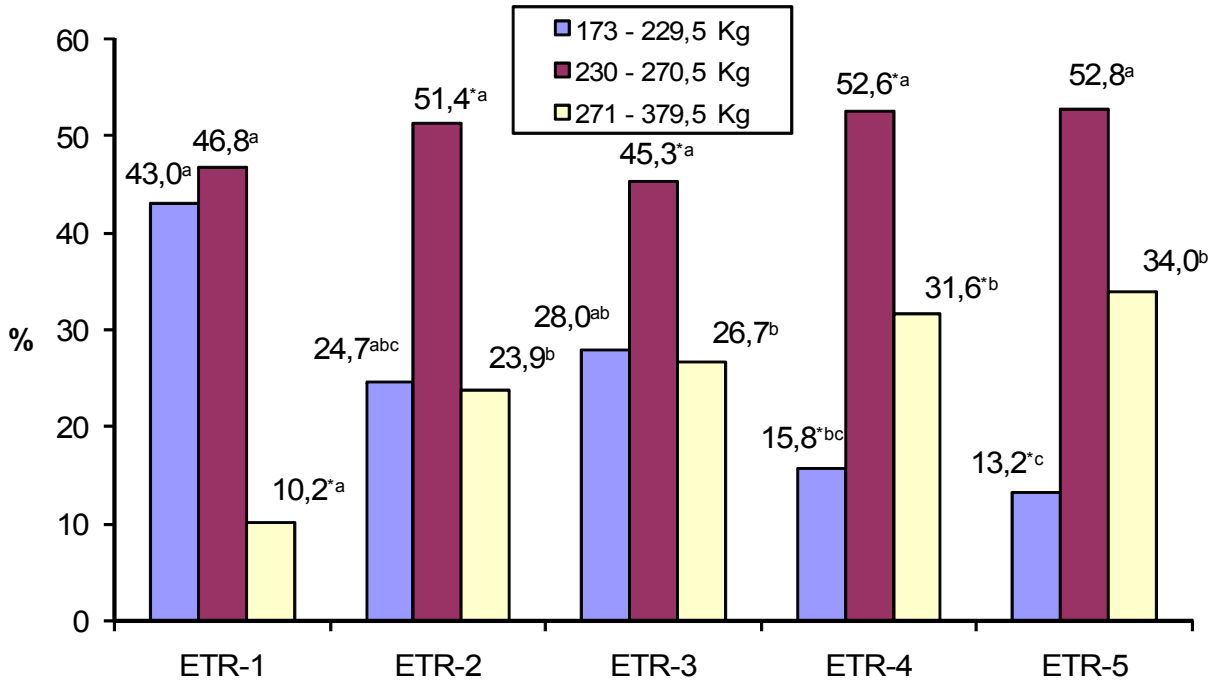


Neste experimento, ao avaliar a taxa de prenhez em cada Escore do Trato Reprodutivo (ETR), observou-se que as novilhas com ETR 4 não apresentouaram (p>0,05) diferença para com os demais de outros ETR, assim como as dos ETR2, ETR3 e ETR5 não diferiram entre si (p>0,05), porém diferiram das ETR1 (p <0,05).

Em estudos realizados por MONTANHOLI et al, (2004) observou-se uma maior taxa de prenhez nas novilhas que apresentavam maiores ETR, fato parcialmente encontrado neste trabalho, excetuando-se o ETR 4, que demonstrou similar aos demais, provavelmente pelo baixo número de fêmeas dentro desta avaliação reprodutiva e as condições de CC e peso corporal (Gráfico 3 e 6) pela baixa oferta forrageira na época da avaliação.

A distribuição de classes de peso vivo pelo Escore do Trato Reprodutivo (ETR) das novilhas fêmeas da raça Nelore está demonstrada no Gráfico 3.

Gráfico 3- Distribuição percentual de fêmeas da raça Nelore em classes de peso vivo em função do Escore do Trato Reprodutivo (ETR) 1-5 na Estação de Monta 2007 da Fazenda Bodoquena Município de Aquidauana-MS-BR (* P<0,05).



De acordo com os resultados observados, as novilhas classificadas no ETR1 pertenciam em sua maioria à classe leve (173 a 229,5 Kg) e à classe intermediária (230 a 270,5 Kg), não obtendo diferença estatística entre si (p>0,05); já a classe

pesada (271 a 379,5 Kg) obteve menor numero de animais, diferindo estatisticamente das outras duas classes ($p<0,05$).

Nas fêmeas de ETR2 a classe leve (173 a 229,5 Kg) e a classe pesada (271 a 379,5 Kg) foram semelhante estatisticamente, $p>0,05$, se destacando a classe intermediária (230 a 270,5 Kg).

A distribuição das fêmeas com ETR3 tiveram comportamento análogo ao ETR2, a classe leve (173 a 229,5 Kg) e a classe pesada (271 a 379,5 Kg) foram semelhante estatisticamente, $p>0,05$, se destacando a classe intermediária (230 a 270,5 Kg).

Verificou-se nas novilhas de ETR4, que as classes de peso foram diferentes estatisticamente, $p<0,05$, sendo a classe leve (173 a 229,5 Kg) menor valor, em seguida a classe intermediária (230 a 270,5 Kg), e a classe pesada (271 a 379,5 Kg) com maior valor .

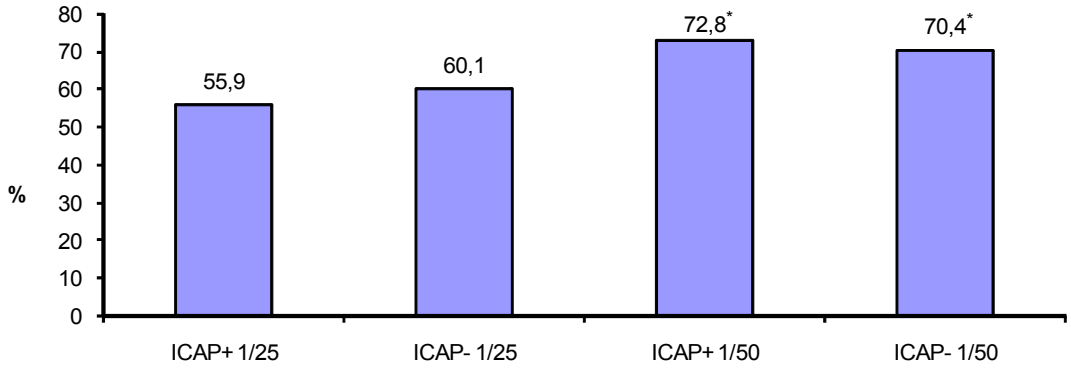
Novilhas com ETR5, foram minoria no total das fêmeas da classe leve (173 a 229,5 Kg), e não apresentou diferença estatística entre os grupos da classe intermediária (230 a 270,5 Kg) e a classe pesada (271 a 379,5 Kg), $p>0,05$.

Observou-se que houve uma diminuição do percentual das fêmeas da classe leve (173 a 229,5 Kg) e um aumento das de classe pesada (271 a 379,5 Kg) à medida que aumentou a classe de ETR. As fêmeas da classe intermediária estão distribuídas de forma homogênea dentro da classificação reprodutiva.

Segundo MONTANHOLI et al, 2004, novilhas que ganham mais peso, tiveram maiores valores de escore de trato reprodutivo, resultante do mais rápido amadurecimento do sistema reprodutivo, sugerindo melhores chances de concepção. Este conceito se agrega a DAY et al. (1986) que afirmaram que a diminuição do nível energético deprime o eixo hipófise-hipotalâmico, o que diminui a atividade ovariana. Ou seja, as novilhas mais pesadas possuem maior desenvolvimento do aparelho do trato reprodutivo, como verificado neste estudo.

A distribuição do percentual das fêmeas prenhas da raça Nelore dentro de cada grupo (ICAP+ 1/25, ICAP- 1/25, ICAP+ 1/50, ICAP- 1/50) está apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Distribuição do percentual das fêmeas prenhas da raça Nelore dentro de cada grupo (ICAP alto 1/25, ICAP baixo1/25, ICAP alto 1/50, ICAP baixo 1/50) na Estação de Monta 2007 da Fazenda Bodoquena Município de Aquidauana-MS-BR (* P<0,05).



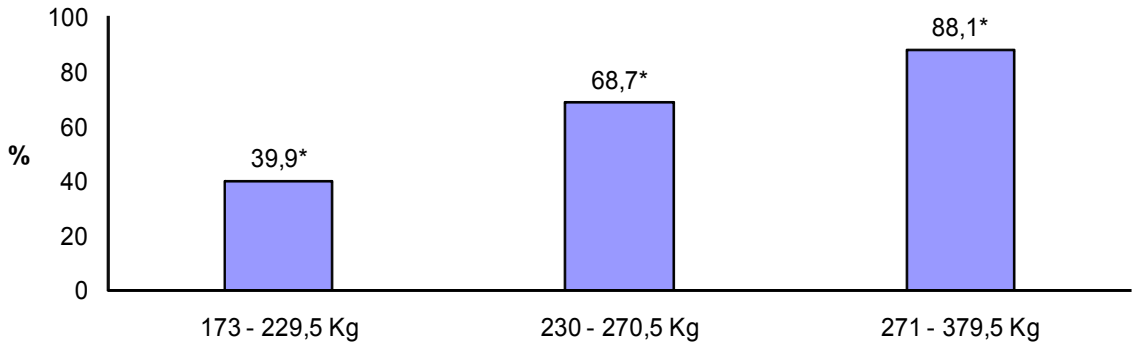
De acordo com os resultados encontrados, verificou-se que a relação touro: vaca de 1/50 foi melhor que a relação 1/25 ($p<0,05$) apesar de não acompanhar a diferença entre a qualidade das características reprodutivas dos touros (ICAP). Não houve diferença ($p>0,05$) na taxa de prenhez entre os grupos de ICAP+ 1/25 e ICAP- 1/25,. E nem entre os grupos de ICAP+ 1/50 e ICAP- 1/50, $p>0,05$.

No presente estudo, o ICAP+ e o ICAP- pode não ter apresentado diferença, por ter sido analisado isoladamente de outros fatores de relevância ou por necessitar de maior desafio dos touros, precisando de mais estudos que relacione ICAP e comportamento sexual dos touros.

O Índice de Capacidade Andrológica por Pontos ICAP se mostra como ferramenta de utilidade para o manejo de touros em estação de acasalamento (FRENEAU, 1996). Porém, não pode ser utilizado de forma isolada, necessitando avaliar o comportamento sexual, que é influenciado por fatores genéticos, hormonais, nutricionais e ambientais, acuidade sensorial, receptividade e atratividade da fêmea, freqüências de acasalamentos, fatores sociais de competição e dominância e estado de desenvolvimento (EMBRAPA, 2007).

A taxa de prenhez das fêmeas da raça Nelore pelo peso vivo (kg) pode ser vista no Gráfico 6.

Gráfico 6- Distribuição do percentual das fêmeas prenhas da raça Nelore pelo peso vivo (kg) na Estação de Monta 2007 da Fazenda Bodoquena Município de Aquidauana-MS-BR (* P<0,05).



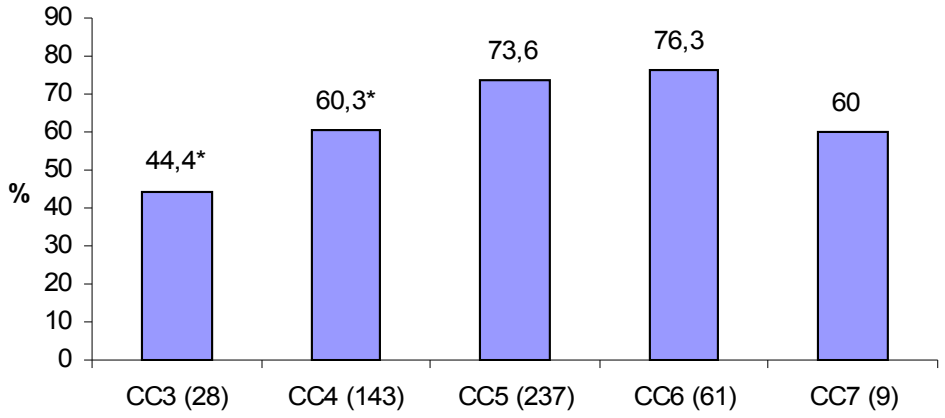
As taxas de prenhez da classe leve (173 a 229,5 Kg), da classe intermediária (230 a 270,5 Kg) e da classe pesada (271 a 379,5 Kg) apresentaram diferença estatística, $p<0,05$. Nota-se que o percentual de prenhez foi crescente entre as classes de peso das novilhas.

Estudos realizados por BOLZE & CORAH (1993) relataram que novilhas com aproximadamente 289 Kg (65% do peso da vaca adulta) podem apresentar altas taxas de prenhez na estação de monta. Da mesma forma, ROCHA E LOBATO (2002) identificaram que novilhas com maior ganho de peso e condição corporal até o final da temporada de serviço (14-15 meses) foram as que mais conceberam.

Conforme ROVIRA (1996) parece existir uma relação linear entre peso e fertilidade de novilhas de corte até os 300 kg de peso vivo. Entretanto, novilhas com pesos inferiores a 280 kg atingem menor taxa de prenhez, pois podem não estar ciclando regularmente (ROVIRA, 1996).

A distribuição de fêmeas prenhas e vazias (%) da raça Nelore pelo Condição corporal (EC) de 1 – 9, é apresentada no Gráfico 7 .

Gráfico 7- Distribuição do percentual das fêmeas prenhas da raça Nelore pelo Condição corporal (CC) de 1 – 9 na Estação de Monta 2007 da Fazenda Bodoquena Município de Aquidauana-MS-BR (* P<0,05).



A taxa de prenhez das novilhas CC 7 não apresentou diferença para os demais grupos. Não houve diferença ($p<0,05$) para os animais com CC5 e CC6. As novilhas CC 3 e CC 4 diferiram entre si ($p<0,05$).

Em estudos realizados pela Embrapa, (1998) verificara que com o aumento da condição corporal, os índices de prenhez também aumentam, até atingir um ponto máximo (CC 6). Os escores acima de 7, além de representar um desperdício de energia, podem reduzir os índices de concepção.

Dessa forma, a taxa de prenhez dentre os escores corporais foi crescente até a condição corporal 6 (CC6) , diminuindo na condição corporal 7 (CC7) .

Portanto, é importante que seja efetuada uma avaliação do estado corporal das novilhas para a entrada na Estação de monta.

CONCLUSÃO

As novilhas da raça Nelore, que possuem maior valor do escore do trato reprodutivo (ETR) em sua maioria são animais mais pesados.

A melhor relação touro vaca no rebanho estudado, foi de 1/50.

Novilhas da classe com maior peso corporal e as das CC 5 e 6 tiveram maior taxa de prenhez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, M. M.; POTT, E. B. **Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste.** cnptia.embrapa.br. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/index.htm> acesso em novembro de 2005.

2. ANDERSEN, K. J.; LeFEVER, D. G.; BRINKS, J. S.; ODDE, K. G. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-practive**, Santa Barbara, v. 12, n. 4, p. 19-24, 1991.
3. BOLZE, R.; CORAH, L.R. **Selection and development of replacement heifers**. Manhattan: Kansas State University, Cooperative Extension Service, 1993. 10p.
4. CHENOWETH, P.J. The economic impact of low fertility bulls. **Feed Facts,** v. 12, p.1, 2002.
5. CHENOWETH, P. J. **Bull behavior, sex-drive and management.** Animal Medicine and Production University of Quenlands, Austrália, 1994. [on line]. Disponível em: http://www.animal.ufl.edu/extension/beef/documents/short90/chenowet.pdf. Acesso em: 30 de agosto 2007.
6. DAY, M.L.; IMAKAWA, K.; ZALESKY, D.D.; KITTOK, R.J.; KINDER, J.E. Effects of restriction of dietary energy intake during the prepubertal period on secretion of luteinizing hormone and responsiveness of the pituitary to luteinizing hormone-releasing hormone in heifers. **Journal of Animal Science**, v.62, p.1641-1648, 1986. **beef cattle**. 7th ed. rev. Washington, DC: National Academy of Sciences, 2000. 234p.
7. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo Grande, MS) ***Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte,*** Brasil, 1998. (EMBRAPA-CNPGC. CNPGC Divulga, 71). [on line]. Disponível em: http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/DOC071.pdf . Acesso em: 11 de julho de 2008.
8. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (São Paulo, SP) ***Como calcular a proporção touro: vaca para a estação de monta de bovinos de corte,*** Brasil, 2007. (EMBRAPA-CNPGC. CNPGC Divulga, 71). [on line]. Disponível em: http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratuita/circular-tecnica/CircularTecnica53.pdf Acesso em : 22 de julho de 2008.
9. FRENEAU, G. E.; DIAS, F. M. G. N.; PUOLI, J. R. Avaliação de uma população de touros Nelore pelo índice de capacidade andrológico por pontos

(ICAP). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 33, 1996. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p. 344-347.

10. LEBLANC, S. The OvSynch breeding program for dairy cows – A rewiew and economic perspective. **Bovine Practitioner,** Alabama, v. 35, p.13-22, 2001.
11. MONTANHOLI, Y.R. et al. Distribuição da parição de novilhas de corte recriadas em diferentes taxas de ganho de peso dos 13 aos 18 meses de idade e acasaladas ao sobreano no outono. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS: SBZ, 2004a. 1 CD
12. MONTANHOLI, Y.R. et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas ao sobreano no outono. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.12, p.1253-1259, 2004b.
13. NICHOLSON, M.J.; BUTTERWORTH, M.H. **A guide to condition scoring of zebu cattle**. Addis Ababa: International Livestock for África, 1986.
14. ROCHA, M. G., LOBATO, J. F. P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.3, p.1388-1395, 2002.
15. ROVIRA, J. *Manejo nutritivo de los rodeos de cria em pastoreo*. Ed. Hemisfério Sur Montevideo, Uruguay. 288p. 1996.

PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA ESTUDO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA

Karolina Fernandes Costa[1], Darly Geraldo de Sena Junior[2], Vilmar Antonio Ragagnin[3], Marcelo Marques Costa[4], Onilio Venâncio de Oliveira Neto[5].

[1]Graduanda, Voluntária de Iniciação Científica PIVIC, Curso de Agronomia UFG/*Campus* Jataí, e-mail: karolina-costa@bol.com.br
[2]Orientador, Prof. Adjunto – UFG/*Campus* Jataí, e-mail: darly.sena@gmail.com
[3]Prof. Adjunto – UFG/*Campus* Jataí, e-mail: vilmar.ragagnin@gmail.com
[4]Graduando, Bolsista de Iniciação Científica PIVIC, Curso de Agronomia UFG/*Campus* Jataí, e-mail: marcelo.marques.costa@gmail.com
[5]Graduando, Voluntário de Iniciação Científica PIVIC, Curso de Agronomia UFG/*Campus* Jataí, e-mail: onilio.oliveiraneto@gmail.com

Introdução

As plantas daninhas podem reduzir a produtividade das culturas pela competição por água, luz e nutrientes. Por outro lado, podem ser importante fonte de material para cobertura do solo e reciclagem de nutrientes. Além disso, sua distribuição espacial pode apresentar correlação com as variáveis químicas e físicas do solo. Wilson et al. (2001) conduziram estudo em florestas britânicas para utilizar a vegetação e tipos de húmus como indicadores do regime de nutrientes do solo e classificação ecológica local e Walter et al. (2002) verificaram correlação entre as plantas daninhas e variáveis de solo. A distribuição espacial de plantas daninhas pode ocorrer em manchas ou reboleiras, de modo que métodos geoestatísticos oferecem potencial para o mapeamento dessa variável (SCHAFFRATH et al., 2007).

Para identificação da variabilidade espacial das propriedades do solo e das culturas, a amostragem em malha é considerada o método mais eficiente, mas devido ao grande número de amostras necessárias trata-se de método bastante oneroso (FRANÇA et al., 2001). A partir dos dados amostrais, é possível gerar uma superfície contínua por meio de métodos de interpolação, desde que haja dependência espacial entre os valores (ISAAKS e SRIVASTAVA, 1989). As técnicas de geoestatística são utilizadas para estabelecer um modelo que descreva a variabilidade espacial dos dados, o semivariograma, que é utilizado então no processo de interpolação. Esse modelo representa a semivariância em relação à distância, sendo a krigagem o método de interpolação que confere maior exatidão às

estimativas obtidas (JOHANN et al., 2004). Essa metodologia pode ser utilizada para diversos fatores que afetam a produtividade, entre eles a distribuição espacial das plantas daninhas.

Uma área promissora para coleta de dados na Agricultura de Precisão são os sistemas de visão artificial (PINTO et al., 2001), onde imagens são processadas para obter informações de interesse. Com a popularização das câmeras digitais, computadores pessoais, programas para processamento de imagens e sistemas de posicionamento global essa pode ser uma opção para redução dos custos de coleta de dados. Uma vez identificada variabilidade espacial na distribuição das plantas daninhas, essa informação possibilitará o controle localizado nas áreas em que a população atinge níveis de danos econômicos (ZANIN et al., 1998). Além disso, auxiliará na definição de estratégias de manejo como a aplicação de herbicidas em taxas variáveis (BAIO, 2001; SHIRATSUCHI, 2001).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a utilização de técnicas de processamento digital de imagens para coleta de informações sobre a distribuição espacial de plantas daninhas.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no *Campus* Jataí, da Universidade Federal de Goiás, localizada no município de Jataí, região Sudoeste de Goiás, situado na coordenada 17º 53´ S e 52º 43´ W e altitude média de 670m. A área do experimento apresenta solo classificado como Latossolo vermelho distroférrico, textura média. A área foi cultivada com soja e sorgo na primeira e segunda safra de 2006/2007, respectivamente, e com soja na primeira safra 2007/2008, onde, há vários anos vem sendo cultivado no sistema de plantio direto. Em outubro de 2007 a área foi dessecada com herbicida não seletivo e a cultura da soja semeada com espaçamento entre linhas de 0,45 m. Aproximadamente 15 dias após a emergência da cultura realizou-se a coleta dos dados, em uma área de aproximadamente 25 ha, com uma malha amostral de 90 x 90 m totalizando 36 pontos. As coordenadas foram obtidas utilizando-se um receptor GPS Garmin 12 XL. Em cada ponto amostral foi obtida uma imagem digital de uma área de 0,5 m^2 limitada por uma armação (Figura 1), utilizando uma câmera Olympus 7,2 Mpixel. Para quantificação da biomassa da parte aérea de plantas daninhas, as plantas foram cortadas rente ao solo, separadas

em folhas largas e folhas estreitas e acondicionadas em sacos de papel. O material foi levado à estufa de ventilação forçada a 70°C, até atingir peso constante.



Figura 1. Imagem obtida antes da coleta da parte aérea das plantas daninhas, aproximadamente 15 dias após a emergência das plantas de soja, com armação utilizada para delimitar a área de coleta (0,5 m^2).

A massa seca da parte aérea das plantas daninhas foi determinada por meio da equação 1.

$$Bs = \frac{\left(\frac{Ms}{Mf}\right).Mt}{Ap} \qquad (1)$$

em que:

Bs = Biomassa seca, $g.m^{-2}$
Ms = Massa seca da amostra, g;
Mf = Massa fresca da amostra, g;
Mt = Massa fresca total da parcela, g; e
Ap = Área da parcela útil, m^2.

Para o processamento, as 36 imagens foram recortadas deixando somente a área delimitada pela armação (Figura 2).



Figura 2. Imagem preparada para processamento após eliminação da área excedente à armação com 0,5 m^2.

As imagens foram processadas no programa SPRING para a determinação da área coberta por folhas, palha e solo pelo método de classificação supervisionado, com o classificador da máxima verossimilhança. Em cada imagem foram coletadas pelo menos 15 amostras de pixels de cada uma das três classes (solo, palha e folhas). Realizou-se a avaliação das amostras, eliminando ou substituindo aquelas com alto grau de confusão entre classes. Em seguida procedeu-se à classificação utilizando-se o limiar de 100%, ou seja, todos os pixels foram atribuídos a alguma das três classes. Após a conversão dos dados classificados em dados temáticos, procedeu-se à contagem do número de pixels em cada classe e o cálculo da proporção entre as classes.

Ainda no programa SPRING utilizou-se a ferramenta de edição matricial para separar os pixels atribuídos à classe folhas em duas classes: plantas daninhas e soja. Dessa forma obteve-se para cada imagem, além da porcentagem de solo e palha a porcentagem de folhas de soja e plantas daninhas.

O terceiro processamento foi realizado utilizando-se o programa Matlab. As mesmas 36 imagens foram processadas utilizando-se o índice do excesso de verde (MEYER et al., 1998) com o objetivo de realçar os objetos em tons de verde. Em seguida as imagens foram limiarizadas utilizando-se a técnica de Otsu (OTSU, 1979 citado por KOKUBUM et al., 2005). Esta se baseia na análise discriminante dos

valores dos pixels supondo-se que podem ser classificados em duas classes, objeto de interesse e o fundo, e o limiar é o valor que melhor separa os dois grupos.

Foi avaliada a correlação entre os dados obtidos pelo três tipos de processamento das imagens e a biomassa. Os dados foram submetidos a análise geoestatística utilizando a versão de demonstração do programa computacional GS+, submetendo cada modelo selecionado à avaliação por meio de validação cruzada. A técnica de interpolação por krigagem foi utilizada para elaborar os mapas.

Resultados e discussão

Avaliou-se o desempenho médio e o índice de confusão das amostras pelo programa SPRING (Figura 3). Verificou-se um desempenho médio acima de 90% de acerto com as amostras de treinamento. Verificou-se ainda confusão entre as classes solo e palhada. A classe folhas foi a que apresentou os melhores resultados na classificação.

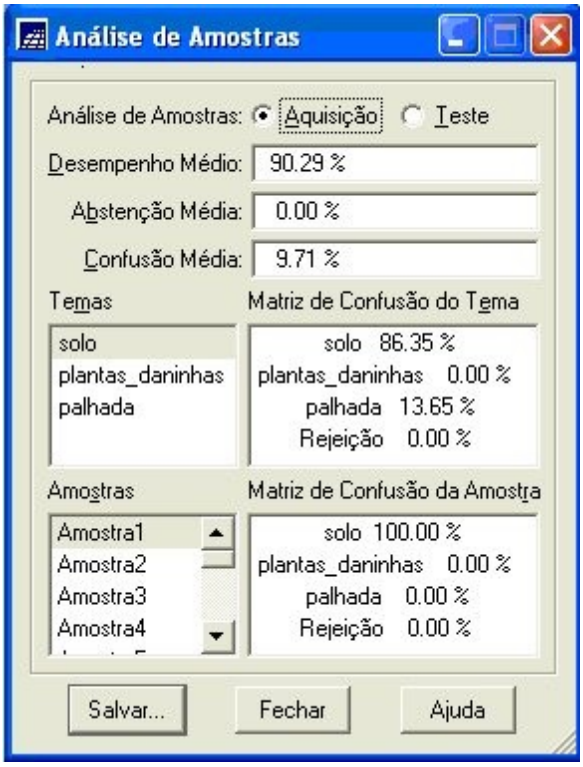


Figura 3. Avaliação de amostras, determinando o grau de confusão entre as classes.

Após o processamento das imagens (Figura 4) determinou-se a porcentagem de área coberta por folha, palha e solo.

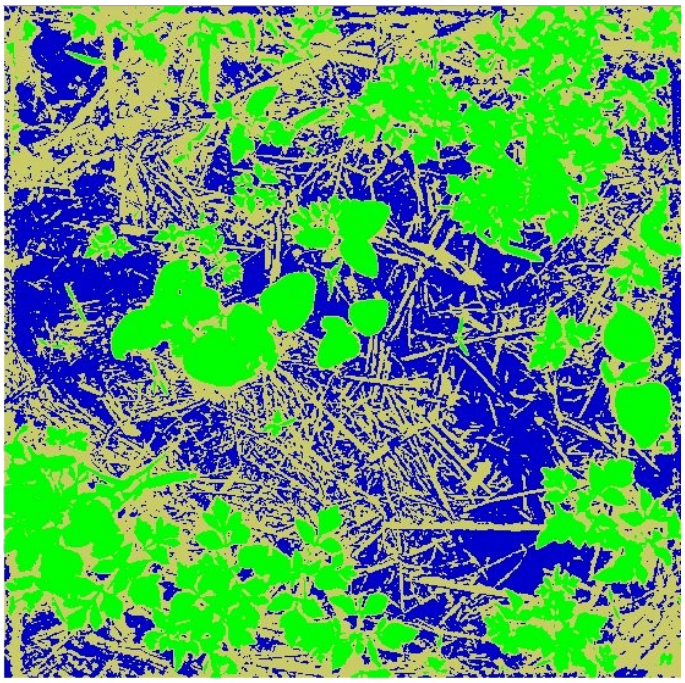


Figura 4. Imagem classificada pelo programa SPRING em 3 classes: folha (verde), solo (azul) e palha (marrom).

A Figura 5 ilustra a mesma imagem, após a edição matricial, separando a classe soja e a Figura 6 após o processamento e limiarização no programa Matlab.

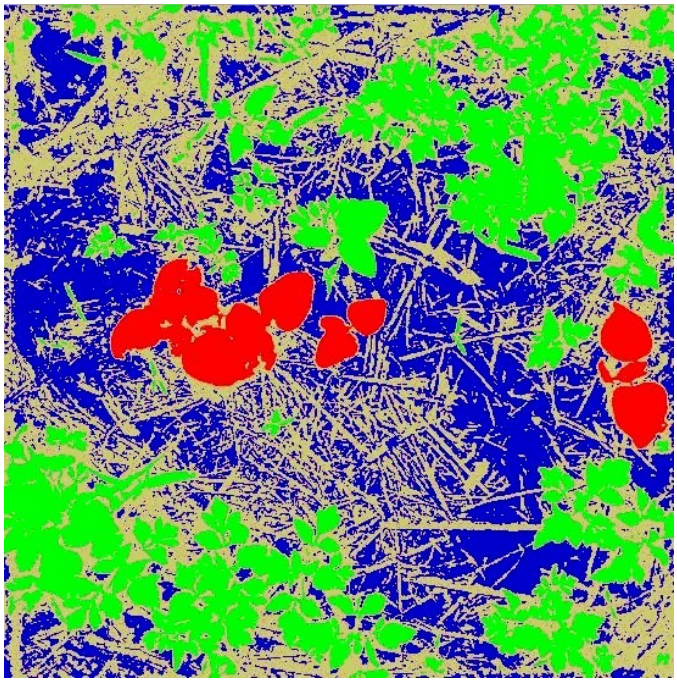


Figura 5. Imagem classificada, após a separação da classe soja (vermelho) por meio da edição matricial.

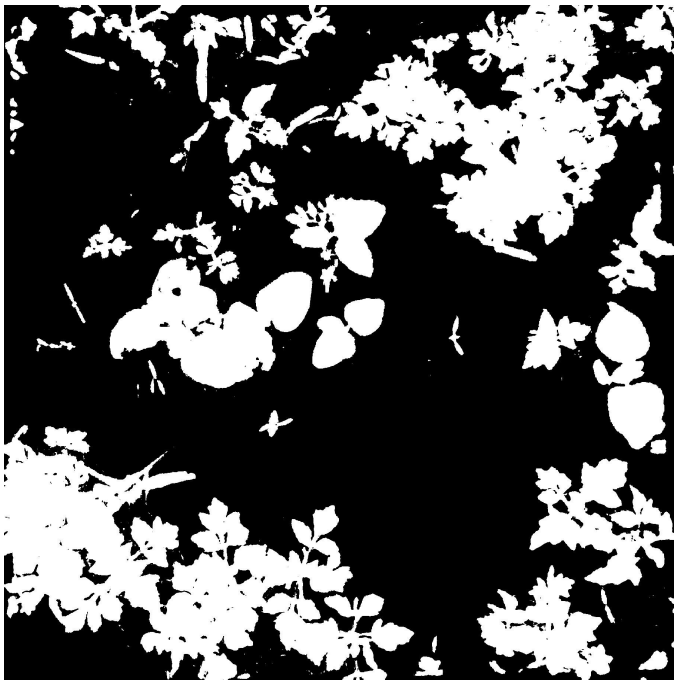


Figura 6. Imagem processada e limiarizada no programa Matlab com as folhas em branco e o solo e palha em preto.

Pela análise das imagens processadas no programa SPRING foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem de área coberta e coeficiente de variação das classes obtidas com o classificador da máxima verossimilhança (Class. Supervisionada) e após a edição matricial separando a classe soja e plantas daninhas.

	Class. Supervisionada			Edição matricial			
	Folhas	Palha	Solo	Daninhas	Soja	Palha	Solo
Área coberta (%)	24,2	36,9	38,9	17,0	7,6	38,9	36,6
Coeficiente de Variação (%)	50,0	25,7	27,9	70,0	41,5	27,9	27,6

As imagens foram obtidas quando a soja estava em estádio V1, de modo que a maior variação na área coberta por plantas ocorre em função da variação da infestação por plantas daninhas. Após a edição matricial, retirando-se a classe soja, verifica-se que embora a porcentagem de área coberta por plantas daninhas seja relativamente baixa, apresenta um alto coeficiente de variação (70%). Houve uma ligeira alteração na área coberta por solo após a edição matricial, pois houve confusão entre as classes folha e solo nas bordas das folhas.

A Tabela 2 apresenta a correlação entre as classes obtidas nas imagens e a matéria seca da parte aérea de plantas daninhas.

Tabela 2. Resultado da análise de correlação simples entre matéria seca de plantas daninhas de folhas largas (MS FL), matéria seca de plantas daninhas de folhas estreitas (MS FE), matéria seca total de plantas daninhas (MS total), porcentagem de área coberta por soja (Soja_ed), porcentagem de área coberta por plantas daninhas (PD_ed), porcentagem de área coberta por folhas com classificação supervisionada (Folha_3c) e porcentagem de área coberta por folhas com a limiarização automática (Folha_aut).

	MS FL	MS FE	MS total	Soja_ed	PD_ed	Folha_3c	Folha_aut
MS FL	1						
MS FE	-0.12	1					
MS total	0.69	0.29	1				
Soja_ed	0.14	0.40	0.31	1			
PD_ed	0.94	0.12	0.76	0.23	1		
Folha_3c	0.89	0.22	0.78	0.45	0.97	1	
Folha_aut	0.89	0.21	0.77	0.44	0.95	0.98	1

Verificou-se correlação de 0,78 ($p<0,0001$) entre área coberta por folhas e matéria seca total de plantas daninhas com a classificação supervisionada. Com o processamento com o índice do excesso de verde e a limiarização automática o resultado foi semelhante, com correlação de 0,77. Quando foi retirada a classe soja, a correlação entre área coberta por plantas daninhas e matéria seca total foi de 0,76. Esses resultados foram semelhantes devido à pequena variação na área coberta por soja entre as imagens. Por sua vez, a matéria seca de folhas largas e a área coberta por folhas apresentou correlação de 0,89 tanto na classificação supervisionada como na limiarização automática. Já após a edição matricial, a correlação da área coberta por plantas daninhas e matéria seca de folhas largas foi de 0,94. Após a edição matricial a correlação com a matéria seca de folhas estreitas foi de apenas 0,12. Com a classificação supervisionada e a limiarização automática a correlação da classe folhas com a matéria seca de folhas estreitas foi de 0,22 e 0,21 respectivamente. Esses resultados indicam que, devido à característica desses dois grupos de plantas, a área coberta obtida nas imagens correlaciona-se melhor com a matéria seca da parte aérea no grupo das plantas de folhas largas.

Verificou-se ainda uma alta correlação na área coberta por folhas na classificação supervisionada e na limiarização automática (0,98) indicando que o processamento automático pode substituir o primeiro para estudo de plantas daninhas. A limiarização pode ser vantajosa, tornando a coleta de dados automatizada, menos onerosa e com menor interferência humana, necessária na fase de coleta de amostras das classes.

Não foi encontrada dependência espacial para a porcentagem de área coberta por plantas, palhada e solo obtida nas imagens, assim como para massa seca total de plantas daninhas. Nesse trabalho a variável plantas daninhas de folhas estreitas apresentou relação c/(c+co) de 99,9 %, forte dependência espacial conforme critérios sugeridos por Cambardella et al. (1994). O modelo esférico foi selecionado, apresentando coeficiente de determinação de 0,816 e alcance de 1026 m (Figura 7). A regressão linear entre os dados observados e estimados na validação cruzada, apresentou coeficiente de regressão de 1,059, coeficiente de determinação de 0,533 e intercepto de -1,385 (Figura 8).

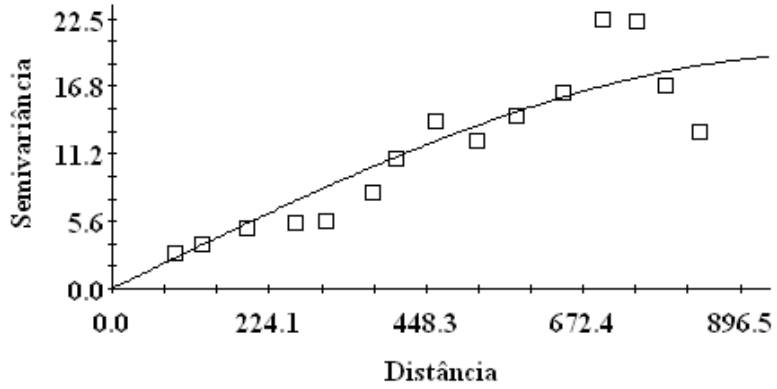


Figura 7. Semivariograma para a variável plantas daninhas de folhas estreitas.

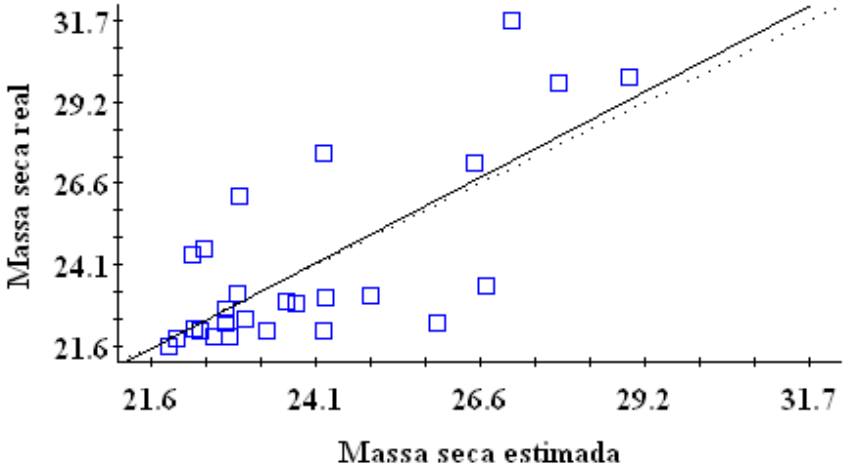


Figura 8. Validação cruzada para a variável plantas daninhas de folhas estreitas.

As plantas daninhas de folhas largas apresentaram dependência espacial moderada, de acordo com os critérios sugeridos por Cambardella et al. (1994). O modelo esférico selecionado apresentou relação c/(c+co) de 52,5 %, coeficiente de determinação de 0,662 e alcance de 533 m (Figura 9).

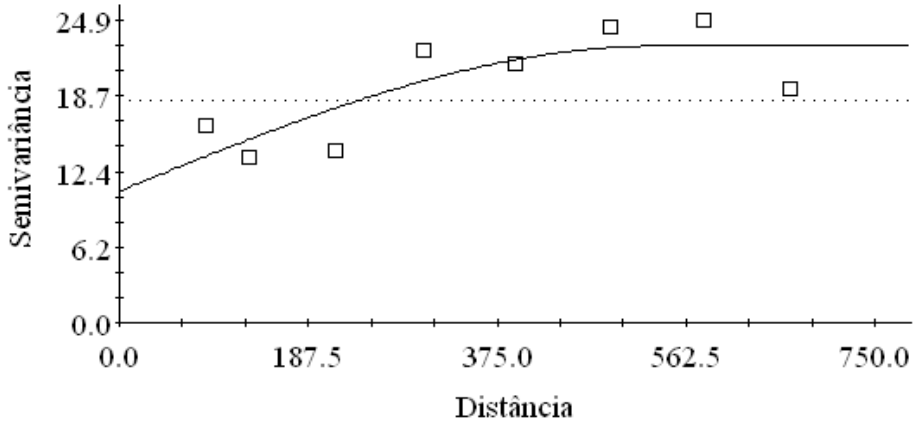


Figura 9. Semivariograma para a variável plantas daninhas de folhas largas.

A regressão obtida pela validação cruzada apresentou coeficiente de regressão de 0,986, coeficiente de determinação de 0,258 e intercepto de 0,486 (Figura 10).

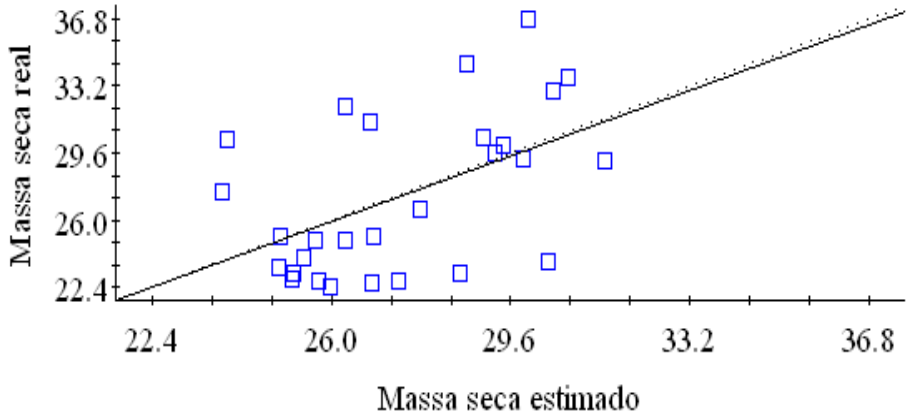


Figura 10. Validação cruzada para a variável plantas daninhas de folhas largas.

Os mapas da distribuição espacial das variáveis plantas daninhas de folhas estreitas e plantas daninhas de folhas largas são apresentados nas Figuras 11 e 12 respectivamente.

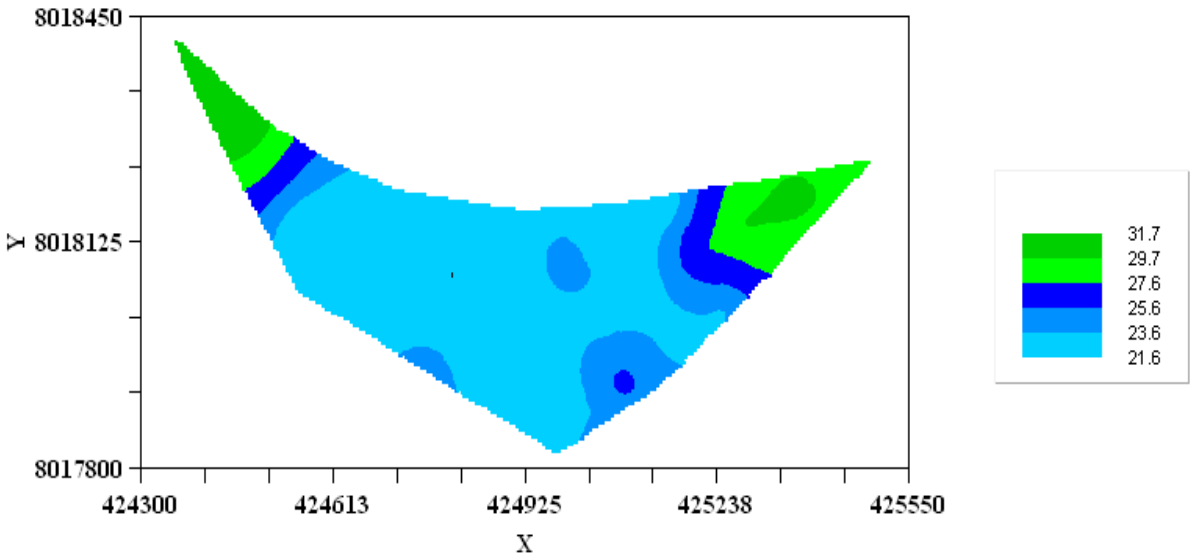


Figura 11. Mapa da distribuição espacial da variável plantas daninhas de folhas estreitas (.g.m^{-2}).

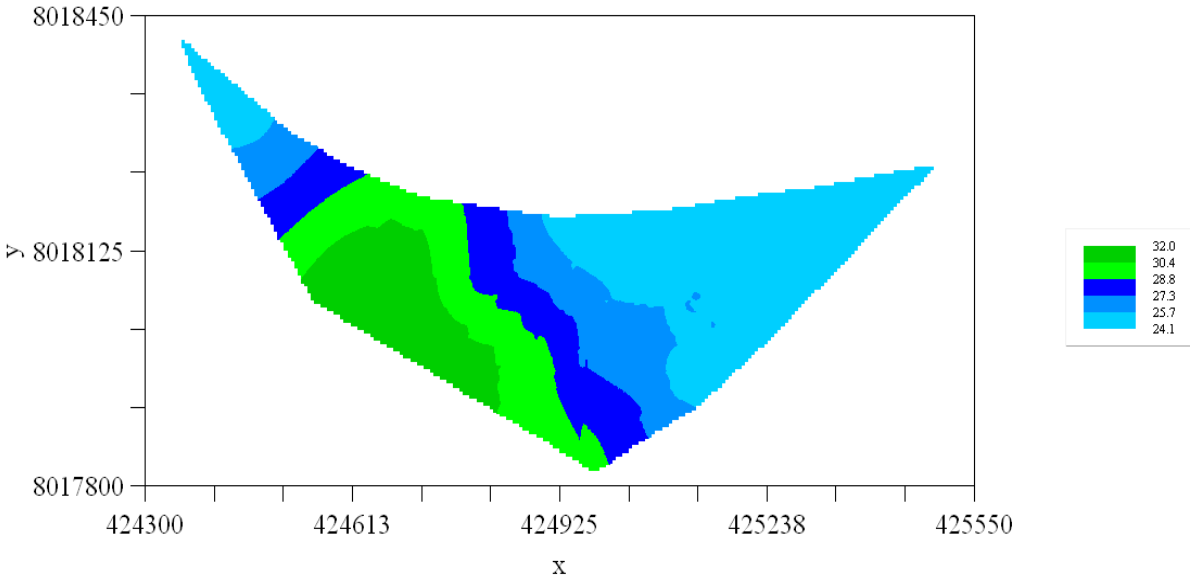


Figura 12. Mapa da distribuição espacial da variável plantas daninhas de folhas largas (.g.m^{-2}).

Visualmente verifica-se que nas áreas onde foi observada maior matéria seca de plantas daninhas de folhas largas ocorre uma menor matéria seca de plantas daninhas de folhas estreitas. A maior quantidade de plantas daninhas de folhas estreitas ocorre nos extremos da área, sendo que na maior parte ocorre uma menor quantidade desse tipo de planta daninha. Por sua vez, as plantas daninhas

de folhas largas apresentam maior concentração no centro da área, mas com uma distribuição das classes mais uniforme, com uma transição menos abrupta do que nas plantas daninhas de folhas estreitas.

Os resultados obtidos indicam que os grupos plantas daninhas de folhas largas e plantas daninhas de folhas estreitas devem ser avaliados separadamente, pois em conjunto sua variação no espaço passa a ser aleatória. È provável que a separação em espécies proporcione resultados ainda melhores. Além disso, para que a técnica de análise de imagens torne-se ainda mais útil é importante que o processamento seja aperfeiçoado de modo a separar os dois grupos.

Conclusões

A variação de área coberta por folhas, determinada nas imagens, tem correlação significativa com a biomassa de plantas daninhas, especialmente plantas daninhas de folhas largas.

A classificação supervisionada apresentou resultados semelhantes ao processamento com o índice do excesso de verde e limiarização automática, sendo que o segundo é vantajoso em termos de processamento.

A separação da classe soja, pela edição matricial, foi vantajoso para determinação para a área coberta por plantas daninhas de folhas largas, mas não influenciou a correlação da área coberta com a matéria seca de plantas daninhas.

Não se observou dependência espacial nos parâmetros área coberta por plantas, por palhada, solo exposto, determinada nas imagens, e massa seca da parte aérea de plantas daninhas utilizando uma malha amostral de 90 x 90 m.

A dependência espacial das variáveis plantas daninhas de folhas estreitas e plantas daninhas de folhas largas, na área em estudo, deve ser avaliada individualmente e não em conjunto.

Referências bibliográficas

BAIO, F. H. R. **Aplicação localizada de defensivos baseada na variabilidade espacial das plantas daninhas.** Piracicaba: ESALQ, USP, 2001. 113p. Dissertação Mestrado.

CAMBARDELLA, C.A.; MOORMAN, T.B.; NOVAK, J.M.; PARKIN, T.B.; KARLEN, D.L.; TURCO, R.F.; KONOPKA, A.E. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils**. Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.58, n.5. p.1501-11, 1994.

FRANÇA, G. E., OLIVEIRA, A. C., MANTOVANI, E. C., ANDRADE, C. L. T., MARRIEL, I. E. **Análise preliminar de mapas de variabilidade da fertilidade de solo**. In: BORÉM, A.; GIUDICE, M.P.; QUEIROZ, D.M.; MANTOVANI, E.C.; FERREIRA, L.R.; VALLE, F.X.R.; GOMIDE, R.L. (ed.). Agricultura de precisão. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.339-356. 2000.

ISAAKS, H. E.; SRIVASTAVA, R. M. **A introduction to applied geoestatistics**. Oxford: Oxford University Press. 1989. 560 p.

JOHANN, J.A.; OPAZO, M.A.U.; SOUZA, E.G. & ROCHA, J.V. Variabilidade espacial dos atributos físicos do solo e da produtividade em um Latossolo Bruno distrófico da região de Cascavel, PR. **Revista Brasileira de. Engenharia Agrícola e Ambiental,** n.8 p. 212-219, 2004.

KOKUBUM, C.N.C.; TOMMASELLI, A.M.G.; REISS, M.L.L. classificação automática de padrões projetados por um sistema de luz estruturada **Boletim Ciências. Geodésicas**, Curitiba, v. 11, no 1, p.89-116, 2005.

MEYER, G.E., MEHTA, T., KOCHER, M.F., MORTENSEN, D.A., SAMAL, A. Textural Imaging and Discriminant Analysis for Distinguishing Weeds for Spot Spraying. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 41 n.4 p. 1189-1197, 1998.

PINTO, F.A.C.; SENA JR, D.G.; QUEIROZ, D.M.; GOMIDE, R.L. **Visão artificial na agricultura de precisão**. In: III Simpósio sobre agricultura de precisão, 2001, Piracicaba, Anais. Piracicaba.

SCHAFFRATH, V.R., TORMENA, C.A.; GONÇALVES, A.C.A.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S. Variabilidade espacial de plantas daninhas em dois sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** Campina Grande, PB v.11, n.1, p.53–60, 2007.

SHIRATSUCHI, L. S**. Mapeamento da variabilidade especial das plantas daninhas com a utilização das ferramentas da agricultura de precisão**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2001. 96p. Dissertação Mestrado

WALTER, A. M.; CHRISTENSEN, S.; SIMMELSGAARD, S. E. Spatial correlation between weed species densities and soil properties. **Weed Research**, Oxford, v.42, n.1, p.26-38, 2002.

WILSON, S.M., PYATT, D.G., MALCOLM, D.C., CONNOLLY, T The use of ground vegetation and humus type as indicators of soil nutrient regime for an ecological **Forest Ecology and Management**, Vol. 140, n. 2-3, p. 101-116, 2001.

ZANIN, G.; BERTI, A.; RIELLO, L. Incorporation of weed spatial variability into the weed control decision-making process. **Weed Research,** Oxford, v. 38, n. 1 p. 107-118, 1998.

PERFIL DO CONSUMO ALIMENTAR, SOCIOECONÔMICO E DEMOGRÁFICO DE CRIANÇAS PORTADORAS DE DIABETES *MELLITUS* TIPO 1

AUTORES

Geisa Juliana Gomes Marques[1]

Kamila Vieira de Sousa[1]

Nélida Antonia Schmid Fornés[2]

Rosana de Morais Borges Marques[3]

[1] Aluna da Graduação em Nutrição da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

[2] Docente da Faculdade de Nutrição e orientadora do Projeto de Iniciação Científica da Universidade Federal de Goiás, Doutora na área de Nutrição e Saúde Pública.

[3] Docente da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

INSTITUIÇÃO

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás – FANUT. Rua 227 Qd. 68 s/nº - Setor Leste Universitário - Goiânia - Goiás - Brasil - CEP: 74.605-08.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Nélida Antonia Schmid Fornés.

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

email:nelida@fanut.ufg.br

Geisa Juliana Gomes Marques

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás.

Email: gejuly@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: criança; diabetes mellitus tipo 1; inquéritos dietéticos

1 INTRODUÇÃO

O diabete melito tipo 1 (DM1) é causado por deficiência na produção de insulina pelas células betas, frequentemente mediada por mecanismos imunológicos, induz a perda da capacidade secretora de insulina e deficiência absoluta desse hormônio. O diabete tipo 1 é usualmente caracterizado pela presença de anticorpos anti-GAD, antilhotas e antiinsulina, refletindo o processo auto-imune de destruição da ilhota. Indivíduos que têm um ou mais desses anticorpos podem ser classificados como tipo 1, diabete tipo 1 imune-mediado. Em alguns pacientes o diabete tipo 1 pode ocorrer na ausência de anticorpos e sem evidência de doença auto-imune. Nessa forma de diabete, a história natural é de uma doença progressiva, com hiperglicemia acentuada e necessidade de insulina para prevenção de cetose. Estes indivíduos são classificados como diabete tipo 1B, ou diabete idiopático. O DM1 responde por 5 a 10% dos casos da síndrome diabete (SAAD, MACIEL, MENDONÇA, 2007).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) refere que o diabetes tipo 1 é uma das mais importantes doenças crônicas da infância na esfera mundial (SOCIEDADE ..., 2007). O aspecto mais consistente no que diz respeito à incidência de DM1 na maioria das populações tem sido o aumento de novos casos de uma forma crescente até a idade da puberdade, sendo maior na idade entre 10 e 14 anos e discretamente mais precoce nas meninas (cerca de 1 a 2 anos). (SAAD, MACIEL, MENDONÇA, 2007). O Diamond (Projeto Multinacional para Diabetes na Infância, da OMS) ao realizar um estudo de incidência de DM tipo 1 no Brasil revelou que oito a cada 100 mil crianças até 15 anos se tornam diabéticas por ano (SOCIEDADE..., 2006).

Todos os fatores genéticos conhecidos, até o momento, podem ser responsáveis por no máximo 65% a 70% dos casos de diabete tipo 1 imune-mediada (DM1A) e não explicam o aumento de sua incidência nas últimas décadas. Esses dados sugerem a importância de fatores ambientais no processo patogênico da doença. Uma das principais hipóteses, nesse sentido, é a chamada "hipótese higiênica", na qual o aumento na incidência da doença está relacionado ao baixo índice de infecções durante a infância. Os fatores ambientais mais especificamente implicados são a dieta (leite bovino, cereais e deficiência de vitamina D ou de ácidos

graxos ligados ao ômega-3) e viroses (enteroviroses) (DIB, S.A.; TSCHIEDEL, B.; NERY, M., 2008).

As evidências indicam que o meio ambiente, permeado pelas condições materiais de vida e pelo acesso aos serviços de saúde e educação, determina padrões característicos de saúde e doença na criança. Variáveis como renda familiar, escolaridade, entre outras, estão condicionadas, em última instância, à forma de inserção das famílias no processo de produção, refletindo na aquisição de alimentos e, conseqüentemente, no estado nutricional (CASTRO *et al,* 2005).

A tendência secular das condições de saúde na infância, em qualquer população, é fortemente condicionada pela evolução do poder aquisitivo das famílias que possuem crianças e pela progressão da escolaridade dos membros destas. Do poder aquisitivo das famílias dependem, por exemplo, a disponibilidade de alimentos, a qualidade da moradia e o acesso a serviços essenciais como os de saneamento e os de assistência à saúde. Da escolaridade dos familiares, sobretudo da escolaridade materna, depende a utilização mais ou menos eficiente (do ponto de vista do cuidado infantil) da renda e dos serviços públicos que estiverem ao alcance.

A escolaridade materna (e a dos demais familiares da criança) exerce influência também sobre as oportunidades de emprego e de salários e, nessa medida, condiciona o próprio poder aquisitivo das famílias (MONTEIRO & FREITAS, 2000).

A maior limitação dos estudos epidemiológicos que investigam a relação entre dieta e doença tem sido a dificuldade de mensurar a dieta habitual de indivíduos de forma acurada e precisa. Essa limitação fez com que se ampliasse o número de estudos com o objetivo de avaliar o desempenho de instrumentos de coleta de informações dietéticas, especialmente o Questionário de Freqüência Alimentar (QFA) (SLATER; MARCHIONI; VOCI, 2007). Para se conduzir uma investigação, o instrumento escolhido deve ser específico à população em estudo, além de ser validado e apresentar alta reprodutibilidade (SICHIERI; EVERHART, 1998).

Considerando a prevalência do diabetes na infância e sua importante relação com consumo alimentar e a escassez de estudos específicos para esta população, este estudo se propõe a caracterizar o consumo alimentar, socioeconômico e demográfico de crianças portadoras de diabetes *mellitus* tipo 1.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal realizado com 10 crianças, de ambos os sexos com idade entre 3 e 10 anos, portadoras de Diabetes mellitus tipo 1 atendidas no Ambulatório de Endocrinologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG), no período de maio a julho de 2008.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi apresentado aos responsáveis que, através da assinatura, consentiram à participação na pesquisa. Esse estudo faz parte de um projeto maior aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clinicas da Universidade Federal de Goiás.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados abordaram os seguintes aspectos: inquérito sócio-econômico e demográfico, avaliação antropométrica, questionário de atividade física e inquéritos dietéticos. Foi elaborado um Manual do entrevistador que continha as instruções e orientações técnicas e a metodologia a serem seguidas para a condução das entrevistas e os procedimentos das diversas avaliações a serem realizadas.

Inquérito socioeconômico e demográfico

O inquérito socioeconômico e demográfico identificava: dados pessoais do paciente (nome, data de nascimento, idade, escolaridade, ocupação, endereço e telefone de contato) e do responsável (nome, idade, grau de parentesco, escolaridade e ocupação); dados sobre o número de pessoas que residem na mesma casa e dados sobre a renda mensal familiar.

A ocupação do paciente e seu responsável foram analisados através da Classificação Brasileira de Ocupações, segundo Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (2002).

Avaliação antropométrica

As medidas antropométricas foram realizadas por apenas um pesquisador, devidamente treinado para desempenhar essa atividade. Os mesmos foram coletados em duplicata (medidas não consecutivas) de acordo com os procedimentos recomendados por Gibson (2005) e calculada a média entre as mesmas, com exceção da dobra cutânea triciptal em que foi calculada a mediana

entre três medidas. As medidas antropométricos coletadas foram: peso, altura, circunferência do braço, dobra cutânea triciptal e circunferência da cintura.

Para aferir o peso utilizou-se balança portátil tipo plataforma, digital e eletrônica, marca Kratos-Cas (modelo Linea), com capacidade máxima de 150 quilos e sensibilidade de 50 gramas. Para medir a estatura utilizou-se estadiômetro marca Seca (modelo 206), de variação 1 mm e extensão máxima de 220 cm, afixado à parede sem rodapé. A circunferência braquial e circunferência da cintura foram verificadas com fita métrica flexível não extensível, com extensão máxima de 150 cm e variação de 1 mm. A dobra cutânea triciptal foi aferida com adipômetro Lange de escala até 60 mm e precisão de 1 mm.

A circunferência muscular do braço foi calculada segundo Gibson (2005).

$$CMB\ (mm) = CB - \pi\ DCT$$

As fórmulas propostas por Frisancho (1981) foram utilizadas para o cálculo da área do braço, área muscular do braço e área de gordura.

$$AB\ (mm^2) = (\text{circunferência do braço})^2 / 4\pi$$

$$AMB\ (mm^2) = (CB - PCT\ \pi)^2 / 4\ \pi$$

$$AG\ (mm^2) = \text{área do braço} - \text{área muscular do braço}$$

Os índices antropométricos utilizados para crianças até cinco anos de idade foram: peso/idade, altura/idade, peso/altura e Índice de Massa Corporal (IMC)/idade (WORLD..., 2006). Para crianças com idade acima de cinco anos os índices foram: peso/idade, altura/idade e IMC/idade (WORLD..., 2007). Os pontos de corte propostos pelo Sistema de Gestão Federal/Estadual da Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN (MINISTÉRIO..., 2008) foram utilizados para a classificação desses índices. Quanto à circunferência braquial, circunferência muscular do braço, área do braço, área muscular do braço e área de gordura, e dobra cutânea tricipital foram utilizados os percentis propostos por Frisancho (1981). Para a circunferência da cintura foram utilizados os pontos de corte propostos por Taylor *et al*. (2000).

Questionário de atividade física

O levantamento das informações referentes à prática de atividades físicas foi definido através de um registro, dividindo as 24 horas do dia em 48 períodos de trinta minutos cada. Posteriormente, conforme classificação de energia gasta por categoria de atividade sugerida por IOM (2005), foi possível obter o Coeficiente de Atividade Física (CAF), que dividido por 48 dava a classificação das atividades

desenvolvidas pelo entrevistado em sedentário, atividade leve, atividade moderada e atividade intensa, além de determinar o valor do Nível de Atividade Física (NAF) para meninas e meninos segundo IOM (2005).

Coeficiente de AF	Classificação	NAF[1] meninos (3 a 18 anos).	NAF[1] meninas (3 a 18 anos).
≥ 1,0 <1,4	Sedentário	1,0	1,0
≥ 1,4 <1,6	Atividade leve	1,13	1,16
≥ 1,6 <1,9	Atividade moderada	1,26	1,31
≥ 1,9 <2,5	Atividade intensa	1,42	1,56

1-Nível de atividade física

O NAF foi utilizado para calcular as Necessidade Estimada de Energia (EER – Estimated Energy Requirement) que é o valor médio de ingestão de energia proveniente da dieta para manutenção do balanço energético de indivíduos saudáveis de acordo com a idade, sexo, peso, altura e atividade física.

- Gênero masculino:

EER = 88,5 – 61,9 x idade (anos) + NAF x [26,7 x peso (kg) + 903 x altura (m)] + Energia de depósito*****

- Gênero feminino:

EER = 135,3 – 30,8 x idade (anos) + NAF x [10,0 x peso (kg) + 934 x altura (m)] + Energia de depósito*

***** Energia de depósito: 20kcal (3 a 8 anos); 25kcal (9 a 18 anos)

Inquéritos dietéticos

Obtiveram-se dados sobre as refeições diárias do paciente e quem é a pessoa responsável pela preparação destas. Para avaliação do consumo alimentar utilizaram-se dois métodos, Recordatórios 24 Horas (R24H), duas inquéritos, com intervalos de 30 dias cada e um Questionário de Freqüência do Consumo Alimentar (QFCA) previamente desenvolvido especificadamente para essa população.

O cálculo do consumo médio de energia, proteína, carboidrato, lipídios totais, ácidos graxos saturados e insaturados, fibra, colesterol, vitamina A, vitamina C, Cálcio e Ferro foi efetuado em planilha elaborado a partir de diversas tabelas brasileiras de composição química de alimentos (FRANCO, 2003; IBGE, 1996; PHILLIPS, 2002; TACO, 2006), para atender às necessidades do estudo.

Os bancos de dados foram elaborados em programa Microsoft Excel (Versão/97). Os arquivos de dados em Microsoft Excel foram transcritos

(STAT/TRANSFER, versão 3.53) para o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versão 8.0). Foi empregada estatística descritiva, teste t-*Student* e correlação de Pearson. O nível de significância utilizado foi de α= 5%

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por quatro crianças do sexo feminino e seis do sexo masculino, com média de idade de 7,1 anos e 70,0% destes estão cursando o ensino fundamental. Na maioria dos domicílios (90,0%) o número de membros na família fica entre 4 e 6 pessoas. Quanto à escolaridade dos responsáveis, 50,0% apresentavam ensino fundamental incompleto e 30,0% ensino médio completo. A renda familiar mensal da população estudada varia de um a cinco salários mínimos, sendo que o pai contribui com a renda em 60,0% dos casos (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição numérica e percentual das crianças estudadas, segundo as características sócio-econômicas e demográficas. Ambulatório de Endocrinologia HC/UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 2008.

Características	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
Participantes	4	40,0	6	60,0	10	100,0
Idade* (anos e meses)						
3,0 |– 5	1	25,0	0	0	1	10,0
5,0 |– 7	1	25,0	1	16,7	2	20,0
7,0 –| 10	2	50,0	5	83,3	7	70,0
Escolaridade						
Analfabeto	1	25,0	0	0	1	10,0
Educação Infantil	0	0,0	2	33,3	2	20,0
Ensino Fundamental Incompleto	3	75,0	4	66.7	7	70.0
Número de membros na família						
1 – 3	1	25,0	0	0,0	1	10,0
4 – 6	3	75,0	6	100,0	9	90,0
Escolaridade do responsável						
Analfabeto	0	0	0	0	0	0,0
Educação Infantil	0	0	0	0	0	0,0
Ensino Fundamental Incompleto	1	25,0	4	66,7	5	50,0
Ensino Fundamental Completo	0	0	0	0	0	0,0
Ensino Médio Incompleto	1	25,0	0	0	1	10,0
Ensino Médio Completo	1	25,0	2	33,3	3	30,0
Ensino Superior Incompleto	0	0	0	0	0	0,0
Ensino Superior Completo	1	25,0	0	0	1	10,0
Renda familiar mensal**(SM)						
≤ 1	1	25,0	0	0	1	10,0
1,0 |– 2,0	1	25,0	5	83,3	6	60,0
2,0 |– 5,0	2	50,0	1	16,7	3	30,0
≥ 5	0	0	0	0	0	0,0
Contribui com a renda						
pai	3	75,0	3	50,0	6	60,0
mãe	0	0,0	1	16,7	1	10,0
pai e mãe	1	25,0	2	33,3	3	30,0

*Média de idade: 7,1 Desvio padrão = 1,57
**(SM) : Salário mínimo

Analisando os hábitos alimentares dessas crianças foi relatado que 20,0% destas não têm o costume de fazerem a colação e o lanche noturno diariamente e a forma de cocção mais utilizada são alimentos cozidos (70,0%) e a mãe é a responsável pelo preparo das refeições (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição numérica e percentual segundo, tipos de refeições, formas de preparo e responsável pela preparação das refeições consumidas pelas crianças estudadas, por sexo. Ambulatório de Endocrinologia HC/UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 2008.

	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
Tipos de refeições						
Desjejum	4	100,0	6	100,0	10	100,0
Colação	3	75,0	5	83,3	8	80,0
Almoço	4	100,0	6	100,0	10	100,0
Lanche da tarde	4	100,0	6	100,0	10	100,0
Jantar	4	100,0	6	100,0	10	100,0
Lanche noturno	3	75,0	5	83,3	8	80,0
Forma de preparo						
Cozido	4	100,0	3	50,0	7	70,0
Refogado	2	50,0	2	33,3	4	40,0
Assado	0	0	0	0	0	0
Fritura	0	0	1	16,6	1	10,0
Responsável pelo preparo						
Paciente	0	0	0	0	0	0
Mãe	4	100,0	6	100,0	10	100,0
Pai	0	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0	0

A avaliação dos indicadores antropométricos (Tabela 3) indicou média de peso corporal de 22,37kg, altura de 1,21m e Índice de Massa Corporal (IMC) de 15,13kg/m².

Na classificação do estado nutricional das crianças através dos índices antropométricos de Peso para Idade, Altura para Idade e IMC para Idade foram encontrados 90,0%, 100,0% e 80,0% de eutrofia, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 3. Média dos indicadores antropométricos avaliados nas crianças portadoras de diabetes tipo 1, segundo sexo. Ambulatório de Endocrinologia HC/UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 2008.

Indicadores antropométricos	Sexo				Total (n= 10)	
	Feminino (n= 4)		Masculino (n= 6)			
	Média	DP*	Média	DP*	Média	DP*
Peso (kg)	21,65	9,26	22,84	2,67	22,37	5,74
Altura (m)	1,17	0,17	1,24	0,06169	1,21	0,11
IMC* (kg/m²)	15,55	3,29	14,86	1,20	15,13	2,13
CB* (mm)	169,88	31,04	174,67	15,02	172,75	21,27
DCT* (mm²)	11,50	4,04	12,60	2,38	12,15	2,98
CMB* (mm)	133,76	27,37	134,72	10,70	134,34	17,71
AB* (mm²)	2355,09	846,85	2443,98	436,37	2408,42	589,02
AMB* (mm²)	1469,34	560,79	1452,61	237,09	1459,30	368,96
AGB* (mm²)	885,75	387,85	991,37	241,51	949,12	292,44
CC* (cm)	54,21	6,72	56,13	2,48	55,36	4,41

*IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do braço; DCT: Dobra cutânea triciptal; CMB: Circunferência muscular do braço; AB: Área do braço; AMB: Área muscular do braço; AGB: Área de gordura do braço; CC: Circunferência da cintura.
DP*: Desvio padrão

Tabela 4. Classificação do estado nutricional das crianças estudadas através dos índices antropométricos, segundo o sexo. Ambulatório de Endocrinologia HC/UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 2008.

Índices antropométricos*	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	n	%	n	%	n	%
PESO PARA IDADE						
Peso muito baixo para idade	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Peso baixo para idade	1	25,0	0	0,0	1	10,0
Peso adequado para idade	3	75,0	6	100,0	9	90,0
Peso elevado para idade	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ALTURA PARA IDADE						
Baixa altura para idade	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Altura adequada para idade	4	100,0	6	100,0	10	100,0
IMC PARA IDADE						
Baixo IMC para idade	1	25,0	0	0,0	1	10,0
Adequado IMC para idade	2	50,0	6	100,0	8	80,0
Sobrepeso	1	25,0	0	0,0	1	10,0
Obesidade	0	0,0	0	0,0	0	0,0

* Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Gestão Federal/Estadual de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Norma técnica. Material preliminar, 2008.

A Tabela 5 representa a ingestão média de energia e nutrientes das dietas consumidas pelas crianças. Foram analisados somente oito R24H-2, pois duas amostras não haviam completado os 30 dias da aplicação do R24H-1. O consumo

médio de energia 1329,14kcal entre os dois R24H indica que não há diferença significativa entre o R24H-1 e R24H-2 (p=0,977). Evidenciou-se diferença significativa entre o consumo de carboidratos (p=0,099). Analisando proteína, colesterol total, vitamina A, cálcio e ferro não apresentam correlação ($p^{\dagger\dagger}$>0,5) entre os dois recordatórios. A média da Necessidade Estimada de Energia (EER) foi de 1332,55kcal/dia.

Tabela 5. Ingestão média de energia e nutrientes das dietas consumidas pelas crianças portadoras de diabetes tipo 1, segundo sexo. Ambulatório de Endocrinologia HC/UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 2008.

Energia e Nutrientes	R24H* 1 (n=10)		R24H* 2 (n=8)		Total (n=18)				
	Média	DP**	Média	DP**	Média	DP**	p***	$r^{\dagger}$	$p^{\dagger\dagger}$
Energia (kcal)	1305,10	365,65	1353,18	278,06	1329,14	33,99	0.977	0.710	0.048
Carboidratos (g)	158,46	44,83	178,49	38,44	168,48	14,16	0,099	0,768	0,026
Proteínas (g)	61,54	23,42	59,02	17,85	60,28	1,78	0,591	0,144	0,733
Lipídeos totais (g)	47,23	20,86	44,79	15,40	46,01	1,72	0,185	0,793	0,019
Ácidos graxos saturados (g)	10,15	8,04	10,07	5,33	10,11	0,06	0,812	0,559	0,150
Ácidos graxos insaturados (g)	15,95	11,64	13,79	6,61	14,87	1,53	0,371	0,579	0,132
Colesterol total (g)	161,35	72,02	188,26	164,83	174,80	19,03	0,814	- 0,066	0,877
Fibra (g)	11,37	9,68	10,26	5,44	10,82	0,78	0,559	0,629	0,095
Vitamina A (mmg)	721,36	664,49	1994,46	860,14*	1357,91	900,22	0,346	-0,222	0,597
Vitamina C (mg)	90,03	74,13	132,00	82,48	111,02	29,68	0,250	0,315	0,447
Cálcio (mg)	582,68	75,44	599,24	246,48	590,96	11,71	0,975	-0,063	0,881
Ferro (mg)	9,79	4,02	10,03	4,60	9,91	0,17	0,933	0,279	0,503

Média da Necessidade Estimada de Energia (EER): 1332,55kcal/dia Desvio-padrão: 167,68
R24H: Recordatório 24 Horas
*: Mediana
DP** = Desvio Padrão
p*** : Teste t-Student
$r^{\dagger}$: Coeficiente de correlação de Pearson
$p^{\dagger\dagger}$: Valor de p do Coeficiente de correlação de Pearson

A ingestão calórica de carboidrato nos dois recordatórios (50,45%) foi abaixo do recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (60 a 70% do VET). A ingestão de lipídeos no R24H-1 está acima do recomendado e próximo do limite recomendado no R24H-2 (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação do percentual recomendado e a ingestão calórica de macro nutrientes de acordo com os Recordatórios 24 Horas.

	R24H 1	R24H 2	Total	
	I*	I*	I*	R**
kcal Carboidrato (%)	48,57	52,76	50,45	60 - 70
kcal Proteína (%)	18,86	17,45	18,62	15 – 20
kcal Lipídeos (%)	32,57	29,79	32,62	< 30

*I: Ingestão segundo cálculos do R24H
**R: Recomendação segundo Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007.

A Figura 1 indica os alimentos mais consumidos semanalmente pelas crianças diabéticas de acordo com a análise dos QFCA.

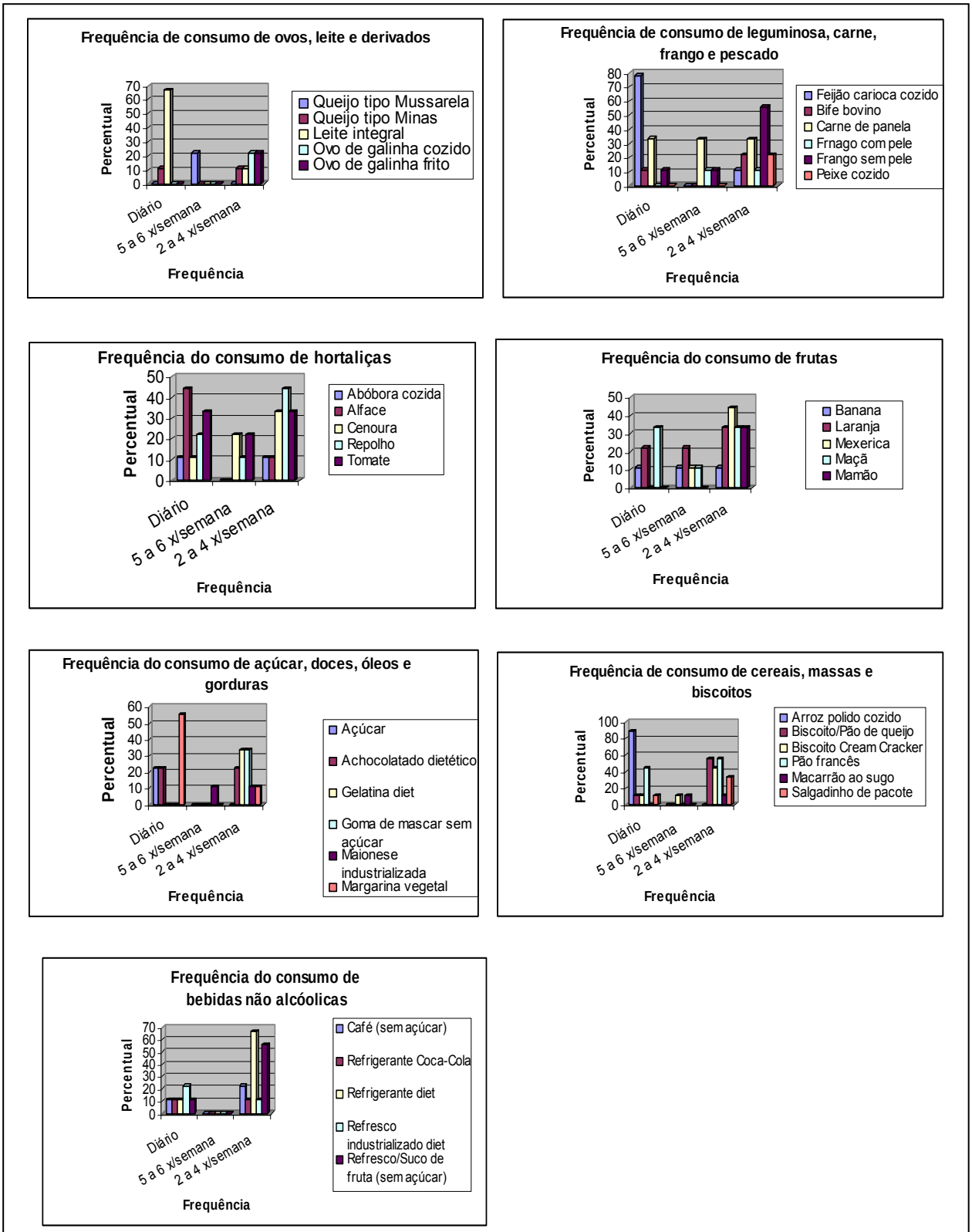


Figura 1 - Distribuição de freqüências dos alimentos consumidos semanalmente pelas crianças estudadas. Ambulatório de Endocrinologia HC/UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 2008.

4 DISCUSSÃO

A escolaridade do responsável especificamente com ensino fundamental incompleto (50,0%) e ensino médio completo (30,0%) pode estar correlacionado com o bom estado nutricional das crianças (80,0% de eutrofia de IMC para Idade), fato relatado em alguns estudos como ROMANI & LIRA (2004) de que o grau de escolaridade influi na determinação do crescimento, visto que está diretamente relacionado com uma melhor compreensão da prática dos cuidados infantis.

A renda familiar mensal de um a dois salários mínimos (60,0%) e o número de 4 a 6 pessoas (90,0%) que sobrevivem com esta renda, demonstra que à uma limitação na aquisição de certos alimentos através do baixo consumo diário de carnes, frutas e verduras com uma alimentação monótona e pouco diversificada. Esta correlação foi observada pelo estudo apresentado por LEVY-COSTA *et* al (2005) em que grupos de alimentos cuja participação na dieta aumentou de forma uniforme com o nível de rendimentos familiares incluíam carnes, leite e derivados, frutas, verduras e legumes. A mãe é a responsável pela alimentação diária da criança e as formas de cocção mais utilizados foram alimentos cozidos ou refogados. ROTENBERG & VARGAS (2004) demonstraram que a produção de refeições e o cuidado com a saúde da criança, ainda são uma atribuição feminina, em muitos casos passados de geração em geração, envolvendo a dimensão econômica com a afetiva e com a socialização e que a relação mãe – criança - alimento está inserida numa dimensão afetiva, de estímulo, de busca, de autonomia e socialização.

A ingestão calórica dos macros nutrientes ressalta consumo de fontes de carboidratos (50,45%) abaixo do recomendado, sendo o arroz a fonte mais consumida e com algumas restrições ao consumo de alimentos do grupo de cereais, massas e biscoitos para melhor controle glicêmico. Ao contrário observou-se alto consumo de fontes de lipídeos (32,62%), principalmente de margarina vegetal. Dados semelhantes foram observados no estudo de LEVY-COSTA (2005). O alto consumo de lipídeos pode ter contribuído para a adequada ingestão calórica atendendo à média das necessidades energéticas diárias.

5 CONCLUSÃO

O estudo evidenciou que o perfil socioeconômico e demográfico influencia o consumo alimentar das crianças e, consequentemente o estado nutricional das

mesmas. Conjuntamente ao atendimento do médico é essencial o acompanhamento com um profissional nutricionista para complementar o tratamento. Devem ser estimuladas melhorias nos hábitos alimentares destas crianças com estímulos ao consumo de carnes, frutas e verduras e reeducação na ingestão de alimentos fontes de lipídeos. É fundamental a continuidade deste estudo com uma amostra mais significativa e a realização de estudos que abordam os hábitos alimentares de crianças diabéticas.

REFERÊNCIAS

CASTRO, T.G.; NOVAES, J.F.; SILVA, M.R.; COSTA, N.M.B.; FRANCESCHINI, S.C.C.; TINOCO, A.L.A.; LEAL, P.F.G. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.18, n.3, mar./jun. 2005.

DIB, S.A.; TSCHIEDEL, B.; NERY, M. Diabetes melito tipo 1: da pesquisa à clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabolismo**, São Paulo, v.52, n.2, mar.2008.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2003.

FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 34, p.2540-2545, nov. 1981.

GIBSON, R.S. **Principles of nutritional assessment**. 2.ed. Oxford: Oxford University Press, 2005. 908p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estudo Nacional de Despesas Familiares: Tabela de composição de alimentos**. 4.ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1996.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids**. Washington: IOM, 2005. 1357p.

LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES, N.S.; MONTEIRO, C.A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39(4), p. 530-540. 2005

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Gestão Federal/Estadual de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**. Norma técnica. Material preliminar, 2008.

MONTEIRO, C.A.; FREITAS, I.C.M. Evolução de condicionantes socioeconômicas da saúde na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34 (6), p. 8-12, 2000.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002.

ROMANI, S.A.M.; LIRA, P.I.C. Fatores determinantes do crescimento infantil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v.4, n.1, jan./mar. 2004.

ROTENBERG, S.; VARGAS, S. Práticas alimentares e o cuidado da saúde: da alimentação da criança à alimentação da família. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v.4, n.1, jan./mar. 2004.

SAAD, M.J.A.; MACIEL, R.M.B.; MENDONÇA, B.B. **Endocrinologia**. São Paulo: Atheneu. 2007.

SICHIERI, R.; EVERHART, J.E. Validity of a brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. **Nutrition Research**, v.18, n.10, p. 1649-59, 1998.

SLATER, B.; MARCHIONI, D. M. L.; VOCI, S. M. Aplicação de regressão linear para correção de dados dietéticos. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 41, n. 2, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: Tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus.** 2006.

TACO **-** Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / Nepa - Unicamp. Campinas: **Nepa-Unicamp**, 2004. 42p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco> Acesso em: 02/06/2007.

TAYLOR, R, W.; JONES, I.E.; WILLIAMS, S.M.; GOULDING, A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip- ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. **The American Journal Clinical Nutrition**, v.72, p.490-495, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. de ONIS, M. **WHO child growth standards:** length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length and body mass index-for-age. Methods and development. Geneva: WHO, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. de ONIS, M.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMANN, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, n.85, v.9, p.660-667, 2007.

Avaliação da citotoxicidade de filme de 2-hidroxi-etil-dimetacrilato em cultura de fibroblastos vero

Natália Menezes Moreira, Marcelo Seixo de Brito e Silva, Neusa Margarida Paulo, Liliana Borges de Menezes, Sonia Maria Malmonge, Marcelo Sales Guimarães, Débora Pereira Garcia Melo, Aline de Morais Faria
Escola de Veterinária (menezes_naty@hotmail.com)

Palavras-chave: citotoxidade, cultura, hidrogel, morfologia

INTRODUÇÃO

Atualmente tem se observado o crescente uso de biomateriais como implantes biológicos na prática médica, odontológica e farmacêutica, o que torna importante o desenvolvimento de testes para a avaliação da biocompatibilidade desses materiais (MALMONGE et al., 1999).

Os biomateriais poliméricos podem ser utilizados em diferentes sistemas reconstrutivos do organismo e para sua elaboração há necessidade da utilização de vários reagentes químicos que podem interferir na biocompatibilidade do produto final, promovendo reações adversas nos tecidos nos quais eles serão implantados.

Hidrogel é um polímero hidrofílico, com grande capacidade de absorver água sem se dissolver, que pode ser preparado a partir de monômeros, de pré-polímeros e também de outros polímeros hidrofílicos existentes. A reação entre os materiais vai formar uma rede hidrofílica tridimensional.

Por definição, citotoxicidade de um agente significa o efeito destrutivo que este agente provoca nas células. A interação dos materiais e seus componentes com as células a nível molecular é responsável por grande parte das reações teciduais, tais como inflamação, necrose, alterações imunológicas, mutagênicas e carcinogênicas (LI Y, 1996).

Devido a maior conscientização com relação ao bem-estar animal, torna-se cada vez mais raro o uso desses em pesquisa de citotoxicidade, optando-se por procedimentos *in vitro* em cultura celular. O primeiro teste de citotoxicidade

para averiguar a biocompatibilidade de qualquer material, deve ser *in vitro* para depois ser *in vivo,* de acordo com o Órgão Internacional de Padronização, ISSO 10993 (ROGERO, 2003).

Li Y (1996), afirmou que os testes de citotoxicidade em cultura de células podem avaliar os efeitos provocados por um determinado agente nas alterações metabólicas, crescimento das células, alterações citopatogenéticas e na permeabilidade da membrana.

O objetivo deste estudo foi avaliar a biocompatibilidade do filme de 2-hidroxi-etil-dimetacrilato sobre cultura celular da linhagem VERO (fibroblast-like kidney cell. Sigma-Aldrich).

METODOLOGIA

Cultura celular

Foram utilizadas células da linhagem VERO cultivadas em meio mínimo essencial de Dulbecco (DMEM) suplementado a 10% com soro fetal bovino juntamente com solução antibiótica de estreptomicina 2% e penicilina, em frascos de cultura mantidos em estufa com dióxido de carbono a 5% e temperatura equivalente a 37°C. Alíquotas de 1 mL de uma suspensão celular em meio de cultura contendo 5x 10^5 células/mL foram inoculadas em cada frasco, após a retirada do meio de lavagem. Cada frasco foi lavado com 3 mL de PBS e 1 mL de tripsina, depois de eliminado o meio de cultura. O meio onde se encontravam as células era trocado e repicado sempre que a cultura atingia a confluência entre elas.

O procedimento foi realizado conforme descrito: Grupo I (teste), foi submetido ao ensaio, uma amostra de hidrogel de poliHEMA; Grupo II (controle positivo), foi utilizado filme obtido a partir de adesivo de silicone (Rhodiastic); Grupo III (controle negativo), foi utilizado fragmento de tela de polipropileno. Tanto a amostra quanto os controles foram preparados em forma de discos com 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura, e a seguir esterilizados em autoclave a 120 ºC por trinta minutos. O experimento foi efetuado em duplicata (dois frascos de cultura para a amostra, inclusive para os controles).

O protocolo para avaliação de citotoxicidade utilizado neste estudo consistiu na técnica de contato direto para avaliação de materiais e dispositivos médicos frente à cultura de células conforme o método ASTM F-813-83, sugerido por MALMONGE et al., (1999).

Aplicação da amostra

Após estabelecimento da cultura, foram utilizadas aquelas que apresentaram a formação de uma monocamada celular. Cada frasco foi lavado com 3 mL de PBS e 1 mL de tripsina, depois de eliminado o meio de cultura. Os frascos foram para a estufa a 37 ºC e 5% de CO2. Após três minutos, 5 mL de DMEM foram adicionados para inativar a tripsina. Ao total foram obtidos 18 mL de células para a contagem, a qual foi realizada na câmara de Neubauer por meio de amostra da cultura celular diluída 1:10 em solução de Azul Tripan. Verificou-se uma quantidade de $6,7x10^6$ células viáveis. Em seguida, cada frasco recebeu 1,5 mL de células juntamente a 10 mL de DMEM. A amostra de hidrogel foi inoculada ao meio, assim como o controle positivo e o controle negativo.

Avaliação da citotoxicidade

Após 72 horas de incubação, o meio de cultura de cada frasco foi centrifugado por dez minutos e em seguida amostras foram coletadas, diluídas 1:10 em solução Azul Tripan 0,1% e as células viáveis e não viáveis presentes no meio de cultura foram contadas em câmara de Neubauer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O adesivo de silicone (controle positivo) apresentou significativo efeito citotóxico após 72 horas de cultura, caracterizado pela ausência de células viáveis sobre as amostras. Para os dois frascos de cultura contendo o material controle positivo, foram detectadas aproximadamente $3,4x10^5$ células não viáveis em suspensão no meio de cultura (Figura 1).

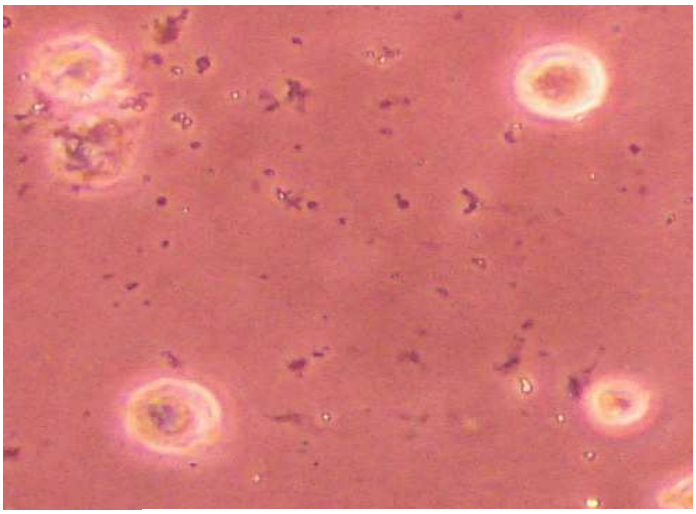


FIGURA 1 Controle positivo. Sem a presença de células viáveis.

Já no caso do controle negativo representado por fragmentos de tela de polipropileno foram detectadas $2,5x10^5$ células viáveis as quais cresceram normalmente sobre as amostras, porém a análise do meio de cultura destes frascos mostrou pequena quantidade de células não viáveis em suspensão, cerca de $0,3x10^5$ (Figura 2).

No presente trabalho, a presença de células arredondadas em suspensão no meio de cultura das amostras do controle negativo é considerada normal, pois de acordo com ADAMS (1990) as células que crescem em monocamada tornam-se redondas quando entram em processo de mitose, ficando menos aderidas ao substrato e podendo ser facilmente descoladas pelo manuseio do frasco de cultura.



FIGURA 2: Controle negativo. Presença de células viáveis (seta) e não viáveis em suspensão (seta branca).

As células incubadas sobre as amostras do hidrogel mostraram acentuadas alterações morfológicas quando comparadas ao controle negativo, exibindo perda das características típicas das células da linhagem VERO, ou seja, deixaram de apresentar aspecto fusiforme, passando a mostrar forma arredondada (Figura 3). Além disso, o hidrogel promoveu alterações funcionais como a perda da adesão celular aos frascos de cultura e a perda da viabilidade celular. Isto demonstra que o hidrogel testado exerceu efeito citotóxico para as células que cresceram sobre ele, possivelmente devido à liberação de substâncias tóxicas para o meio, o que pode ser atribuído a presença de monômeros residuais conforme sugere BELKAS et al. (2005). Outra justificativa para estes resultados é a variação que as amostras podem sofrer durante a sua polimerização, com a presença de maior ou menor quantidade de substâncias potencialmente tóxicas em sua composição, dependendo da sua forma de processamento e manipulação. Em trabalho similar, MALMONGE et al. (1999), não constataram efeitos citotóxicos do hidrogel em cultura de células VERO.

Todos os dados referentes à quantificação das células VERO presentes nos diferentes grupos avaliados neste trabalho estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Quantidade de células VERO em suspensão no meio de cultura, obtidas a partir de padrão $5X10^5$ para cada frasco.

Grupo	Células viáveis	Células não viáveis
Teste	ausentes	$2,3x10^5$
Controle positivo	ausentes	$3,4x10^5$
Controle negativo	$2,5x10^5$	$0,3x10^5$

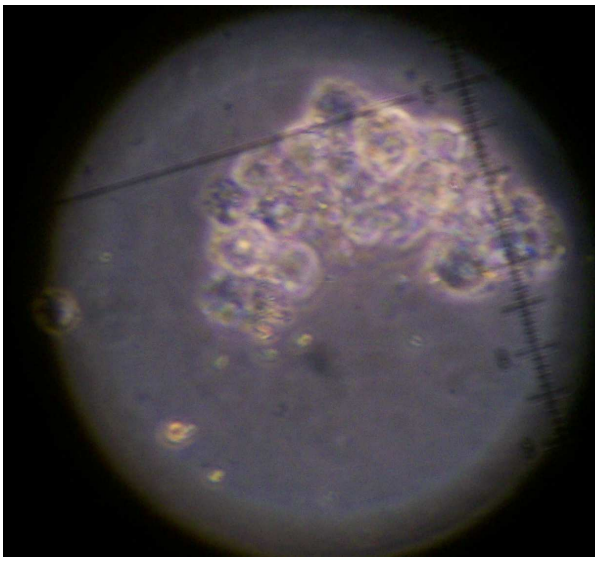


FIGURA 3: Hidrogel. Ausência de células viáveis

CONCLUSÃO

A amostra testada do hidrogel poliHEMA apresentou efeito citotóxico frente a cultura de células VERO *in vitro*.

REFERÊNCIAS

1. ADAMS, R.L.P. **Cell culture for biochemists.** Elsevier/North-Holland Biomedical Press Amsterdam, New York, 1990.

2. BELKAS, J. S.; MUNRO, C. A.; SHOICHET, M. S.; JOHNSTON, M.; MIDHA. R. Long-term in vivo biomechanical properties and biocompatibility of poly (2-hydroxyethyl methacrylate-co-methyl methacrylate) nerve conduits. **Biomat**, v. 26, p.1741- 49, 2005.
3. Li Y. Biological properties of peroxidecontaining tooth whiteners. **Food and Chemical Toxicology**, v. 5, n. 34, p. 887-904, 1996.
4. MALMONGE S.M., ZAVAGLIA C.A.C., SANTOS Jr, A.R. e WADA, M.L.F. Avaliação da citotoxicidade de hidrogéis de poliHEMA: um estudo in vitro **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica,**v. 15, n. 1-2, p. 49-54, jan/ago 1999.
5. ROGERO,S. O. Teste in vitro de citotoxicidade: Estudo Comparativo entre Duas Metodologias, **Materials Research**, v.6, n.3, p. 317-320, 2003.

Efeito da aplicação de Myconate® (isoflavonóide formononetina) via semente no rendimento da cultura da soja.

Sávio Carrijo Carvalho [1], Dorotéia Alves Ferreira[1], Meire Silvestrini Cordeiro[2], Marco Aurélio Carbone Carneiro[3], José Oswaldo Siqueira[4]

[1]Estudantes do curso de agronomia, Universidade Federal de Goiás Br 364, km 192, Zona rural, Jataí-GO, CEP: 75800-000. Email: saviocarrijo@hotmail.com. [2]Doutoranda em Ciência do solo, UNESP-JAB. [3] Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás Br 364, km 192, Zona rural, Jataí-GO, CEP: 75800-000. Email: carbonecarneiro@yahoo.com.br. [4] Professor Titular do Departamento de Solo, Laboratório de Microbiologia do Solo, CP3037 Campus Universitário, Lavras, MG, CEP-37200-000.

Palavras – chaves: Micorríza, formononetina, rendimento.

Introdução

A agricultura representa uma das principais atividades desenvolvidas no cerrado da região Centro Oeste do Brasil, e nos estados do Mato Grosso e de Goiás a cultura da soja se destaca, representando mais de 40% da produção nacional deste grão (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004). Os custos de produção nos solos de cerrado são elevados e são necessárias aplicações pesadas de nutrientes, principalmente de fósforo, visto que estes solos são muito deficientes nesse nutriente e apresentam elevada capacidade de fixação dos fosfatos adicionados.

Os FMAs são simbiotróficos obrigatórios, o que dificulta a sua multiplicação e inoculação em larga escala, inviabilizando sua exploração nos cultivos anuais (Siqueira et al., 2002). Entretanto, a descoberta de substâncias capazes de estimular a micorrização, como o isoflavonóide formononetina, surge como uma alternativa para estimular a colonização e maximizar os benefícios dos FMAs indígenas.

Produtos comerciais à base de formononetina têm sido desenvolvidos (Nair et al., 1999), mas ainda não são comercializados no Brasil. Portanto, há um grande interesse na avaliação da eficácia deste produto na produção da soja na região Centro-Oeste, que é uma das maiores produtoras desse grão do país; sendo que são necessários estudos visando à compatibilização deste com as práticas normais desta cultura.

Considerando os tratamentos na semente que são realizados no momento que antecede a semeadura da soja, verifica-se que são comuns os tratamentos com micronutrientes, a inoculação com rizóbio e o tratamento com fungicidas.

Desse modo, incorporar produtos à base de formononetina sintética a este processo de tratamento de sementes, via peliculização (Taylor et al., 1998), pode ser muito promissor. A aceleração e a obtenção de maior micorrização das raízes resultam em maior absorção de nutrientes e água e promovem atenuação dos estresses abióticos e bióticos que normalmente contribuem para redução da produção das culturas.

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia da aplicação do isoflavonóide formononetina 7-hidroxi, 4'-metoxi-isoflavona, formulado como Mycoform® em peliculização na semente, juntamente com a aplicação de fungicida sob diferentes condições de fósforo na produtividade da soja no município de Jataí, no Estado de Goiás.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido na safra 2006/2007 (outubro de 2006 a fevereiro de 2007), no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas da Universidade Federal de Goiás, no Campus de Jataí - GO. Neste período a soma da precipitação foi de 1023,8 mm e a média da temperatura foi de 24,3 °C. O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico com relevo levemente ondulado, cujas características químicas e físicas são apresentadas na Tabela 1, sendo K e P extraídos por Mehlich-1 e determinados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente; Ca, Mg e Al extraídos por KCl 1 mol L^{-1} e determinados por titulometria; matéria orgânica (MO) quantificada pelo método volumétrico pelo dicromato de potássio Embrapa (1997) e textura do solo conforme Embrapa (1997).

TABELA 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental.

----------Química----------									--------Física-------		
pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	MO	Areia	Silte	Argila
Água	mg dm^{-3}		----------$cmol_c$ dm^{-3}----------					g kg^{-1}	----------%----------		
6,4	12,9	135,3	3,7	1,3	0,03	4,57	5,35	33,1	37	33	30

SB- soma de bases e H+Al- acidez potencial.

O campo experimental possui cerca de 50 ha e há dez anos vem sendo utilizado o sistema de plantio direto intercalando as culturas de soja, milho e sorgo. Antes da implantação do experimento coletaram-se amostras para avaliar a densidade de esporos e das espécies de FMAs presentes na área. Após extração e contagem de esporos (Gerdeman e Nicholson, 1963), foi verificada uma densidade média de 193 esporos 50 cm^{-3} de solo, sendo as espécies de maior predominância *Acaulospora denticulata, Acaulospora scrobiculata, Gigaspora margarita, Scutellospora pellucida* e *Glomus sp.* em menores proporções.

O experimento foi constituído de parcelas subdivididas, sendo dois tratamentos nas parcelas: condições de alto e baixo P, e nas sub-parcelas, seis tratamentos de aplicação de Mycoform (Myc) e do fungicida Carbendazim + Thiram (fung) aplicados na semente: a) controle (sem Myc e sem fungicida), b) fungicida (sem Myc, com fungicida), c) Myc0,5 (0,5 mg Myc $semente^{-1}$ e sem fungicida), d) Myc0,5+fung (0,5 mg Mycoform $semente^{-1}$ com fungicida), e) Myc1,0 (1,0 mg Mycoform $semente^{-1}$ sem fungicida) e f) Myc1+fung (1,0 mg Mycoform $semente^{-1}$ com fungicida). O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com

cinco repetições. Cada parcela continha 10 linhas de 10 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,5 m, sendo a parcela útil para avaliações constituídas de 4 linhas de 10 m de comprimento.

Pela análise do solo da área experimental, o teor de P extraível obtido pelo método Mehlich-1 e o teor de argila foram, 12,9 mg kg^{-1} e 30% respectivamente (Tabela 1), sendo esse valor de P considerado como Médio na tabela de indicação de adubação fosfatada no Cerrado (Embrapa, 2006). Sendo assim, a adubação recomendada para essa área foi a adubação de manutenção, que correspondeu a 60 kg de P_2O_5 ha^{-1}, sendo este valor considerado, para esse estudo, como a condição de alto P; para a condição de baixo P foi definida a dose de 20 kg de P_2O_5 ha^{-1} (1/3 da dose recomendada). A aplicação das doses de P ocorreu no sulco de semeadura da soja com auxílio de uma plantadeira, no ato do plantio, utilizando como fonte desse nutriente o superfosfato simples (18 % de P_2O_5).

O fungicida utilizado no tratamento de sementes foi a mistura comercial Carbendazim + Thiram, (Protreat/ BASF) na dosagem recomendada de 200 mL 100 kg^{-1} de sementes.

O produto estimulante da micorrização foi aplicado às sementes nas concentrações de 0,5 e 1,0 mg $semente^{-1}$ por meio da adição de 3,9 g e 7,8 g Mycoform kg^{-1} semente, equivalendo, respectivamente, a 175 e 350 g ha^{-1} (com base no número de sementes utilizadas por hectare- 350 mil sementes) sendo essa dosagem recomendada pela empresa Plant Health Care plc (PHC), INC- Pittsburgh, EUA, fornecedora do produto. O produto Mycoform é um líquido espesso esverdeado, insolúvel em água, composto por 7-hidroxi, 4'-metoxi-isoflavona (formononetina), acompanhado por um talco inerte cuja função é de auxiliar na aderência do Mycoform (peliculização). Do talco foram aplicados 1,7 g e 3,4 g kg^{-1}semente, respectivamente para os tratamentos com 0,5 e 1,0 mg $semente^{-1}$ Mycoform, equivalendo a 65 e 130 g ha^{-1}, conforme recomendado pela empresa.
As sementes receberam tratamento com micronutrientes, inseticidas e bactérias fixadoras de nitrogênio, além do Mycoform, sendo que todos foram devidamente homogeneizados com o auxílio de sacos plásticos.

A implantação foi realizada no dia 21 de outubro de 2006, utilizando a variedade de soja convencional A7001, da empresa Nidera Sementes. No ato da semeadura, foi realizada a adubação com potássio utilizando 69 kg ha^{-1} de KCl, equivalendo a 40 kg ha^{-1} de K_2O, para todas as parcelas, conforme recomendações

da Embrapa Soja (2006). Os fertilizantes de P e K foram misturados uniformemente e aplicados no sulco de semeadura com auxílio de uma plantadeira. Durante a condução do experimento foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas para controle e/ou prevenção de pragas e doenças.

A avaliação da colonização micorrízica foi realizada por meio de amostragem de 10 plantas por parcela, retiradas com auxílio de uma pá para remoção das raízes, sendo determinada a taxa de colonização aos 15 dias após germinação (DAG)- estádio V3, aos 45 DAG- estádio R2 e aos 60 DAG- estádio R5.4. Aproximadamente 1 g de raízes finas foram retiradas, lavadas, clarificadas e, em seguida, realizou-se a coloração com azul de tripano segundo Phillips e Haymann (1970). Para determinar a porcentagem de colonização micorrízica das raízes foi utilizado o método da placa quadriculada, de acordo com Giovannetti e Mosse (1980), e observação em microscópio estereoscópio (40x).

Das 10 plantas retiradas aos 45 DAG para avaliação micorrízica foram retirados os terceiros e quartos trifólios com hastes e posterior avaliação do estado nutricional. As amostras foram colocadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar a 70°C. Ao atingirem peso constante, as amostras foram retiradas da estufa, moídas em moinho tipo Willey e, em seguida, realizou-se a digestão nitroperclórica para a determinação de P (colorometria), K (fotometria de chama), Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn (espectrofotometria de absorção atômica), segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997). Os teores de N foram determinados pelo método de Kjeldahl. Os resultados foram interpretados conforme Oliveira (2004).

Para avaliar os efeitos dos tratamentos sobre o desenvolvimento e produtividade da soja, realizou-se uma série de determinações, tais como:

a) Estande inicial: após germinação completa das sementes, com auxílio de uma fita métrica, foi calculada uma média do número de plantas em 5 m aleatorizados dentro de cada parcela experimental, a qual foi, em seguida, multiplicada pelos 32 metros lineares de cada parcela útil, estimando-se o estande inicial por parcela (plantas parcela^{-1});

b) Altura da planta: arranquio manual de 10 plantas da parcela útil no momento da colheita, considerando a distância entre o colo da planta e a extremidade apical da haste principal, sendo os dados expressos em centímetro (cm);

c) Número de vagens por planta: das plantas retiradas, foram contadas suas vagens, sendo os dados expressos em vagens planta^{-1};

d) Massa de 100 grãos: após o debulhamento das vagens para avaliação do número de grãos por vagem, foram retirados 100 grãos aleatoriamente e pesados, sendo os dados expressos em gramas (g);

e) Índice de colheita (IC): foi obtido pela razão da massa seca de grãos pela massa seca total da parte aérea na colheita, sendo os dados transformados para porcentagem (%);

f) Produção de grãos**:** determinada pela colheita da área útil da parcela, no estágio de maturação completa (95% das vagens com coloração de vagem madura, hastes e ramificações desfolhadas e vagens secas), sendo os dados expressos em kg m^{-2}.

Resultados e discussão

Os efeitos dos tratamentos na semente e do P sobre os parâmetros de desenvolvimento e produção da soja encontram-se na Tabela 1. Verifica-se que os tratamentos Mycoform e a aplicação de fungicida não influenciaram a produção de grãos, a altura da planta, o número de vagens por planta, a massa de 100 grãos e o índice de colheita (IC).

TABELA 1. Efeito da aplicação de Mycoform e do fungicida aplicados via peliculização sobre a produção de grãos, altura, número de vagens planta^{-1} e massa de 100 grãos.

Tratamentos Na semente	Produção de grãos (kg m^{-2})	Altura (cm)	N° de vagens planta^{-1}	Massa de 100 grãos (g)	IC (%)
Controle	0,33 a	79,66 a	43 a	17,03 a	52,8 a
Fungicida	0,30 a	77,30 a	37 a	16,58 a	51,8 a
Myc 0,5	0,32 a	78,80 a	40 a	16,73 a	51,6 a
Myc	0,31 a	76,49 a	41 a	16,44 a	52,2 a
Myc 1,0	0,31 a	79,41 a	41 a	16,50 a	52,0 a
Myc	0,30 a	77,30 a	39 a	16,65 a	52,1 a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste Scott-Knott ao nível de 5%.

A produção da soja não foi influenciada pelos tratamentos da semente e aplicação de P (Tabela 1), verificando-se uma produção média de 0,315 kg m^2, correspondente a uma média estimada de 53 sacas ha^{-1}. Estes resultados são contrários aos encontrados por Siqueira et al. (1992) em estudo semelhante em campo com aplicação de Mycoform, em que se verificou um aumento de 52 % na produtividade da soja. Estudos com a cultura do milho também mostraram aumentos na produção com o uso deste produto, 24% por Siqueira et al.; (1992) e 28% por Romero (1999).

Houve um efeito estimulante do Mycoform sobre a colonização das raízes da soja por FMAs, mas isto não resultou em aumento de produção dessa cultura. Também se verifica que o aumento no fornecimento de P não contribuiu para aumentar a produção da soja, indicando que a quantidade de P disponível no solo e a adição de 20 kg de P_2O_5 já eram suficientes para garantir o potencial produtivo da cultura. Como o principal benefício da micorrização é o aumento na aquisição de P pelas plantas, não houve contribuição do Mycoform para a produção da soja via aumento da taxa de colonização micorrízica.

Durante todo o ciclo da cultura, as precipitações foram bem distribuídas e a temperatura foi favorável à cultura da soja, não ocorrendo nenhum tipo de estresse nesse período, o que possibilitou o bom desenvolvimento da cultura, não sendo aproveitados os benefícios da micorrização.

Conclusões

A aplicação de Myconate® (isoflavonóide formononetina) via semente não promoveu ganhos significativos da produção de soja em campo.

Referências bibliográficas

EMBRAPA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa-CNPS. **Manual de Métodos de análises de Solos**. Rio de Janeiro, 1997, 212 p.

EMBRAPA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Soja. **Tecnologia de produção de soja**: Região Central do Brasil 2005. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 220p. (Sistemas de Produção, 9).

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 46, p. 235-244, 1963.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, v. 84, n. 3, p. 489-500, 1980.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas:** princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, p. 319, 1997.

NAIR, M. G.; BALASUBRAMANIAN, S.; KELLY, J. F.; SCHUTZKI, R.E.; WENZL, P.; CHÁVEZ A. L. Natural products as potencial soil amendments for crop improvement. p. 405-419. In: SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S.; LOPES, A. S.; GUILHERME,L. R. G.; FAQUIN,V.; FURTINI NETO, A. E; CARVALHO, J. G. (Ed.). **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas.** Viçosa, MG: SBCS/Lavras: UFLA/DCS, 1999. 818 p.

OLIVEIRA, S. A. Análise foliar. In: SOUSA, D. M.; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: Embrapa Cerrados, p. 245-256. 2004.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 55, n. 1, p.158-161, 1970.

ROMERO, A. G. F. **Avaliação agronômica de formulações de isoflavonóide estimulante da micorrização no milho (*Zea mays* L.).** Lavras: UFLA, 1999. 40p. (Dissertação – Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).

SIQUEIRA, J. O.; BROWN, D. G.; SAFIR, G. R.; NAIR, M. G. Field application of the VA-mycorrhiza stimulating isoflavonoid formononetin (Rhizotropin ^{TM}) on corn and soybean in Brazil. In: THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MANAGEMENT OF MYCORHIZAS IN AGRICULTURE, HORTICULTURE AND FORESTRY, 1992, Perth. **Proceedings**... Perth: University of Western Australia, p. 132,1992.

SIQUEIRA, J. O.; LAMBAIS, M. R.; STÜRMER, S. L. Fungos micorrízicos arbusculares. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 25, 2002.

TAYLOR, A. G.; ALLEN, P. S.; BENNETT, M. A.; BRADFORD, K. J.; BURRIS, J. S.; MISRA, M. K. Seed enhancements. **Seed Science Research**., v. 8, n. 2, p. 245-256, 1998.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

EFICIÊNCIA PROTÉICA DA AMÊNDOA DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.*)* DA REGIÃO OESTE DO CERRADO GOIANO

Jean Carlos Rodrigues Lima[1], Jullyana Borges de Freitas[2], Maria Margareth Veloso Naves[3]

[1] Aluno de graduação em Nutrição do Programa de Iniciação Científica (PIVIC). E-mail: jcarlosnut@yahoo.com.br

[2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG. E-mail: jullyananut@yahoo.com.br

[3] Docente da Faculdade de Nutrição. Rua 227, quadra 68, Setor Leste Universitário. 74605-080, Goiânia, GO, Brasil. Fone: (62) 3521-1824, ramal 214. E-mail: mnaves@fanut.ufg.br

Palavras-chave: Baru, *Dipteryx alata* Vog., qualidade protéica, avaliação biológica.

INTRODUÇÃO

O Cerrado está localizado predominantemente no Planalto Central do Brasil, abrangendo os Estados da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia, São Paulo e Tocantins, ocupando aproximadamente 20% do território nacional (GOMES: MARTINS; TAMASHIRO, 2004). No final do século XX, consolidou-se como uma região com potencial de desenvolvimento agropastoril, fato este que influi marcadamente na população local e na paisagem. Em decorrência da ocupação desordenada, ocorreram profundas alterações ambientais, com a descaracterização e destruição da vegetação nativa. Desta forma, muitas espécies frutíferas do Cerrado estão desaparecendo antes mesmo da realização de pesquisas relevantes sobre o potencial nutritivo e tecnológico de seus frutos (CORRÊA, 1999).

A necessidade de uma alimentação acessível e nutritiva, aliada à necessidade de preservação de espécies nativas do Cerrado justifica a busca por estudos sobre a biodiversidade da vegetação, valorizando suas potencialidades e possibilitando a utilização racional das frutíferas nativas na alimentação humana.

Dentre as espécies nativas do Cerrado, o barueiro é uma leguminosa arbórea que se destaca pelo seu porte, de 15 a 25 metros de altura, e pela produção do baru (*Dipteryx alata* Vog), entre os meses de agosto e outubro (LORENZI, 2002).

O baru apresenta polpa com elevado teor de carboidratos (aproximadamente 60%), sendo a maior parte composta de amido e uma alta concentração de fibras insolúveis. No fruto, destaca-se ainda a amêndoa que apresenta elevados teores de proteínas, variando entre 20 e 30% (FERNANDES, 2007; TAKEMOTO et al., 2001; TOGASHI; SGARBIERI, 1994; VALLILO; TAVARES; AUED, 1990).

Quanto à qualidade protéica, há relatos na literatura que a amêndoa é deficiente nos aminoácidos essenciais metionina e cistina, como é característica de proteínas de leguminosas (TOGASHI; SGARBIERI, 1995). Porém, dados recentes sobre diferentes plantas da região Sudeste do Estado de Goiás não confirmam esse perfil (FERNANDES, 2007). Ao contrário, mostram um conteúdo de aminoácidos semelhante ao de outras sementes comestíveis, sendo a lisina o aminoácido mais limitante. Estas diferenças podem ser explicadas por variações genéticas e ambientais, sendo assim a região de procedência das sementes constitui fator importante da biodiversidade dos frutos do Cerrado.

Além disso, o baru também tem elevado teor de lipídios (cerca de 40 g/100g) sendo considerado boa fonte energética (TOGASHI; SGARBIERI, 1994). Vallilo, Tavares e Aued (1990) relataram que o óleo de baru possui elevado grau de insaturação e teor relativamente alto de ácido linoléico, e sugerem sua utilização em substituição ao óleo de soja ou gordura hidrogenada na alimentação humana.

A semente do fruto do baru também é fonte de minerais, com destaque para o ferro (5,35 mg/100g), zinco (1,04 mg/100g) e cálcio (82,0 mg/100g) (VALLILO; TAVARES; AUED, 1990).

Embora a composição química do baru tenha sido bastante relatada, poucos são os estudos que realizaram a avaliação nutricional da proteína da amêndoa de baru. Estudo realizado por pesquisadores da Embrapa, acerca da diversidade morfológica de frutos e sementes de baru, indicou que a maior variabilidade genética das plantas foi constatada intra-regiões e não inter-regiões do Estado de Goiás, sugerindo assim a presença da variabilidade genética (SANO; VIVALDI; SPEHAR, 1999). Sendo assim, é de extrema importância a continuidade destes estudos para que se possa esclarecer a qualidade protéica das amêndoas e se há alterações que reflitam a diversidade biológica dos barueiros.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Avaliar o potencial da amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.), oriundo de diferentes plantas nativas da região oeste do Estado de Goiás, como fonte de proteínas, e comparar a qualidade protéica entre as diferentes plantas e em relação ao amendoim.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a composição centesimal da amêndoa do baru.
- Determinar a eficiência protéica da amêndoa do baru e do amendoim em manter e aumentar o peso de animais.
- Comparar a qualidade nutricional entre amêndoas de baru de plantas diferentes da região oeste do Estado de Goiás, e com o amendoim.

METODOLOGIA

OBTENÇÃO DOS FRUTOS

Os frutos foram colhidos na época da safra, no mês de setembro de 2007, por estratificação da amostra de subpopulações da região oeste do Estado de Goiás, entre os municípios de Jandaia e Paraúna, privilegiando plantas com características morfológicas distintas. Estas condições são necessárias para minimizar as chances de coletar sementes aparentadas e assim aumentar a variabilidade genética do lote.

Foram selecionadas sete plantas e colhidos aproximadamente cem frutos de cada árvore. A identificação das sete plantas de origem dos frutos foi feita conforme metodologia descrita por Soares (2006), estando localizadas entre as latitudes 16º51'53" e 17º01'37" Sul e longitudes 50º09'72" e 50º39'20" Oeste de Greenwich e altitude variando de 579 a 739 m.

O amendoim usado para comparação com a amêndoa de baru foi adquirido em comércio local da cidade de Goiânia-Goiás.

PREPARO DAS AMOSTRAS

As amêndoas de baru foram retiradas dos frutos após 20 dias da coleta com o objetivo de facilitar a soltura e evitar a quebra, posteriormente foram congeladas a -18 ºC até o processamento. Após três meses de armazenamento, as amêndoas foram descongeladas sob refrigeração (5 ºC durante 12 horas) e torradas a 140 ºC por 30 minutos em forno elétrico. Em seguida, foram trituradas em processador doméstico (Magiclean Duetto / Arno) até a obtenção de uma farinha fina (60 mesh), usada na determinação da composição centesimal da amêndoa de baru e na formulação da dieta oferecida aos ratos no ensaio biológico. A dieta do grupo baru foi formulada a partir da mistura de amêndoas das sete plantas, representando assim a região oeste do Estado de Goiás.

O amendoim adquirido foi torrado em forno elétrico a 140 ºC por 30 minutos. Em seguida foi triturado em processador doméstico (Magiclean Duetto / Arno) até a obtenção da farinha (60 mesh), usada para formulação da dieta do ensaio biológico.

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS FRUTOS

A composição centesimal da amêndoa de baru foi determinada, em três replicatas, por meio de análises de umidade, conforme técnica descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005); nitrogênio total, segundo o método de Kjeldahl e conversão em proteína bruta utilizando-se o fator 6,25 (ASSOCIATION..., 1990); lipídios totais, extraídos por meio da técnica de Bligh e Dyer (1959) e posteriormente determinados por gravimetria; e resíduo mineral fixo, por incineração em mufla à 550ºC (ASSOCIATION..., 1990). Os carboidratos foram estimados por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios e resíduo mineral fixo. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Análise de Alimentos da Faculdade de Nutrição da UFG. A partir dos dados da composição centesimal, o valor energético das amostras foi estimado considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4, 4 e 9 kcal/g para proteína, carboidrato e lipídio, respectivamente (MERRIL; WATT, 1973).

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PROTÉICA DA AMÊNDOA

Avaliação biológica

Para a realização do ensaio biológico foram utilizados ratos machos, albinos, da linhagem Wistar, recém-desmamados, com pesos entre 50 e 70g. Os ratos foram distribuídos aleatoriamente em grupos, segundo delineamento por blocos casualizados, contendo tratamentos com seis repetições. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais durante catorze dias, compreendendo um período preliminar de sete dias para adaptação à dieta e um período de balanço de sete dias, sob condições ambientais padronizadas. A água destilada foi oferecida *ad libitum*. Para assegurar que a quantidade consumida de dieta e o valor energético das mesmas não interferissem na qualidade das proteínas testadas, adotou-se o procedimento *pair feeding*, sendo a ingestão do grupo baru *ad libitum*, e a dos demais grupos correspondem a quantidade consumida pelo grupo experimental corrigidos pelo valor energético. O consumo de dieta foi monitorado diariamente, e o peso dos animais, em dias alternados. O ensaio biológico foi conduzido no Laboratório de Nutrição Experimental (Lanute) da Faculdade de Nutrição da UFG. Todos os procedimentos com os animais foram realizados de acordo com os princípios éticos preconizados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) (DE LUCA et al., 1996).

Dietas experimentais

Foram elaboradas cinco dietas segundo formulação básica preconizada por AIN-93G (REEVES; NIELSEN; FAHEY, 1993) contendo 10 % de proteína, exceto no caso da aprotéica. A composição das dietas e os respectivos teores de proteínas e lipídios estão mostrados na Tabela 1. A amêndoa de baru e o amendoim não foram desengordurados na confecção das dietas para conservar suas características naturais. Por isso, foi incluído o grupo CAS15 (com 15% de lipídios) como controle interno do experimento, uma vez que as dietas de baru e amendoim ficaram com esse teor de lipídios.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais (g/100g de dieta)

Componente	Dieta [1]				
	CAS7	CAS15	BARU	AMD	Ap
Caseína	12,76	12,76	-	-	-
Baru	-	-	35,77	-	-
Amendoim	-	-	-	30,96	-
L-cistina	0,30	0,20	-	-	-
Óleo de soja	7,00	14,50	-	-	7,00
Celulose	5,00	5,00	0,20	2,52	5,00
Mistura salina	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Bitartarato de colina	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Mistura vitamínica	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Amido de milho	70,80	62,80	59,28	61,77	83,25
% Proteína [2]	10,34	10,32	10,08	10,46	0,70
% Lipídios [2]	6,64	14,86	14,48	13,84	6,21

[1] CAS7: caseína com 7% de lipídios; CAS15: caseína com 15% de lipídios; AMD: amendoim; Ap: aprotéica.
[2] Resultados das análises químicas das dietas formuladas.

Determinação da eficiência protéica

Para avaliar a eficiência protéica do baru e do amendoim foi utilizado o método NPR (Net Protein Ratio). Este foi determinado no 14º dia do experimento, levando em consideração o ganho de peso do grupo teste mais a perda de peso do grupo com dieta aprotéica, em relação ao consumo de proteína do grupo teste. A partir dos dados de NPR foram calculados os valores de RNPR (Relative Net Protein Ratio), que mede a porcentagem do NPR do grupo teste em relação ao padrão (caseína).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das análises químicas e do ensaio biológico foram submetidos à análise de variância e teste para comparação de médias (Tukey, a 5% de probabilidade). A evolução do peso dos animais também foi analisada por meio de regressão linear a 5% de probabilidade. Para efetuar os cálculos estatísticos utilizou-se o programa Statistica – Stat Solf Inc., 1984-2007 (versão DEMO) Tulsa, EUA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS AMÊNDOAS DE BARU

A amêndoa de baru analisada contém baixos teores de umidade (Tabela 2). Esses valores podem ser explicados pela própria característica do alimento *in natura*, que apresenta umidade entre 5,8 a 6,1 (TAKEMOTO et al., 2001; VALLILO; TAVARES; AUED, 1990), e também pelas condições de torrefação em que as amêndoas foram submetidas no presente estudo. O baixo conteúdo de umidade é interessante neste produto, pois diminui a susceptibilidade ao crescimento de microrganismos e aumenta a vida de prateleira.

Tabela 2. Composição centesimal e valor energético da amêndoa de baru (*Dipteryx alata Vog.*) de sete plantas nativas da região oeste do Estado de Goiás[1]

Componente	Planta nativa de Baru						
(g/100g)	1	2	3	4	5	6	7
Proteína (Nx6,25)	25,96 ± 0,68^{c,d}	27,66 ± 0,67^{b,c}	26,75 ± 0,67^{b,c,d}	24,25 ± 0,05^{d}	28,90 ± 1,72^{b}	31,88 ± 1,35^{a}	26,56 ± 0,37^{b,c,d}
Lipídios	42,92 ± 0,62^{a,b,c}	41,81 ± 0,46^{c}	45,80 ± 1,29^{a}	44,92 ± 1,89^{a,b}	42,70 ± 0,32^{b,c}	42,13 ± 0,51^{b,c}	43,97 ± 1,19^{a,b,c}
Cinzas	2,99 ± 0,05^{c}	3,36 ± 0,02^{a}	2,88 ± 0,01^{c,d}	2,79 ± 0,02 ^{d}	2,96 ± 0,04^{c}	3,14 ± 0,06^{b}	3,12 ± 0,07^{b}
Umidade	2,13 ± 0,04^{a}	2,10 ± 0,14^{a}	1,72 ± 0,07^{b}	1,77 ± 0,02^{b}	1,83 ± 0,01^{b}	1,68 ± 0,10^{b}	1,40 ± 0,11^{c}
CHO	26,00	25,07	22,85	26,27	23,61	21,17	24,95
VET (kcal)	594,0	587,0	611,0	606,0	594,0	591,0	602,0

[1] Valores constituem médias ± desvios-padrão de 3 repetições, com exceção dos carboidratos totais (CHO), que foram estimados por diferença, e do valor energético (VET), estimado conforme fatores de conversão específicos para cada macronutriente. Em uma mesma linha, médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao teor de cinzas das amêndoas (Tabela 2), os valores estão próximos das médias relatadas na literatura, de aproximadamente 3 g/100g (TAKEMOTO et al., 2001; TOGASHI; SGARBIERI, 1994; TOGASHI; SGARBIERI,

1995; VALLILO; TAVARES; AUED, 1990). Ressalta-se que a diferença observada do teor de cinzas entre as plantas pode indicar uma possível diversidade no conteúdo de seus minerais como cálcio, ferro, zinco e selênio.

Em relação ao teor de lipídios, houve diferença significativa entre as plantas (Tabela 2). Estes valores estão próximos aos encontrados por Vallilo, Tavares, Aued (1990) que relataram 41,65 g/100g, e Takemoto et al. (2001), que relataram um teor de lipídios de 38,2 g/100g, assim como aos encontrados na região Sudeste do Estado de Goiás, de aproximadamente 42 g/100g (FERNANDES, 2007).

O teor de proteína das amêndoas variou entre as árvores (Tabela 2). Estas amêndoas têm o teor de proteínas mais elevado que o da literatura, que é em torno de 23 g/100g (TAKEMOTO et al., 2001; TOGASHI; SGARBIERI, 1994; TOGASHI; SGARBIERI, 1995; VALLILO; TAVARES; AUED, 1990), e semelhante ao encontrado na região Sudeste de Goiás, de 25g/100g (valor médio) (FERNANDES, 2007). Essas diferenças justificam a necessidade da estratificação de amostras no estudo de frutos do Cerrado, a fim de identificar possíveis variações na composição nutricional dos frutos.

O alto teor de macronutrientes (carboidratos totais, lipídios e proteínas) e o baixo conteúdo de umidade das amêndoas de baru resultam em um alimento de alto valor energético (Tabela 2). Ressalta-se que este valor pode estar superestimado, visto que não foi realizada a análise de fibras alimentares, que não são absorvidas pelo organismo e, portanto, não fornecem energia.

Estudos com outros frutos nativos do bioma Cerrado, como a gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb.) e murici (*Byrsonima ssp*), encontraram baixos teores de lipídios (1,5 e 1,3 g/100g, respectivamente) e proteínas (1,6 e 0,9 g/100g, respectivamente) (GUIMARÃES, 2007; VALILLO et al., 2006). Assim, o baru destaca-se dentre os frutos regionais pelo elevado teor destes nutrientes e seu uso pela população deve ser incentivado em virtude de seu potencial nutritivo.

EFICIÊNCIA PROTÉICA

Na Figura 1 estão apresentadas as retas da regressão linear relativas aos dados de evolução ponderal dos ratos, durante catorze dias de experimento. Todos os grupos apresentaram uma tendência linear positiva de evolução do peso corpóreo com o decorrer do tempo, com exceção do grupo aprotéico, que teve uma tendência linear negativa, sendo que os valores do coeficiente de determinação (R^2)

para todas as retas foram superiores a 0,9. A taxa de evolução de peso dos animais, representada pelo valor de *b* da reta de regressão linear, foi superior para o grupo amendoim (1,87) em relação ao grupo baru (0,70) e, portanto, a evolução do peso foi maior no grupo que recebeu a dieta amendoim em relação ao baru. Os valores de *b* para as retas das caseínas foram similares (4,29 e 4,34).

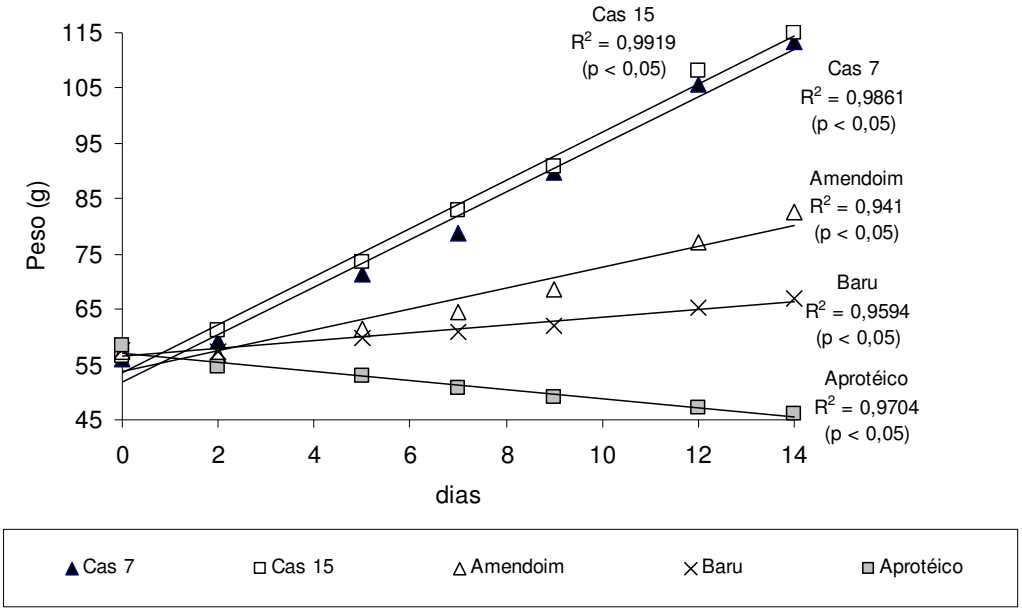


Figura 1. Evolução de peso de ratos submetidos a diferentes tratamentos[1] durante catorze dias de experimento.

[1] CAS7: caseína com 7% de lipídios; CAS15: caseína com 15%de lipídios.

Na Tabela 3, observa-se que não houve diferença significativa entre o peso inicial dos animais, o que garantiu a homogeneidade das unidades experimentais e, portanto, essa variável não influenciou na resposta da eficácia protéica. Quanto ao peso final, houve diferença entre os grupos experimentais, sendo o baru o grupo com menor variação de peso. A variação de peso dos animais tratados com as dietas experimentais foi inferior à variação dos grupos tratados com a caseína, o que confirma a superioridade da caseína em promover ganho de peso.

Em relação ao consumo de dieta, houve diferença apenas do grupo baru em relação aos demais grupos, o que determinou um menor consumo de proteína neste grupo.

Tabela 3. Peso dos animais, consumo de dieta e de proteína dos ratos durante catorze dias de experimento[1]

Dieta[2]	Peso dos animais (g)			Consumo (g)	
	inicial	final	variação	dieta	proteína
BARU	57,7 ± 7,4[a]	66,9 ± 9,6[c]	9,2 ± 4,0[c]	111,09 ± 16,88[b]	11,20 ± 1,70[b]
CAS7	56,1 ± 6,9[a]	113,3 ± 8,8[a]	57,2 ± 10,5[a]	157,04 ± 14,76[a]	16,24 ± 1,53[a]
CAS15	56,6 ± 7,5[a]	115,0 ± 7,5[a]	58,4 ± 5,2[a]	150,47 ± 10,87[a]	15,53 ± 1,12[a]
AMD	57,4 ± 6,7[a]	82,7 ± 5,5[b]	25,3 ± 4,4[b]	138,99 ± 16,92[a]	14,54 ± 1,77[a]

[1] Valores constituem médias ± desvios-padrão de seis animais. Em uma mesma coluna, médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
[2] CAS7: caseína com 7% de lipídios; CAS15: caseína com 15% de lipídios; AMD: amendoim.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores do índice biológico (NPR). De acordo com esse índice, a qualidade protéica do amendoim foi superior à do baru, e aproximadamente 60 % em relação à caseína. Os resultados de NPR estão de acordo com os valores da evolução do peso (Figura 1), onde o tratamento com amendoim apresentou uma maior taxa de aumento do peso em relação ao grupo baru.

Tabela 4. Índices biológicos[1] de ratos mantidos durante catorze dias ingerindo dietas com diferentes fontes de proteína

Grupo/ tratamento[2]	Índice biológico[3]	
	NPR	RNPR (%)
BARU	1,91 ± 0,17[c]	45,08[c]
CAS7	4,26 ± 0,27[a]	100,00[a]
CAS15	4,55 ± 0,27[a]	100,00[a]
AMD	2,59 ± 0,19[b]	61,01[b]

[1] Valores constituem médias ± desvios-padrão de seis animais. Em uma mesma coluna, médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
[2] CAS7: caseína com 7% de lipídios; CAS15: caseína com 15%de lipídios; AMD: amendoim.
[3] NPR: Net Protein Ratio; RNPR: Relative Net Protein Ratio.

A eficiência protéica da amêndoa do baru da região oeste (NPR= 1,91), constatada no presente estudo, é inferior à observada em amêndoas de baru procedentes da região sudeste do Estado de Goiás (NPR= 2,84) (FERNANDES, 2007). Isso pode ser explicado pela provável diferença entre o perfil de aminoácidos de amêndoas oriundas de diferentes plantas da mesma região, o que confirma a necessidade de avaliação da qualidade protéica intra e inter regiões.

Não houve diferença significativa entre os grupos com caseína, o que confirma que o método *pair feeding* foi eficiente no controle do consumo de energia dos animais. Portanto, pode-se inferir que o valor energético das dietas não influenciou na eficácia da proteína em fazer os animais manterem e aumentarem o peso.

5 CONCLUSÃO

As amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) constituem uma fonte significativa de lipídios, proteína e, conseqüentemente, de calorias, constituindo um alimento indicado em diferentes situações para melhorar o aporte energético e protéico de indivíduos e grupos populacionais.

A amêndoa do baru da região oeste do Estado de Goiás apresentou menor valor protéico e, portanto, menor eficiência em manter e aumentar o peso de animais experimentais, em relação a amêndoas provenientes da região sudeste do Estado de Goiás, e em comparação ao amendoim.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Of Biochemistry And Physiology**, Toronto, v.37, n.8, p. 911-917, 1959.

CORRÊA, G. C. **Avaliação comportamental de plantas de baru** (*Dipteryx alata Vog.*) **nos cerrados do Estado de Goiás**. 1999. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

DE LUCA, R. R.; ALEXANDRE, S. R.; MARQUES, T.; SOUZA, N. L.; MERUSSE, J. L. B.; NEVES, S. P. Ética, bem-estar e legislação. In:_____. **Manual para técnicos em bioterismo**. São Paulo: H.A. Rothschild, 1996. cap.2, p. 11-13.

FERNANDES, D. C. **Composição química e valor protéico da amêndoa de baru de plantas nativas do cerrado da região sudeste do estado de Goiás**. 2007. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

GOMES, B. Z.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da Internacional Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.27, n.2, p. 249-262, 2004.

GUIMARÃES, M. M. **Utilização de frutos de murici-passa no processamento e qualidade nutricional de barras de cereais**. 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods:** basis and derivation. Washington: United States Departament of Agriculture; 1973. (Agriculture Handbook, 74).

REEVES, P. G.; NIELSEN, F. N.; FAHEY, G. C. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American institute of nutrition ad hoc writing commite on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.123, n.11, p. 1939-1951, 1993.

SANO, S. M.; VIVALDE, L. J.; SPEHAR, C. R. Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata Vog.*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p. 513-518, 1999.

SOARES, T. N. **Estrutura e padrão espacial da variabilidade genética de *Dipteryx alata* Vogel (barueiro) no cerrado**. 2006. 104 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I. A.; GARBELOTTI, M. L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata Vog.*) nativo do município de Pirenópolis, Estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolf Lutz**, São Paulo, v.60, n.2, p. 113-117, 2001.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Caracterização química parcial do fruto do baru (Dipteryx alata, Vog.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.14, n.1, p.85-95, 1994.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V. C. Avaliação nutricional da proteína e do óleo de sementes de baru (*Dipteryx alata Vog.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.15, n.1, p. 66-69, 1995.

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (Dipteryx alata Vog) caracterização do óleo da semente. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 115-125, 1990.

VALLILO, M. I.; LAMARDO L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E. de.; MORENO, P. R. H. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS FRUTOS DE *Campomanesia adamantium* (Cambessédes). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n. 4, p. 805–810, 2006.

FRACIONAMENTO DE PROTEÍNAS DE DUAS CULTIVARES DE MILHETO FORRAGEIRO, SOB DOSES E FONTES DE NITROGÊNIO.

PERON Hugo Jayme Mathias Coelho [1] ; **MESQUITA** Jean Henrique Borges [2] ; **FRANÇA** Aldi Fernandes de Souza [3] ; **DAMBROS** Carlos Eduardo [2] ; **BASTOS** Débora Carvalho [4] ; **CRISPIM** Aline [4] ; **COSTA** Marytza Vieira [5] ; **SOUZA** Eline Maria Joça [5] ; **MIYAGI** Eliane Sayuri [6] ; **SILVA** Alzira Gabriela [4] .

Palavras – chave: adubação, composição química, forragem.

INTRODUÇÃO

Dentre várias espécies forrageiras que podem ser utilizadas pelos produtores, o milheto (*Pennisetum glaucum* L.), vem sendo explorado com uma alternativa para o período de escassez de forrageiras por apresentar características agronômicas de alta resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de massa. Seu uso tem sido ampliado tanto para a produção de forragem, pastejo ou silagem quanto para a produção de grãos, devido ao seu baixo custo e boa qualidade. Possui uma boa adaptação a plantios de fim de verão e princípio de outono, sendo considerado como cultura com grande potencial para a utilização em plantios de sucessão.

O processo digestivo nos ruminantes é um sistema dinâmico que envolve a entrada de alimentos no rúmen e a saída de líquidos, partículas, microrganismos e resíduo não-degradados para o omaso e abomaso. Segundo SMITH et al. (1971), a taxa de passagem da porção potencialmente digestível são fatores envolvidos no consumo voluntário das forragens.

Com base em alguns trabalhos em que se verificou que certa quantidade de celulose permanecia indigestível no rúmen após sete dias de incubação, WALDO et al (1972) subdividira o componente celulose em duas frações: uma potencialmente digestível e outra indigestível. A celulose indigestível desaparece do rúmen apenas pela passagem e a fração potencialmente digestível da celulose desapareceria tanto pela passagem quanto pela digestão.

Segundo HUNGATE (1988), a retenção dos alimentos no retículo-rúmen permite uma relação simbiótica entre o animal e os microrganismos ruminais, capazes de utilizar esses alimentos ingeridos como substratos para o

seu crescimento. Esta estratégia tem como conseqüência o aumento na utilização dos constituintes da parede celular e, por outro lado, longo tempo médio de retenção, que pode restringir o consumo voluntário, já que o consumo de volumoso é limitado principalmente pela capacidade do trato digestivo (WALDO,1986, citado por LECHNER-DOLL et al.,1991).

A estimativa do valor nutritivo das forrageiras é de grande importância prática, seja para permitir adequada suplementação de dieta à base de volumosos ou para fornecer subsídios para o melhoramento qualitativo das forrageiras, por meio de seleção genética ou técnicas de manejo mais adequada.

Os alimentos utilizados nas dietas dos ruminantes devem ser fracionados para sua adequada caracterização (SNIFFEN et al., 1992). Recentemente, o sistema de proteínas e carboidratos ou "CNCPS – Cornell Net Carbohydrate and Protein System" propôs o fracionamento dos constituintes protéicos e carboidratos com o objetivo de melhorar a sincronização da digestão ruminal, evitando perdas e otimizando o processo fermentativo. No entanto, informações acerca deste sistema em condições tropicais, ainda são escassos, principalmente no tocante a forrageiras que constituem as pastagens.

A proteína dos alimentos pode ser classificada nas frações A (fração solúvel), representada pelo nitrogênio não-protéico (NNP), peptídeos e aminoácidos, que é rapidamente convertida à amônia no rúmen; B, que compreende a proteína verdadeira potencialmente disponível, a qual é subdividida em B1, proteínas solúveis e rapidamente degradada no rúmen; B2 e B3, proteínas insolúveis com taxas de degradação intermediária e lente, respectivamente, e C, que é a proteína insolúvel e indigestível no trato gastrointestinal (SNIFFEN et al., 1992).

Deste modo, este trabalho teve o objetivo de avaliar a composição química pela análise de fracionamento de proteínas de duas cultivares de milheto forrageiro sob doses e fontes de nitrogênio.

REVISÃO DE LITERATURA

O uso do milheto é descrito por BONAMIGO (1999) como um leque de alternativas na alimentação de ruminantes, estendendo-se do consumo como pasto, forragem picada, silagem, feno ou como grão nos concentrados. Além disso, várias características o tornam uma cultura bastante atrativa para a produção de forragem graças a sua eficiente utilização de água e sua alta tolerância a temperaturas elevadas que é atribuída ao fato de possuir longos caules, folhas e panículas, bem como, conter um baixo teor de ácido cianídrico (KHAIRWAL et al.,1990).

Em função do alto potencial produtivo da espécie, há também grande demanda por nitrogênio (N), nutriente cuja disponibilidade no solo geralmente é baixa. A aplicação de nitrogênio à pastagem, além de proporcionar maior rendimento, permite a distribuição mais uniforme da forragem e um ciclo de produção maior (HERINGER & MOOJEN, 2002).

Boa parte do nitrogênio absorvido é carreada para a formação das sementes, mas a aplicação de N eleva o rendimento de semente até determinado ponto. Aplicações elevadas podem levar a efeitos negativos no rendimento como conseqüência do desbalanço de outros nutrientes, estresse ambiental (seca e geada). (POWEL & FUSSEL, 1993 citado por MESQUITA et al., 1998) relataram que, do total de N absorvido pela cultura do milheto (33,4 $kg.ha^{-1}$), 32% foram recuperados nos grãos. MESQUITA et al. (1998) citam ainda que, entre outros fatores que influenciam o aproveitamento de nutrientes pela planta, particularmente o N, está o espaçamento entre linhas.

Nas plantas forrageiras, a proteína bruta (PB) é, tanto a proteína verdadeira como o nitrogênio não-protéico (NNP) dependendo da maturidade da planta, a proteína verdadeira pode representar até 70% da PB nas forragens verdes, 60% no feno e menores proporções nas silagens. O NNP é composto de substâncias como a glutamina, ácido glutâmico, asparagina, ácido aspártico e pequenas quantidades de substâncias nitrogenadas como nitrato, que dependendo do nível, pode ter efeito tóxico em ruminantes (DIAS & NASCIMENTO JUNIOR, 1997).

A fração A é composta de aminoácidos, peptídeos e nitrogênio não-protéico, sendo de disponibilidade imediata no rúmen.

A subdivisão da fração B é baseada nas taxas de degradação de cada fração, portanto a fração B é subdividida em três: B1, B2 e B3. a fração B1 é obtida pela diferença entre a proteína solúvel menos a fração A (B1 = OS –A), correspondendo a proteína verdadeira solúvel em solução tampão. A taxa de degradação desta fração é muito superior à taxa de passagem da dieta, sendo totalmente degradada no rúmen.

A fração B2 é calculada subtraindo-se da proteína bruta a proteína solúvel (frações A e B a fração B3 e a fração C – [B2 = PB – (A + B1 + B3 + C)]. A taxa de degradação da fração B2 é semelhante à taxa de passagem, isto e´, dependerá da relação entre taxa de degradação/taxa de passagem. Em alimentos cuja fração B2 é significativa, a correta avaliação destes parâmetros é fundamental à avaliação dos alimentos e das dietas.

A fração B3 é determinada pela subtração entre o nitrogênio insolúvel em detergente neutro e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (B3 = NIDN – NIDA), sendo caracterizada pela lenta degradação no rúmen, uma vez que está associada à parede celular.

A fração C, por outro lado, corresponde à proteína indisponível, sendo insolúvel em detergente ácido, abreviada por NIDA. Essa fração contém proteínas associadas à lignina, taninos e compostos de Maillard altamente resistentes à degradação microbiana e enzimática, sendo considerada inaproveitável, tanto no rúmen como pós-ruminal (SNIFFEN et al., 1992).

MINSON (1990) afirma que as gramíneas de clima tropical possuem teores de proteína bruta inferiores ao das espécies de clima temperado. Grande parte dessas gramíneas apresentam teores de PB inferiores a 100 g/kg de MS, que pode ser insatisfatório para o atendimento de exigências de alguns níveis de crescimento e produção de leite. O mesmo autor enfatiza que esse baixo valor de PB é devido à presença da via fotossintética C_4, de altas proporções de colmo e de feixes vasculares das folhas. As leguminosas com anatomia foliar típica de espécies C_3, apresentam teores protéicos mais elevados (166g/kg de MS).

Os teores protéicos nas espécies forrageias são maiores nos estádios vegetativos da planta e declinam à medida que as mesmas atingem a maturidade. Segundo WILSON (1982), o retardamento do envelhecimento de

folhas jovens e o menor desenvolvimento do colmo nas gramíneas de clima tropical são os principais responsáveis pela melhoria da qualidade.

O método de Cornell estima a taxa de passagem da matéria seca da forragem em função do seu consumo em relação ao peso do animal e da porcentagem de volumoso na dieta, ao passo que a taxa de passagem dos concentrados é estimada a partir da taxa de passagem da forragem. Neste método é assumido que os alimentos são compostos de proteínas, carboidratos, gordura, matéria mineral e água (SNIFFEN et al., 1992) e classifica os microrganismos ruminais em fermentadores de carboidratos estruturais e não-estruturais (RIBEIRO et al., 2001). A fração protéica está subdividida em frações de acordo com a composição química, degradação ruminal e digestibilidade pós-ruminal.

O fracionamento de proteínas de plantas forrageiras vem otimizar a utilização desses compostos pelos animais, uma vez que, a estimativa dos compostos nitrogenados degradáveis no rúmen e daqueles não degradáveis é um ponto importante dos sistemas de produção melhorados (KRISHNAMOORTHY et al., 1983).

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Determinar a composição química de duas cultivares de milheto forrageiro (*Pennisetum glaucum* L.), submetidos às fontes e doses e fontes de nitrogênio na região de Goiânia - GO.

Objetivos específicos:

- Determinar o fracionamento de proteínas da planta inteira do milheto forrageiro.
- Determinar o cultivar que apresente que apresentou melhor resposta às fontes e doses de N e, consequentemente, apresente composição das frações que possibilitem o melhor desempenho animal.
- Recomendar a melhor dose de nitrogênio na produção e composição bromatológica do milheto forrageiro;
- Determinar a fonte nitrogenada mais adequada para as condições regional

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas dependências da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, localizada na latitude S 16^0 $36'$ e longitude de W 49^0 16' a uma altitude de 727 m, no município de Goiânia – GO.

Os cultivares de milheto forrageiro utilizados foram o ADR- 500 e o. BN 2. Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de N (sulfato de amônio e uréia) em quatro doses (0; 50; 100 e 150 kg.ha-¹) em regime de cortes. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, em esquema fatorial 2 x 2 x 4 (doses) com quatro repetições.

Para caracterização da fertilidade do solo, foram coletadas amostras na camada de 0,20 m que foram levadas ao laboratório para análises químicas. Em função dos resultados foram realizadas as correções de saturação por bases e das adubações fosfatadas e potássicas de formação, observando-se as recomendações (VILELA et al., 1998).

A semeadura dos cultivares. ADR 500 e BN-2 foram realizadas no mês de fevereiro/2008, adotando-se uma taxa de semeadura de 20 sementes puras viáveis (SPV) por metro linear. As parcelas foram constituídas por quatro linhas (fileiras) de cinco metros lineares, espaçadas de 0,40 m, totalizando 6 m^2. Para fins de avaliação da produção de massa seca foram tomadas duas linhas centrais, excluindo-se 0,50 m das extremidades, procedendo-se os cortes a 0,25 m distante do solo. Os cortes foram efetuados sempre por ocasião da fase que antecede a emissão de inflorescência da planta forrageira. O material foi cortado manualmente, posteriormente pesado, retirando-se duas sub-amostras de aproximadamente 500 g, sendo a primeira.de planta inteira e a segunda foi fracionada em folha e colmo, e posteriormente levadas a estufa de ventilação forçada à 65°C, durante 72 horas, para fins da determinação da matéria pré-seca.

Após cada corte, foi feita a adubação potássica de manutenção, aplicando-se o equivalente a 15 $kg.ha^{-1}$ de K_2O (cloreto de potássio). Em seguida, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com abertura de malha de 1 mm, para fins das análises laboratoriais: os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em

detergente ácido (FDA), lignina (LIG) segundo metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002) e análise de fracionamento protéico pelo Sistema de Cornell.

O relatório apresentado ao CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 5, se refere aos resultados parciais, ou seja, serão apresentados resultados da planta inteira do milheto forrageiro do primeiro corte, pois as análises laboratoriais das partes (folha, colmo e panícula) distintas da planta ainda se encontram em fase de determinação.

O modelo experimental utilizado foi:

$Y_{ijk} = \mu + C_i + F_j + D_k + (FD)_{jk} + e_{ijkl}$, onde:

Y_{ijk}: valor observado da variável;

μ: média geral;

$C_{i:}$ efeito do cultivar i, com i = 1 e 2

F_j: efeito da fonte j, com j = 1 e 2;

D_j: efeito da dose k, com j = 1;2;3 e 4

FD_{jk}: efeito da interação doses de N x fonte;

$e_{ijk:}$ erro experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão teste Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa estatístico SAS (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao fracionamento de proteina das cultivares de milheto sob doses e fontes de nitrogênio na altura de corte de 0,25 m encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Valores determinados para as frações A, B1, B2, B3 e fração C de duas cultivares de milheto forrageiro sob doses e fontes de nitrogênio

DOSES	FRAÇÃO A*		FRAÇÃO B1*		FRAÇÃO B2*		FRAÇÃO B3*		FRAÇÃO C*	
SULFATO DE AMÔNIA										
	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2
0	16,25 Bb	24,33 Aa	28,96 Aa	16,89 Bb	50,36 Db	54,83 Ca	2,94 Aa	2,80 Aa	1,49 Aa	1,14 Aa
50	20,83 Aa	14,38 Cb	11,87 Cb	23,48 Aa	63,34 Ba	57,64 Bb	2,67 Aa	3,12 Aa	1,29 Aa	1,38 Aa
100	17,38 Bb	21,93 Ba	25,04 Ba	23,50 Aa	53,80 Ca	51,00 Db	2,66 Aa	2,40 Aa	1,12 Aa	1,17 Aa
150	12,55 Cb	,23,39 Aba	7,80 Db	11,72 Ca	75,27 Aa	60,46 Ab	3,18 Aa	2,67 Aa	1,19 Aa	1,77 Aa
Média	16,75b	21,00a	18,41a	18,89a	60,69a	55,98b	2,86	2,74	1,27	1,36
URÉIA										
	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2	ADR 500	BN_2
0	22,78 Da	20,64 Bb	20,20 Aa	8,04 Db	51,97 Cb	67,19 Aa	3,50 Aa	2,86 Aa	1,55 Aa	1,27 Aa
50	20,05 Cb	23,94 Aa	15,84 Ca	12,01 Cb	59,76 Aa	59,74 Ba	3,13 Aa	2,81 Aa	1,23 Aa	1,51 Aa
100	29,65 Aa	20,65 Bb	12,11 Db	24,73 Aa	53,52 Ba	50,23 Cb	3,18 Aa	2,80 Aa	1,54 Aa	1,58 Aa
150	26,56 Ba	13,22 Cb	18,34 Ba	15,13 Bb	50,73 Db	67,02 Aa	3,07 Aa	3,15 Aa	1,30 Aa	1,49 Aa
Média	24,76a	19,61b	16,62a	14,90b	53,99b	61,04a	3,22	2,90	1,40	1,46

* Resultados expressos em porcentagem de Proteína Bruta.
Médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade.

Houve diferenças significativas (P>0,05) dos valores de fracionamento entre as duas fontes de nitrogênio avaliadas, exceto para as frações B3 e C.. A fração A, apresentou diferenças significativas (P<0,05) entre os cultivares e as doses de N, na dose de 50 $kg.ha^{-1}$ de N. O cultivar ADR 500 apresentou maior porcentagem desta fração na dose com aplicação de 50 $kg.ha^{-1}$ de N, enquanto que para o BN2, as maiores concentração da fração A foram obtidas com as doses de 0 e 150 $kg.ha^{-1}$ de N. A fração B1, mostrou diferenças significativas entre os dois genótipos. Para o cultivar ADR 500 o tratamento controle resultou em um maior teor da fração B1, enquanto o BN2 apresentou melhor composição desta fração nas dose equivalentes às aplicações de 50 e 100 $kg.ha^{-1}$ de N. Por outro lado, com a aplicação da dose mais elevada, 150 $kg.ha^{-1}$ de N, foram determinadas as menores frações B1 nas forrageiras avaliadas, o que pode provavelmente, ser atribuído ao maior potencial de produção de massa seca obtida nesta dose, o que resultou em maior quantidade de fibras. A fração B2, apresentou as maiores participação dentre t as outras frações, e diferiu (P<0,05) entre as doses e também entre cultivares. A fração A (NNP) constitui a percentagem de PB, que é instantaneamente solubilizada no tempo zero, com taxa de degradação infinita, enquanto a fração

C, é considerada não degradável e contém proteínas associadas com lignina e taninos e proteínas danificadas com o calor, como os produtos da reação de Maillard (SNIFFEN et al., 1992). As frações B1, B2 e B3 representam a proteína verdadeira potencialmente degradada.

Os ruminantes utilizam os alimentos por meio da fermentação ruminal e da digestão intestinal. A degradação ruminal da PB dietética é um fator que influencia a fermentação ruminal e o suprimento de aminoácidos para ruminantes. A fração protéica degradada no rúmen provê uma mistura de peptideos, aminoácidos livres e amônia para o crescimento microbiano e síntese da proteína microbiana. A proteína microbiana sintetizada ruminalmente supre a maioria dos aminoácidos que alcançam o intestino delgado, e a proteína não degradável ruminalmente é a segunda fonte mais importante de aminoácidos absorvíveis para o animal (NRC, 2001).

Segundo PEREIRA et. al. (2000), a maior parte dos compostos nitrogenados da cana-de-açúcar, apesar da baixa concentração de PB, encontra-se nas formas de frações B1 (8,89%) e B2 (71,01%), que propiciam disponibilidade de nitrogênio solúvel e peptídeos no rúmen. No milheto forrageiro, por ocasião do primeiro corte, verificou-se que as frações de maior quantificação foram as B2 e B1, seguidas pela fração A. A biomassa de bactérias ruminais que utilizam carboidratos não estruturais pode ser aumentada, quando ocorre adequada disponibilidade da fração B1 no rúmen (RUSSELL et al., 1992); no entanto, a menor proporção de N, na forma de fração A, tem como conseqüência baixo suprimento de compostos nitrogenados não-protéicos para microrganismos que fermentam carboidratos estruturais e, conseqüentemente, redução de disponibilidade protéica ao longo do trato gastrintestinal.

MALAFAIA et al. (1997) determinaram para quatro plantas forrageiras tropicais (Tifton-85, capim-elefante, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*) valores para a fração C, com variação de 11,66 e 27,73%. No presente trabalho os valores determinados para a referida fração, variaram entre 1,12 e 1,58%, que se encontram bastante abaixo dos limites estabelecidos por (SNIFFEN et al., 1992; VAN SOEST et al., 1994), o que carcteriza os cultivares avaliados como forrageiras de boa qualidade nutricional.

BALSALOBRE, et.al, 2003, analisando o capim tanzânia encontraram valores da fração A variando entre 11,58 a 32,28%, enquanto as frações B1, B2 e B3 tiveram variações entre 0,58 e 4,54; 32,97 e 43,62; 17,55 e 34,17%, respectivamente. Neste trabalho os valores da fração A variaram entre 12,55 e 29,65% PB, enquanto as frações B1, B2 e B3 tiveram variações entre 7,80 e 28,96; 50,36 e 67,19; 2,40 e 3,50 de PB.

O milheto forrageiro, ao primeiro corte, pode ser considerado um alimento de excelente qualidade do ponto de vista a fornecer a proteína para o ruminante, já que as frações de lenta degradabilidade, e tidas como proteína verdadeira (B1, B2 e B3) apresentam altas concentrações enquanto que a fração C que é indigestivel para o animal tem os valores mais baixos dentre todas as frações.

CONCLUSÃO / COMENTÁRIOS FINAIS

- As fontes de nitrogênio influenciaram na composição das frações protéicas.
- As cultivares apresentam baixa indigestibilidade, fato demonstrado pelo baixo teor de fração C.
- O milheto é uma boa opção como fonte de proteína para alimentação de ruminantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALSALOBRE, M.A.A. **Valor alimentar do capim Tanzânia irrigado**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2002. 113p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de ueiroz", 2002.

BONAMIGO, L.A. A cultura do milheto no Brasil, implantação e desenvolvimento no cerrado. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DO MILHETO, 1999, Brasília, ***Anais*...** Brasília: Jica-Embrapa, 1999, p.105-108.

DIAS, H.L.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. **Valor nutritivo das pastagens tropicais.** Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, 1997.

EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum maximum In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 12, 1995, Piracicaba, **Anais**...Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245 – 276.

HADIMANI, N. A.; ALI, S. Z.; MALLESHI, N.G. Physico-chemical composition and processing characteristics of pearl millet varieties. **Journal of Food Science an Technology,** India, v. 32, n. 3, p. 193-198, 1995.

HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.875-882, 2002.

HUNGATE, R.E. Introduction: **The ruminant and the rúmen**. In: HOBSON, P.N. The rumen microbial ecosystem. Elsevier Science Publishing, p.1-20, 1988.

KHAIRWAL, I. S.; RAM, C.; CHHABRA. A. K. **Pearl Millet:** seed production and technology. New Delhi: Manohar, 1990. 208p.

KRISHNAMOORTHY, U.; SNIFFEN, C.J.; STERN, M.D. ; VAN SOEST, P.J. Evaluation of a mathematical model 304 of rumen digestion and an in vitro simulation of rumen proteolysis to estimate the rumen-undegraded nitrogen content of f feedstuffs. Br. J. Nutr., London, v.50, p.555-568, 1983.

LECHNER-DOLL, M.; KASKE, M.; ENGELHARDT, W.V. Factors affecting the mean retention time of particles in the forestomach of ruminants and camelids. In: TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.). **Physiological aspects of ruminants of digestion and metabolism in ruminant:** INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 7., 1989, Sendai, Japan. **Proceedings**… San Diego: Academy Press, 1991. p.455-482.

MALAFAIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; VIEIRA, R.A.M. et al. Determinação da cinética ruminal das frações protéicas de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1243-1251, 1997.

MESQUITA, E.E.; pPINTO, J.C; MORAIS, A.R. Doses de nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* (L.)Leeke). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.255-261, 1998.

MINSON, D.J. **Effects of chemical and physical composition of herbage eater upon intake.** In: HACKER, J.B. (Ed.) Nutritional limits to animal

production from pasture. Famhan Royal, UK. Commonwealth Agricultura Bureaux, p.167-162, 1984.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 7.ed. Washington D.C.: National Academy, 2001. 381p.

PEREIRA, E.S.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; VALADARES FILHO, S.C.; MIRANDA, L.F; FERNANDES, A.M.; CABRAL, L.S. Determinação das Frações Protéicas e de Carboidratos e Taxas de Degradação *In Vitro* da Cana-de-Açúcar, da Cama de Frango e do Farelo de Algodão. **Revista da sociedade brasileira de zootecnia**, v.29, n.6, p.1887-1893, 2000.

RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno de capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.589-595, 2001.

RUSSELL, J.B.; O''CONNOR, J.D.; FOX, D.G.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I – Ruminal fermentation. **J. Anim.Sci., Champaign**, v.70, p 3562-77, 1992.

SINGH, P.; GUPTA , V. P. Combining ability for grain quality traits in pearl millet. **Indian Journal of Genetics,** New Delhi, p141 – 144, 1987.

SINGH, P.; SINGH, U.; EGGUM, B. O.; KUMAR, K. A.; ANDREWS, D. J. Nutritional evaluation of high protein genotypes of pearl millet (*pennisetum americanum* (L.) Leeke). **Journal of the Science of Food e Agriculture,** London, v. 38, p. 41-48, 1987.

SKONIESKI, R. S. et al. Fracionamento da parede celular e da proteína de cultivares de milheto e sorgo sob regimes de cortes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 2006.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** – Métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SMITH, L.W.; GOERING, H.K.; WALDO, D.R et al.,. *In vitro* digestion rate of forage cell wall components. **Journal od Dairy Science**, v.54, n.1, p.71-76, 1971.

SNIFFEN, C.L.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II. Carbohidrate and protein availability. **Journal of Animal Science,** v.70, n.11, 1992, p.3562-3577.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **User's guide**: statistic. 6.ed. Cary: 1996. 956p.

VILELA, H.A.C.; NOGUEIRA, E.A.; TEIXEIRA, N.; RODRIGUES, N.; BARBOSA, F.A.; VILELA, L.F. Produção de forragem do híbrido hexaplóide (*Pennisetum glucum* x *Pennisetum purpureum*) capim elefante paraíso e seu valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 557-559.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

WALDO, D.R.; SMITH, I.W.; COW, L.L. Modelo f cellulose disappearance from the rúmen. **Journal of Dairy Science**, v.55, n.1, p.125-129, 1972.

WILSON, J.R. **Effects of water stress herbage quality**. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1982, Lexington. **Proceedings**… Lexington: 2ed., p.470-472, 1982.

---

1. Aluno de iniciação científica. EV/UFG. hugojmcp@hotmail.com
2. Aluno de iniciação científica. EV/UFG.
3. Orientador. EV/UFG.
4. Aluno de pós – graduação. EV/UFG
5. Zootecnista.
6. Bolsista PRODOC – CAPES.

ESTRESSE OCUPACIONAL DA EQUIPE DE ENFERMAGEM DE CENTRO CIRÚRGICO

Vinícius Sales e Silva (UFG/FEN)[1]
Regiane Aparecida dos Santos Soares Barreto (UFG/FEN)[2]

Palavras-chave: enfermagem, estresse ocupacional, centro-cirúrgico hospitalar.

INTRODUÇÃO

O estresse é um desgaste do organismo, causado por alterações psicofisiológicas no esforço de enfrentar situações irritantes, excitantes, amedrontadoras, ou alegres. A preocupação é mundial, levando a OMS a considerá-lo uma "epidemia global" (PAFARO; MARTINO, 2004; MENZANI; BIANCHI, 2005).

Estresse ocupacional é "o estado emocional, causado por uma discrepância entre o grau de exigência do trabalho e recursos disponíveis para gerenciá-lo". É subjetivo e depende da compreensão individual da incapacidade de gerenciar as exigências do trabalho. É produto da relação entre o indivíduo e o seu ambiente de trabalho, em que as exigências deste ultrapassam as habilidades do trabalhador para enfrentá-las, o que pode acarretar um desgaste excessivo do organismo, interferindo na produtividade. Pode também ser definido como situações em que a pessoa percebe seu ambiente de trabalho como ameaçador de suas necessidades de realização pessoal e profissional e/ou da sua saúde física ou mental (GRANDJEAN, 1998; STACCIARINI; TROCOLLI, 2003; FRANÇA; RODRIGUES, 1999).

Os agentes estressores ocupacionais variam com as atividades e podem ser de natureza física, química, biológica, psicológica e social resultando de fatores intrínsecos, como: falta de recursos humanos e de materiais; relações: trabalhar em equipe, pacientes graves e familiares; papéis estressores da carreira: desgaste emocional, impotência e distanciamento teoria-prática; estrutura e cultura organizacional: tarefas distintas simultaneamente, turnos alternados e resolver imprevistos (BACHION *et al*, 1998; STACCIARINI; TROCOLLI, 2003).

O nível de estresse muito alto no ambiente de trabalho, segundo Dias e Silva (2002), resulta em queda de desempenho e na produtividade. Ainda há uma perda

[1] Acadêmico da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (FEN/UFG); Bolsista Voluntário de Iniciação Científica - PIVIC/CNPq. E-mail: alfvinicius@hotmail.com
[2] Professora Assistente II da FEN/UFG. Orientadora. E-mal: remajuau@yahoo.com.br

na capacidade de concentração, o que pode levar a erros e acidentes graves, se ocorrerem numa área em que é necessária exatidão.A capacidade de suportar pressões é uma característica individual. Pessoas não reagem da mesma forma a um mesmo estímulo. Essa reação vai depender da história de vida, crenças e valores, não há uma fórmula que garanta uma vida sem estresse, mas há maneiras ou técnicas capazes de reduzí-lo. É importante, desenvolver a capacidade de administrar as ambigüidades, criar condições de modificar o contexto, ou aprender a conviver com elas (DIAS; SILVA, 2002).

De acordo com a história evolutiva do homem, as reações ao estresse foram desenvolvidas como respostas emergenciais com o fim de preparar o indivíduo para "lutar ou fugir" de alguma ameaça. Entretanto, o grau de estresse experimentado não está apenas relacionado à situação causadora do estresse, mas também, à percepção que o indivíduo tem daquela situação e como reage a ela. Existem alguns fatores que parecem influenciar a intensidade de uma situação estressante. Entre eles, destacam-se a previsibilidade, o controle percebido e a forma como se enfrenta a situação (GLASSMAM; HADAD, 2006).

Diversos programas de manejo do estresse surgiram nos últimos anos com o objetivo de desenvolver estratégias adequadas de enfrentamento. O indivíduo pode atenuar ou tolerar os efeitos danosos do estresse através do coping, ou seja, os mecanismos para enfrentar situações estressantes. Existem três grandes escalas de coping: o evitamento, quando o indivíduo adia o confronto, tenta esquecê-lo e bloqueia suas emoções; o confronto direto, quando a pessoa busca informações sobre o assunto, fala sobre o assunto, negocia alternativas de enfrentamento; e o confronto indireto, quando o indivíduo se ocupa com atividades filantrópicas e esportivas (BACHION et al, 1998).

As estratégias de enfrentamento do estresse, de acordo com Rocha e Glima (2002) ocorrem nos planos físico, psíquico e social. No físico, os principais recursos são: técnicas de relaxamento, alimentação adequada, exercícios regulares, repouso, lazer e diversão, sono apropriado, medicação, se necessária e sob supervisão médica. No plano psíquico, métodos psicoterapêuticos, autoconhecimento, atitudes prazerosas e atrativas, busca de convivência menos conflituosa, avaliação periódica da qualidade de vida. E socialmente deve ser feita revisão das formas de trabalho.

O centro cirúrgico (CC) é um setor que envolve elevado grau de estresse, pois a equipe cirúrgica necessita trabalhar em conjunto, integrada, visando o bem-estar e

à segurança do cliente. Tais exigências determinam um enfermeiro permanentemente submetido a sofrimento, dor e incertezas (MILADI, 2000).

É essencial que o profissional de enfermagem seja capaz de identificar fatores causadores de estresse e ansiedade e estratégias de enfrentamento para garantir maior eficiência do trabalho de sua equipe e o oferecimento de um trabalho humanizado ao cliente. É óbvio que o estresse interfere na qualidade de vida do profissional determinando que este produza menos e ignore a necessidade de preparar um ambiente emocionalmente seguro para receber o cliente no CC. Nesta perspectiva se coloca a relevância desta pesquisa.

OBJETIVOS

Identificar situações geradoras de estresse no ambiente de trabalho do CC de um hospital universitário; investigar as estratégias utilizadas para controle do estresse, alternativas gerenciais e políticas da instituição para minimizar a intensidade dos sintomas e colaborar com a gerência do setor na busca de alternativas para melhorar a qualidade do ambiente de trabalho.

METODOLOGIA

Pesquisa descritiva quantitativa, realizada no centro cirúrgico de um hospital universitário, em Goiânia-GO, com membros da equipe de enfermagem.

Foram excluídos os profissionais de férias ou licença médica e aqueles que se recusaram, uma vez que tiveram liberdade de escolha em aceitar ou não participar da pesquisa, seguindo as normas do CONEP[3] (Conselho Nacional de Ética em Pesquisa).

Os dados foram obtidos mediante aplicação de questionário semi-estruturado, contendo perguntas abertas e fechadas, dos itens: I-dados demográficos, II-informações profissionais, III-Inventário de Estresse em Enfermeiros (STACCIARINI; TROCCOLLI, 2003). Os dados foram ajustados segundo o "interesse de mudar de setor" e o fato dos profissionais se considerarem vítimas de "estresse no trabalho no centro cirúrgico". Tais questões são as duas primeiras a serem respondidas no Inventário e direcionaram a análise dos dados.

[3] Conselho Nacional de ética em Pesquisa.

Os dados foram analisados por estatística simples descritiva e os resultados apresentados em gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram deste estudo 60% dos profissionais de enfermagem que trabalham no CC (30 sujeitos). A faixa etária predominante foi 31 a 40 anos, do sexo feminino, solteiros e da categoria técnicos de enfermagem (Figura 1).

A maior incidência de profissionais que consideram o trabalho no CC gerador de estresse e ansiedade ocorreu no sexo feminino (84%) (Figura 2). Para Massaroni (2001) pode estar relacionada à dupla, ou tripla jornada de trabalho atribuída à mulher. Entretanto, o interesse em mudar de setor foi maior no sexo masculino (20%) (figura 2), podendo-se inferir que elas se adaptam melhor às condições geradoras de estresse e ansiedade e têm mais necessidade de estabilidade.

A maior freqüência de indivíduos que consideram o trabalho no CC gerador de estresse e ansiedade ocorreu entre os casados (90%) (Figura 3). Os casados são pessoas mais estressadas, pois são mais compromissados, têm mais responsabilidades perante os familiares, seja afetiva ou financeiramente. Essa situação ainda piora quando o relacionamento familiar não é agradável e o indivíduo refugia-se, no trabalho (FRANÇA; RODRIGUES, 1999).

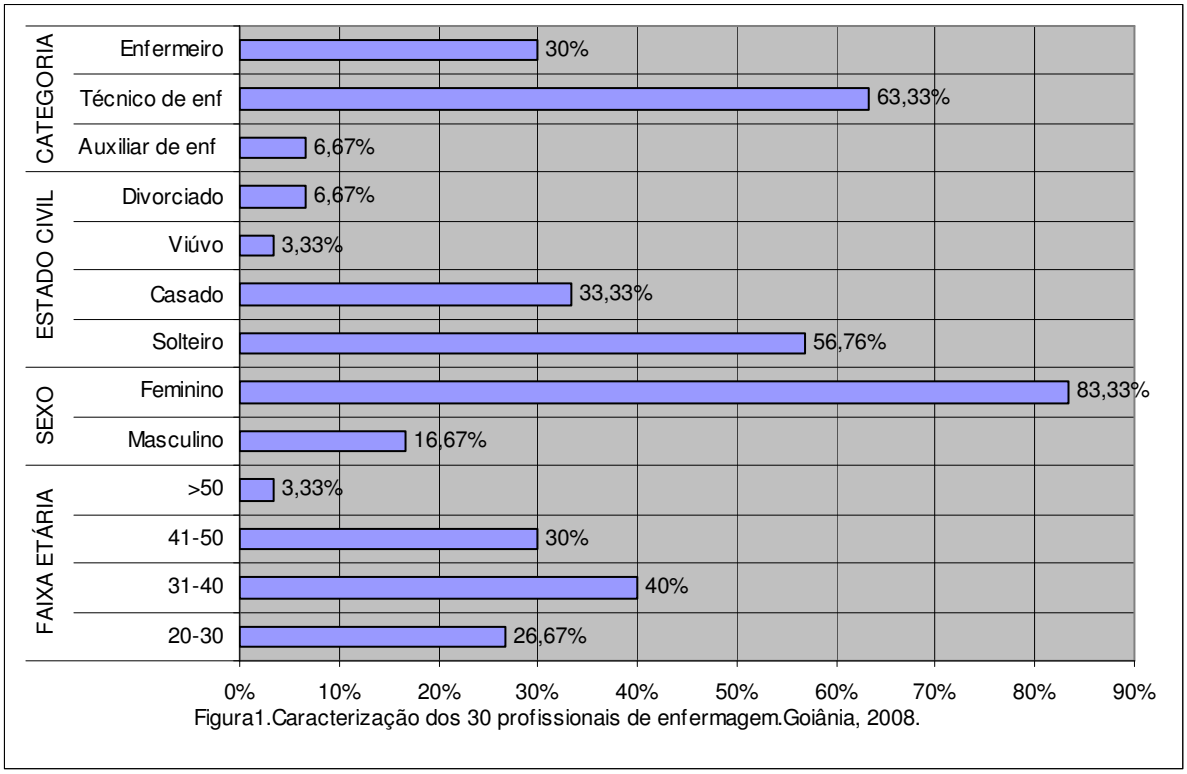


Figura1.Caracterização dos 30 profissionais de enfermagem.Goiânia, 2008.

Pelos resultados observados na Figura 4 percebemos que os enfermeiros têm o mais alto nível de estresse da equipe. Quanto maior a qualificação profissional maior a incidência de profissionais que consideram o trabalho no CC gerador de estresse e ansiedade e o interesse em mudar de setor. Estes dados estão em consonância com Albert e Ururahy (1997) onde os gerentes e chefes apresentam altos índices de estresse, devido ao enfrentamento de problemas, pressões, incertezas, exigências e reclamações, tanto dos superiores como dos subalternos.

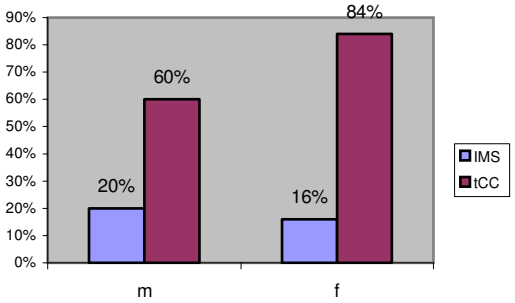


Figura 2. Interesse em mudar de setor (IMS) e estresse no trabalho em CC (TCC), segundo sexo. Goiânia, 2008.

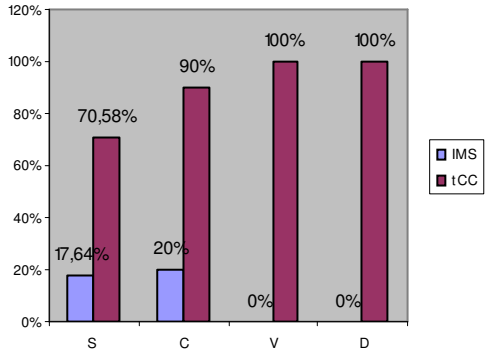


Figura 3.Interesse em mudar de setor(IMS) e estresse no trabalho em CC (TCC),segundo estado civil.Goiânia,2008.

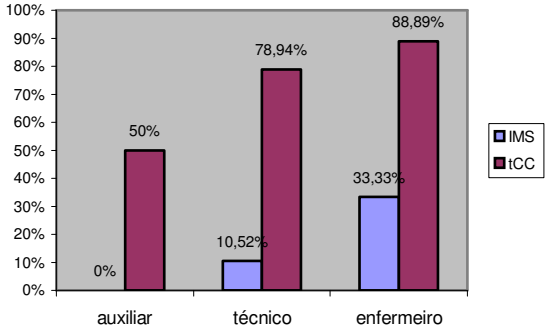


Figura 4.Interesse em mudar de setor (IMS) e estresse no trabalho no CC (TCC),segundo categoria profissional.Goiânia,2008.

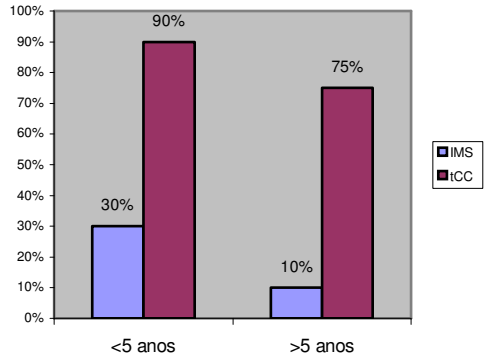


Figura 5.Interesse em mudar de setor (IMS) e estresse no trabalho no CC (TCC) segundo o tempo de trabalho em CC.Goiânia,2008.

Verificou-se que 80 % dos profissionais trabalham há mais de 5 cincos anos na enfermagem e 66,67% trabalham a mais de 5 anos em CC. A figura 5 mostra que entre aqueles com menos de 5 anos no CC, 30% têm interesse em mudar de setor e 90% consideram o trabalho gerador de estresse e ansiedade. Entre os que trabalham a mais de 5 anos no CC, 10% têm interesse em mudar de setor e 75%

consideram o trabalho gerador de estresse e ansiedade. Bianchi (1990) afirma que quanto maior o tempo de serviço no CC, maior o nível de estresse.

Quanto ao turno, 43,33% trabalham no período matutino, 53,33% no vespertino e 3,34% no noturno. De acordo com a figura 6, no período matutino 92,30% dos funcionários consideram o trabalho no CC gerador de estresse e ansiedade e 23,07% possui interesse em mudar de setor. No vespertino, 75% consideram o trabalho gerador de estresse e ansiedade e 12,50% têm interesse em mudar de setor. Nenhum profissional do noturno apresentou estas opiniões.

Evidencia-se que os funcionários que trabalham durante o dia apresentam percentuais mais elevados de estresse. Em termos de demanda o CC é uma unidade onde as cirurgias ocorrem em maior número pela manhã e à tarde, com isso durante esses períodos há uma maior freqüência de fatores geradores de estresse e ansiedade principalmente referentes ao relacionamento interpessoal.

Declararam possuir outro emprego fora do CC, 53,33% dos pesquisados, e destes, 81,25% continuam a exercer a mesma função. Conforme a figura 7, 18,75% daqueles que possuem outro emprego desejam mudar de setor e 81,25%, consideram o trabalho no CC gerador de estresse e ansiedade. Entre aqueles que não possuem outro emprego, 14,28% possuem interesse em mudar de setor e somente 21,42% consideram o trabalho gerador de estresse e ansiedade. Isso mostra que 43,33% da amostra trabalha de 10 a 12 horas diárias resultando em carga horária exaustiva, considerando o tipo de trabalho e as atribuições que exercem. Por se tratar de atividades com freqüentes situações de urgência, ritmo de trabalho intenso, desgastante e presença constante de pacientes graves, dor e sofrimento, podem sobrecarregar emocional e afetivamente o profissional que atua por longos períodos.

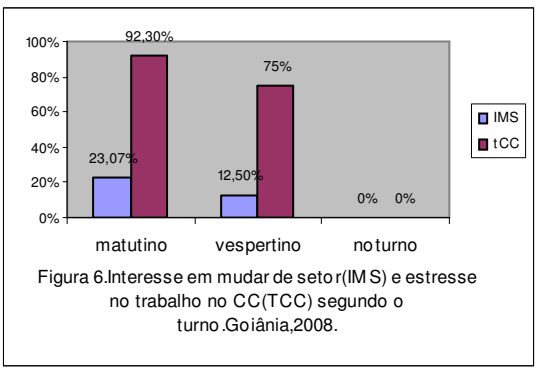


Figura 6.Interesse em mudar de setor(IMS) e estresse no trabalho no CC(TCC) segundo o turno.Goiânia,2008.

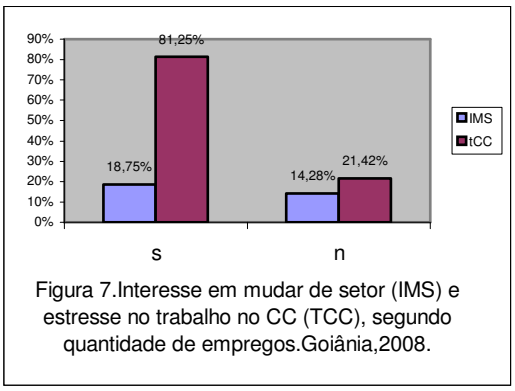


Figura 7.Interesse em mudar de setor (IMS) e estresse no trabalho no CC (TCC), segundo quantidade de empregos.Goiânia,2008.

A manutenção de dois vínculos empregatícios em instituições de saúde implica em aumento da sobrecarga de trabalho e do cansaço e diminuição do tempo para o descanso e para a realização de atividades extra-laborais para aliviar o processo de desgaste (ANABUKI, 2001).

Quanto às condições de trabalho para o desempenho das atividades as situações referidas com maior freqüência foram: falta de material (83,33%), rapidez nos procedimentos (60%), falta de recursos humanos (56,67%) e insalubridade (43,33%). Guido (2003) colocou a relação entre a falta de material e o nível de estresse dos enfermeiros.

A falta de material parece ser um estressor comum para os enfermeiros de CC em hospitais públicos. Em Aquino (2006), os enfermeiros colocam a falta de material como fator gerador de estresse, pois o funcionamento do CC depende da qualidade e quantidade dos materiais e equipamentos, repercutindo na assistência ao paciente, onde em alguns casos a cirurgia é suspensa.

O ritmo acelerado de trabalho para a finalização de tarefas pré-determinadas é adotado em decorrência da insuficiência de recursos humanos e materiais na unidade, levando ao surgimento de problemas psicológicos e físicos no profissional. Este número reduzido de funcionários pode ser apresentado como o desencadeador do ritmo acelerado de trabalho, devido ao fato de o profissional ter de realizar um grande aporte de tarefas que deveriam ser divididas com outros membros da equipe. A falta de recursos humanos é umas das conseqüências da crise que atinge os hospitais públicos. A precariedade dos recursos humanos diminui a qualidade da assistência prestada ao paciente devido ao reduzido número de funcionários e à baixa capacidade técnica dos mesmos (LUNARDI; MAZZILLI, 1996; BIANCHI, 1990).

Quanto à insalubridade, Massaroni (2001), afirma que o CC é um ambiente onde existem aparelhos que são anitergonômicos, e seu manuseio é considerado um fator gerador de estresse, além da própria condição de trabalho onde os riscos com material biológico são constantes.

As situações geradoras de estresse/ansiedade quanto ao relacionamento interpessoal, foram: relacionamento com equipe médica (66,67%), atender um grande número de pessoas, muitos profissionais (53,33%), trabalhar com pessoas despreparadas (43,33%) e prestar assistência a pacientes graves (30%) (Figura 8).

O relacionamento entre as equipes de enfermagem e médica é conflituoso devido à falta de comprometimento e desrespeito decorrentes de comunicação inadequada. As diversas posições hierárquicas, posturas éticas e diferentes concepções e interesses quanto ao processo anestésico-cirúrgico causam conflitos. O relacionamento interpessoal não é considerado essencial e ocorre valorização do desenvolvimento das técnicas, da organização e da manutenção dos equipamentos contribuindo para o individualismo no trabalho, interferindo na qualidade da assistência prestada ao paciente. Tais conflitos podem ocorrer devido ao confronto de personalidades variadas em um ambiente de trabalho fechado ou devido à frustração de atividades não concluídas sob a responsabilidade de colegas e, também, devido à interdependência. Neste ambiente, relações de companheirismo e de amizade não se concretizam, são passageiras, imediatas e competitivas, não tendo lugar para as ligações afetivas (AQUINO, 2000; BECK, 2001; COOK; GRENN; TOPP, 2001; GUIDO, 2003; HELOANI; CAPITÃO, 2003).

Trabalhar com pessoas despreparadas é um fator gerador de estresse e ansiedade, pois dificulta a organização do trabalho e diminui a qualidade da assistência prestada, mesmo que o enfermeiro não cuide diretamente do paciente, ele é responsável pela equipe de enfermagem e pelas atividades desenvolvidas por qualquer um de seus membros (BIANCHI, 1999).

Assistir a pacientes graves não constitui isoladamente um fator gerador de estresse e ansiedade, porém quando associada à falta de material é tida pelo profissional como muito desgastante, origina um sentimento de impotência ao tentar e não conseguir fazer aquilo que seria necessário (LIMA JÚNIOR ; ÉSTER, 2001).

Os fatores geradores de estresse e ansiedade relacionados à carreira, pontuados e observados na figura 8, foram: desgaste emocional (56,67%), distanciamento entre teoria e prática (36,67%), sentimento de impotência diante das tarefas (33,33%) e responsabilizar-se pela qualidade do serviço (33,33%).

Maslasch e Leiter (1999) afirmam que o desgaste físico e emocional está aumentando e espalhando-se nos locais de trabalho devido ao desencontro entre a natureza do trabalho e das pessoas que o realizam: "Cada vez mais, trabalhamos em ambientes nos quais os valores humanos ocupam um distante segundo lugar atrás dos valores econômicos. O que nos faz funcionar como seres humanos, o que nos inspira a trabalhar bem, além de trabalhar arduamente, é ignorado ou minimizado. Espera-se que nos adaptemos às exigências deste admirável mundo

novo e que entendamos como sobreviver nele. Mas à distância entre as pessoas e as exigências de trabalho é tão grande, o progresso custa um alto preço humano. Sentimos esse desequilíbrio em várias áreas da vida organizacional."

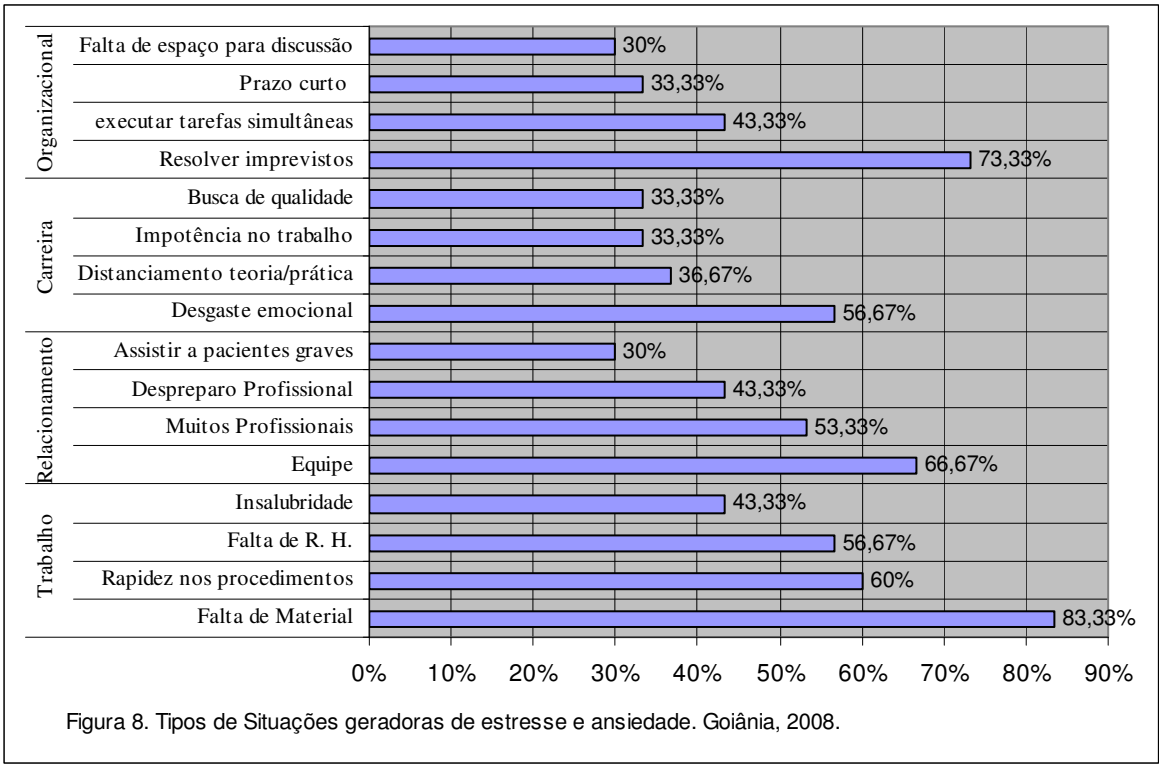


Figura 8. Tipos de Situações geradoras de estresse e ansiedade. Goiânia, 2008.

O distanciamento entre teoria e prática no local do estudo pode ser conseqüência direta de dificuldades financeiras, principalmente por se tratar de hospital escola público, e também devido à falta de tempo dos profissionais. Observa-se que o enfermeiro especificamente é atingido de forma mais intensa por esse distanciamento. Segundo Guedes et al (2001), "percebe-se que a função burocrática, planejamento, organização e o controle sejam elementos firmemente incorporados ao seu trabalho diário, não restando tempo do seu expediente para dedicar-se aos cuidados com o paciente".

Bedin; Ribeira; Barreto (2004) apontam o distanciamento do enfermeiro de CC entre a teoria e a prática onde este profissional é visto como administrador e ocupa-se com a manutenção de equipamentos, bandejas, papéis e outras rotinas. Castellanos et al. citado por Guedes et al (2001) acrescentam que "o enfermeiro é o responsável pelo cuidado do paciente do CC, e, se ele não o coloca em primeiro plano, irá atender à cirurgia e não ao paciente, sujeito desencadeante do processo".

O sentimento de impotência diante das tarefas a serem realizadas, segundo Mendes Gonçalves (1994), é conseqüência do processo de produção de saúde no

qual a divisão social do trabalho se expressa através da relação entre a prática hegemônica - médica - e as demais práticas sociais. O trabalho médico é determinante e dominante, sendo que a enfermagem contribui para a parte mais manual, que por sua vez foi re-dividida cabendo ao enfermeiro "mais qualificado" o trabalho intelectual e ao nível médio ("menos qualificado") a parcela manual.

Por outro lado, a psicologia, a fisioterapia, entre outras, dividiram o trabalho intelectual com a prática médica. Com isso, a prática dos profissionais de enfermagem não permite a apreensão do que é o objeto, os instrumentos e a finalidade do processo de trabalho em saúde, cabendo-lhes, na divisão social do trabalho, a execução de algumas tarefas consideradas marginais para o processo de produção em saúde, não encontrando apoio e respaldo para realizar um trabalho transformador da realidade de saúde (MENDES GONÇALVES, 1994).

Massaroni (2001) enfatiza que a realização de um trabalho efetivamente útil é um importante elemento de equilíbrio para a vida do indivíduo, favorece a interação social, a afirmação de si mesmo ante os demais e significa um sinal de identidade do seu próprio eu. Em seu estudo com enfermeiros, Guido (2003) observou que esse sentimento de impotência ocorre porque muitas tarefas dependem da responsabilidade de outras profissionais, o cuidado direto com ao paciente e a circulação de sala eram desenvolvidos por técnicos e auxiliares de enfermagem.

Assumir a responsabilidade pela qualidade do serviço que a instituição presta constitui um fator estressor. Segundo Aquino (2006) os profissionais não se sentem responsáveis pelo serviço porque entendem que cada um faz a sua parte e não se reconhecem como parte integrante de uma equipe, além de considerarem o próprio trabalho em equipe uma causa de estresse. Isso não quer dizer que não sejam comprometidos com o trabalho e com a profissão, mas o cansaço e o descrédito na instituição levam ao esgotamento e desesperança.

Os fatores organizacionais indicados como geradores de estresse e ansiedade foram: resolver imprevistos (73,33%), executar tarefas distintas simultaneamente (43,33%), prazo curto para cumprir as ordens (33,33%) e falta de espaço para discutir experiências positivas e/ou negativas (30%) (Figura 8). De acordo com Aquino (2006) ocorrem imprevistos durante o turno de trabalho tais como troca de lâmpadas de foco, conserto de monitores, de aspiradores e outros, durante a cirurgia ou mesmo antes para que não seja suspensa. Estas intercorrências muitas vezes estão relacionadas a outros fatores geradores de estresse como falta de material,

falta de recursos humanos, despreparo profissional e distanciamento entre teoria e prática. Observa-se que a execução de tarefas distintas simultaneamente é conseqüência da falta de materiais e de recursos, sobre isso Soratto e Pinto(2003) diz que os profissionais além de tomarem decisões rápidas e acertadas mostram-se muito angustiados pela superposição de atribuições o que aumenta o conflito diante da impossibilidade de cumprir adequadamente as tarefas previstas.

Menzani (2005) explica que para poderem incorporar as atividades decorrentes das novas demandas cotidianas, os profissionais foram reduzindo o tempo dedicado à realização de algumas atividades próprias da profissão e delegando funções que gostariam de desenvolver ou considerem importantes, o que acaba gerando conflito.

Quanto à falta de espaço para discutir as experiências observa-se que este fator, assim com a dificuldade de relacionamento com a equipe médica, encontra-se relacionado à comunicação inadequada. É evidente que a constante falha ou ausência de comunicação entres os profissionais promove a repetição de situações desagradáveis porque não existe um momento específico para a discussão dos acertos e erros ocorridos durante o trabalho.

A respeito da busca de estratégias para aliviar a ansiedade e estresse, todos os entrevistados a consideram importante, porém todos afirmaram que a instituição não oferece nenhuma dessas estratégias e somente 46,67% relataram realizar, por conta própria, alguma atividade para aliviar as tensões. Entre essas atividades destacam-se: viajar, visitar familiares e amigos, atividades recreativas como ler, ir a cinema ou ao clube e prática de atividades físicas como caminhada e musculação. As sugestões mais freqüentes para aliviar o estresse no ambiente de trabalho foram: reuniões para discussão e troca de experiências, acompanhamento psicológico, ginástica laboral, eventos culturais, confraternizações, redução das cobranças, combate ao assédio moral, redução da carga horária e direito a duas férias anuais.

CONCLUSÃO

Através deste estudo foram identificadas situações que geram estresse e ansiedade nos membros da equipe de enfermagem de um CC. O estresse foi mais frequente entre as mulheres, casadas, enfermeiras, com menos de 5 anos de trabalho no CC e que trabalham durante o dia com mais de um vínculo empregatício.

As condições de trabalho mais indicadas foram: falta de material necessário ao trabalho, executar procedimentos rapidamente, falta de recursos humanos e trabalhar em ambiente insalubre. As dificuldades de relacionamento: relacionamento com equipe médica, atender um grande número de pessoas, trabalhar com pessoas despreparadas e prestar assistência a pacientes graves. A carreira está relacionada a: sentir desgaste emocional com o trabalho, distanciamento entre teoria e prática, sentimento de impotência diante das tarefas e responsabilizar-se pela qualidade do serviço. E os fatores organizacionais mais indicados: resolver imprevistos que acontecem no local de trabalho, executar tarefas distintas simultaneamente, prazo curto para cumprir as ordens e falta de espaço no trabalho para discutir as experiências, tanto positivas quanto negativas.

Todos os entrevistados têm consciência da importância das estratégias para aliviar as tensões no trabalho, mas esse recurso não é oferecido pela instituição e a maioria dos profissionais não busca nenhuma alternativa. Tal realidade deixa claro que é fundamental uma mudança na forma como os agentes causadores de estresse e ansiedade são vistos para que ocorra uma na atitude dos profissionais diante desses agentes.

Além da melhoria das condições materiais de trabalho, é essencial que o ambiente de trabalho seja modificado e permita o desenvolvimento de relações humanas saudáveis. Isso exige que o clima de competitividade seja atenuado e os recursos humanos sejam valorizados. Nesse sentido devem ser adotadas algumas medidas como atribuir maior autonomia aos profissionais através de atividades mais significativas e que diminuem o sentido de subordinação em relação aos outros, investir em programas de capacitação para que o profissional se sinta como integrante da equipe baseado na importância de seu conhecimento, capacidade e competência e apresentar planos de carreira com benefícios que estimulem a ascensão profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERT, Eric; URURAHY, Gilberto. *Como tornar-se um bom estressado*. Rio de Janeiro: Salamandra, 1997.

ANABUKI, Marina Hideko. **Situações geradoras de estresse: a percepção das enfermeiras de um hospital de ensino**. 2002. 154 p. Dissertação (Mestrado em Administração em Serviços de Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

AQUINO, J. M. **Estressores do trabalho das enfermeiras em centro cirúrgico: conseqüências profissionais e pessoais**. 2006. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

AQUINO, Jael Maria de **As relações interpessoais de uma equipe cirúrgica: influência no ambiente de trabalho e na assistência**. 2000. 90 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2000.

BACHION, M.M.; PERES, A.S.; BELISÁRIO, V.L.; CARVALHO, EC. Estresse, ansiedade e coping: uma revisão dos conceitos, medidas e estratégias de intervenção voltadas para a prática de enfermagem**. Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 33-39, jan.-jun. 1998.

BECK C.L.C. **O sofrimento do trabalhador: da banalização à re-significação ética na organização da enfermagem**. 2001. 259 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BEDIN, E.; RIBEIRO, L.B.M.; BARRETO, R.A.S. - Humanização da assistência de enfermagem em centro cirúrgico. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, Goiás, v. 6, n. 3, set./dez. 2004. Disponível <http://www.fen.ufg.br/revista/revista6_3/13_Revisao3.html> . Acesso: 30 jul. 2008.

BIANCHI, E.R.F. **Estresse em enfermagem: análise da atuação do enfermeiro em centro cirúrgico**. 1990. 121 p. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

BIANCHI, E.R.F. **Stress entre enfermeiros hospitalares**. 1999. 101 p. Livre Docência – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

COOK, J .K.; GREEN M.; TOPP R.V. Exploring of impact physician verbal abuse on perioperative nurses. **AORN Journal**, v. 74, n. 3, p. 317-331. 2001.

DIAS, Neuza; SILVA, Kátia Regina Ferreira. *O estresse e a Qualidade de Vida*. 2002. Disponível em <http://www.insegnet.com.br> Acesso: 30 jul. 2008

FRANÇA, Ana Cristina; RODRIGUES, Avelino Luiz *Stress e Trabalho:* uma abordagem psicossomática. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

GLASSMAN, William E.; HADAD, Marilyn. *Psicologia*: abordagens atuais. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GRANDJEAN, Etienne. *Manual de Ergonomia*: adaptando o trabalho ao homem. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUEDES, M.V.C.; FELIX, V de C. S.; SILVA, L de F. da. O trabalho no centro cirúrgico: representações sociais de enfermeiros. **Revista Nursing**, São Paulo, n. 34, p. 20-24, jun. 2001.

GUIDO, L.A. **Stress e coping entre enfermeiros de centro cirúrgico e recuperação anestésica.** 2003. 181 p.Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

HELOANI, J. R.; CAPITÃO, C. G. Saúde Mental e Psicologia do Trabalho. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 102-108, 2003.

LIMA JÚNIOR J.H.V.; ÉSTER AB. Transições, prazer e dor no trabalho de enfermagem. **Revista de Administração de Empresas** , São Paulo, v. 41, n. 3, p. 20-30, jul./set. 2001 .

LUNARDI W.D.F.; MAZZILLI C. O processo de trabalho na área de enfermagem: uma abordagem psicanalítica. **Revista de Administração.** São Paulo, v.31, n. 3, p. 63-71, jul./set. 1996.

MASLASCH, Christina; LEITER, Michael P. *Trabalho*: fonte de prazer ou desgaste ? Guia para vencer o estresse na empresa. Campinas: Papirus, 1999.

MASSARONI, L. **O estresse dos profissionais da equipe de enfermagem no centro cirúrgico: estudo de suas representações sociais**. 2001. 200 p. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Anna Nery, Rio de Janeiro, 2001.

MENDES GONÇALVES, R.B. *Tecnologia e organização social das práticas de saúde*. São Paulo: Hucitec, 1994.

MENZANI, G.Y; BIANCHI, E.R.F. Determinação dos estressores dos enfermeiros atuantes em unidade de internação. **Revista Electronica Semestral de Enfermeria**. n. 7, nov, 2005. Disponível em: <www.um.es/eglobal/7/07b07p.html>. Acesso em: 30 jul. 2008.

MILADI, Eniva Fernandes Stumm. **O estresse de equipe de enfermagem que atuam em unidades do centro cirúrgico nos hospitais da cidade de Ijuí**. 2000. 166 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PAFARO, R.C.; MARTINO, M.M.F. Estudo do estresse do enfermeiro com dupla jornada de trabalho em um hospital de oncologia pediátrica de Campinas. **Revista da Escola de Enfermagem USP**. São Paulo, v. 38, n. 3, p.152-160, 2004. Disponível em: <www.ee.usp.br/reeusp/upload/pdf/106.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2008.

PITTA, Ana Maria Fernandes. Hospital: dor e morte como ofício. **Psiquiatria Hoje Associação Brasileira de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 5, n. jan/fev/mar, p. 5, 1990.

ROCHA, E. L.; GLIMA, D. M. R. *Distúrbios psíquicos relacionados ao trabalho.* In*:* FERREIRA JÚNIOR, Márcio*. Saúde no Trabalho:* Temas básicos para o profissional que cuida da saúde dos trabalhadores. São Paulo: Editora Roca, 2002, p. 320-348.

SORATTO, Lúcia Helena; Pinto Ricardo Magalhães. *Burnout e carga mental no trabalho*. In: Codo Wanderley, organizador. *Educação*: carinho e trabalho. 1 ed. Petrópolis: Vozes; 2003, v. 1, p. 282-292.

STACCIARINI, J.M.R.; TRÓCOLLI, B.T. Instrumento para mensurar o estresse ocupacional: inventário de estresse em enfermeiros (IEE). **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. v. 1, n.6, p.125-130, dez., 2003.

Autores:

Vinícius Sales e Silva – acadêmico da Faculdade de Enfermagem (FEN) da Universidade Federal de Goiás (UFG); bolsista de iniciação científica (PIVIC/CNPq). E-mail: alfvinicius@hotmail.com

Regiane Aparecida dos Santos Soares Barreto – Professora Assistente da Faculdade de Enfermagem (FEN) da Universidade Federal de Goiás (UFG). Orientadora. E-mail: remajuau@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE SOLOS TROPICAIS COMPACTADOS POR MÉTODOS DIRETOS E INDIRETOS

SILVA Jr., A.C.[1]; **GITIRANA Jr.**, G.F.N.[2]; **Oliveira,** M.M.[3]

[1] Graduando em Engenharia Civil, Escola de Engenharia Civil, UFG. – arlamjr@gmail.com
[2] Professor, Escola de Engenharia Civil, UFG. – gilsongj@eec.ufg.br
[3] Professora, Escola de Engenharia Civil, UFG. – marcica2005@gmail.com

Palavras-chave: curva característica, papel filtro, tempe cells, solos não saturados.

1 – INTRODUÇÃO

A Teoria Clássica da Mecânica dos Solos ocupa-se, basicamente, da descrição do comportamento de argilas, siltes e areias em condições saturadas, ou seja, todos os vazios, não preenchidos por solo, são preenchidos de água. No entanto, ocorre com freqüência na natureza a condição não saturada, onde os vazios são preenchidos tanto por água quanto por ar, o que altera completamente o comportamento solo.

O estudo dos solos não saturados tem inúmeras aplicações na Engenharia tais como: pavimentação, estabilidade de taludes naturais e aterros, fundações e aplicações em Geotecnia Ambiental, como a disposição de rejeitos. Esta última merece atenção especial no Estado de Goiás, que possui intensa atividade de mineração e deve estar atento aos danos causados pela exploração sem controle de minérios.

Na tentativa de conseguir prever o comportamento da água no solo não saturado a propriedade mais fundamental é a curva característica (Gitirana Jr., 2005). A curva característica representa a relação entre a sucção e a quantidade de água no solo. A sucção do solo corresponde ao valor da energia livre na água do solo por unidade de volume. Pode-se também interpretar a sucção como uma medida da energia necessária para desprender a água do solo (Fredlund e Rahardjo, 1993). A quantidade de água é geralmente calculada em termos de conteúdo de umidade gravimétrica (w), grau de saturação (Sr) ou umidade volumétrica (θ).

A curva característica pode ser influenciada por diversos fatores, tais como a textura do solo, índice de vazios e condições de compactação. A Figura 1 apresenta exemplos de curvas características. O valor de entrada de ar (ψ_b) apresentado também na Figura 1, é o valor da sucção a partir do qual o ar começa a entrar nos vazios do solo.

A sucção do solo é dividida em duas parcelas: a matricial e a osmótica. A componente matricial está relacionada com a matriz do solo, ou seja, com o tipo de partículas e seu arranjo estrutural, sendo tradicionalmente interpretada pela teoria da capilaridade (Terzaghi, 1943). A componente osmótica está relacionada à concentração de íons da água do solo. A sucção total é a soma destas duas parcelas, ou seja:

$$\psi_t = \psi_m + \psi_\pi \quad (1)$$

onde: ψ_t é a sucção total, kPa; ψ_m é a sucção matricial, kPa; e ψ_π é a sucção osmótica, kPa.

Existem vários equipamentos e técnicas empregadas para medição da sucção. Nesta pesquisa foram utilizadas a técnica do papel filtro e da placa de pressão (Tempe Cells) que utiliza a técnica da translação de eixos.

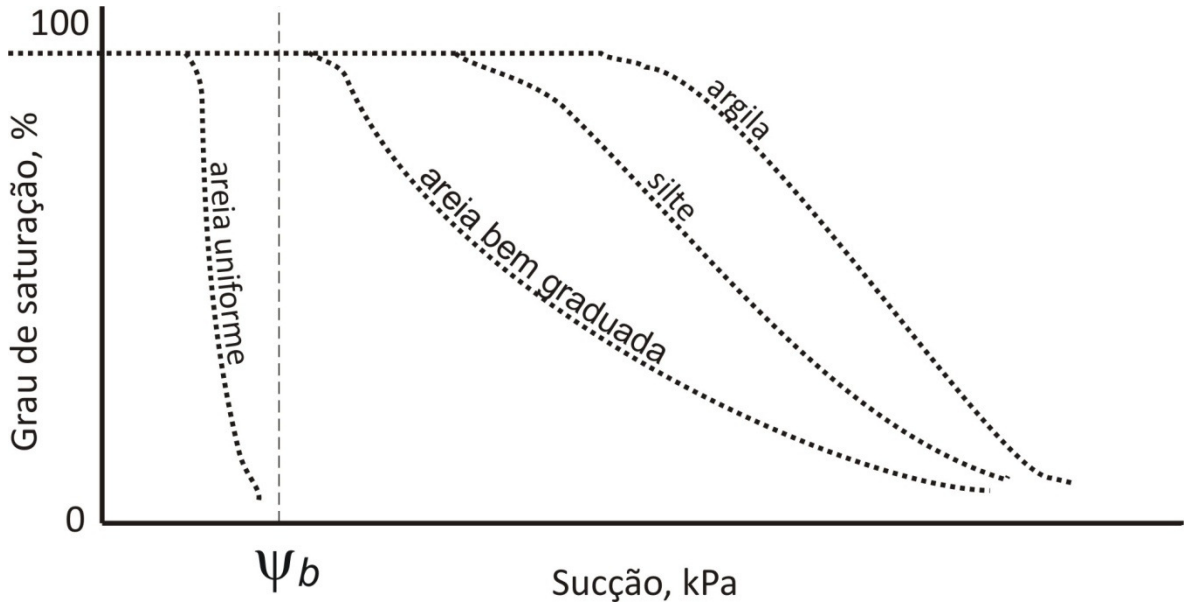


FIGURA 1: Curvas característica típicas

2 – OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo principal caracterizar o comportamento hidráulico de um solo não saturados tropical compactado, utilizado em obras de cobertura de solo para disposição de rejeitos de mineração. O estudo foi realizado utilizando ensaios avançados em laboratório.

Foram objetivos secundários, necessários para o cumprimento do objetivo principal desta pesquisa, implantar em laboratório um sistema de placas de pressão do tipo "Tempe Cells" e avaliar relações constitutivas para o solo estudado, considerando os resultados dos ensaios de laboratório.

3 – METODOLOGIA

Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica atualizada dos modelos constitutivos existentes para o comportamento hidráulico de solos não saturados compactados e das abordagens utilizadas para a medição de curvas características, sendo parte desta apresentada resumidamente na introdução deste artigo.



FIGURA 2: A) e B) Tempe Cells; C) Materiais utilizados no ensaio de papel filtro; D) ensaio de compressão diametral

O programa experimental foi dividido em duas etapas principais. Na primeira etapa foram realizados ensaios convencionais de caracterização, que compreendem a análise granulométrica, limites de consistência e contração, compactação e peso específico dos grãos. Na segunda etapa foram realizados ensaios avançados,

específicos para o estudo do comportamento dos solos não saturados, que compreendem o ensaio de papel filtro, ensaio de placa de sucção (Tempe Cells) e ensaio de compressão diametral, ilustrados na Figura 2.

Todos os ensaios foram realizados na Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC-UFG), no laboratório de Mecânica dos Solos. O solo utilizado foi amostrado em Goiânia, na própria EEC-UFG e possui características típicas de solos tropicais.

3.1 Ensaios de caracterização

A Tabela 1 apresenta os ensaios executados para a caracterização do solo estudado e as respectivas normas adotadas. O ensaio de análise granulométrica foi realizado para três situações distintas, uma delas com uso de defloculante que age como um separador de partículas, de forma que elas possam sedimentar isoladamente, já que numa situação natural, é freqüente as partículas estarem agregadas ou floculadas. Foi realizado um ensaio de compactação usando a umidade natural e outro com secagem prévia, com o objetivo de analisar a variação da curva de compactação para duas estruturas de solo diferentes. São apresentados aqui apenas os resultados da compactação sem secagem prévia, por serem considerados mais representativos. Nos dois ensaios utilizou-se a energia normal de compactação.

Tabela 1: Ensaio executados

ENSAIO	**NORMA**
Análise granulométrica com defloculante	NBR 7181 (ABNT, 1984a)
Análise granulométrica sem defloculante	
Análise granulométrica sem defloculante e sem dispersão	
Ensaio de compactação (umidade in loco)	NBR 7182 (ABNT, 1986)
Ensaio de compactação (seca ao ar)	
Limites de consistência	NBR 6459 (ABNT, 1984b) e NBR 7180 (ABNT, 1984c)
Limites de contração	NBR 7183 (ABNT, 1982)
Peso específico dos grãos	NBR 6508 (ABNT, 1984d)

3.2 Ensaios de papel filtro

A técnica do papel filtro tem se mostrado bastante útil para medição da sucção em laboratório (Marinho, 1994). O método baseia-se no princípio que um papel filtro quando colocado em um mesmo ambiente que um solo, com alguma umidade e sucção, atinge após um determinado período de tempo um estado de equilíbrio de sucção com o solo.

Nesta pesquisa foram utilizadas duas marcas de papel filtro. A Whatman, que é a marca mais utilizada na prática (Marinho, 1994 e Chandler, 1986), e a marca Quanty, que por possuir características semelhantes à Whatman e um custo relativamente menor foi utilizada para testar sua viabilidade em futuras pesquisas.

Para encontrar a sucção do solo que será igual à sucção do papel filtro é necessário primeiro determinar a curva de calibração do papel filtro. A curva de calibração permite relacionar a umidade gravimétrica do papel filtro e sua sucção. Tanto para o papel Whatman Nº 42 quanto para o papel Quanty foi utilizado a curva de calibração obtida por Chandler *et al.* (1992) citado por Fredlund e Rahardjo (1993) para o papel Whatman Nº 42 (Equações 2 e 3).

Para umidade do papel filtro > 47%, sucção = $10^{(6{,}05-2{,}48.\log w)}(kPa)$ (2)

Para umidade do papel filtro≤ 47%, sucção = $10^{(4{,}84-0{,}0622.\log w)}(kPa)$ (3)

onde: w é a umidade do papel filtro, %;

Foram usadas as mesmas expressões para o papel Quanty, já que não existem curvas de calibração na literatura para essa marca. Os autores deste artigo vêm avaliando a curva da calibração do papel Quanty e resultados preliminares indicam que sua curva é semelhante à curva do papel Whatman N^{o} 42.

Os principais materiais utilizados são: papéis filtro; balança com resolução de 0,0001g; cilindro bipartido e prensa CBR para moldagem de corpos de prova; recipientes de plástico e caixa de isopor para acomodação dos corpos de prova durante a fase de equilíbrio; estufa; pinça; luvas; espaçadores de PVC; papel alumínio e papel filme; conta-gotas; estilete e tesoura.

O ensaio de papel filtro não possui normatização no Brasil. O procedimento do ensaio adotado nesta pesquisa segue as recomendações de Marinho (1994). O método de ensaio compreendeu os seguintes passos:

1. Compactar 20 corpos de prova idênticos para cada umidade escolhida. A compactação é feita utilizando o cilindro bipartido e a prensa CBR. A quantidade de solo utilizado depende do peso específico seco que se deseja alcançar;
2. De modo a obter 10 valores de umidade bem distribuídos entre a máxima e a mínima umidade desejada, secar e umedecer pares de corpos de prova;
3. Pesar e medir as dimensões de cada corpo de prova;
4. Para medir a sucção matricial do corpo de prova, colocar um papel filtro entre os dois corpos de prova com a mesma umidade. O papel filtro deve ser protegido por dois papéis filtro comuns, para evitar a contaminação por solo. Os papéis filtro devem sempre ser manuseados utilizando luva e pinça;
5. Para medir a sucção total, colocar um papel filtro sobre um espaçador que deve estar sobre o corpo de prova superior;
6. Envolver todo conjunto com uma camada de papel filme e outra de papel alumínio e colocá-lo no recipiente de plástico com suas identificações;
7. Colocar o recipiente em uma caixa de isopor;
8. Esperar um tempo para que alcance o equilíbrio de tensões. Foi utilizada nesta pesquisa uma média de 14 dias;
9. Pesar rapidamente cada papel filtro e utilizar um dos corpos de prova para se tirar a umidade. É importante que a pesagem seja feita em poucos segundos, para minimizar a troca de umidade com o ambiente;
10. Colocar os papel filtro na estufa e após 6 horas pesar novamente, determinando assim a umidade dos papéis filtro e dos seus respectivos corpos de prova.

A metodologia de ensaio apresentada aqui é detalhada no manual de ensaio elaborado por Silva Jr. *et al*. (2008a).

3.3 Ensaios de placa de pressão (Tempe Cells)

O equipamento de placa de pressão (Tempe Cells) é composto de um compressor, painel de controle, duas válvulas de controle de pressão em série, cápsulas, pedra porosa de alto valor de entrada de ar (1 bar, do tipo "high flow"), anéis de vedação, suporte e anel de latão. Os principais materiais utilizados no ensaio são os seguintes: Tempe Cells; balança com resolução de 0,01g; mangueiras de borracha; cronômetro; molde de compactação; e prensa CBR**.**

O sistema de Tempe Cells do Laboratório de Mecânica dos Solos da UFG permite a aplicação da sucção diretamente em até cinco corpos de prova simultaneamente. O sistema de pressão permite a aplicação de sucções de até 800kPa.

O procedimento do ensaio utilizando placas de pressão também não possui normatização no Brasil. A Comissão de Solos Não Saturados da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica compôs recentemente uma equipe para a elaboração de recomendações técnicas que poderão no futuro gerar o estabelecimento de uma norma brasileira (Gitirana Jr, 2008). Os procedimentos adotados aqui seguem as recomendações do fabricante do sistema de Tempe Cells e as recomendações de Fredlund e Rahardjo (1993).

O ensaio compreende os seguintes passos principais:

1. Compactar um corpo de prova para cada umidade escolhida. A compactação é feita utilizando o molde de compactação, o anel de latão e a prensa CBR. A quantidade de solo utilizado depende do peso específico seco que se deseja alcançar;
2. Saturar a pedra porosa através percolação de água por pressurização. Com os resultados é possível medir a permeabilidade da cerâmica e comparar a permeabilidade calculada com os valores indicados na literatura;
3. Montar as cápsulas com o corpo de prova e a pedra porosa saturada.
4. Saturar o solo colocando-o imerso em água estando a água cerca de 0,5 cm abaixo do topo do corpo de prova. Espera-se a água aflorar na superfície do solo;
5. Acoplar as cápsulas ao sistema de pressão e aplicar a pressão desejada.
6. Pesar as cápsulas periodicamente, até que o peso se mantenha. São necessários tipicamente entre 1 e 4 dias para que seja atingido o equilíbrio;
7. Aumentar a pressão de acordo com os valores de sucção desejados e repetir o passo anterior;
8. Retirar o corpo de prova e medir a umidade.
9. Fazer os cálculos dos valores de umidade correspondente à cada valor de sucção.

A metodologia de ensaio apresentada aqui é detalhada no manual de ensaio elaborado por Silva Jr. *et al.* (2008b).

3.4 Ensaios de compressão diametral

No ensaio de compressão diametral é possível obter a coesão total do material, aplicando uma tensão de compressão e tração nos corpos de prova utilizados previamente durante o ensaio de papel filtro.

Os principais materiais utilizados no ensaio são: prensa; motor; célula de carga de 200kg; visor de cargas; aparelho de compressão diametral; relógio de deslocamento; cronômetro.

Procedimento do ensaio:

1. Montar o equipamento;
2. Verificar a velocidade da prensa. Nos ensaios foi utilizada a velocidade de 0,72mm/min.
3. Posicionar o corpo de prova final do ensaio de papel filtro no aparelho de compressão diametral;
4. Ligar o motor e anotar a carga para cada incremento de deslocamento;
5. Anotar a carga máxima;
6. Montar os gráficos.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentam-se a seguir os resultados do programa experimental e a discussão dos resultados. Serão apresentados inicialmente os resultados dos ensaios de caracterização. Em seguida serão apresentados e discutidos os resultados dos ensaios de curva característica e resistência ao cisalhamento.

4.1 Ensaios de caracterização

A curva granulométrica obtida por peneiramento e sedimentação, com uso de defloculante, é apresentada na Figura 3. Pode-se observar que o solo possui 30 % de argila, 7 % de silte e 63 % de areia. O limite de liquidez calculado foi de 35% e o limite de plasticidade 23%, resultando num índice de plasticidade igual a 12%. O limite de contração determinado foi de 24%. O peso específico dos grãos médio de três determinações foi igual a 2,798g/cm^3. Com base nos ensaios de caracterização, de acordo com o Sistema Unificado de Classificação o solo é classificado como sendo uma areia argilosa.

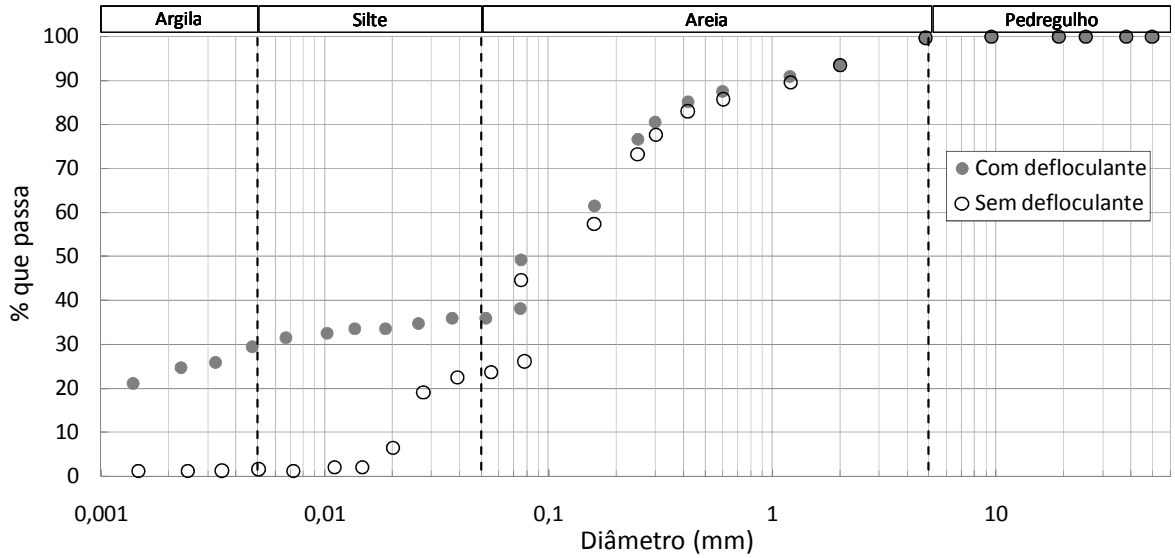


FIGURA 3: Curva granulométrica com defloculante

A Figura 4 apresenta a curva de compactação para a energia Proctor Normal. O solo foi utilizado sem secagem prévia, na intenção de melhor representar as condições de campo e evitar alteração na micro e macro-estrutura. A curva obtida indica umidade ótima de 19,0% e peso específico seco máximo de 16,44KN/m³.

Após a compactação dos corpos de prova para os ensaios de papel filtro e para os ensaios de placa de pressão foram calculados os respectivos pesos específicos aparente seco e as umidades para cada corpo de prova. Os pontos na Figura 4 mostram os resultados. É importante que estes pontos estejam próximos à curva de compactação.

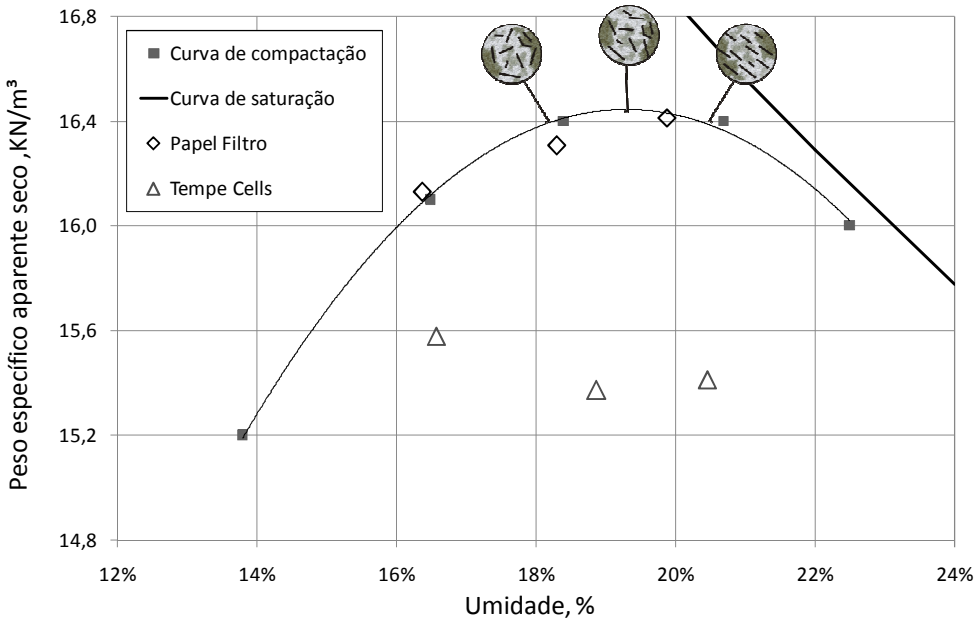


FIGURA 4: Curva granulométrica com defloculante

3.2 Ensaios de papel filtro

As Figuras 5, 6 e 7 apresentam as curvas características obtidas. Todos os gráficos mostram que para o mesmo grau de saturação a sucção total superou a sucção matricial, exceto para alguns pontos de baixo grau de saturação onde não há muita definição. Para altas porcentagens de grau de saturação a diferença entre a sucção total e a sucção matricial mostra-se bastante elevada chegando próximo de 100 kPa, para o par de pontos com o mais alto grau de saturação (Figura 5). Isso pode ser explicado devido ao fato de que para altos graus de saturação, o papel filtro responsável pela medição da sucção matricial, estando em contato íntimo com a água do solo, permite a troca de sais. Já para baixos graus de saturação o contato é menor e a troca de umidade entre o papel filtro e o solo acontece predominantemente em forma de vapor, aproximando desta forma o valor da suposta sucção matricial ao valor da sucção total.

O valor de entrada de ar é mais evidente nas Figura 5 e 6. Na Figura 7 não é possível definir um valor de entrada de ar. Na Figura 5, é possível notar que a variação do grau de saturação foi bem pequena no intervalo de sucção de 100kPa a 1000kPa, indicando uma ausência de poros de tamanho intermediário. Com o aumento da sucção a água começa a sair dos micro-poros, conferindo à curva da Figura 5 uma forma bimodal. A forma bimodal não é observada na Figura 7, pois a maior umidade de compactação possibilitou que os grãos de solo se ordenassem de forma mais organizada, sem formar os grandes vazios observados na Figura 4.

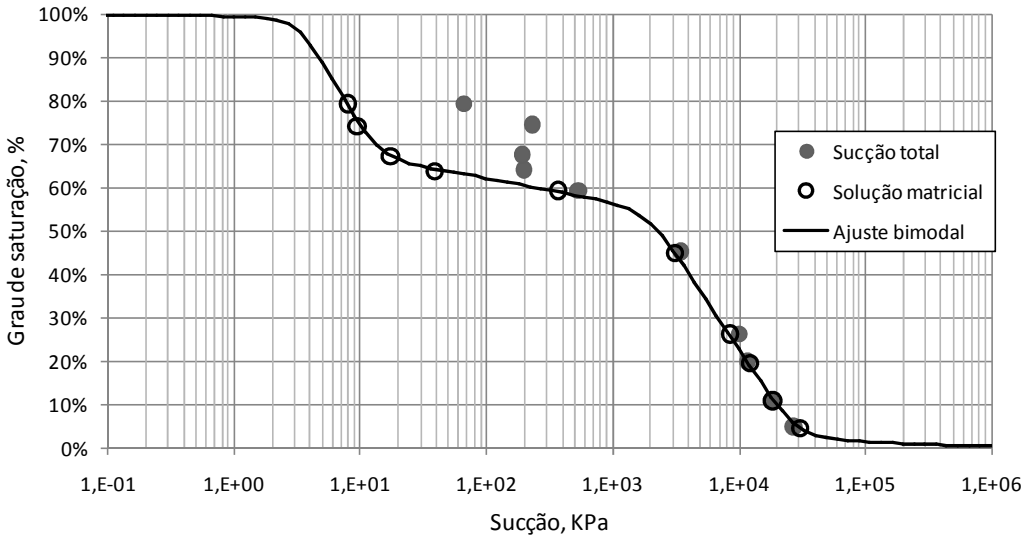


FIGURA 5: Curva característica do solo para umidade de compactação de 16,37%, obtida através do papel Quanty

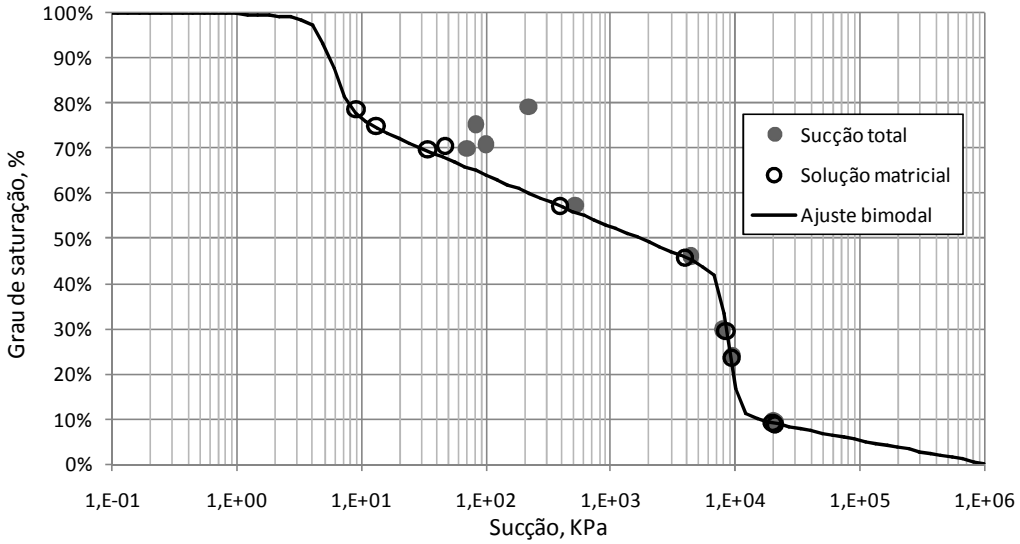


FIGURA 6: Curva característica do solo para umidade de compactação de 18,30%, obtida através do papel Quanty

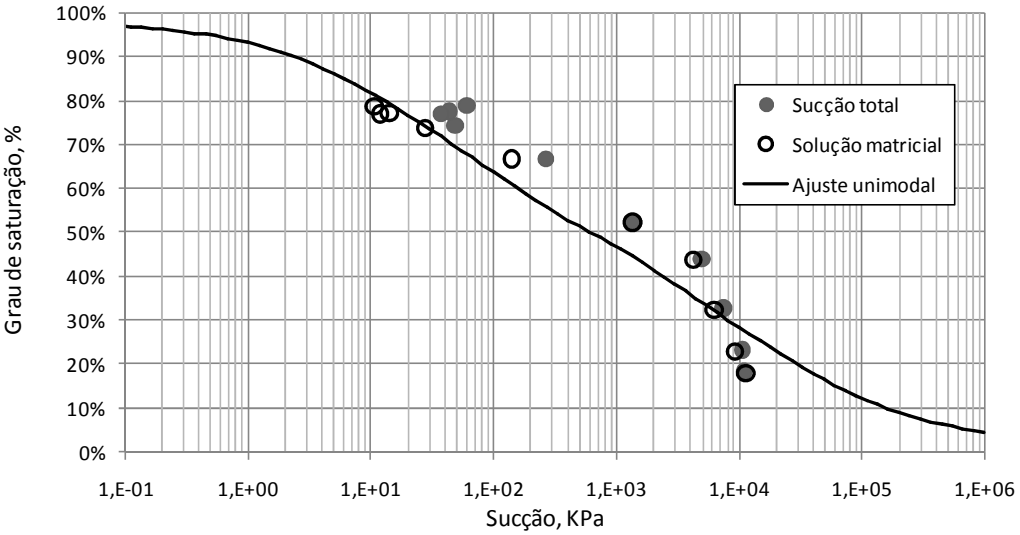


FIGURA 7: Curva característica do solo para umidade de compactação de 19,88%, obtida através do papel Quanty

O gráfico apresentado na Figura 8 relaciona os resultados de sucção obtidos através do papel filtro Whatman e do Quanty. Na região de baixas sucções, a sucção obtida pelo papel Whatman chegou a ser quatro vezes maior do que a obtida pelo papel Quanty. Comparando-se os resultados obtidos no mesmo grau de saturação, a sucção obtida pelo papel Whatman foi sempre maior do que a obtida pelo papel Quanty ,com exceção dos pontos de sucção próximos à 26.000 kPa.

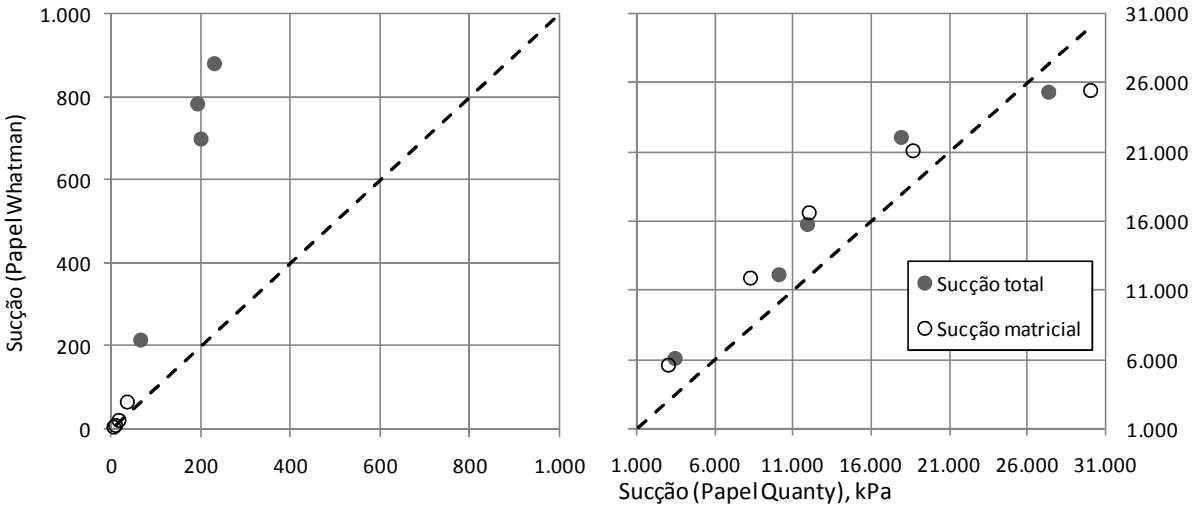


FIGURA 8: Sucção obtida pelo papel Whatman versus Sucção obtida pelo papel Quanty

4.3 Ensaios de placa de pressão (Tempe Cells)

A Figura 9 apresenta um resumo dos resultados obtidos pelos ensaios de placa de pressão. As linhas verticais representam os momentos de aplicação de uma determinada sucção. O grau de saturação correspondente ao momento de estabilização do peso é na figura. Observam-se na Figura 9 dois valores de entrada de ar bem definidos. Porém para o gráfico com grau de compactação igual a 17,6% não foi possível determinar um valor de entrada de ar. É importante notar que a perca de água foi maior após o terceiro dia de equilíbrio, sugerindo que o tempo de equilíbrio seja maior do que três dias. Durante todo o ensaio o equipamento conseguiu manter constante a pressão de ar aplicada nos corpos-de-prova.

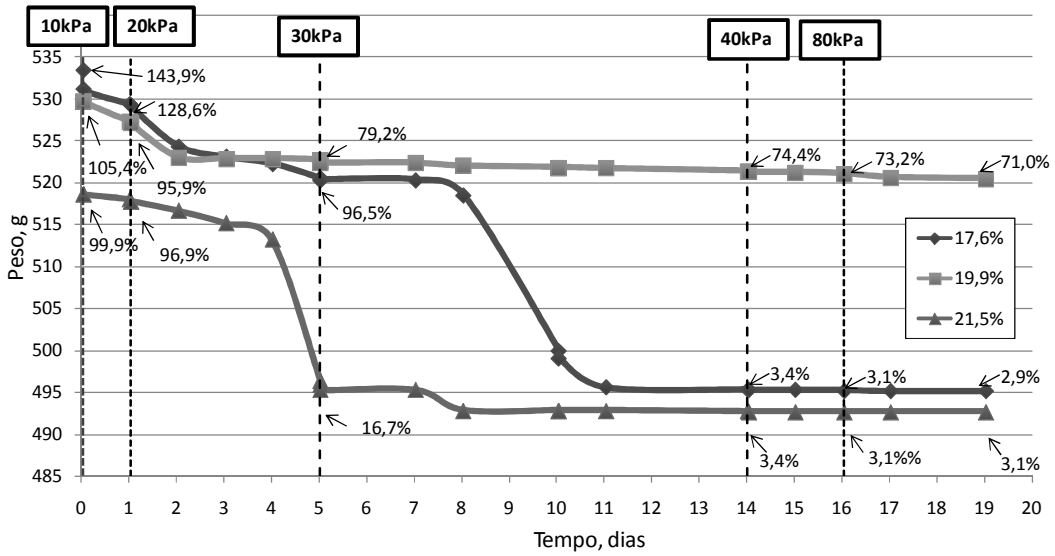


FIGURA 9: Resumo do ensaio de placa de pressão (Tempe Cells)

4.4 Ensaios de compressão diametral

Na Figura 10 é apresentado o gráfico que relaciona a sucção matricial com a coesão total. As curvas para o grau de compactação igual a 16,4% e 18,3% obtiveram um comportamento semelhante: um crescimento inicial no valor da coesão efetiva, um pico corresponde a uma umidade ótima de resistência e uma queda para as amostras mais úmidas. Isto reforça o que foi observado durante os ensaios: os corpos de prova que estavam mais secos tinham um aspecto quebradiço e os corpos de prova mais úmidos tinham um aspecto mole. A curva correspondente ao grau de compactação igual a 19,9% teve uma forma sempre crescente.

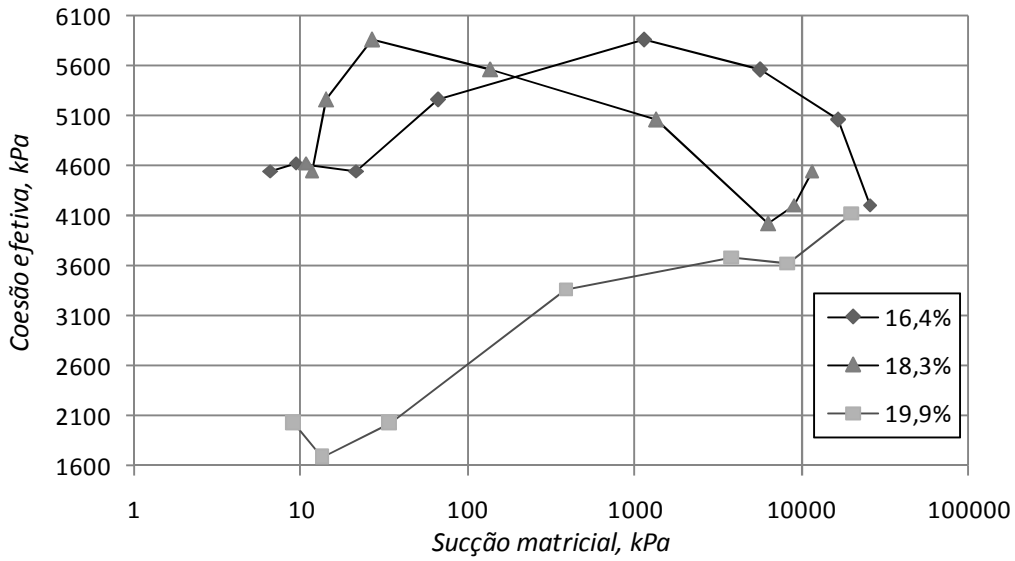


FIGURA 10: Variação da coesão total com a sucção matricial.

5 – CONCLUSÕES

Os ensaios de papel filtro mostraram-se uma forma eficiente de determinação da curva característica. Os resultados alcançados foram coerentes com os resultados obtidos por outros pesquisadores.

O papel filtro da marca Quanty apresentou resultados de sucção diferentes dos obtidos pelo papel filtro da marca Whatman para menores níveis de sucção. Para trabalhos futuros sugere-se a elaboração de uma curva de calibração para o papel filtro Quanty para se obter valores de sucção mais precisos.

O objetivo inicial de se implantar no laboratório um sistema de placas de pressão do tipo Tempe Cells foi alcançado. Com o ensaio de placa de pressão conseguiu-se abranger com grande definição as regiões de baixa sucção. Os

resultados poderão ser usados em conjunto com os resultados do ensaio de papel filtro, resultando em curvas características melhor determinadas.

Os ensaios de compressão diametral permitiram identificar as prováveis situações onde o solo apresenta os maiores valores de resistência e conseqüentemente de maior coesão total.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (1984). **Solo - análise granulométrica**, NBR 7181. ABNT, São Paulo, SP, 13 p.

ABNT (1984b). **Solo - Determinação do limite de liquidez**, NBR 6459. ABNT, São Paulo, SP, 6 p.

ABNT (1984c). **Solo - Determinação do limite de plasticidade**, NBR 7180. ABNT, São Paulo, SP, 3 p.

ABNT (1986). **Solo – ensaio de compactação**, NBR 7182. ABNT, São Paulo, SP, 10 p.

ABNT (1982). **Determinação do limite e relação de contração dos solos**, NBR 7183. ABNT, São Paulo, SP, 3 p.

ABNT (1984). Grãos **de solo que passam na peneira de 4,8mm – Determinação da massa específica**, NBR 6508. ABNT, São Paulo, SP, 8 p.

CHANDLER, R.J. & GUTIERREZ, C.I., **The filter-paper method of suction measurement**, Géotechnique, vol. 36, nº2, pp. 265-268, 1986

FREDLUND, D.G. & GITIRANA Jr., G.F.N. (2005). **"Keynote address: unsaturated soil mechanics as a series of partial differential equation**s." *In GEOPROB2005, International Conference on Problematic Soils*, Chipre. 21-52.

FREDLUND, D.G. & RAHARJO, H. (1993). **"Soil Mechanics for Unsatured Soil***".* John Wiley & Sons, New York, United Sates of America, 517p.

Gitirana Jr., G.F.N. and Fredlund, D.G. (2004). "**Soil-water characteristic curve equation with independent properties."** J. of Geot. and Geoenvironl. Engr., ASCE, 130(2): 209-212.

GITIRANA JR., G.F.N. (2005). **Weather-Related Geo-Hazard Assessment Model for Railway Embankment Stability.** PhD Thesis, Department of Civil Engineering, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada, 416p.

GITIRANA JR., G.F.N. (2008). **Comunicação pessoal.**

MARINHO, F.A.M. (1994). **"Medição de Sucção com o Método do Papel Filtro"**, X Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, Foz do Iguaçu. 9 p.

PINTO, C.S. **Curso básico de Mecânica dos Solos**, 3ª edição, Editora Oficina de textos, São Paulo, SP, 2006

SILVA Jr., A.C., GITIRANA Jr., G.F.N. e OLIVEIRA, M.M. **Manual de execução de ensaios de curva característica pelo método do papel filtro**, Laboratório de Mecânica dos Solos - UFG, Goiânia, GO, 2008a.

SILVA Jr., A.C., GITIRANA Jr., G.F.N. e OLIVEIRA, M.M. **Manual de execução de ensaios de curva característica pelo método da placa de pressão**, Laboratório de Mecânica dos Solos - UFG, Goiânia, GO, 2008b.

TERZAGHI, K. **Theorectical Soil Mechanics**. New York: John Wiley & Sons, 1943.

Comportamento sexual de adolescentes e jovens do sexo feminino no município de Ceres – Estado de Goiás

Mariana Antunes de Castro[1], Eleuse Machado de Britto Guimarães[2]

1- Faculdade de Medicina da UFG, Goiânia-GO, Brasil

2- Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da UFG, Goiânia-GO, Brasil

Email: mari.antunes87@hotmail.com

Palavras-chave: comportamento sexual, adolescentes e jovens, sexo feminino

1. Introdução

O comportamento sexual dos jovens é motivo de preocupação por parte dos responsáveis pela saúde pública, pois aquele determina maior ou menor prevalência das doenças sexualmente transmissíveis (DST) (Aral, 1994; Katz,2000). Estas têm prevalência elevada na população de jovens de 15 a 24 anos, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (Organização Mundial da Saúde, 1965; Gilson e Mindel, 2001; Boekeloo et al, 2002).

As DST bacterianas mais prevalentes entre os jovens são a infecção por *C. trachomatis e a N. gonorrhoeae* (Hiltunen-Back et al, 2003; Gaydos et al, 2003). Nos países desenvolvidos, elas são bastante estudadas e já se propõe ações de controle, através de rastreamento anual, especialmente em jovens sexualmente ativas do sexo feminino, nas quais as complicações são mais freqüentes. Entre estas, inclui-se a doença inflamatória pélvica, que tem como conseqüência a infertilidade (Bjartling et al, 1999; Banikarim e Unacko,2005). O rastreamento anual para clamídia, embora venha sendo proposto por alguns países desenvolvidos, ainda é realizado por poucos, como os países nórdicos da Europa (Kamwendo et al,1999).

A prevenção das DST deve englobar os aspectos primários, secundários e terciários. A prevenção primária visa diminuir o aparecimento de novos casos de DST, ou seja, diminuir a incidência. Com exceção daquelas para as quais já existem vacinas, como a hepatite B, a prevenção será feita através de programas educacionais. A prevenção secundária visa diminuir a quantidade de casos já existentes por meio da detecção precoce e tratamento. A prevenção terciária visa reduzir as complicações das DST e está relacionada com as duas formas anteriores (Brabin, 2000).

O comportamento sexual dos jovens tem sido exaustivamente estudado nos países desenvolvidos (Milstein e Moscicki, 1995; Henderson et al, 2002; Caron e Moskey, 2002), e bem menos nos países em desenvolvimento, incluído o Brasil (Guimarães et al, 1997; Monteiro, 1999; Vieira et al, 2005). O seu estudo é necessário sobretudo para propor

medidas de prevenção primária adaptadas a cada população. Essa é a justificativa para o presente estudo.

2.Objetivo

Estudar o comportamento sexual de adolescestes e jovens do sexo feminino no município de Ceres.

3.Metodologia

3.1:Área e população de estudo: O estudo foi realizado no município de Ceres, estado de Goiás, que tem uma população total de 22.202 habitantes, da qual aproximadamente 3.300 habitantes correspondem a mulheres de 18 a 24 anos de idade.

3.2:Delineamento do estudo: O estudo foi delineado para ser um estudo descritivo do comportamento sexual de adolescentes e jovens do sexo feminino cadastradas no Programa Saúde da Família (PSF).

3.3:Processo de amostragem e tamanho da amostra: A primeira etapa foi a obtenção de uma lista nominal de todas as jovens com idade entre 15 e 24 anos, cadastradas no PSF do município de Ceres. Posteriormente foi realizado um sorteio aleatório dos nomes para conseqüente convocação das participantes.

Para o cálculo da amostra necessária, levou-se em considerarão os seguintes pressupostos: estima-se que em Goiás, cerca de 50 a 60% das adolescentes e jovens tenham vida sexual ativa. Estima-se também um percentual de recusas e inegibilidade para participar da pesquisas de 15% entre as adolescentes e jovens cadastradas no PSF. Em face aos parâmetros acima expostos, foram convocados cerca de aproximadamente 500 adolescentes.

3.4:Coleta de dados: A coleta de dados foi realizada nos postos de saúde da família do município de Ceres. As adolescentes sorteadas e convocadas por agentes de saúde, ao chegarem à unidade do PSF foram recebidas por uma enfermeira. Esta lhes explicou o motivo da pesquisa denominada "Adolescer com saúde" para qual foram convidadas. Em seguida, deveriam assinar o consentimento informado nº 1. Após esse procedimento, foram encaminhadas a um recinto fechado para realização de entrevista com enfermeira treinada. Neste local, responderam ao questionário de n° 1, contendo questões sócio-demográficas, de saúde, bem como sobre o início ou não da experiência sexual e questões familiares.

Se a adolescente tinha vida sexual, ela era encaminhada para participar da 2ª fase da pesquisa, respondendo a segunda parte do questionário 1, após assinar o consentimento informado 2. Nessa segunda parte havia questões sobre a prática sexual, comportamento de risco e histórico de doenças sexualmente transmissíveis. Após o término, a entrevistada deveria responder o questionário 2, auto-aplicável e, contendo questões sobre o seu conhecimento sobre doenças sexualmente transmissíveis, incluindo AIDS e as suas formas de transmissão.

3.5:Análise de dados: Foi criado um arquivo eletrônico para armazenamento dos dados. Após dupla entrada e conferência, os dados foram analisados utilizando-se os programas Epi-Info. Foi feita a análise descritiva das características demográficas e do comportamento sexual.

3.6:Considerações éticas: O projeto foi denominado "Adolescer com Saude", para que não houvesse identificação pública das adolescentes e jovens sexualmente ativas.

Todas as entrevistas foram realizadas em local privado, sendo garantida a confidencialidade para as entrevistadas. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás.

Todas as participantes foram informadas sobre os objetivos da pesquisa e assinaram os termos de consentimento livre e esclarecido.

O projeto foi apresentado ao ministério público (Promotor da Infância e Juventude) que atua na cidade de Ceres. Ele exigiu que as adolescentes menores de 18 anos e não casadas, nem vivendo em relação consensual, deveriam ter autorização dos pais para participar da pesquisa, o que foi feito.

4. Resultados

Variáveis	Número	(%)
Sexualmente ativas		
Sim	130	59,6
Não	88	40,4
Renda familiar		
<2 salários mínimos	63	48,5
2 a 4 salários mínimos	50	38,5
5 a 10 salários mínimos	4	3,1
>10 salários mínimos	1	0,7
Não sei	12	9,2

Escolaridade (n=130)		
1ª a 4ª série do primeiro grau	4	3,1
5ª a 8ª série do primeiro grau	37	28,5
2º grau incompleto	43	33,1
2º grau completo	39	30
Curso superior incompleto	7	5,3
Curso superior completo	0	0
Não estudou	0	0
Estado civil (n=130)		
Solteira/Divorciada	75	57,7
Casada/União consensual	55	42,3
Idade na 1ª relação		
≤ 15	64	49,2
≥15	65	50,0
Não respondeu	1	0,8
No. de parceiros durante a vida		
1	75	57,7
2 a 3	32	24,6
4 a 10	18	13,9
>10	3	2,3
Não respondeu	2	1,5
Parceiro fixo		
Sim	109	83,8
Não	18	13,9
Não respondeu	3	2,3
Gravidez anterior		
Sim	61	46,9
Não	68	52,3
Não respondeu	1	0,8
Idade na 1ª gravidez		
≤15	17	27,9
16 a 20	37	60,6
21 a 22	7	11.5

Uso de preservativo		
Sempre	38	29,2
Às vezes	39	30,0
Raramente	36	27,7
Nunca	16	12,3
Não respondeu	1	0,8

5. Discussão

O estudo do comportamento sexual de adolescentes e jovens do sexo feminino em Ceres, uma cidade do interior goiano, mostrou que 59,6% delas eram sexualmente ativas. A média de idade entre as sexualmente ativas foi ligeiramente mais elevada (19,6 ±2,85) do que a média de idade geral (18,72 ±2,88). O início da vida sexual deu-se muito precocemente na região estudada: 49,2% das jovens sexualmente ativas iniciaram sua vida sexual antes dos 15 anos. Esse dado é alarmante na medida em que está associado a um maior risco para o contágio de doenças transmitidas pelo sexo, já que também se relaciona com comportamentos de risco, como maior número de parceiros, relacionamentos efêmeros e não uso de preservativos (Navarro *et al.,* 2002). Das jovens estudadas, somente 29,2% usava preservativos em todas as relações sexuais e, quanto ao número de parceiros, apenas 57,7% teve somente um parceiro e 16,2% teve mais de 4 parceiros.

Deve-se, pois, fazer um questionamento da afirmação supra-citada, tendo em vista que 57,7% das mulheres sexualmente ativas, em Ceres- GO, tiveram apenas um parceiro durante a vida e ainda que 83,8% apresentam parceiro fixo. Entretanto, isso não exclui a variável baixa idade na primeira relação como possível fator de risco, porque os parceiros podem apresentar comportamentos que facilitem a infecção como mau uso de preservativos. Isso pode ser comprovado pela pesquisa em questão, que revelou que 70% das sexualmente ativas tinham uso inconsistente de preservativos, ou seja, apenas 30% delas usavam sempre esse método contraceptivo. Esse fato aumenta o risco das DST porque é comum que as mulheres se relacionem sexualmente com parceiros mais velhos, mesmo jovens, e, portanto, com maior chance de estar contaminados por alguma DST.

Outro achado que chamou atenção foi o fato de que quase metade das mulheres com vida sexual ativa, cerca de 46,9%, já tinham engravidado e, mais alarmante ainda,

que 88,5% delas tinham menos de 20 anos, sendo que dessas 27,9% eram menores de 15 anos.

O início precoce da vida sexual aumenta o risco da adolescente de contrair doença sexualmente transmissível, incluindo a AIDS, bem como de engravidar. O relacionamento sexual entre adolescentes é relativamente comum em países latino-americanos, sendo estimado que por volta de 50% dos adolescentes com idade inferior a 17 anos são sexualmente ativos. (Miranda *et. al.,* 2004). Wasserheit 1989; Barbin *et.al.*1995 acrescentam ainda que iniciar a vida sexual muito cedo é particularmente grave para as jovens mulheres, pois aumenta a chance de apresentarem doença inflamatória pélvica, infertilidade, gravidez precoce e com adversidades e ainda de sofrerem conseqüências psicológicas e sociais de um possível aborto.

6. Conclusão

As adolescentes e jovens dos PSF do município de Ceres apresentaram comportamentos sexuais de risco, o que as coloca fragilizadas para a aquisição de DST bem como para a gravidez precoce. Assim sendo, evidencia-se a necessidade de se implantar programas especiais de educação sexual para as adolescentes e jovens cadastradas no PSF.

Observação: Os dados do questionário 2 que se referiam a conhecimentos e crenças sobre DST/AIDS não estão descritos neste relatório porque não fazia parte do objetivo desse sub-projeto.

7. Bibliografia

ARAL, S. A.; **Sexual behavior in Sexually Transmitted Disease research-an overview**. Sexually Transmitted Diseases. New York V.21 (2) supll, p.559-564, 1994.

BANIKARIM, C.; CHACKO, M.R. Pelvic **Inflamatory Diseases in adolescents.** Seminary Pediatric Diseases. New York. V.16, p. 175-180, 1999.

BJARTLING, C.; OSSER, S.; PERSSON, K.. **The frequency of salpingitis and ectopic pregancy as epidemiologic markers of *Chlamydia trachomatis*.** Acta Obstetrics Scandinavian. Oslo. V.16, p. 123-128, 1999.

BOEKELOO, B.O.; et al. **Provider willingness to screen all sexually active adolescents for Chlamydia.** Sexually Transmitted Infections. London. V.78, p.369-373, 2002.

GILSON, R.J.C.; MINDEL, A. **Recent advances. Sexually transmitted infections.** British Medical Journal. London. v. 322, p. 1160-1164, 2001.

KATZ, B.P.; **Sexual Behavior among adolescents women at high risk for sexually transmitted infections**. Sexually Transmitted Diseases. New York. V.28, P.247-251, 2000

Organização Mundial da Saúde. **Problemas da saúde e da adolescência**. Informe de um comitê de expertos da OMS. (Série de informes técnicos, 308) Ginebra, 1965.

KAMWENDO, F.; et al. **Programmes to reduce pelvic inflamatory- the Suedish experience**. Lancet. London. V. 351 (suppl 3), p. 25-28, 1998.

COHEN, MYRON, S. **Sexually transmitted diseases enhance HIV transmission: no longer a hypothesis.** Lancet. London. V.351(suppl3) p.5-7, 1998.

BRABIN, L. **Clinical management and prevention of sexually transmitted diseases: a review focusing on women**. Acta Tropica. V.75, p.53-70, 2000.

HENDERSON, M.; et al. **Heterosexual risk behavior among young teenagers in Scotland.** Journal of Adolescence. New York. v.25, p.483-494, 2002.

MILSTEIN, S.G.; MOSCICKI, A. **Sexually transmitted disease in female adolescents: Effects of Psychosocial Factors and High Risk Behaviors.** Journal of Adolescence Health. New York. V.17, p.83-90, 1995.

CARON, S.L.; MOSKEY, E.G. **Changes over time in teenage sexual relationships: comparing the high school class of 1950, 1975 and 2000.** Adolescence. New York. V.37, p.515-526, 2002.

GUIMARÃES, E.M.B; SOUZA, T.J.; PORTO, S. B. **Comportamento sexual e conhecimento sobre doenças sexualmente transmissíveis em jovens universitários da UFG. Goiânia, Goiás, Brasil, 1997.** Anais VI Internacional Conference on Maternal and Neonatal Health. Campinas, Brazil, Abstracts, p.48, 1997.

MONTEIRO, L. C. **Conhecimentos e crenças sobre doenças sexualmente transmissíveis/ AIDS em jovens de Escolas Públicas Estaduais de Goiânia-Go, 1999 – Dissertação de Mestrado.** Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, 1999.

VIEIRA, M.A.S.; GUIMARÃES, E.M.B.; BARBOSA, M. A. **Fatores associados ao uso do preservativo em adolescentes do gênero feminino no município de Goiânia.** Jornal Brasileiro de Doenças de Doenças Sexualmente Transmissíveis. V16. p.77-83, 2004.

WASSERHEIT, J. **The significance and scope of reproductive tract infections among Third World Women**. International Journal of Gynecology & Obstetrics3, p.145-168, 1989.

BRABIN, L; *et.al.* **Reproductive tract infections and abortion among adolescent girls in rural Nigeria**. Lancet. V. 345, p.300-304, 1999.

NAVARRO, C; JOLLY, A; NAIR, R & CHEN, Y. **Risk factors for genital clamydial infection.** Can J Infects Dis. V. 13 (3), p.195-207, 2002.

ARAÚJO, R.S.C.; GUIMARÃES, E.M.B.; ALVES, M.F.C.; SAKURAI, E; DOMINGOS, L.T.; FIORAVANTE, F.C.R.; MACHADO, A.C.S. **Prevalence and the risk factors for *C. trachomatis* infection in adolescent females and Young women in central Brazil**. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. V.24 p.135-42, 2006

BOYER, C.B.; SHEFER, M.B.; POLLACK, L.M.; CANCHOLA, J.; MONCADA, J.; SCHACHTER,J. **Sociodemografic markers and behavioral correlates of sexual transmitted infections in a nonclinical sample of adolescents and adult women.** STI screening in adolescent/ young adult women. JID; v.194(1) p.307-15, 2006.

JACCOND, J.; DITTUS, P.J. **Adolescent perceptions of maternal approval of birth control and sexual risk behavior. Am J Public Health**. v.90 p.1426-30, 2000

Ministério da saúde – CEBRAP 2000. Brasil. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. **Comportamento sexual da população brasileira e percepções do HIV/AIDS, Brasília.**

MIRANDA, A.E.; SZWARCWALD, C.L.; PERES, R.L.; PAGE-SHAFER, P.K. **Prevalence and risk behaviors for chlamidial infection in a population – based study of female adolescents in Brazil.** Sex Trans Dis. V.31 p.542-546, 2004.

LEVANTAMENTO CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DA DOENÇA RENAL POLICÍSTICA AUTOSSÔMICA DOMINANTE EM GOIÂNIA (E MUNICÍPIOS VIZINHOS)

AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE ERITROPOETINA ENTRE PACIENTES EM HEMODIÁLISE PORTADORES DE DOENÇA RENAL POLICÍSTICA AUTOSSÔMICA DOMINANTE EM RELAÇÃO AOS PORTADORES DE GLOMERULONEFRITE CRÔNICA

Marina Balestra Ferrari Figueiredo*, Lorena Guimarães Lima*, Ludmila Ferreira Vieira*, Yuji Xavier Eto*, Mauri Félix de Sousa**

Faculdade de Medicina – Universidade Federal de Goiás

Contato: **marinabferrari@gmail.com**

Palavras-Chave: doença renal policística autossômica dominante, hemodiálise, epidemiologia.

- Estudante da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.
- ** Professor Adjunto do DCM da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Policística Autossômica Dominante (DRPAD) é um distúrbio de etiologia genética, caracterizada pela formação de cistos em múltiplos órgãos e anormalidades cardiovasculares, gerando um quadro de manifestações sistêmicas (ASPLIN; COL, 2002).

É a doença renal monogênica mais comum e tem distribuição mundial. Na população de origem européia, a doença atinge de 1:400 a 1:1.000 indivíduos e é responsável por 8 a 10% dos casos de insuficiência renal terminal (GABOW, 1993).

Podem ser identificadas duas formas da doença: a DRPAD - 1 e a DRPAD - 2. A primeira é responsável por 85 a 90% dos casos, enquanto que a segunda é responsável por 10 a 15%. Essas duas formas ocorrem pela mutação dos genes PKD1- responsável pela Doença Renal Policística tipo 1 (DRPAD1)-, e PKD2- responsável pela Doença Renal Policística tipo 2 (DRPAD2). As mutações destes diferentes genes levam a evoluções clínicas distintas: a DRPAD2 é de evolução mais benigna e tardia que a DRPAD1. A DRPAD apresenta transmissão autossômica dominante e os indivíduos acometidos são heterozigotos quanto à mutação do gene.

Além das mutações herdadas, para que ocorra a formação de cistos é necessária uma mutação adquirida no alelo previamente normal. O aparecimento de cistos ocorre somente quando o alelo previamente normal sofre uma mutação somática, com a inativação, desta forma, dos dois alelos, levando a um aumento da proliferação celular, aumento da apoptose, alteração da secreção de fluidos, interrupção da diferenciação celular, resultando na formação de cistos, caracterizando um mecanismo "recessivo" nesta formação (SOUSA; FONSECA, 2002).

Apesar de levar principalmente a alterações renais, como cistos renais, renomegalia, diminuição da capacidade de concentração renal, insuficiência renal, aumento da produção de renina, produção preservada de eritropoetina na maioria dos pacientes, a DRPAD é uma doença sistêmica, manifestando-se também com cistos no fígado, no pâncreas, no baço, no cérebro, nos ovários e nos testículos, além de aneurismas arteriais encefálicos, alterações valvares cardíacas, hérnias abdominais e doença diverticular dos cólons (GABOW, 1993).

Assim como as outras doenças renais crônicas, a DRPAD está relacionada à anemia e o tratamento inadequado da anemia aumenta a morbidade desse grupo de pacientes.

Constata-se que, contrariamente ao que acontece nas outras nefropatias crônicas, os doentes com DPRAD apresentam menos anemia em todas as fases da doença renal, fato que é atribuído ao aumento da produção de eritropoetina (EPO) pelos rins císticos.

Trabalhos indicam ainda que pacientes em hemodiálise por doença renal policística apresentam eritropoetina sérica superior não só a pacientes com outras doenças renais como também a pessoas sem doença renal (Chandra, 1986), indicando necessidade de menor dose para o tratamento da anemia.

A evolução clínica dos pacientes com DRPAD é extremamente variável, tanto inter quanto intrafamiliar. Vários genes têm sido apontados como fatores modificadores da expressão fenotípica da doença. Fatores ambientais também são importantes nesta variação fenotípica, como dieta, consumo de alimentos e bebidas que contenham cafeína e o hábito do tabagismo.

Estudos sobre a DRPAD têm contribuído não só para o conhecimento da fisiopatologia da doença, mas também para o conhecimento da embriologia e mecanismos do desenvolvimento dos rins e de outros órgãos. Para isso, se faz necessário caracterizar a epidemiologia, e a taxa de progressão das populações afetadas.

Na literatura, ainda não há estudos referentes à caracterização epidemiológica e clínica da DRPAD no Estado de Goiás, nem mesmo em Goiânia e cidades vizinhas. Por isso, se faz necessário um levantamento epidemiológico efetivo da doença, visando a elaboração de ações estratégicas de intervenção para redução da progressão à doença renal terminal dos pacientes com DRPAD e, consequentemente, redução do número de pacientes em hemodiálise em Goiânia, reduzindo, assim, maiores gastos governamentais com estes pacientes.

OBJETIVOS

1. Estudo descritivo da epidemiologia da DRPAD em Goiânia (sexo, idade, ascendência racial, sintomas de apresentação da doença, forma e data do diagnóstico, data de início da hemodiálise, etc.) e da prevalência das manifestações clínicas na população afetada.
2. Verificar se os pacientes com Doença Renal Policística Autossômica Dominante (DRPAD) em hemodiálise têm menor necessidade de administração de eritropoetina (EPO) que os pacientes em hemodiálise cuja causa básica seja Glomerulonefrite Crônica Primária (GNCP).

METODOLOGIA

Foi feito um estudo retrospectivo com doentes portadores de DRPAD e portadores de glomerulonefrite crônica em tratamento hemodialítico nos seguintes centros de hemodiálise:

- Hospital Urológico de Goiânia LTDA.
- Cêntrel – Centro de Nefrologia e TX Renal LTDA.
- Nefron – Clínica do Rim e Hemodiálise LTDA.
- Terapia Renal Subst/ Hospital das Clínicas da UFG.
- Nefroclínica – Clínica de Doença Renais LTDA.
- Centro Médico de Doenças Renais.
- Santa Casa de Misericórdia.
- Centro Médico de Rim e Hipertensão LTDA.
- Renalclínica – Clínica Goiana de Nefro e Uro LTDA.
- Clinica de Doenças Renais.

Através de uma planilha de dados coletou-se a hemoglobina e a dose de EPO mensal usada de 26 pacientes portadores de DRPAD, durante seis meses, e de 25 pacientes portadores de GNCP, durante cinco meses, em hemodiálise em Goiânia. Foi construída uma fórmula que relacionava a dose mensal de EPO por kg de peso no numerador e a hemoglobina no denominador e, por fim, utilizou-se o teste Mann-Whitney para comparar os resultados.

O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética do Hospital das Clínicas da UFG.

Critérios de inclusão

1. Idade maior ou igual a vinte e um anos.
2. Diagnóstico evidente de DRPAD. No caso do grupo controle do estudo da necessidade de eritropoetina, ser portador de glomerulonefrite crônica primária.
3. Aceitar participar do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo).
4. O paciente estar em programa de hemodiálise.

Critérios de exclusão

1. Pacientes com co-morbidades metabólicas que possam influenciar a evolução da DRPAD, como *Diabetes Mellitus*, hipotireoidismo.
2. Uso de medicações nefrotóxica (antiinflamatórios não hormonais descongestionantes nasais, aminoglicosídeos).
3. Pacientes com infecções crônicas, hepatite viral, anemia falciforme, neoplasias ou tuberculose.

RESULTADOS

A coleta dos dados foi completa na totalidade dos centros acima citados.

Foram submetidos ao questionário 55 pacientes portadores de DRPAD em hemodiálise. Eram do sexo feminino, 27 pacientes (49,1%); e do sexo masculino, 29 pacientes (50,9%).

A hemoglobina encontrada foi de 10,83 g/dl para os pacientes com GNCP e 11,44 g/dl para os com DRPAD (p=0,09) (Fig. 1). O consumo de EPO mensal foi de 27.413 UI para os com GNCP e 18.938 para os com DRPAD (p=0, 0098) (Fig. 2). Quando utilizamos a fórmula da necessidade de EPO, a diferença ainda persistiu: 48,25 (mediana) para os com GNCP e 31 (mediana) para os com DRPAD (p=0, 012) (Fig.3). Considerando EPO mensal/peso temos mediana 319,19 para DRPAD e 523,84 para GNCP (p=0, 0023).

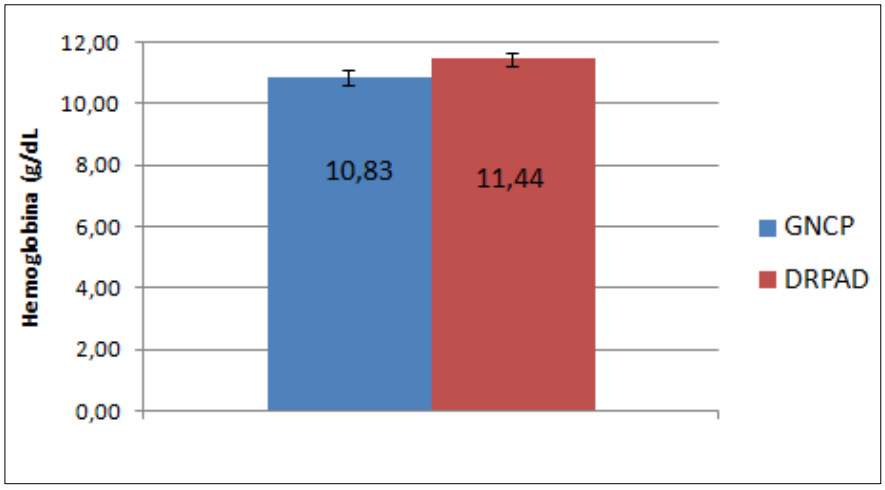


Figura1. Comparação entre a média da hemoglobina encontrada nos pacientes com DRPAD e a média da hemoglobina nos pacientes com GNPC

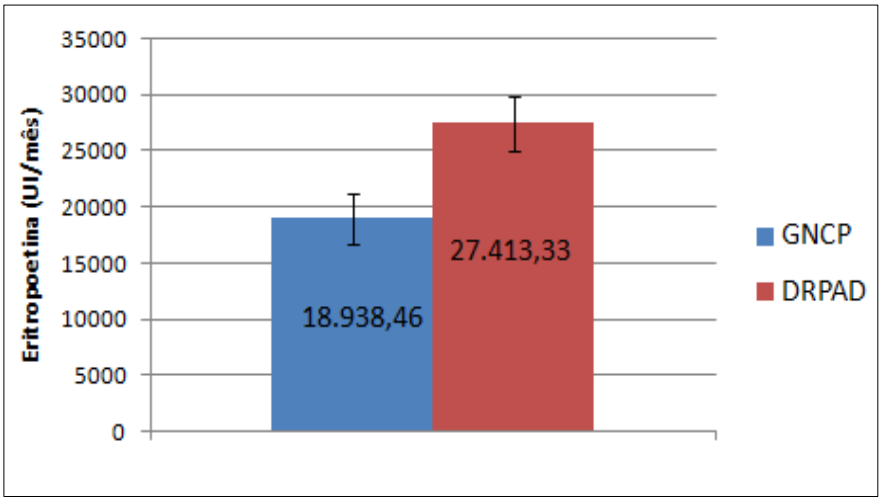


Figura2. Comparação entre a dose de eritropoetina recebida pelos pacientes com GNPC e a recebida pelos pacientes com DRPAD

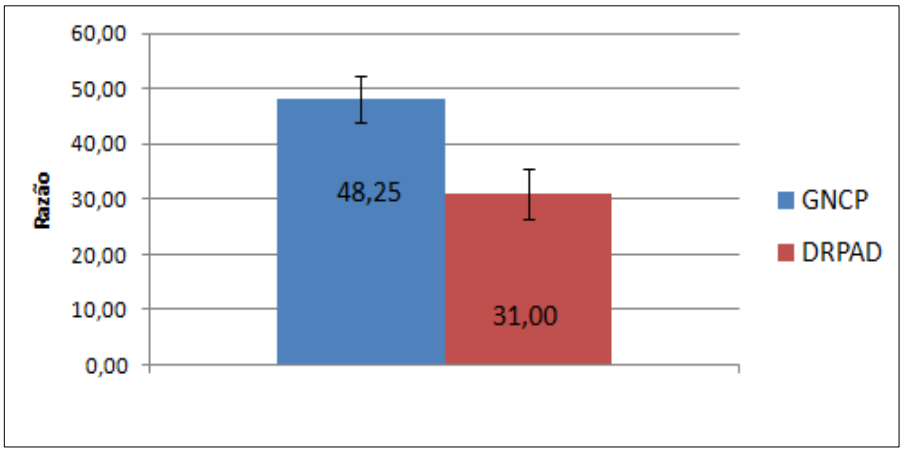


Figura 3. Comparação da razão entre a dose mensal de EPO/ kg de peso/ hemoglobina média nos pacientes com GNCP e nos pacientes com DRPAD

DISCUSSÃO

Os pacientes com DRPAD têm uma sobrevida em diálise maior que a média de todos os doentes renais crônicos submetidos a este tratamento. Uma explicação seria que pacientes com outras causas de insuficiência renal crônica terminal (IRCT) apresentariam comprometimento sistêmico mais acentuado que na DRPAD, como é o caso dos portadores de *diabetes mellitus*. Outro motivo seria anemia menos intensa por uma maior produção de EPO, provavelmente pelos cistos renais.

Para melhor comparação, foram utilizados pacientes com doença primária renal, sem outros comprometimentos que levassem à anemia. Assim foi incluído um grupo com GNCP como causa básica para insuficiência renal crônica terminal. Ao comparar estes pacientes com os portadores de DRPAD verificou-se que a hemoglobina dos dois grupos não tinha diferença estatística, indicando um mesmo esforço de tratamento para manter a hemoglobina destes pacientes em 12g/dl. Entretanto a dose de EPO utilizada foi maior no grupo com GNCP, mesmo quando ajustada pelo peso do paciente, indicando uma menor necessidade desta medicação no grupo com DRPAD. Para verificar se a dose maior de EPO empregada nos pacientes com GNCP tinha resultado em proporcional maior hemoglobina, dividiu-se a dose empregada de EPO pela hemoglobina e a diferença estatística se manteve. Esta correção foi desnecessária, visto que os resultados finais mostraram que os pacientes com GNCP apresentavam tanto maior dose, quanto uma mediana numericamente menor de Hb.

CONCLUSÃO

Através deste trabalho foi possível concluir que os pacientes em hemodiálise cuja causa básica é a DRPAD têm menor necessidade de EPO que aqueles cuja causa básica é a glomerulonefrite crônica primária.

A partir desse resultado o tratamento da anemia em pacientes portadores da DRPAD será realizado de maneira distinta das outras nefropatias crônicas, como a GNCP, reduzindo, portanto a morbidade desse grupo de pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 CHANDRA, M.; MILLER, M.E. ; GARCIA, J.F. ; MOSSEY, R.T.; MCVICAR, M. Serum immunoreactive erythropoietin levels in patients with polycystic kidney disease as compared with other hemodialysis patients. **Nephron**, v. 39, n. 1, p. 26-29, 1985.

2 COWGILL, L.D.; JAMES, K.M.; LEVY, J.K.; BROWNE, J.K.; MILLER, A.; LOBINGIER, R.T. EGRIE, J.C. Use of recombinant human erythropoietin for management of anemia in dogs and cats with renal failure. **Jornal of the American Veterinary Medicine Association**, v. 212 n. 4 p. 521-528. Feb. 1998.

3 DE MARCHI, S.; PIRISI, M.; FERRACCIOLI, G.F. Erythropoietin and the anemia of chronic diseases. **Clinical and Experimental Rheumatology**, v. 11 n. 4 p. 429-444. Jul-Aug. 1993.

4 ECKARDT, K.; MOLLMANN, M.; NEUMANN, R.; BRUNKHORST. R.; BURGER, H.; LONNEMANN, G.; SCHOLZ, H. ; KEUSCH, G. ; BUCHHOLZ, B. ; FREI, U. ; BAURER, C.; KURTZ, A. Erythropoeitin in Policystic Kidneys. J. Clin. Invest. **The American Society for Clinical Investigation**, Inc. v. 80, p. 1160-1166, Oct. 1989.

5 FOLEY, R.N. Myocardial disease, anemia, and erythrocyte-stimulating proteins in chronic kidney disease. **Reviews in Cardiovascular Medicine**, v.6 suppl. 3 p. 27-34. 2005.

6 GABOW, P.A. Medical Progress: Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease. **N. Engl. J. Med**, v. 329, n. 5, p. 332-342, Jul. 1993.

7 NORBY, S.M.; TORRES, V.E. Complications of Autosomal Dominant Polycistic Kidney Disease in Hemodialysis Patientes. **Seminar in Dialysis**, v. 1, p 30-35, Jan – Feb, 2000.

Dosagem de Concreto Leve Estrutural Utilizando Agregado de Argila Expandida

Batista, Danilo Gonçalves(1);Araújo, Daniel de Lima(2)

(1) Bolsista PIVIC: Aluno do curso de Engenharia Civil da EEC/UFG - danilogancalves@gmail.com
(2)Orientador: Professor Doutor da Escola de Engenharia Civil da UFG – dlaraujo@eec.ufg.br

Resumo

O concreto leve estrutural pode ser obtido pela substituição parcial ou total do agregado graúdo convencional por outros de menor massa específica, apresentando desta forma menor massa específica. O presente trabalho apresenta uma metodologia adaptada para a caracterização de agregados leves de argila expandida e o estudo de dosagem do concreto leve destinado à confecção de elementos pré-moldados de casas de força de usinas hidrelétricas. Para tanto, o agregado graúdo convencional é totalmente substituído por agregado graúdo de argila expandida. A resistência à compressão média pretendida para o concreto é de aproximadamente 40 MPa aos 28 dias. Na caracterização da argila expandida, desenvolveu-se uma metodologia para quantificar sua massa específica e sua absorção de água. No estudo de dosagem, que toma como referência o módulo de finura da mistura, foram verificados a melhor proporção entre agregado graúdo leve e areia natural, a influência na dosagem do nível de absorção do agregado graúdo leve, a ordem de colocação dos materiais na betoneira, a influência da adição de sílica à mistura, dentre outros parâmetros.

Palavras-Chave: Concreto Leve Estrutural, Argila Expandida.

1. Introdução

A ABNT NBR 12655 (2006) define o concreto leve como um concreto que, quando seco em estufa, apresenta massa específica entre 800 kg/m^3 e 2000 kg/m^3. Comparativamente ao concreto convencional, o concreto estrutural leve encerra sua massa específica em aproximadamente dois terços deste último.

Atualmente, o concreto leve apresenta ampla aplicação mundial, se destacando em diversas áreas da construção civil devido a suas vantagens e benefícios, tais como: redução de esforços na estrutura devido ao carregamento permanente; redução das cargas transmitidas às fundações; diminuição dos custos com transporte, içamento e montagem de edificações pré-fabricadas; elementos estruturais com seções transversais menores; cura úmida interna; propriedades térmicas diferenciadas.

Como destacado no guia do ACI 213R (ACI, 1987) para concretos contendo agregados leves, a utilização do mesmo proporciona redução do peso próprio da estrutura e reduz as dimensões das fundações. Devido a essas características, mesmo o concreto leve apresentando custo por metro cúbico superior ao concreto convencional, o valor final da obra é reduzido.

A aplicação do concreto leve estrutural no Brasil não é bem difundida, sendo mais concentrada no estado de São Paulo e em estados vizinhos devido à única fábrica nacional de argila expandida estar localizada na cidade de Jundiaí, em São Paulo. Atualmente, a maior parte da produção nacional de argila expandida é voltada para a indústria têxtil, para estonagem de "jeans", e para ornamentação (decoração de jardins) (MORAVIA *et al.*, 2006).

Para obter um concreto de reduzida massa específica, utiliza-se o principio básico de substituir parte dos materiais sólidos que constitui o concreto por ar. Como descreve Neville (1997), existem três localizações possíveis do ar, que são: nas partículas de agregado, na pasta de cimento e entre as partículas de agregado graúdo. Conforme exposto por Rossignolo e Agnesini (2005), as técnicas empregadas na tecnologia do concreto para reduzir seu peso são:

- Introdução de ar na mistura por meio de aditivos incorporadores de ar, fazendo substituição de parte dos materiais sólidos do concreto, obtendo-se o concreto celular;
- A não utilização de finos na mistura, na qual a parcela de agregados miúdos não existe, dando lugar a vazios e, conseqüentemente, reduzindo seu peso. É um concreto sem finos;
- E, o mais freqüente na engenharia civil, concreto com agregados leves, podendo apresentar aplicação estrutural, quando é classificado como concreto leve estrutural.

Na grande maioria dos casos, o concreto leve estrutural é obtido pela substituição parcial ou total do agregado convencional por um de menor massa específica. Na utilização de agregados leves é fundamental considerar a elevada capacidade de absorção de água que o agregado possui. Diante disto, a dosagem com este material apresenta algumas particularidades. Por exemplo, ao se colocar na betoneira determinada quantidade de água, a parcela disponível para molhagem dos constituintes do concreto e para a hidratação do cimento depende da quantidade de água que o agregado leve vai absorver.

A viabilidade técnica e econômica dos concretos leves se destaca, principalmente, devido a vantagens em construções que requerem transporte dos componentes. Este é o caso de sistemas construtivos pré-fabricados e de plataformas marítimas flutuantes. O concreto leve é especialmente indicado para o sistema construtivo pré-fabricado, uma vez que ele proporciona redução de 20% a

50% dos custos com transportes, redução de 25% a 50% do tempo de montagem das estruturas e a possibilidade de produzir peças maiores com os mesmos equipamentos da fábrica e do canteiro (ROSSIGNOLO; AGNESINI, 2005 e METHA; MONTEIRO, 1994).

Na literatura, os agregados mais referenciados são: vermiculita expandida, perlita, pedra pomes, escória, argila expandida, folhelho, ardósia expandida, cinza e escoria expandida (ROSSIGNOLO; AGNESINI, 2005). A NBR 12655 (ABNT, 2006) destaca também como agregado leve os obtidos pela sinterização de resíduos de esgoto.

Os agregados leves industriais, como a argila expandida, são obtidos por meio de aquecimento controlado de sua matéria prima em forno rotativo ou através de esteira de sinterização até a fusão incipiente, que ocorre a temperaturas entre 1000ºC e 1200ºC. Esta alta temperatura provoca a expansão dos gases aprisionados dentro do material. Após o resfriamento, uma estrutura porosa se mantém conferindo ao agregado menor massa unitária (NEVILLE, 1997).

O agregado leve comercializado no Brasil é produzido por meio da extrusão da matéria prima e posterior aquecimento em esteira de sinterização. Petrucci (1978) explica que por este procedimento pedaços cilíndricos de argila são formados durante a extrusão e, com o posterior aquecimento, originam grãos aproximadamente esféricos pela expansão dos gases de seu interior, Externamente, forma-se no agregado uma película superficial vitrificada.

1.1. Objetivos

A presente pesquisa tem por objetivo propor alterações na metodologia normalmente empregada em agregados convencionais para a caracterização de agregados leves, verificar a influência das características intrínsecas deste tipo de agregado nas dosagens de concretos leves e realizar um estudo de dosagem com agregados leves de argila expandida.

Como objetivos específicos, este trabalho propõe estudar/avaliar:

- O comportamento da absorção do agregado leve ao longo do tempo;
- A perda de umidade do agregado leve ao longo do tempo;
- A influência do processo de mistura em betoneira na absorção do agregado;
- A influência do tempo de imersão dos agregados e da sua umidade nas propriedades do concreto leve;

- A influência de adições minerais nas propriedades do concreto leve.

2 Metodologia

2.1. Caracterização dos materiais.

Inicialmente, foram caracterizados os materiais utilizados na pesquisa: cimento, areia natural e argila expandida.

2.1.1 Cimento.

O cimento Portland utilizado foi o CP-II F 32, com massa específica ($\gamma_{cimento}$) de 3,10 g/cm³ determinada conforme a NBR NM 0023 (ABNT, 2001).

2.1.2 Areia natural.

A areia natural foi obtida na região, apresentando dimensão máxima de 2,34 mm e módulo de finura de 2,34, ambos determinados conforme NBR-NM 248(ABNT, 2003a). A massa específica, determinada de acordo com a NBR-NM 52 (ABNT, 2003b), foi de 2,61 g/cm³ e a massa unitária, determinada de acordo com a NBR-NM 45 (ABNT, 2006), foi de 1,36 g/cm³

2.1.3 Agregado leve.

O módulo de finura e a dimensão máxima característica dos agregados graúdos leves foram determinados de acordo com a NBR-NM 248 (ABNT, 2003a), e a massa unitária foi determinada de acordo com a NBR-NM 45 (ABNT, 2006). Os valores obtidos são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades físicas dos agregados graúdos leves.

Propriedade	Argila $D_{máx}$ 19 mm	Argila $D_{máx}$ 31,5 mm
Dimensão máxima (mm)	19	31,5
Módulo de finura	6,58	7,95
Massa unitária (g/cm³)	0,659	----

A argila expandida utilizada nesta pesquisa foi fornecida por fabricante nacional.

Devido às peculiaridades dos agregados leves, foram necessárias algumas adaptações nos procedimentos normalizados, bem como a necessidade de realização de diversos estudos para a determinação de algumas características dos agregados, conforme especificado nos itens que se seguem.

2.1.4 Massa específica.

Conforme descrito por Batista *et al* (2008), o procedimento de ensaio normalizado para se determinar a massa específica do agregado graúdo convencional não é aplicável aos casos em que o agregado apresenta massa específica inferior a da água. Desta forma, foi desenvolvida uma metodologia para quantificar o volume ocupado por uma determinada massa de agregado. Em tal metodologia, o frasco recomendado pela NBR-NM 52 (ABNT, 2003) foi adaptado e um procedimento de ensaio semelhante ao proposto para a determinação da massa específica do agregado miúdo, porém com algumas adaptações como o uso de uma tela no gargalo do frasco para impedir a flutuação do agregado e um cuidado maior para retirar o ar entre as partículas[1], foi utilizado.

Neste ensaio, o agregado foi imerso em água por 24 horas e posteriormente deixado na condição saturado superfície seca. Portanto, o volume ocupado pelo agregado considera seus poros permeáveis, sendo possível determinar, também, a massa específica da argila expandida no estado seco, na condição superfície saturada seca e sua massa específica aparente diante da absorção que o mesmo apresenta em 24 horas de imersão.

Seguindo o procedimento exposto, os valores da massa específica na condição saturada superfície seca para a argila de 19 mm e de 31,5 mm foi de 1,35 g/cm³ e 0,88 g/cm³.

2.1.5 Absorção.

A absorção de água dos agregados após 24 horas de imersão foi determinada segundo a NBR-NN 30 (ABNT, 2001) para o agregado miúdo e segundo a NBR-NN 53 (ABNT, 2003) para o agregado graúdo, sem nenhuma modificação.

Durante o procedimento de dosagem, o agregado leve de argila expandida pode ser utilizado nas seguintes condições: Saturado com Superfície Seca, Umidade Ambiente ou Seco em Estufa. Nas duas últimas situações, a absorção do agregado pode apresentar grandes influências. Diante desse fato, realizou-se a quantificação da absorção de água pelo agregado ao longo do tempo, sendo o mesmo previamente seco em estufa e com umidade ambiente (conforme recebido). Foi, então, desenvolvida uma metodologia para quantificar a evolução da absorção do agregado

[1] Maiores detalhes do procedimento para se quantificar a massa específica do agregado leve de argila expandida podem ser obtidos no trabalho publicado por Batista *et al* (2008).

em diferentes tempos. Este procedimento foi baseado nos trabalhos de Evangelista (1996) e Rossignolo (2003) e difere em pouco dos mesmos, destacando-se como principal mudança o frasco utilizado para o ensaio.

Neste procedimento, utilizou-se o mesmo frasco para a determinação da massa específica prescrito na NBR-NN 52 (ABNT, 2003). A metodologia pode ser assim resumida: coloca-se uma determinada quantidade de amostra dentro do frasco e adiciona-se água até o menisco de 500 ml, retirando rapidamente o ar que porventura tenha ficado entre as partículas; pesa-se o conjunto (agregado, frasco e água). Ao longo do tempo em que se deseja monitorar a absorção do agregado, completa-se a água até o menisco e pesa-se novamente o conjunto. O aumento de peso em relação à medida anterior é a quantidade de água absorvida pelo agregado durante o intervalo de tempo considerado.

Realizou-se, ainda, outro procedimento de ensaio fazendo-se uma pequena adaptação na metodologia prescrita na NBR-NN 53 (ABNT, 2003) para determinar a absorção do agregado ao longo do tempo. Neste procedimento, em vez de deixar o agregado imerso por um período de 24 horas, o tempo de imersão é aquele em que se deseja obter o valor da absorção do agregado, e uma determinada quantidade de amostra é imersa separadamente para cada tempo específico.

2.1.7 Influência do processo de mistura na absorção do agregado.

Para avaliar a influência da quebra do agregado durante a mistura em betoneira, efetuou-se a análise da absorção do agregado graúdo leve após este ter sido misturado em uma betoneira de eixo inclinado por 5, 10 e 15 minutos. Depois de transcorrido o tempo de mistura, foram retiradas amostras para a realização da absorção de água ao longo de 24 horas pela metodologia desenvolvida neste trabalho. Também se realizou a determinação das curvas granulométricas destes agregados para confirmar sua quebra.

Foi avaliada, ainda, a absorção do agregado ao longo de 96 horas conforme a metodologia adaptada da norma. Neste caso, a absorção foi determinada em uma amostra misturada em betoneira de eixo inclinado por 15 minutos e em outra amostra sem nenhum processo de mistura.

2.1.8 Perda de umidade.

Para verificar se o agregado graúdo leve permaneceria na condição SSS, ou quase isto, durante o período que o mesmo permanecesse armazenado em tambores após terem sido preparados para a dosagem, foi realizado um estudo para se determinar a perda de umidade do agregado ao longo do tempo. Realizou-se um experimento utilizando recipientes com volumes de aproximadamente 8,5L para simular condições semelhantes às internas dos tambores. Os agregados foram imersos em água por 24 horas e após este período o agregado foi levado à condição Saturado Superfície Seca para posteriormente ser condicionado nos referidos recipientes já identificados. A cada 24 horas foram retiradas amostras representativas e determinadas sua umidade, sendo o monitorando realizado ao longo de sete dias.

2.2. Dosagem do concreto leve.

Existem diversas metodologias de dosagem experimentais e empíricas, cada uma com características próprias, que originam concretos com diferentes faixas de resistência e trabalhabilidade. Dentre tantos métodos, o desenvolvimento de um procedimento de dosagem específico para concretos leves estruturais é de fundamental importância na otimização da produção de elementos pré-moldados.

O concreto leve estrutural desenvolvido neste trabalho visa a aplicação em peças pré-moldadas de casas de força de usinas hidrelétricas. Para tanto, estipulou-se que o concreto deveria apresentar uma resistência à compressão média de aproximadamente 40 MPa aos 28 dias, massa específica inferior a 1900 kg/m^3, além de um abatimento de 12 ± 2 cm, de modo a possibilitar o bombeamento da mistura.

O estudo de dosagem foi baseado no método do módulo de finura, empregado por Furnas, que busca alcançar o melhor arranjo possível para os grãos. Tal método é considerado aberto, pois para cada composição de um determinado concreto tem-se uma curva de dosagem peculiar. A partir dessa curva, é possível determinar todos os outros parâmetros necessários para qualquer resistência à compressão desejada.

Primeiramente, realizou-se um estudo prévio para verificar qual a melhor ordem de colocação dos componentes no misturador, tomando-se como base trabalhos publicados na literatura e possíveis disposições que parecessem satisfatórias. Foram testadas algumas seqüências de introdução dos materiais, tendo-se optado neste trabalho pela melhor seqüência, que foi:

1. Colocação do agregado graúdo e miúdo na betoneira com aproximadamente 50% da água de amassamento, misturando por um período de 1 minuto;
2. Adição do cimento (No caso das misturas com o emprego de aditivos e adições, estes eram inseridos à mistura nesse instante.) e o restante da água, seguindo por mistura de 3 minutos;
3. A mistura permanece em descanso por três minutos.
4. Mistura por mais três minutos. Em caso da utilização de aditivo, ao invés de três minutos deixa-se por 4 minutos.

2.2.1. Proporção ideal entre os agregados.

Com a seqüência de colocação dos componentes definida, fez-se uso de curvas teóricas para encontrar a porcentagem de areia apropriada. Estas, por meio da granulometria, estabelecem a melhor porcentagem de areia que confere melhor compacidade e menor volume de vazios à mistura. No estudo em questão, fez-se o uso do ensaio de Combinação Binária obtendo o valor de 41% de agregado miúdo.

Este valor é apenas indicativo, servindo como base de início ao estudo em sala de dosagem para determinar a melhor proporção entre os agregados que encerram melhor aspecto à mistura na condição fresca e menor relação água/cimento.

Tomando como base trabalhos publicados na literatura, como de Evangelista (1996) e Rossignolo (2003), estipulou-se o traço intermediário para a proporção de cimento e agregado total, de 1:1,6, sendo o agregado total composto pelo agregado miúdo natural e o agregado graúdo de argila expandida. Neste traço, variou-se a porcentagem de areia na mistura de 35% a 50%, determinando a melhor porcentagem de areia natural da mistura. Esta proporção é considerada como sendo a ideal.

Para isolar a influência do teor de areia natural, esse estudo foi realizado em concretos sem a adição de aditivos químicos, trabalhando-se com abatimentos inferiores ao abatimento da mistura final, na qual faz-se uso de aditivo superplastificante à base de policarboxilatos.

É comum realizar uma subtração no valor do módulo de finura ideal com a finalidade de absorver alguma variação da granulometria durante o processo de produção do agregado, evitando, assim, a produção de concretos ásperos. Este novo valor é considerado como sendo o módulo de finura ótimo. Na presente pesquisa

optou-se por não realizar esse deslocamento, pois o concreto leve apresenta grande variação de aspecto e consumo de água por metro cúbico com uma pequena variação da porcentagem de areia, portanto a porcentagem de areia obtida foi admitida como sendo a ótima.

2.2.2. Proporção ótima.

Para cobrir uma faixa de diferentes consumos de cimento, foram realizadas três misturas com diferentes relações cimento/agregado total (1:m) em massa, com o teor de argamassa seca fixo em cada mistura e igual ao teor obtido com o módulo de finura ótimo. Tal procedimento visa garantir que mesmo em diferentes proporções de agregado total a mistura permanecerá com o mesmo aspecto.

O aditivo a base de policarboxilato foi empregado por ter maior eficiência e se desejar uma grande redução na quantidade de água da mistura.

2.2.3. Influência da preparação do agregado leve

Como ressalta Evangelista (1996), a capacidade de absorção de água pelo agregado leve influencia diretamente na seqüência de colocação dos materiais na betoneira e em suas propriedades no estado fresco. O mesmo pode ser adicionado na betoneira na forma Saturado Superfície Seca, encharcado ou seco. Diante desta característica, procedeu-se o estudo de algumas dosagens experimentais para verificar o comportamento do concreto no estado fresco confeccionado com agregado graúdo leve em diferentes teores de umidade e com diferentes tempos de preparação.

Para verificar a influência do tempo de imersão do agregado leve durante sua preparação para a dosagem, realizaram-se dosagens experimentais deixando o agregado imerso em água por 24 horas, 48 horas e 72 horas.

Também se procedeu a execução de algumas dosagens experimentais para verificar o comportamento do concreto no estado fresco confeccionado com agregado graúdo leve em diferentes teores umidade. Neste caso, o agregado leve foi empregado com umidade abaixo ou acima de sua absorção de 24 horas.

2.2.4. Adições minerais.

Com o intuito de obter melhorias nas propriedades do concreto e minimizar o consumo de cimento, sem prejuízo às características do concreto no estado fresco e

endurecido, foi realizado um estudo com substituição de parte do cimento por sílica ativa, nos teores de 5%, 7,5% e 10%. Adotou-se o traço de referência, em massa, de 1 ; 0,72 ; 0,88 ; 0,33 ; 0,006 (cimento : agregado miúdo : agregado graúdo : água : aditivo), sendo este estudo realizado apenas para o concreto com agregado de tamanho máximo de 19 mm.

2.2.5. Influência da dimensão máxima do agregado graúdo.

Inicialmente, foi realizado um estudo em que, mantendo-se constante o módulo de finura da mistura de referência, avaliou-se a influência da dimensão máxima do agregado nas características do concreto. O traço de referência com agregado leve de tamanho máximo ($D_{máx}$) de 19 mm tem relação, em massa, de 1 ; 0,72 ; 0,88 ; 0,33 (cimento : agregado miúdo : agregado graúdo : água), e módulo de finura de 4,672. Mantendo-se o mesmo módulo de finura, obteve-se para o concreto com agregado leve de tamanho máximo ($D_{máx}$) de 31,5 mm o traço, em massa, de 1 ; 0,928 ; 0,672 ; 0,44 (cimento : agregado miúdo : agregado graúdo : água)

Em seguida, foi realizado um estudo para avaliar se o módulo de finura da mistura que garantiu as melhores características para o concreto com tamanho máximo ($D_{máx}$) de 19 mm (módulo de finura de 4,672) corresponderia ao melhor valor para os concretos com tamanho máximo ($D_{máx}$) de 31,5 mm. Mantendo-se a relação 1:m em 1:1,6 foram avaliadas misturas com 53%, 54%, 55%, 56% e 58% de areia natural que proporcionaram um módulo de finura à mistura de 4,977, 4,92, 4,864, 4,808 e 4,696.

Nos diversos estudos, foram determinados para o estado fresco a massa específica e o teor de ar da mistura conforme NB-NM 47 (ABNT, 2002), além de se analisar a trabalhabilidade do mesmo pelo valor do abatimento do trono de cone, obtido conforme procedimento prescrito na NBR NM 67 (ABNT, 1998). No estado endurecido, foi determinada a resistência à compressão em corpos-de-prova cilíndricos de concreto nas dimensões de 15 x 30 cm aos 7 e 28 dias, conforme NBR-5739 (ABNT, 1994b) e massa específica na condição saturada superfície seca aos 7 e 28 dias conforme NBR-9778 (ABNT, 2005).

3. Resultados e Discussões

3.1 Agregado leve

3.1.1. Absorção ao longo do tempo pelo agregado leve

Os resultados obtidos para a absorção da argila expandida de tamanho máximo ($D_{máx}$) de 19 mm utilizada neste trabalho são mostrados na Figura 1. Esses resultados foram obtidos para o agregado seco em estufa e com umidade ambiente e realizados conforme metodologia descrita anteriormente. Observa-se uma absorção de apenas 4,4% até 3 horas de imersão, o que é um valor relativamente baixo se comparado às recomendações de Neville (1997). Após 24 horas de imersão, a argila expandida apresentou uma absorção de 13,0%, valor ainda inferior ao apresentado em Neville (1997). Além disso, a absorção aos 30 minutos foi igual a apenas 22,0% do valor obtido para a absorção após 24 horas de imersão, o que demonstra pouca porosidade superficial da argila expandida utilizada. Esses valores foram obtidos do agregado seco em estufa.

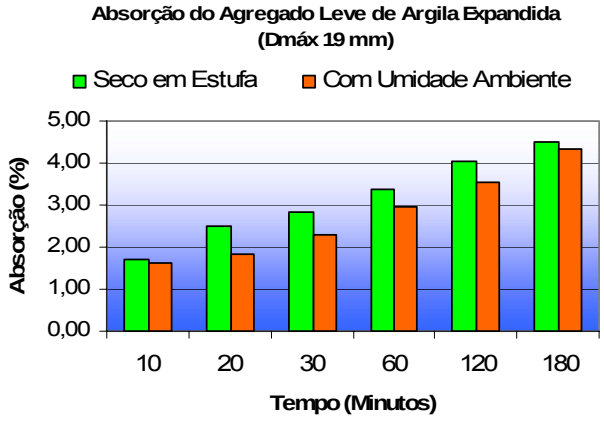


Figura 1 – Resultado de absorção da argila expandida.

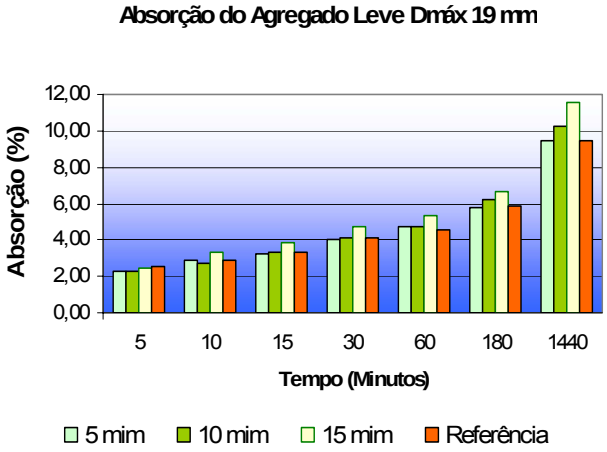


Figura 2 – Resultado de absorção da argila expandida após mistura na betoneira.

Os resultados obtidos para a absorção da argila expandida seca em estufa e apresentando umidade ambiente não apresentaram grande divergência, pois os mesmos se apresentavam com baixa umidade quando recebidos e foram acondicionados adequadamente.

3.1.2. Metodologia de determinação da absorção.

A metodologia para a determinação da absorção aqui desenvolvida teve como base os trabalhos de Evangelista (1996) e Rossignolo (2003). Verifica-se que os

valores finais de absorção obtidos por esta metodologia foram um pouco inferiores aos obtidos pelo método tradicional prescrito pela norma NBR-NN 53 (ABNT, 2003). Este fato deve-se à dificuldade em se mensurar a absorção apresentada pelo agregado no intervalo entre a colocação da água no frasco e o momento em que se completa o menisco do mesmo e se realiza a pesagem inicial do conjunto. Como destaca Neville (1997), o agregado leve inicia o processo de absorção a uma taxa elevada.

Uma forma de constatar essa rápida absorção é tomar a massa de agregado na situação Saturada Superfície Seca ao fim do ensaio e posteriormente secá-la em estufa até obter massa constante, obtendo desta forma sua absorção real. Os valores finais da absorção corrigidos desta forma encontram-se na Tabela 2. A diferença na absorção obtida foi de no máximo 1,5%.

Tabela 2 – valores da absorção dos agregados graúdos leves corrigidos após ensaio.

Amostra	Metodologia desenvolvida (%)	Metodologia tradicional (%)
Agregado sem misturar na betoneira	9,42	11,52
Agregado com 5mim de mistura	9,46	11,78
Agregado com 10mim de mistura	10,27	12,01
Agregado com 15mim de mistura	11,55	12,99

3.1.3. Influência do processo de mistura na absorção do agregado.

Na Figura 2 é apresentada a absorção da argila expandida em diferentes tempos de mistura em uma betoneira de eixo inclinado. Verificou-se um pequeno incremento no valor da absorção com o aumento do tempo de mistura do agregado. Tal comportamento pode ser explicado pela quebra de algumas partículas, e, consequentemente, pela redução no módulo de finura para cada uma das amostras. Os valores de módulo de finura obtidos foram de 6,65; 6,57 e 6,44, respectivamente, para as amostras que sofreram processo de mistura de 5, 10 e 15 minutos.

O estudo combinado entre o tempo de mistura e a absorção do agregado ao longo do tempo foi realizada para um tempo de mistura do agregado em betoneira de 15 minutos e sua absorção foi monitorada até 96 horas. A absorção foi realizada segundo a norma NBR-NN 53 (ABNT, 2003), porém ao invés de deixar o agregado imerso por um período de 24 horas, o tempo de imersão foi variado de acordo com os valores apresentados no gráfico da Figura 4, sendo utilizada uma amostragem para cada tempo de ensaio (Figura 3). Podemos observar na Figura 4 um incremento de

aproximadamente 28% na absorção de 24 para 96 horas e que o processo de mistura apresenta maior influência na absorção do agregado até 24 horas.



Figura 3 – Amostras a serem imersas para cada tempo de ensaio de absorção de água.

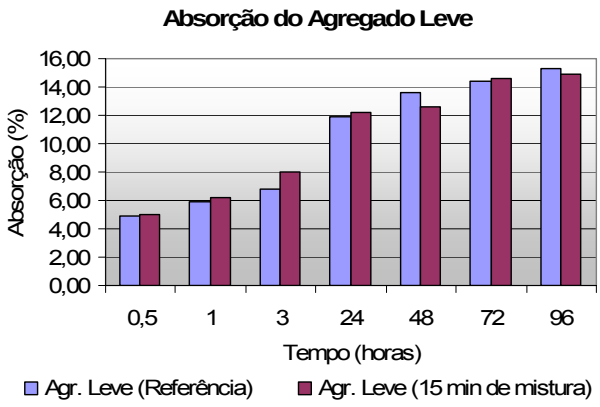


Figura 4 – Absorção da argila expandida após mistura de 15 min em betoneira e referência.

3.1.4. Estudo da perda de umidade.

Na Figura 6 é mostrado o gráfico da perda de umidade obtida pelo procedimento já descrito (Figura 5), observando que não houve perda significativa de umidade ao longo dos dias. Dessa forma, concluiu-se que era possível preparar este material e estocá-lo em tambores para sua posterior utilização.



Figura 5 – Ensaio para determinação da perda de umidade da argila expandida.

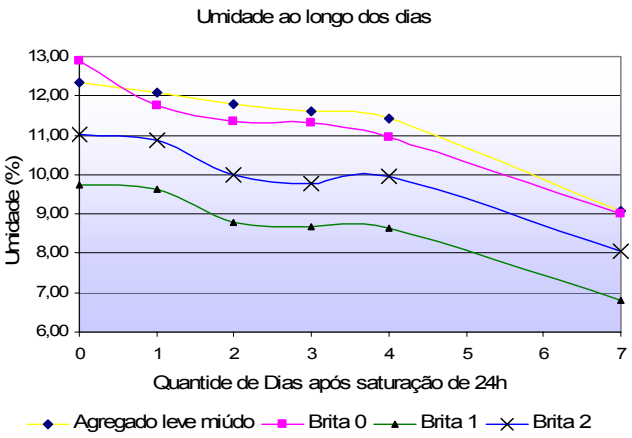


Figura 6 – Resultado de perda de umidade da argila expandida na condição SSS..

3.2. Concreto leve estrutural

3.2.1 Estudo da proporção entre os agregados.

Pelo ensaio de combinação binária, a porcentagem de areia ótima da mistura apresentava-se próxima de 41%. Utilizando a relação entre a massa de cimento e a massa total de agregado (massa de agregado miúdo natural e agregado graúdo leve) do traço constante e igual a 1:1,6 e variando o volume de areia natural entre 35%,

40%, 43%, 45%, 47% e 50%, verificou-se que a mistura que continha 45% de areia natural apresentou a menor relação água/cimento e o melhor aspecto em termos de aspereza e de segregação.

O traço constante de 1:1,6 foi utilizado por apresentar consumo de cimento em torno de 550 kg/m^3 que, baseando-se na literatura, é o consumo aproximado em concretos leves com resistência à compressão na ordem de 40 MPa aos 28 dias.

Os resultados obtidos para o estado fresco e o estado endurecido nestas dosagens estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Propriedades do concreto nos estados fresco e endurecido das dosagens ideais.

Areia (%)	A/C	$\gamma_{concr.}$* (kg/m^3)	Teor de Ar (%)	Abati-mento (cm)	3 dias		28 dias	
					f_{cm} (MPa)**	Massa específica (kg/m^3)	f_{cm} (MPa)**	Massa específica (kg/m^3)
35	0,47	1564	7,59	8	23,9±2,75	1564	20,9±2,55	--
40	0,47	1609	6,71	8,5	23,2±3,34	1609	31,8±2,00	1618
43	0,48	1624	6,74	8	23,5±1,97	1624	27,3±2,29	1623
45	0,45	1649	5,76	7,5	27,4±2,84	1649	29,6±5,96	1665
47	0,48	1637	6,56	9	22,2±2,71	1637	27,2±0,36	1649
50	0,48	1660	6,67	9	22,8±0,35	1660	28,6±5,30	1657

* Massa específica obtida no estado fresco; ** Resistência à compressão média.

Vale ressaltar que nessa fase de estudo não se fez uso de aditivos superplastificantes, o que justifica o fato do abatimento ser inferior ao especificado. O teor de ar médio refere-se à média entre o ar gravimétrico e o pressométrico.

3.2.2 Estudo da proporção 1:m. para os agregados

Para cobrir diferentes faixas de consumos de cimento, foi realizado o estudo das dosagens chamadas ótimas, variando-se a relação cimento/agregado total, em massa, de 1:1,2 ; 1:1,4 e 1:1,6. Neste caso, o teor de argamassa seca de cada mistura era fixa e igual 66,2 %. Os valores obtidos encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Propriedades do concreto das dosagens ótimas.

Relação cimento/Agre-gado total	A/C	$\gamma_{concr.}$* (kg/m^3)	Teor de Ar (%)	Abatimen-to (cm)	Consumo de cimento (kg/m3)	$f_{cm,\ j=7}$ (MPa)**	$f_{cm,j-28}$ (MPa)**
1:1,2	0,31	1718	4,8	13	692	35,6±0,87	36,6±1,89
1:1,4	0,32	1730	4,9	13	642	35,8±2,16	37,7±1,73
1:1,6	0,31	1750	4,7	12	606	36,9±1,22	38,4±2,05

* Massa específica obtida no estado fresco; ** Resistência à compressão média aos 7 e 28 dias.

Diante das misturas com diferentes consumos de cimento, realizou-se a análise de variância (ANOVA) que mostrou que todas elas permaneceram no mesmo

grupo de resistência. Tal fato deve-se, provavelmente, por não se ter variado o teor de cimento em uma faixa mais ampla e devido o concreto leve com o teor de cimento muito elevado obter uma consistência dilatante, o que dificulta o manuseio e a mistura da composição.

3.2.3 Estudo da influência da preparação do agregado leve.

3.2.3.1 Tempo de Imersão.

Os valores obtidos para as dosagens com o agregado graúdo preparado imergindo-o por diferentes tempos encontram-se na tabela 5. Nestas três dosagens manteve-se a relação água/cimento constante e igual a 0,32.

Tabela 5 – valores obtidos no estudo da influência do tempo de imersão do agregado leve.

Dosagem	Tempo de imersão (h)	Umidade (%)	$\gamma^{*}_{concr.}$ no estado fresco (kg/m^3)	$f_{cm,j-28}$ (MPa)**	Massa Específica SSS	Abatimento (cm)
14913	24	21,06	1742	36,5±4,30	1720	10
14914	48	20,33	1730	35,8±1,98	1705	10
14915	72	20,35	1717	37,1±1,92	1712	10

* Massa específica obtida no estado fresco; ** Resistência à compressão média aos 28 dias.

Por meio da análise de variância verifica-se que todas as amostras pertencem a uma mesma população, não havendo, portanto, influência significativa do tempo de imersão dos agregados na resistência à compressão. Levando-se em consideração o resultado da ANOVA e as questões logísticas, optou-se por preparar o agregado por 24 horas.

No entanto, pode-se observar na Figura 7 que os concretos com os agregados preparados por 24 horas apresentaram maior dispersão nos valores de resistência à compressão. Caso seja possível preparar os agregados com tempo de imersão superior a um dia, os resultados de resistência apresentarão menor dispersão.

3.2.3.2 Umidade do agregado.

Com relação ao teor de umidade apresentado pelo agregado durante o procedimento de dosagem, realizou-se uma seqüência de dosagens estando o agregado com diferentes teores de umidades e todas com 45% de areia e relação 1:1,6 de cimento e agregado total. Os valores obtidos encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6 – valores obtidos no estudo da influência da absorção de água.

Dosagem	Umidade (%)	a/c	$f_{cm,\ j=7}$ (MPa)*	$f_{cm,j-28}$ (MPa)*	Massa Específica SSS	Slump (cm)	Água m^3
14942	4,13	0,22	35,5±1,82	38,8±0,32	----	8	134
14941	9,69	0,26	36,3±0,40	33,9±4,62	1671	18	153
14939	14,31	0,28	35,0±4,84	40,0±1,13	1734	20	172
14940	19,61	0,34	34,9±1,18	35,9±2,31	1720	18	200

* Resistência à compressão média aos 7 e 28 dias.

O resultado que forneceu menor dispersão foi a dosagem com menor umidade (Figura 8). Entretanto, o emprego do agregado com umidade muito baixa é inviável tecnicamente, pois a mistura no estado fresco perde trabalhabilidade rapidamente. Na dosagem com o agregado que continha 4,13% de umidade, a mesma apresentou uma perda de abatimento de 80 mm para 50 mm em apenas 5 minutos.

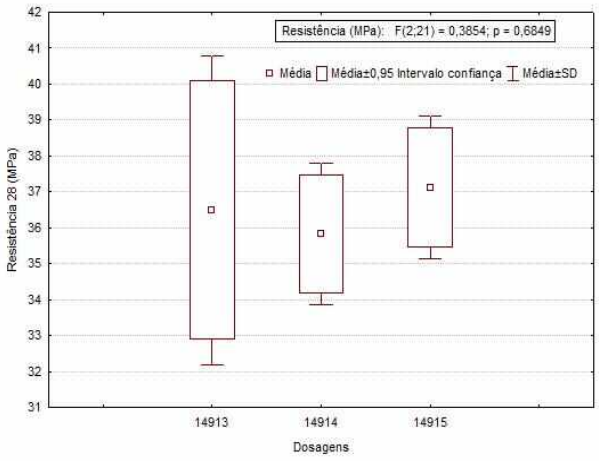


Figura 7 – análise da dispersão da resistência devido o tempo de imersão dos agregados.

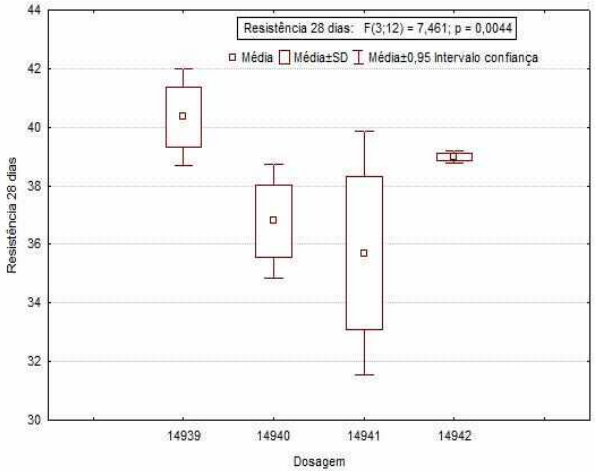


Figura 8 – análise da dispersão da resistência devido a umidade do agregado.

Como observado na Figura 8, a dosagem em que o agregado estava com 14,3% de umidade pertence à população diferente, o que mostra a influência da umidade do agregado na resistência à compressão do concreto. Esta umidade mostra-se como a melhor opção, entretanto, a preparação do agregado para que o mesmo encerre umidade próxima de sua absorção de 24 horas é difícil de se obter no canteiro de obras.

3.2.4 Adições minerais

A substituição do cimento por sílica foi realizada em peso, de modo que o volume ocupado por determinada massa de cimento fosse substituído por igual volume de adição, pois se assim não o fosse, a proporção por metro cúbico de

materiais seria alterada.Na Tabela 7 são apresentados os resultados das dosagens com diferentes volumes de sílica.

Tabela 7 – Propriedades do concreto com substituição de cimento por sílica.

Dosagem	A/C	$\gamma_{concr.*}$ (kg/m^3)	Consumo de água	$f_{cm,\ j=7}$ (MPa)*
Referencia	0,31	1699	184	34,5±1,42
5% de Sílica	0,31	1687	183	35,0±2,24
7,5%de Sílica	0,31	1641	184	34,2±0,71
10%de Sílica	0,31	1614	184	33,6±0,65

* Resistência à compressão média aos 7 dias.

A mistura com 7,5% de sílica em substituição ao cimento conferiu à mistura melhorias em termos de aspecto e de facilidade de manuseio mais acentuada que as demais misturas. De acordo com análise de variância, os três teores de substituição de sílica pertencem ao mesmo grupo da referência, isto é, a adição de sílica não alterou a resistência do concreto leve.

3.2.5 Influência do tamanho máximo do agregado

Pelo valor do módulo de finura do traço de referência (1 : 0,72 : 0.88 : 0,33), igual a 4,672, para se produzir concreto com agregado de tamanho máximo de 31,5 mm mantendo este valor para o módulo de finura da mistura, deve-se encerrar 58% de areia natural. Utilizando a relação entre a massa de cimento e a massa total de agregado constante e igual a 1:1,6 e variando o volume de areia natural de 47%, 53%, 54%, 55% e 58%, verificou-se que a mistura que continha 54% de areia natural apresentou melhor aspecto e menor consumo de água por metro cúbico (Tabela 8).

Tabela 8 – Propriedades do concreto das dosagens ideais com agregado de $D_{máx.}$ 31,5 mm.

%areia	a/c	Consumo de Cimento	Massa Específica	Ar incorporado médio (%)	Abatimento (cm)	$f_{cm,j-28}$ (MPa)*
53	0,42	516	1579,72	2,73	8	22,5±0,78
54	0,42	513	1566,64	2,98	8	21,6±1,78
55	0,43	500	1533,94	5,00	7	21,2±2,03
56	0,41	522	1592,81	3,36	8	21,7±3,67
58	0,44	519	1592,80	3,18	7,5	22,4±1,30

* Resistência à compressão média aos 28 dias.

De acordo com os resultados da Tabela 8, observa-se que ao aumentar o $D_{máx}$ do agregado leve de 19 mm para 31,5 mm, mantendo-se o módulo de finura da mistura, obtém-se uma perda de aproximadamente 41% na resistência à compressão. Este fato deve-se à fragilidade deste agregado e está de acordo com os

trabalhos relatados na literatura, como o de Evangelista (1996), que verificou que quanto maior o agregado leve menor a resistência atingida pelo concreto.

4 Conclusões

Foi possível observar que a metodologia de ensaio adotada por alguns autores, como Evangelista (1996) e Rossignolo (2003), para quantificar a quantidade de água absorvida pelo agregado ao longo do tempo diverge um pouco do valor real. Este fato deve-se à impossibilidade de obter a absorção inicial do agregado, sendo aconselhável realizar ensaio de absorção segundo a NBR-NN 53 (ABNT, 2003), realizando as alterações descritas neste trabalho.

Apesar do agregado de argila expandida apresentar elevada absorção de água, é possível realizar a saturação do mesmo por 24 horas e estocá-lo em tambores na condição Saturado Superfície Seca ao longo de uma semana, como usual em agregados convencionais, sem que o agregado leve perca quantidade significativa de água. Desta forma, é necessário apenas correções usuais de umidade durante a dosagem.

Como destacado na literatura, o agregado leve continua absorvendo água após 24 horas de imersão. A argila expandida nacional, utilizada neste trabalho, obteve um incremento de aproximadamente 28% na absorção de 24 para 96 horas.

Verificou-se, também, que o agregado com umidade pouco acima de sua absorção de 24 horas conferiu maior facilidade de mistura em betoneira, além de ser mais fácil de prepará-lo para ser utilizado na dosagem. Entretanto, de acordo com os resultados obtidos, observou-se que o agregado com menor umidade apresentou menor dispersão dos valores de resistência à compressão. Além disto, os maiores valores de resistência à compressão foram obtidos para o agregado com sua umidade próxima a sua absorção de 24 horas.

A melhor forma de se trabalhar com o agregado graúdo leve é com este apresentando umidade pouco acima de sua absorção de 24 horas. Diante da dificuldade de se manter sempre a mesma umidade em todas as dosagens, a melhor forma de preparar o agregado leve é deixá-lo saturar por 24 horas e retirar apenas o excesso de umidade. Assim, deixa-se o agregado com o máximo de umidade, a qual ele se mantém armazenado sem escorrer a água para o fundo do tambor, evitando desta forma zonas com diferentes teores de umidades no mesmo tambor.

Foi observado ainda que o agregado graúdo leve mesmo apresentando umidade acima da absorção de 24 horas não libera completamente o excesso de água superficial para a mistura, sendo, portando, o valor de umidade adotado na dosagem uma característica de fundamental importância. Dessa forma, é necessário padronizar o teor de umidade em que irá se trabalhar com o agregado leve. Além disto, quando o agregado leve é utilizado na dosagem com umidade muito baixa ele absorve água da mistura, resultando em rápida perda de abatimento.

Na literatura consultada, não se verificou nenhum caso de concreto leve estrutural com baixo consumo de cimento. Este teor elevado de cimento suscita patologias indesejáveis no concreto. A utilização de adições minerais como a sílica ativa é uma alternativa viável para a redução do teor de cimento. De acordo com os resultados obtidos, pode-se realizar a substituição do cimento por sílica ativa sem prejuízo significativo de resistência.

Para a resistência pretendida para este trabalho, de 40±2,00 MPa, com o agregado de 19 mm obteve-se o traço com relação, em massa, de 1 ; 0,72 ; 0,88 ; 0,31 : 0,006 (cimento : agregado miúdo : agregado graúdo : água ; aditivo). Este traço apresentou uma resistência à compressão de 38,4±2,05 MPa e encerrou massa específica no estado fresco de 1750 kg/m^3 e abatimento de 12±2cm, valores que atendem aos objetivos propostos para esta pesquisa.

Agradecimentos

Os autores agradecem às empresas CINEXPAN S.A e SIKA pela doação de material utilizado na pesquisa, à empresa Furnas Centrais Elétricas pela cessão de seus laboratórios e às Engenheiras Daiane Machado e Vanessa Borges pela contribuição na pesquisa.

Referências

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE - ACI. Building Code requirements for reinforced concrete ACI 318-89, 347p., 1992.

_____ - ACI. Guide for Structural Lightweight Aggregate Concrete. ACI - 213R-87. ACI Manual of Concrete Practice, Part 1, 27p., 1997.

_____. Standard Practice for selecting proportions for Structural Lightweight Aggregate Concrete. ACI 211.2, 18p., 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NM35 - Agregados leves para concreto estrutural - Especificações. Rio de Janeiro, 1995.

_____. Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. São Paulo: ABNT, NBR NM 67/1998.

_____. Concreto – Preparo, controle e recebimento. São Paulo: ABNT, NBR 12655/1996.

_____. Concreto – Cimento portland e outros materiais em pó - Determinação da massa específica. São Paulo ABNT, NBR NM 23/2001

_____. Concreto - Determinação do teor de ar em concreto fresco - Método pressométrico. São Paulo ABNT, NBR NM 47/2002.

_____. Concreto –Agregado miúdo - Determinação da massa específica e massa específica aparente. São Paulo ABNT, NBR NM 52/2003

_____.Argamassa e concreto endurecido – Determinação de absorção de água por imersão, índice de vazios e massa específica. São Paulo: ABNT, NBR 9778, 2005.

ASTM C 330. Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete. 2004.

BATISTA et al., Dosagem de Concreto Estrutural Leve Utilizando Agregado de Argila Expandida, In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 50., 2008, Salvador. Anais… Salvador; Setembro, 2008. /No prelo/.

EUROLIGHTCON.. Project BE96-3942/R2. LWAC Material Properties, State-of-the-Art. 111 p. 1998. (http://www.sintef.no). Acesso em: 31 de Janeiro de 2008.

EVANGELISTA, A. C. J. Produção e Propriedades de Concretos Leves de Alta Resistência. 1996. 145f. Tese (Doutorado) - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

METHA, K.; MONTEIRO, J.M. Concreto: Estrutura, Propriedades e Materiais. São Paulo: PINI, 1994.

MORAVIA, W. G.; OLIVEIRA, C. A. S.; GUMIERI, A. G.; VASCONCELOS, W. L. Caracterização microestrutural da argila expandida para aplicação como agregado em concreto estrutural leve. Cerâmica, Departamento de Engenharia Metalúrgica, Universidade Federal de Minas Gerais, 52, p 193-199, 2006.

NEVILLE, A. M. Propriedades do Concreto São Paulo: PINI, 1997. 828p.

PETRUCCI, E. G. R. Concreto de Cimento Portland. 6 edição. Porto Alegre: Editora Globo, 1978. 307p.

ROSSIGNOLO, I. A; AGNESINI, M. V. IBRACON, Ed. Geraldo C. Isaia. Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações. Concreto Estrutural Leve. Cap 43. Vol. 02. São Paulo. 2005

ROSSIGNOLO, J. A. Concreto leve de alto desempenho modificado com SB para pré-fabricados esbeltos - Dosagem, Produção, Propriedades e Mistura. 2003. 220f. Tese (Doutorado) - Interunidades (EESC/IFSC/IQSC) da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

SILVA, B.; COUTINHO, J.; NEVES, S. Betão Leve Estrutural Usando Agregados de Argila Expandida. In: Encontro Nacional de Betão Estrutural, 2004.

ZHANG, M.H.; GJØRV, O.E. Mechanical properties of high-strength lightweight concrete. ACI Materials Journal , v.88, n.3, p.240-247, 1991