Avaliação do Impacto da Implantação da Vacina Oral de Rotavírus Humano (VORH) Sobre a Prevalência das Infecções por Calicivírus na Cidade de Goiânia – GO.

Marielton dos Passos Cunha, Fabíola Souza Fiaccadori
Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, UFG, 74605050, Brasil
e-mail: marieltondospassos@hotmail.com, fabiola@iptsp.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Calicivírus, Vacina, *Rotavírus A*

1 INTRODUÇÃO

Gastroenterite aguda é doença freqüente em crianças de até cinco anos de idade sendo uma das principais causas de hospitalização com elevados índices de mortalidade em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil (OH et al., 2003). Os vírus têm sido reconhecidos como importantes agentes etiológicos da gastroenterite infantil com predominância dos *Rotavírus A*, adenovírus entéricos, calicivírus e astrovírus (KAPIKIAN, 1996; WILHELMI et al., 2003). Estes vírus são transmitidos pela rota fecal-oral, sendo a ingestão de alimentos e água contaminada ou o contato pessoa-pessoa os principais mecanismos da transmissão (KAPIKIAN et al., 1996; INOUYE et al., 2000).

Em razão de suas características genômicas, os calicivírus humanos (HuCVs) pertencem à família *Caliciviridae*. Essa família é composta por quatro gêneros: *Norovirus*, *Lagovirus*, *Sapovirus* e *Vesivirus* (ICTVdb 2006). *Lagovirus* e *Vesivirus* são, até o momento, exclusivos de animais, enquanto *Norovirus* e *Sapovirus* infectam principalmente seres humanos. Embora, pela análise filogenética, todos os calicivírus apresentem um ancestral comum, esses vírus mostram grupos genômicos distintos dentro dos gêneros da família, considerando sobretudo características de organização do RNA genômico.

Os calicivírus são vírus esféricos, pequenos, com um diâmetro de 27 a 40 nm, não envelopados e com uma densidade de sedimentação em CsCl de 1,33 a 1,41g/cm3. Seu capsídeo é composto por um único tipo de proteína, a qual exibe uma simetria icosaédrica com 180 moléculas organizadas em 90 dímeros, que

formam dois domínios: o domínio S e o domínio P. O domínio S forma a parte interna do capsídeo que envolve o genoma RNA; o domínio P, subdividido nos domínios P1 e P2, assume, por intermédio deles, uma arquitetura característica: é visto em forma de cálice pela microscopia eletrônica (ME). Essa arquitetura é mais aparente nos *Sapovirus*, conferindo-lhes a aparência de estrela-de-davi (GREEN et al., 2000; ATMAR & ESTES, 2001).

Os calicivírus possuem um genoma de RNA de fita simples, de polaridade positiva, com um tamanho que varia de 7,3 a 8,3 Kb. Apresentam também uma proteína viral ligada ao terminal 5' do RNA, a VPg e uma cauda Poli A. A VPg tem um papel essencial na infectividade viral e na tradução inicial. As proteínas não estruturais são codificadas no terminal 5' e as estruturais, no terminal 3'do genoma (JIANG et al., 1993; GUO et al., 2001).

Os HuCVs infectam indivíduos de todas as faixas etárias, distinguindo-se, dessa maneira, de outros agentes virais de gastrenterite, como os rotavírus, os astrovírus e os adenovírus, que infectam, preferencialmente, crianças de até 5 anos de idade (GLASS et al., 2000). Os vírus do gênero *Norovirus* freqüentemente causam surtos de gastrenterite associados à água e a alimentos contaminados, provocando diarréia severa; enquanto os vírus do gênero *Sapovirus*, que infectam principalmente crianças, são geralmente associados à diarréia branda, não se excluindo alguns casos severos (PANG et al., 2000; SAKAI et al., 2001).

Os calicivírus penetram no organismo humano predominantemente pela via oral. A ingestão de água e alimentos contaminados é a forma mais comum de contaminação por esses vírus, mas ela pode ocorrer também mediante o contato pessoal ou mesmo por aerossóis produzidos durante o vômito (MARKS et al., 2000; KOOPMANS et al., 2002; SAIR et al., 2002). A doença é caracterizada por náuseas, vômitos, dor abdominal, diarréia e cefaléia. Embora esses sintomas sejam vistos em pacientes de todas as faixas etárias, o vômito é mais freqüente entre as crianças e a diarréia, entre adultos (KAPLAN et al., 1982; CHRIS, 2003).

Os *Rotavírus A*, gênero *Rotavírus*, família *Reoviridae,* possuem triplo capsídeo de simetria icosaédrica, são não envelopados e medem em torno de 100nm. O genoma é composto por 11 segmentos de RNA fita dupla (*ds*RNA), o qual codifica para seis proteínas estruturais (VP1-4, VP6, VP7) e seis proteínas não-estruturais (NSP1-6). O capsídeo intermediário é constituído pela proteína VP6, e sua variação antigênica tem sido utilizada para caracterizar os sete grupos

de rotavírus, A – G (ESTES & KAPIKIAN, 2007; FAUQUET et al., 2007), sendo o *Rotavírus A* (*RVA*) considerado o de maior importância epidemiológica em todo o mundo (SABBAJ et al., 2001).

Os *RVA* encontram-se amplamente distribuídos na natureza e causam anualmente cerca de 600 mil mortes em crianças menores de cinco anos (GUTIERREZ et al., 2006; LORGELLY et al., 2007). Embora 85% das mortes ocorram em países de baixa renda, a doença diarréica por *RVA* é uma das principais doenças associadas a hospitalizações em países desenvolvidos, fazendo desta infecção um sério problema de saúde pública em todo o mundo (PARASHAR et al., 2003).

O impacto mundial da infecção por *Rotavírus A* tem conduzido ao desenvolvimento de estratégicas vacinais no intuito de reduzir a sua morbi-mortalidade (MASCARENHAS et al., 2002; VIZZI et al., 2005). No Brasil, em julho de 2005, foi licenciada pela ANVISA, a vacina Rotarix®, do laboratório GSK, constituída de uma cepa monovalente G1P[8] de rotavírus humano atenuado e a sua aplicação teve início em março de 2006.

A adoção da vacinação como forma de controle das rotaviroses poderá interferir no padrão de circulação dos rotavírus, bem como de outros vírus gastroentéricos. Neste sentido, torna-se necessário que se mantenha o monitoramento contínuo destes agentes virais em cada região, com destaque para os calicivírus, com vistas não apenas a uma avaliação sobre a diversidade da população viral, como também sobre sua prevalência e circulação.

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência das infecções por calicivírus humanos em crianças vacinadas e não vacinadas pela VORH na cidade de Goiânia – GO, após a implantação da vacina.

3 METODOLOGIA

3.1 Material de estudo

O material de estudo consistiu de espécimes fecais obtidos de crianças menores de cinco anos de idade com quadro de gastroenterite aguda, que receberam ou não a Vacina Oral Humana para Rotavírus (VOHR), atendidas em dois hospitais da cidade de Goiânia, Goiás (Hospital Materno Infantil – HMI e Pronto Socorro Infantil) no período de julho de 2008 a dezembro de 2009. Mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis, procedeu-se a coleta do material e o preenchimento de um formulário contendo informações referentes a dados pessoais e fatores de risco relacionados às gastroenterites virais.

O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Virologia Humana IPTSP/UFG, onde as fezes foram processadas e estocadas a –20^{o}C até a realização dos ensaios.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Materno Infantil (Protocolo N^{o} 006/08).

3.2 Preparo das Suspensões Fecais

As amostras fecais foram inicialmente processadas para a obtenção de uma suspensão fecal a 20% em tampão salina fosfato (PBS) pH 7,4. As suspensões foram homogeneizadas e clarificadas por centrifugação a 3000 x g por 10 minutos. Em seguida, o sobrenadante foi coletado e estocado a -20ºC.

3.3 Extração do Ácido Nucléico Viral

O *ss*RNA viral foi extraído seguindo metodologia descrita por BOOM et al. (1990), com modificações (CARDOSO et al., 2002). Foram utilizados 300µL da suspensão fecal acrescido de 800µL de tampão L6 e 20µL de Proteinase K (56^{o}C/10min). Após incubação, foram adicionados 200µL de etanol absoluto e 15µL de sílica (agitação/15min). Posteriormente, o sedimento foi submetido a lavagens sucessivas com tampão L2, etanol 70% e acetona P.A., seguindo-se ressuspensão em 40µL de água *Milli-Q*/DEPC (56^{o}C/15min).

3.4 Detecção Viral

A detecção de calicivírus foi realizada seguindo metodologia e iniciadores descritos por JIANG et al. (1999) e NOEL et al. (1997).

Transcrição Reversa (RT) – Para obtenção do cDNA, 1µL do iniciador randômico pd$(N)_6$ (*Random Hexamer* – Amersham Biosciences) foi adicionado a 20µL do RNA viral seguindo-se desnaturação (80°C/10min) e adição da mistura de reação para um volume final de 50µL (0,4mM de cada dNTP / 1X tampão de reação / 4mM $MgCl_2$ / 20U/µL Inibidor de ribonuclease / 200U/µL Transcriptase Reversa – MMLV). A reação foi processada a 42°C por 60 minutos em banho-maria.

PCR calicivírus – Foram utilizados dois conjuntos de pares de iniciadores: 289/290 que amplifica vírus gêneros norovírus e sapovírus, e ainda, MON381/383 que amplifica vírus gênero norovírus (NOEL et al., 1997; JIANG et al., 1999). O sistema de reação foi constituído de 10µL do cDNA acrescido da mistura de reação para um volume final de 50 µL (1X tampão de reação / 1,5mM $MgCl_2$ / 0,4mM de cada dNTP / 1,5U/µL *Taq DNA* polimerase / 0,4µM de cada iniciador). A amplificação das amostras foi feita em 35 ciclos: 95°C/15s; 40°C/45s; 72°C/60s; extensão final 72°C/5min.

3.5 Eletroforese em Gel de Agarose

Os produtos de amplificação foram submetidos a eletroforese em gel de agarose 2%, corado com brometo de etídeo, para visualização de fragmentos de DNA de tamanho esperado.

3.6 Análises Estatísticas

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o programa Epi Info versão 6, sendo aplicado o teste de qui-quadrado (χ^2) e, quando adequado, o teste exato de Fisher, com intervalo de confiança de 95%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 População estudada

Durante o período do estudo, foram coletadas 65 amostras fecais provenientes de crianças com doença diarréica aguda, atendidas em dois hospitais da cidade de Goiânia-Goiás. Do total de crianças participantes do estudo, 53,9% eram do gênero feminino, 49,3% eram menores de um ano de idade, 53,9% apresentaram comprovação de vacinação prévia para rotavírus e a maioria (66,2%) relatou a ocorrência de diarréia associada à febre e vômito (Tabela 1).

Tabela 1. Características da população estudada de 65 crianças com gastroenterite aguda, atendidas em dois hospitais da cidade de Goiânia – Goiás.

CARACTERÍSTICAS	N°	%
Gênero		
Masculino	30	46,1
Feminino	35	53,9
Idade		
≤ 6 meses	12	18,5
7 – 12 meses	20	30,8
13 – 24 meses	20	30,8
25 – 36 meses	10	15,3
> 36 meses	3	4,6
Vacina		
Comprovação pelo Cartão	35	53,9
Sem comprovação	17	26,1
Não	13	20
Sintomas		
Diarréia/ Febre/ Vômito	43	66,2
Diarréia/ Febre	6	9,2
Diarréia/ Vômito	8	12,3
Diarréia	8	12,3

4.2 Detecção viral

Os calicivírus têm sido descritos como causa comum de epidemia de gastroenterite em crianças e adultos, principalmente em países desenvolvidos, com índices de detecção variando de 7,3 a 23,7% (MARRIE-CARDINE et al., 2002; CARACCIOLO et al., 2007; JIN et al., 2009). Existe uma carência de informações a cerca da prevalência destes vírus em países em desenvolvimento, inclusive no Brasil, onde estudos realizados entre crianças hospitalizadas ou de creches, mostram índices variando de 8,6 a 33,3% (PARKS et al., 1999; VICTORIA et al., 2004; BORGES et al., 2006; CASTILHO et al., 2006; SOARES et al., 2007; XAVIER et al., 2009). O presente estudo observou um índice global de positividade para

calicivírus de 24,6% (16/65) (Tabela 2), o que corrobora o descrito na literatura, no entanto, é superior aos estudos mais recentes realizados na Região Centro-Oeste do Brasil, onde foram relatados índices de 7,6 e 8,6%, em amostras coletadas até o ano de 2004, período anterior a implantação da VORH (BORGES et al., 2006; ANDREASI et al., 2008).

Tabela 2. Prevalência da infecção por calicivírus em relação a aplicação ou não da Vacina Oral de Rotavírus Humano (VORH).

VACINA	POSITIVO/TOTAL	%
Comprovação pelo Cartão	9/35	25,7
Sem comprovação	5/17	29,4
Não vacinado	2/13	15,4
TOTAL	16/65	24,6

$\chi^2 = 0{,}83$ $p = 0{,}6601$

Adicionalmente, análise da prevalência da infecção por calicivírus, considerando a aplicação ou não da vacina para rotavírus (VORH), embora não tenha apresentado diferença estatisticamente significativa (Tabela 2), demonstrou maior índice de positividade para o vírus em crianças que relataram vacinação (26,9%). Não obstante o pequeno número de amostras analisadas neste estudo, estes resultados sugerem um aumento da prevalência da infecção por calicivírus em Goiânia, Goiás, após a implantação da VORH. Entretanto, não existem estudos semelhantes que permitam comparação e a avaliação da real influência da VORH sobre as infecções por calicivírus em nossa região.

No presente estudo foram observados índices similares de detecção para calicivírus em relação ao gênero (Masculino – 26,6%; Feminino – 22,8%), o que esta de acordo com dados da literatura (KAPLAN et al., 1982; BORGES et al., 2006).

Como tem sido bem estabelecido, a gastroenterite aguda por calicivírus ocorre em indivíduos de todas as faixas etárias (KAPLAN et al., 1982; BORGES et al., 2006; ANDREASI et al., 2008), embora com maior ocorrência em crianças menores de um ano de idade (PANG et al., 1999; ROCKX et al., 2002; HANSMAN et al., 2004). Da mesma forma, o presente estudo, em análise considerando a faixa etária, não demonstrou diferença estatisticamente significativa, embora o maior índice observado tenha sido entre crianças menores de um ano de idade (Figura 1).

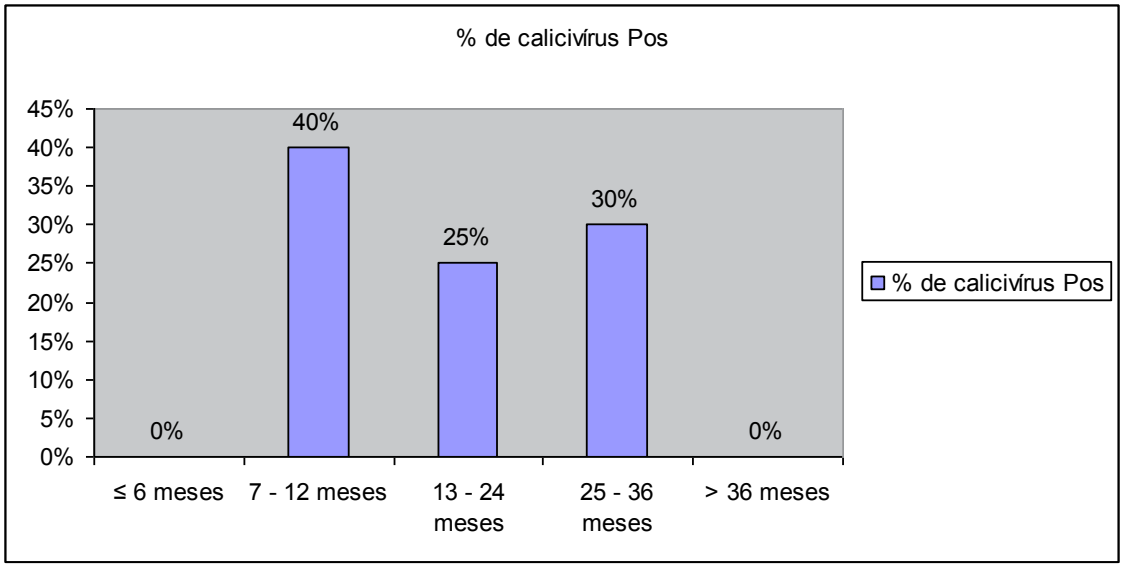


Figura 1. Prevalência da infecção por calicivírus em relação à faixa etária.
($\chi^2 = 7{,}61$ $p = 0{,}1070$)

Diarréia tem sido considerada o sintoma mais comum entre a população adulta, enquanto vômito ocorre principalmente em crianças infectadas (KAPLAN et al., 1982). No presente estudo, este fato se confirma, uma vez que crianças apresentando diarréia associada ao vômito demonstraram o maior índice de positividade (62,5%; p<0,05) (Figura 2). Ademais, análise considerando a presença de febre associada aos sintomas (diarréia ou diarréia e vômito), demonstrou diferença estatisticamente significativa, o que pode sugerir que a presença de febre é indicativa de infecção por outro vírus gastroentérico, que não o calicivírus (p<0,05). Entretanto, estudos anteriores desenvolvidos na região Centro-Oeste não observaram diferenças com relação aos sintomas (BORGES et al., 2006; ANDREASI et al.; 2008).

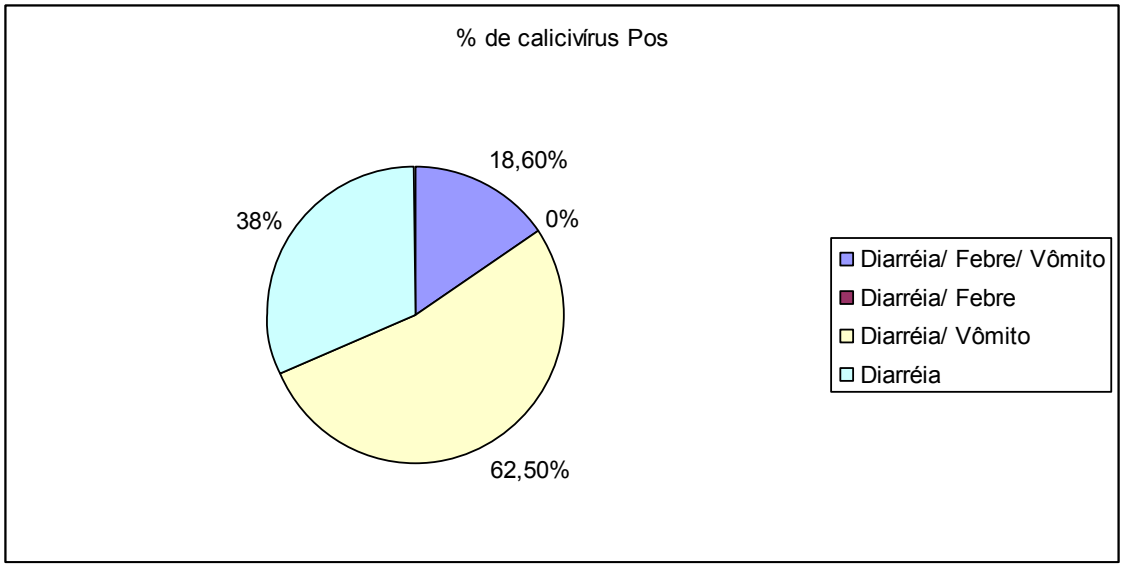


Figura 2. Prevalência da infecção por calicivírus em relação aos sintomas apresentados. (χ^2 =9,70 p = 0,0212)

Considerando o ano de coleta das amostras, a circulação de calicivírus foi observada durante todo o período do estudo e, embora não significativo, com maior índice de detecção no primeiro semestre do ano de 2009 (29,8%) (Tabela 3). A literatura descreve a circulação deste agente em diferentes períodos (WRIGHT et al., 1998; INOUYE et al., 2000; MOUNTS et al., 2000; GREENING et al., 2001) e, na região Centro-Oeste, foi relatada prevalência nos meses de maior umidade do ar atmosférico, de setembro a março (BORGES et al.; 2006).

Tabela 3. Prevalência da infecção por calicivírus em relação ao período de coleta da amostra.

PERÍODO DE COLETA	POSITIVO/TOTAL	%
2008 – 2º Semestre	4/23	17,3
2009 – 1º Semestre	11/37	29,8
2009 – 2º Semestre	1/5	20,0
TOTAL	16/65	24,6

χ^2 =1,23 p = 0,5417

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que, a implantação da VORH na cidade de Goiânia, Goiás, interferiu no perfil de circulação dos calicivírus, uma vez que demonstrou um aumento na prevalência global da infecção. Neste sentido, este estudo reforça a necessidade da criação de sistemas de vigilância

regional para avaliar o impacto dos vírus entéricos na etiologia de gastroenterite viral aguda, especialmente considerando a recente implantação da vacina VORH no Programa Nacional de Imunização Infantil (PNI).

REFERÊNCIAS

ANDREASI, M. S. A. et al. Adenovirus, calicivirus and astrovirus detection in fecal samples of hospitalized children with acute gastroenteritis from Campo Grande, MS, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro, v. 103, p. 741-744, nov. 2008.

ATMAR, Robert L.; ESTES, Mary K. Diagnosis of Noncultivatable Gastroenteritis Víruses, The Human Calicivíruses. **Clin Microbiol Rev,** Texas, v. 14, p. 15-37, jan. 2001.

BOOM, R. et al. Rapid and simple method for purification of nucleic acids. **J Clin Microbiol,** Netherlands, v. 28, p. 495-503, mar. 1990.

BORGES, A. M. T. et al. Detection of calicivirus from fecal samples from children with acute gastroenteritis in the West Central region of Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro, v. 101, p. 721-724, nov. 2006.

CARACCIOLO, S. et al. Detection of sporadic cases of Norovirus infection in hospitalized children in Italy. **New Microbiol,** Italy, v. 30, p. 49-52, 2007.

CARDOSO, D. D. P. et al. Detection and genotyping of astroviruses from children with acute gastroenteritis from Goiania, Goiás, Brazil. **Med Sci Monit,** Goiânia, v. 8, p. 624-628, set. 2002.

CASTILHO, J. G. et al. Genetic diversity of norovirus among children with gastroenteritis in São Paulo State, Brazil. **J Clin Microbiol,** São Paulo, v. 44, p. 3947-3953, nov. 2006.

CHRIS, Allison. Norwalk-like víruses: When the runs can slow you down. **CMAJ,** Ottawa, v. 168, p. 64-65, jan. 2003.

ESTES, M. K.; KAPIKIAN, A. Z. Rotaviruses. In: **Fields Virology**, edited by D. M. Knipe and P. M. Howley, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p. 1917-1974, 2007.

FAUQUET, C. M. et al. **Virus taxonomy. Eighth report of the international Committee on Taxonomy of Viruses**, San Diego, CA: Academic Press, p. 447-496, 2007.

GLASS, R. I. et al. The epidemiology of enteric calicivíruses from humans: A reassessnebt ysing new diagnostics. **J Infect Dis,** Atlanta, v. 181, p. 254-261, mai. 2000.

GREEN, K. Y. et al. Taxonomy of the calicivíruses. **J Infect Dis,** Bethesda, v. 181, p. 322-330, mai. 2000.

GREENIG, Gaial E.; MIRAMS, Michico.; BERKE, Tamas. Molecular epidemiology of. Norwalk-like viruses. associated with gastroenteritis outbreaks in New Zealand. **J Med Virol,** Porirua, v. 64, p. 58-66, mai. 2001.

GUO, M. et al. Expression and self-assembly in Baculovírus of porcine enteric calicivírus capsids into vírus-like particles and their use in an enzyme-linked immunosorbent assay for antibody detection in swine. **J Clin Microb,** Wooster, v. 39, p. 1487-1493, abr. 2001.

GUTIERREZ, M. F. et al. Vírus diversity of acute diarrhea in tropical highlands. **Rev Latinoam Microbiol,** Bogotá, v. 48, p. 17-23, jan-mar. 2006.

HANSMAN, G. S. et al. Genetic diversity of norovirus and sapovirus in hospitalized infants with sporadic cases of acute gastroenteritis in Chiang Mai, Thailand. **J Clin Microb,** Tokyo, v. 42, p. 1305-1307, mar. 2004.

ICTVdB. Index of Viruses, 2006. Disponível em: http://www.ictvonline.org/virusTaxonomy.asp?version=2009. Acesso em: 9 de julho de 2010.

INOUYE, S. et al. Surveillance of Viral Gastroenteritis in Japan: Pediatric Cases and Outbreak Incidents. **J Infec Dis,** Tokyo, v. 181, p. 270-274, mai. 2000.

JIANG, X. et al. Characterization of a novel human calicivirus that may be a naturally occurring recombinant. **Arch Virol,** Virginia, v. 144, p. 2377-2387, jul. 1999.

JIANG, X. et al. Sequence and genomic organization of Norwalk vírus. **Virology,** Houston, v. 195, p. 51-61, mar. 1993.

JIN, Y. et al. Viral agents associated with acute gastroenteritis in children hospitalized with diarrhea in Lanzhou, China. **Journal of Clinical Virology,** China, v. 44, p. 238-241, mar. 2009.

KAPIKIAN, Albert Z. Overview of viral gastroenteritis. **Arch Virol Suppl,** Maryland, v. 12, p. 7-19, 1996.

KAPIKIAN, Albert Z.; ESTES, Mary K.; CHANOCK, Robert M. Norwalk group of viruses. In: Fields BN, Knipe DM, Howley PM, Griffin DE, Lamb RA, Martin MA, Roizaman B. **Fields Virology,** 3 ed. Philadelphia: Raven Press. Cap.25, p. 783-810, 1996.

KAPLAN, J. E. et al. Epidemiology of Norwalk gastroenteritis and the role of Norwalk vírus in outbreaks of acute gastroenteritis. **Ann Inter Med,** Maryland, v. 96, p. 756-761, jun. 1982.

KOOPMANS, M. et al. Foodborne viruses. **FEMS Microbiol Reviews**, Netherlands, v. 26, p. 187-205, 2002.

LORGELLY, P. K. et al. Infantile gastroenteritis in the community: a cost-of-illness study. **Epidemiol Infect**, United Kingdom, p. 1-10, mar. 2007.

MARIE-CARDINE, A. et al. Epidemiology of acute viral gastroenteritis in children hospitalized in Rouen, France. **Clin Infect Dis,** Rouen, v. 34, p. 1170-1178, mai. 2002.

MARKS, P. J. et al. Evidence for airborne transmission of Norwalk-like vírus (NVL) in a hotel restaurant. **Epidemiol Infect,** v. 124, p. 481-487, jun. 2000.

MASCARENHAS, J. D. P. et al. Detection and characterization of rotavirus G and P types from children participating in a rotavirus vaccine trial in Belém, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz,** Belém, v. 97, p. 113-117, jan. 2002.

MOUNTS, A. W. et al. Cold weather seasonality of gastroenteritis associated with Norwalk-like viruses. **J Infect Dis,** Atlanta, v. 181, p. 284-287, mai. 2000.

NOEL, J. S. T. et al. The correlation of patient immune responses with genetically characterized small round-structured viruses involved in outbreaks of nonbacterial acute

gastroenteritis in the United States, 1990 to 1995. **J. Med. Virol,** Atlanta, v. 53, p. 372-383, dez. 1997.

OH, Djin-Ye.; GAEDICKE, Gerhard.; SCHREIER, Eckart. Viral agents of acute gastroenteritis in German children: prevalence and molecular diversity. **J Med Virol,** German, v. 71, p. 82-93, set. 2003.

PANG, X. et al. Human calicivírus in acute gastroenteritis of young children in the community. **J Infect Dis,** Sapporo, v. 181, p. 288-294, 2000.

PANG, Xiau-li MD.; JOENSUU, Jana MD.; VESIKARI, Timo MD. Human calicivirus-associated sporadic gastroenteritis in Finnish children less than two years of age followed prospectively during a rotavirus vaccine trial. **Pediatric Infect Dis,** Finland, v. 18, p. 420-426, mai. 1999.

PARASHAR, U. D. et al. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. **Emerg Infect Dis,** Atlanta, v. 9, p. 565-572, set. 2003.

PARKS, C. G. et al. Genomic diversity of “Norwalk like viruses” (NLVs): pediatric infections in a Brazilian shantytown. **J Med Virol,** North Carolina, USA, v. 58, p. 426-434, ago. 1999.

ROCKX, B. et al. Natural history of human Calicivirus infection: a prospective cohort study. **Clin Infec Dis**, Netherlands, v. 35, p. 246-253, ago. 2002.

SABBAJ, L. Rotavirus en la diarrhea aguda. **Arch Argent Pediatr,** v. 99, n. 6, p. 486-490, 2001.

SAIR, A. I. et al. Improved detection of human enteric víruses in foods by RT-PCR. **J Virol Meth,** North Carolina, v. 100, p. 57-69, 2002.

SAKAI, Y. et al. Clinical severity of Norwalk vírus and Sapporo vírus gastroenteritis in children in Hokkaido, Japan. **Pediatr Infect Dis J,** Sapporo, v. 20, p. 849-853, set. 2001.

SOARES, C. C. et al. Norovirus detection and genotyping for children with gastroenteritis, Brazil. **Emerg Infect Dis,** Rio de Janeiro, v. 13, p. 1244-1246, ago. 2007.

VICTORIA, M. et al. Prevalence and molecular epidemiology of noroviruses in hospitalized children with acute gastroenteritis in Rio de Janeiro, Brazil, 2004. **Pediatr Infect Dis J,** Rio de Janeiro, v. 26, p. 602-606, jul. 2007.

VIZZI, E. et al. Evaluation of serum antibody responses against the rotavirus nonstructural protein NSP4 in children after Rhesus rotavirus tetravalent vaccination or natural infection. **Clin Diagn Lab Immunol,** Caracas, v. 12, p. 1157-1163, out. 2005.

WILHELMI, I.; ROMAN, E.; SÁNCHEZ-FAUQUIER, A. Viruses causing gastroenteritis. **Clin Microbiol Infect,** Madrid, v. 9, p. 247-262, mar. 2003.

WRIGHT, P. J. et al. Small round-structured (Norwalk-like) viruses and classical human caliciviruses in southeastern Australia, 1980-1996. **J Med Virol,** Austrália, v. 55, p. 312-320, 1998.

XAVIER, M. P. T. P. et al. Detection of caliciviruses associated with acute infantile gastroenteritis in Salvador, an urban center in Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research,** Rio de Janeiro, v. 42, p. 438-444, mai. 2009.

Eletromiografia de Superfície de Membros Torácicos em Cães da Raça Boxer durante a Marcha

Andrade, Marilene Jaime; Damasceno, Adilson Donizeti
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
marilenejaime@gmail.com, addamasceno@vet.ufg.br

Palavras-chaves: locomoção, marcha, membros locomotores, músculos

1. INTRODUÇÃO

A Eletromiografia de Superfície (EMGSup) foi inserida na medicina veterinária somente na década de 60. Apesar de sua aplicação ter crescido rapidamente nos últimos anos, somente em 1998, tal exame começou a ser utilizado no Brasil, na prática clínica veterinária (FEITOSA & USHJKOSHI, 2001). O conhecimento do comportamento da ação muscular de cães auxilia médicos veterinários neurologistas, ortopedistas e fisioterapeutas a compreender melhor o sistema osteomioarticular destes quadrúpedes e as enfermidades que comprometem esse sistema bem como as possíveis seqüelas. Ao permitir traçar planos de tratamento proporciona resultados mais eficientes como já foi realizado em seres humanos (VIANA, 2009).

Os músculos em animais, assim como em humanos, fornecem a força motriz para locomoção. A locomoção normal no cão requer o funcionamento harmônico de cada sistema orgânico do corpo, principalmente do músculo-esquelético. A coordenação desses sistemas de forma sincronizada para mover o animal de um local a outro é definido como marcha. A análise da marcha pode ser avaliada e quantificada e, os dados numéricos obtidos poderão ser utilizados para comparação entre diferentes populações, além de auxiliar na identificação de alterações e no diagnóstico de distúrbios da locomoção (SOUZA et al., 2006).

Desta forma, este experimento tem o objetivo de realizar análise da ação muscular do membro torácico em cães da raça Boxer, por meio da eletromiografia de superfície.

2. MÉTODOS

Foram utilizados sete cães da Raça Boxer, considerados dóceis e saudáveis segundo uma criteriosa avaliação clínica realizada pelos pesquisadores. Cinco dos cães eram fêmeas e dois eram machos, com idade média de 58 meses ± 18 meses,

peso médio de 32,1kg ± 3,8kg e altura média de 55,71cm ± 1,11cm. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética de experimentação em animais da Universidade Federal de Goiás (UFG), processo n° 006/2010 e realizado no Laboratório de Biomecânica e Bioengenharia da Faculdade de Educação Física da UFG.

Os animais foram devidamente tricotomizados, com o uso de tricótomo, lâmina de barbear e detergente neutro, no ventre dos músculos: braquiocefálico, bíceps braquial e tríceps braquial (Figura 1). A área tricotomizada foi limpa com algodão embebido com álcool 70%.

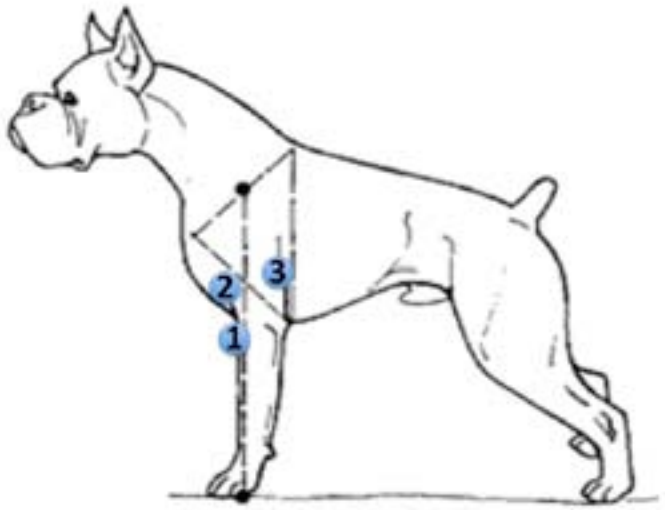


FIGURA 1 – Pontos de posicionamento de eletrodos sobre os ventres musculatures do braquiocefálico (1), bíceps braquial (2) e tríceps braquial (3) para realização de eletromiografia de superfície.
Fonte: http://www.boxers.com.pt/boxe

Os animais foram contidos fisicamente pelo proprietário em conjunto com os participantes da pesquisa. Em seguida, os animais caminharam na esteira (ProAction, BHfitness®), sem os eletrodos, na velocidade constante de 2m/s até se adaptarem. Em seguida os eletrodos (3M®) monopolares circulares, com diâmetro de 25 mm de acordo com as recomendações do SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles), descartáveis, pré-geldados, de cloreto de prata (Ag/AgCl) foram posicionados sobre o ventre dos músculos supracitados (Figura 2), para estabilização dos cabos que ligam os eletrodos ao amplificador utilizou-se material artesenal de elástico fixado ao velcro.



FIGURA 2 – (A) área de pele tricotomizada e limpa sobre o músculo tríceps braquial do cão boxer a ser submetido a eletromiografia de superfície (EMGSup); (B) eletrodos monopolares posicionados sobre a superfície da pele no músculo tríceps braquial.

Utilizou-se aparelho de EMGSup (Condicionador de Sinais EMG Systems Brasil), com 16 canais, amplificação de 2000x e resolução de 16 bits. Os sinais foram adquiridos com frequência de amostragem de 2kHz e processados no domínio do tempo com retificação de onda cheia e suavização com filtro passa-baixa do tipo butterworth de quarta ordem com frequência de corte de 5 Hz, utilizando o software Matlab®. As coletas consistiram em caminhadas na esteira com velocidade constante de 2m/s em três séries sucessivas de 20 segundos cada. Apenas por convenção, o hemicorpo direito foi eleito para a avaliação. As coletas sofreram cortes de 10 segundos e um ciclo completo de marcha em que se obtiveram as médias dos valores máximos e mínimos do sinal eletromiográfico para cada músculo. Cada coleta iniciou-se a partir do contato da pata do membro torácico direito.

Calculou-se a AR% (amplitude relativa) correspondente a diferença entre valor máximo e mínimo dividido pelo valor máximo conforme descrito por LICKA et al. (2008). Para estimar a intensidade da contração, calculou-se a área do sinal para cada músculo em cada coleta e posteriormente a média entre as coletas e a média entre os animais para o corte em 10 segundos. Na análise estatística primeiramente realizou-se o teste de Shapiro-Wilk em que dados não apresentaram distribuição normal. Em seguida, foi definido o coeficiente de Correlação de Spearman com significância estatística superior a 0,05 conforme AYRES et al. (2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARRIER & FISHIBEIN (2008) analisaram a ação de seis músculos intrínsecos do ombro para verificar a funcionalidade dos membros torácicos como suporte invertido, ou seja, analisaram o momento nesta articulação e como esses músculos trabalham na tentativa de manter esta estrutura estável. Constataram que pouco ou nenhum momento é verificado nesta articulação na fase de apoio da marcha. A análise por meio da EMGs. mostrou o trabalho que os músculos bíceps braquial, tríceps braquial e braquiocefálico realizam durante a marcha (Tabela 1).

Tabela 1: Média e Desvio Padrão (DP) dos valores pico máximo e pico mínimo (mV), da AR% (máx.-mín/máx) e da área (mVs) do sinal eletromiográfico do membro torácico de sete cães da raça boxer submetidos à eletromiografia de superfície (EMGSup).

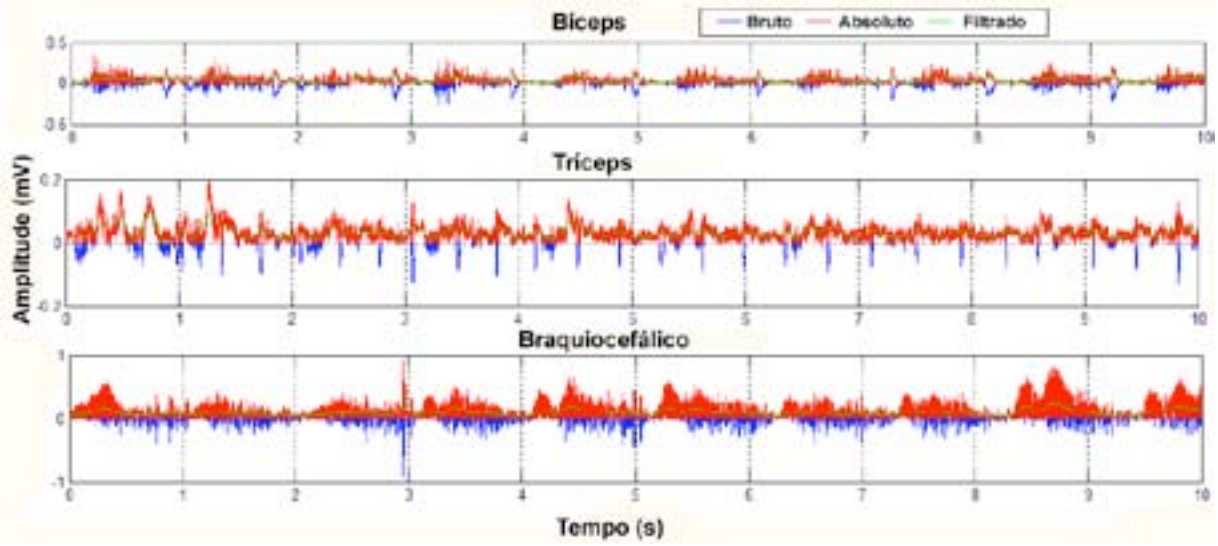
Parâmetros		Músculos do membro torácico		
		Biceps	Tríceps	Braquiocefálico
Valor de pico máximo (mV)	Med	0,2852	0,3024	0,6157
	DP	0,1899	0,1422	0,6572
Valor de pico mínimo (mV)	Med	-0,4327	-0,3562	-0,4893
	DP	0,6007	0,3780	0,3763
AR%		25	22	18
Área (mVs)	Med	857,9489	941,417	1294,627
	DP	455,1364	255,7081	990,6709

O músculo braquiocefálico exibiu uma maior área porque teve os maiores picos com valores mais próximos de 2 mV, enquanto os outros músculos avaliados permaneciam mais próximos de zero. Possivelmente, em virtude da função de manter o posicionamento da cabeça e de auxiliar na flexão do ombro durante a marcha, exige-se um maior recrutamento de fibras conforme BADOUX (1986).

O músculo bíceps braquial teve um comportamento semelhante ao músculo braquiocefálico. O gráfico mostra a presença de atividade constante e os dois

músculos se diferem em relação a intensidade do sinal, menor no bíceps braquial, como observado no Gráfico 1.

Mesmo o músculo tríceps braquial sendo um músculo de grande área e de função importante, seus valores de sinal não demonstram um maior recrutamento das fibras musculares, provavelmente pelo efeito de movimento da pele, que é um problema inerente da EMGSup, especialmente, em regiões onde a pele se encontra mais solta ou extremamente móvel, como é o caso do tríceps que localiza-se em um região que em muitos animais é flácida conforme descrito por LICKA (2008).



Os dados analisados não apresentaram correlação como descrito na tabela 2, já que o comportamento do sinal dos músculos bíceps braquial, braquiocefálico e tríecps braquial varia quanto a amplitude pelo tempo.

Tabela 2: Coeficiente de Correlação de Spearman para os músculos dos membros torácicos no corte 10 s e no corte de um ciclo de marcha completo com p > 0,05.

		Bíceps/ Tríceps	Bíceps/ Braquiocefálico	Tríceps/ Braquiocefálico
Coeficiente de Spearman (rs)=	**10 s**	0.6429	0.4286	-0.0357
	ciclo	0.5714	-0.5357	-0.6071
t =	**10 s**	1.8766	1.0607	-0.0799
	ciclo	1.5570	-1.4186	-1.7086
(p)=	**10 s**	0.1193	0.3373	0.9394
	ciclo	0.1801	0.2151	0.1482

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos e os métodos empregados neste trabalho servem de referência na aplicação clínica em ortopedia e neurologia em cães. Assim, EMGSup mostra-se como ferramenta fundamental na abordagem diagnóstica específica das lesões e no monitoramento da recuperação durante o tratamento fisioterápico.

5. REFERÊNCIAS

BADOUX, D. M, Biomecânica In: GETTY, R. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1986. Cap. 5, p. 47-79.

CARRIER, D. R.; DEBAN, S. M.; FISCHBEIN, T. Locomotor function of forelimb protractor and retractor muscles of dogs: evidence of strut-like behavior at the shoulder. **The Journal of Experimental Biology,** Florida: EUA, n. 211, p.150-162, 2008.

FEITOSA, M. M.; LARSSON, M. H. M. A.; USHIKOSHI, W. S.; PERRI, S. H. V., Padronização da determinação da velocidade de condução nervosa sensitiva dos nervos tibial e peroneal de cães clinicamente sadios, pela utilização de eletrodos de

superfície**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 2, p.127-132, 2001.

LICKA, T. F.; PEHAM, C.; FREY, A. **Electromyographic activity of the longissimus dorsi muscles in horses when walking on a treadmill.** The Veterinary Journal, 2007. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science.

SOUZA, S. F.; MAZZANTI, A.; RAISER, A. G.; SALBEGO, F. Z.; FONSECA. E. T.; FESTUGATTO, R.; PELIZZARI, C.; BECKMANN, D. V.; BERNARDI, L.; PASSOS, R.; CUNHA, M. M., **Reabilitação em cães submetidos à artroplastia do joelho.** Ciência Rural**,** Santa Maria, n. 5, v. 36, p.1456-1461, 2006.

VIANA, M. F. **Eletromiografia de Superfície na paralisia facial periférica traumática e sua correlação com a degeneração e regeneração axonal- Estudo experimental em coelhos**. FCMSC. 2009.

Teor de óleo de sementes de pinhão manso submetido à irrigação e adubação com OMM-Tech[1]

REZENDE, Marina Andressa; EVANGELISTA, Adão Wagner Pêgo; NOGUEIRA, Kelly Mara Gonçalves

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO, Brasil

E-mail: m.rezendee@gmail.com

Palavras-Chave: *Jatropha curcas* L., biodiesel, água.

1. Introdução

A busca por sistemas sustentáveis tornou-se meta fundamental para a sociedade como um todo, face às irreversíveis e negativas mudanças ocorridas no meio ambiente geradas pelo processo de industrialização e seus desdobramentos. Em face deste quadro, alternativas produtivas vêm sendo estudadas, visando a obtenção de sistemas economicamente viáveis e energeticamente equilibrados. Uma destas alternativas é o biodiesel, sendo que, dentre as culturas energéticas apontadas com grande potencial produtivo de óleo para fins combustíveis, tem-se a do pinhão manso (FRANCIS et al., 2005).

De acordo com Sujatha et al. (2004), o pinhão manso é uma cultura rústica, adaptada às mais diversas condições edafoclimáticas, contudo, resultados de pesquisa tem revelado que para se obter alto rendimento de sementes e óleo, a planta necessita de água e exige solos férteis e com boas condições físicas. Logo, a irrigação, correção da acidez e da fertilidade do solo são pontos decisivos para se obter sucesso e lucratividade com essa cultura. Dentre os fertilizantes, destaca-se o OMM-Tech, resultante de um Blend da união do fertilizante Organo-Minerais-Marinho mais o BioTech®. O fertilizante Organo-Minerais-Marinho é uma alga marinha calcificada sendo considerado um fertilizante natural, melhorador e condicionador de solos e culturas e o BioTech® é um bioativador da microbiota do solo, constituído por ácidos orgânicos e complexos enzimáticos, obtidos pela fermentação de tecidos vegetais e biodegradáveis (ANDRADE et al., 2003).

Além da adubação correta, o fornecimento de água à cultura de forma eficiente interfere diretamente no processo de produção agrícola. Neste caso a irrigação é uma técnica

[1] Revisado por: Adão Wagner Pêgo Evangelista

que além de incrementar a produtividade, pode proporcionar a obtenção de um produto diferenciado e de melhor qualidade, com bom preço de mercado. Quando plantado no princípio da estação chuvosa, o pinhão manso inicia a produção de frutos já no primeiro ano de cultivo, embora atinja o seu clímax produtivo a partir do quarto ano. A planta produz, em média, 4000 g por planta de sementes a partir do quarto ano de cultivo, (TOMINAGA et al., 2007) e dependendo do espaçamento é possível produzir mais de 2000 kg ha^{-1} de óleo.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da irrigação e aplicação de diferentes formas do fertilizante OMM-Tech sobre o rendimento de óleo de sementes de pinhão manso, na região sul do estado de Minas Gerais.

2 Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, UFLA. A área situa-se nas coordenadas geográficas de 21º 13' de latitude sul e 44º 58' de longitude oeste a 892 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Cwb.

As mudas de pinhão manso provenientes de sementes foram produzidas no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, Minas Gerais. A semeadura foi realizada em tubetes de 120 ml, utilizando-se substrato comercial, seguindo as recomendações de Avelar et al. (2005). As mudas foram transplantadas em novembro de 2006, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com emissores espaçados a cada 0,50 m, de maneira que a superfície molhada formasse uma faixa contínua ao longo da linha de plantio. O manejo de irrigação foi realizado monitorando a umidade do solo por meio de sensores do tipo Watermark. As irrigações foram realizadas três vezes por semana e as lâminas aplicadas foram calculadas com base na quantidade de água necessária para elevar a umidade do solo para a correspondente à capacidade de campo.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas contendo três repetições. As parcelas receberam tratamentos constituídos por três formas de aplicação do fertilizante OMM-Tech, ou seja: T1 = Testemunha (S/ OMM-Tech); T2 = via solo (120 kg ha^{-1} de OMM-Tech na forma pó); T3 = via foliar (OMM-Tech na forma líquida e na concentração de 5%); T4 = via solo + foliar (60 kg ha^{-1} de OMM-Tech na forma pó + OMM-Tech na forma líquida na concentração de 2,5%). As sub-parcelas receberam os tratamentos de manejo de água, ou seja, com e sem irrigação.

Para avaliação dos resultados considerou-se neste trabalho dados referentes ao primeiro ano de produção. Para extração do óleo, inicialmente procedeu-se o triturameno das sementes inteiras e dos albúmens, separadamente, com quantificação gravimétrica. Em seguida efetuou-se uma batelada de extrações do óleo a partir das duas amostras (semente e albúmen), usando um extrator de Soxhlet e éter de petróleo, como solvente, com um tempo de 4 horas de extração e cerca de 200 g de amostra. Após a extração as quantidade de óleo nas amostras foram quantificadas por gravimetria e expressas em percentagem. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância à qual, quando apresentou resultados significativos, as diferenças entre os tratamentos foram verificadas de acordo com teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se o resultado da análise de variância para produtividade de sementes de pinhão manso utilizando dados de um ano de produção.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para produtividade de sementes de pinhão manso.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios
		Produtividade (kg ha^{-1})
Blocos	2	$3,40^{ns}$
Irrigação	1	$616,10^{*}$
Resíduo	4	27,06
C.V. (%)		17,59
Formas de aplicação (OMM-Tech)	3	$3,64^{ns}$
Irrigação x Formas de aplicação	3	$5,08^{ns}$
Resíduo	12	4,65
C.V. (%)		7,29

* = significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns = não significativo.

Observa-se na Tabela 01 que o rendimento de óleo de sementes do pinhão manso foi influenciado somente pelo tratamento de manejo de água. Pelo teste de Tukey verificou-se que o tratamento irrigado foi superior ao não irrigado, com obtenção de um rendimento de 34% contra 27% das plantas de sequeiro. Considerando uma produtividade média de sementes de 4500 kg ha^{-1}, a produção de óleo obtida com as plantas irrigadas seria de 1530 kg ha^{-1} e

com as de sequeiro de 1215 kg ha^{-1}, com uma diferença respectivamente de 315 kg ha^{-1} de óleo a favor da área irrigada. Com bases nesses dados, pode-se justificar então a irrigação de pinhão manso na região de Lavras, pois segundo relatos de Dantas et al. (2007), apesar da região apresentar precipitação média anual de 1500 mm, verifica-se a ocorrência de seca prolongada dentro da estação chuvosa. Segundo Jiang e Zhang (2002), a reduzida disponibilidade de água é um dos fatores ambientais mais importantes na regulação do crescimento, desenvolvimento e produtividade de sementes e óleo de plantas oleaginosas.

Observa-se ainda na Tabela 1 que as diferentes formas de aplicação de OMM-Tech, não influenciaram o rendimento de óleo de sementes de pinhão manso, entretanto, verificou-se que a forma de aplicação via solo (120 kg ha^{-1} de OMM-Tech na forma pó) foi a promoveu o maior rendimento (32,13%) seguido da forma via foliar (31,55%) e via solo + foliar (30,9%). O rendimento de óleo de sementes das plantas que não receberam adubação foi de 28,6%. Ressalta-se que neste trabalho não foi avaliado a qualidade do óleo extraído, dessa forma espera-se que em razão de suas propriedades fertilizantes, o OMM-tech venha apresentar efeitos positivos sobre a qualidade do óleo dessa cultura. E finalmente não foi observado diferença significativa da interação entre os tratamentos de manejo de água e as diferentes formas de aplicação de OMM-tech.

4 Conclusões

A irrigação produziu efeitos significativos sobre a produtividade de óleo de sementes de pinhão manso, enquanto as diferentes formas de aplicação de OMM-Tech não influenciaram os resultados. O rendimento de óleo de sementes das plantas irrigadas e de sequeiro foram respectivamente, 34 e 27%.

5 . Referências bibliográficas

ANDRADE, F.V.; MENDONÇA, E.S.; ALVAREZ, V.H.; NOVAIS, R.F. Adição de ácidos orgânicos e húmicos em Latossolos e adsorção de fosfato. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.27, p.1003-1011, 2003.

AVELAR, R. C.; DEPERON JÚNIOR, M.A.; DOURADO, D. C.; QUINTILIANO, A. A.; DAFA, S.; FRAGA, A.C.; CASTRO NETO, P. Produção de mudas de pinhão manso (Jatropha curcas L.) em tubetes. In: Congresso Brasileiro De Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras E Biodiesel. 3, 2005, Varginha-MG. Anais... Varginha: UFLA, 2005. (CD-ROM).

DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. Ciência e Agrotecnologia, v. 31, p. 1862-1866, 2007.

FRANCIS, G.; EDINGER, R.; BECKER, K. A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India: Need, potencial and perspectives of Jatropha plantations. Natural Resources Forum, New York, v.29, p.12-24, 2005.

JIANG M.; ZHANG J. Water stress-induced abscisic acid accumulation triggers the increased generation of reactive oxygen species and up-regulates the activities of antioxidant enzymes in maize leaves. Journal of Experimental Botany, v.53, n.379, p.2401-2410, 2002.

SUJATHA, M.; REDDY, T.P.; MAHASI, M.J. Role of biotechnological interventions in the improvement of castor (Ricinus communis L.) and Jatropha curcas L. Biotechnology Advances, New York, v.26, n.5, p.424-435, 2008.

TOMINAGA, N.; KAKIDA, J.; YASUDA, E.K. Cultivo de pinhão-manso para produção de biodiesel. Viçosa: CPT, 2007. 220p.

RELATÓRIO FINAL PIVIC/2009-2010

Universidade Federal de Goiás – Faculdade de Direito
Aluna: Marina Regazzoni de Morais (marina.regazzoni@gmail.com)
Orientador: Prof. João da Cruz Gonçalves Neto (crusiues@terra.com.br)
Goiânia-GO, Brasil.

A Privatização do Espaço Público

PALAVRAS-CHAVE: privatização do espaço público, narcisismo, comunidade destrutiva.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Um Retrato da Atualidade

Acaso idealizássemos a visita de um observador extemporâneo e imparcial a um dado país de cultura capitalista sedimentada no contexto da pós-modernidade, qual poderia ser a sua percepção acerca da organização da vida pública e privada desse povo?

Tal utópico observador possivelmente constataria, e sem maiores delongas, a primazia da experiência privada sobre a pública. Perceberia que o estranho é visto como uma figura ameaçadora, e que a vivência pública está praticamente restrita à passividade da observação silenciosa. Saltaria igualmente aos seus olhos a supervalorização da intimidade e da privacidade, com reflexos na política, transformada em um espetáculo de culto à personalidade.

Todas essas constatações, a par de serem, hoje, consideradas práticas naturais, previsíveis, impassíveis, pois, de suscitar algum espanto no espectador menos avisado, são um fato social historicamente construído. Distante de ser entendida como intrínseca à espécie humana, essa tendência apresenta raízes que se misturam as do desenvolvimento do capitalismo a partir do século XVIII, sendo que o seu afloramento, entretanto, sobreveio principalmente empós o desfecho da Segunda Guerra Mundial.

Disposto a desvendar os matizes historicamente responsáveis pela hodierna compreensão e expressão da publicidade em seu sentido macro, Richard Sennett, dentre outros autores que se aventuraram nesse desafio, buscou investigar as mudanças históricas dos papéis públicos para entender o mecanismo de transferência entre público e privado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Breve Descrição Acerca do Autor

Richard Sennett, sociólogo e historiador norte-americano, nascido em Chicago, no ano de 1943, tem sua trajetória intelectual marcada pelo estudo dos impactos que o capitalismo vem imprimindo à sociedade urbana ocidental, desde a sua consolidação como o modo de produção predominante, até a atualidade.

Mais especificamente, nos seus estudos acerca da sociologia cultural, Sennett investiga sob quais mecanismos as pessoas criam condições para compreender e interpretar as suas experiências, não obstante as dificuldades infligidas pela sociedade capitalista para a construção desse tirocínio público.

Seguindo essa orientação de análise sócio-cultural, o autor apresenta uma vasta produção bibliográfica, com destaque para a obra “O Declínio do Homem Público: as tiranias da intimidade”, publicada em 1977, objeto do presente estudo.

Nesse trabalho, Sennett perfaz um traçado da evolução do espaço público burguês entre os séculos XVIII e XIX, incumbindo-se de edificar, a partir das suas observações, uma teoria da expressão em público. Tal método busca compreender como se deu a erosão dos papéis públicos.

Para tanto, o autor procede a uma abordagem histórico-sociológica sobre a transformação do significado das esferas pública e privada, ao longo do desenvolvimento da mentalidade capitalista. Nesse sentido, ele traça uma hipótese teórica que viria a justificar os padrões de comportamento que floresceram e, adiante, se assentaram, nesse interstício, qual seja a da privatização da esfera pública, ou do predomínio do espaço privado sobre o público.

Justifica-se o engajamento em efetivar um estudo cujo teor seja eminentemente cultural, em razão de Sennett perfazer o crescente rol de pesquisadores os quais consideram a cultura a lógica, ou ainda, a chave

interpretativa desse novo estágio do capitalismo dito pós-moderno. Fredric Jameson, crítico literário americano, contemporâneo de Sennett, partilha igualmente dessa concepção e confirma o açambarcamento cultural de todos os espaços dantes teoricamente imunes aos tentáculos do sistema, ao aduzir que:

> [...] a dissolução da esfera autônoma da cultura deve ser antes pensada em termos de uma explosão: uma prodigiosa expansão da cultura por todo o domínio do social, até o ponto em que tudo em nossa vida social – do valor econômico e do poder do Estado às práticas e à própria estrutura da psique – pode ser considerado como cultural [...]. (JAMESON, 2006, p. 74).

Finalmente, cumpre esclarecer que a abordagem a ser feita neste estudo terá como foco, em especial, as transformações perpetradas nos séculos XIX e XX, e que resultaram direta ou indiretamente na presente conformação do espaço público. Sem a pretensão de aventar uma solução a tais questões supra elencadas, busca-se erigir um diagnóstico que explique os sintomas da corrosão da vida pública.

2.2 Um Esboço do Antigo Regime: Século XVIII

Richard Sennett ilustra seu estudo sobre as peculiaridades do Antigo Regime a partir de observações acerca das experiências inglesa e francesa. Nessa época, Londres e Paris, capitais européias em ascensão, receberam uma sorte de imigrantes, os quais abandonavam as regiões interioranas em busca de uma maior prosperidade econômica.

Em razão desse fenômeno, as aludidas capitais se transformaram em sociedades de estranhos, desconhecidos. Isso levou a um esvanecimento das posições sociais dantes rígidas e bem delimitadas, visto que, em face dessa diversidade étnica, ninguém estava dotado de pistas seguras para definir a identidade do outro.

Tal obstáculo à classificação das pessoas gerou, paralelamente, uma insegurança para suscitar crença pelo modo de se comportar, já que ninguém demonstrava clareza quanto aos padrões de comportamentos os quais seriam adequados em cada contexto; indefinição essa responsável pelo nascimento de uma geografia pública.

Esse quadro de transição protagonizado pelos novos burgueses restou agravado, outrossim, pelo esmaecimento da vida nas praças, que outrora foram espaços pujantes, a reunir múltiplas funções; mas que, ao longo do tempo, se viram relegadas a servirem como mero espaço de passagem e não de permanência. Isso, em virtude do intenso afastamento do comércio das suas dependências, tendo acarretado, com os anos, a fragmentação e a dispersão da vida urbana em grupo.

Inobstante, essas sociedades ainda encontraram espaço para cultivar uma intensa vida pública, em que os códigos de credibilidade funcionavam como uma ponte a qual permitia aos homens o exercício da sociabilidade sem pessoalidade. Tais códigos marcavam a diferença entre a expressão própria às relações públicas e aquela adequada às relações íntimas.

A vida pública do Antigo Regime sedimentou-se sobre duas estruturas: a concepção do corpo como um manequim, e a da fala como um signo.

Seguindo-se a premissa inicial, as roupas seriam um expediente com o propósito de decorar o corpo, o qual era interpretado como um brinquedo, passível de ser modelado, ornamentado. Entretanto, os trajes escolhidos para o ambiente do lar diferiam acentuadamente dos utilizados em âmbito público. Em casa, as roupas deveriam proporcionar conforto e despojamento; na rua, deveriam marcar posições sociais, ao que a imagem pública era o que importava.

Portanto, o propósito da vestimenta em público era somente fazer com que a pessoa se sentisse segura, o que levou à desincorporação da imagística social, já que o vestuário deixou de ser um meio propício a qualificar quem o trajava. Em suma, as roupas mais confundiam do que informavam o espectador.

No que tange, ademais, à transposição do sentido da fala de símbolo para signo, vale discorrer, brevemente, sobre os significados que cada um deles pode apresentar. O símbolo é uma expressão como a conotação de algo. É, no caso, compreendido como uma idéia que representa, ou que está no lugar do objeto, a esconder uma realidade interior. O símbolo surge, pois, da interpretação do signo.

O signo, porém, diferentemente do símbolo, cria a realidade. A ilusão anti-simbólica não teria, portanto, caráter de irrealidade. Assim, a fala produzia, no receptor, uma maior espontaneidade, visto que a sua verossimilhança existia independentemente do que havia sido dito antes. Logo, não havendo necessidade de decodificá-la, ela encerrava em si própria o seu sentido. Tais códigos verbais e

visuais de credibilidade proporcionaram, por conseguinte, as primeiras linhas de significação do conceito moderno de público.

Nesse espeque, a fim de elucidar a sua teorização, Sennett empregou um artifício já abordado por diversos outros autores, qual seja o da relação entre o teatro e a sociedade. Justifica-se essa escolha pois, a partir do ponto de referência do homem como um ator, poder-se-ia, em tese, mapear a compreensão que ele possuía de si em público.

Para o senso comum, havia uma divisão entre o ator e a sua ação. Essa constatação implicava no divórcio entre a natureza humana e as ações sociais, em que a percepção imediata era o limite da realidade cognoscível.

No século XVIII, a expressão pública começou a se dar a partir da apresentação de emoções, diferentemente do que ocorre quando se as representam. Nesse último caso, tomando-se como exemplo um diálogo, há uma descrição fiel dos sentimentos, da forma como são realmente sentidos pelo emissor.

Assim, durante a apresentação, o ato expressivo era meticulosamente calculado, sendo, pois, diverso das emoções pessoais do ator. Daí residia seu poder sobre o que ele transmitia à platéia. Isso, já que as expressões precisavam ser passíveis de repetição para suscitarem verossimilhança. Paradoxal a inevitável conclusão de que elas não poderiam ser, portanto, autênticas; fatalmente, o cálculo se contrapunha à sensibilidade.

Por fim, já próximo ao século XIX, a sociabilidade, presente em maior medida na cidade cosmopolita, da qual Paris e Londres eram expoentes, tornou-se causadora de dependência, na medida em que as pessoas só conseguiam formar uma percepção do “eu” a partir de outrem. Daí decorria a manipulação da aparência a fim de alcançar a aprovação do outro, agradando-lo. Essencialmente, a busca pela reputação substituiu a busca pela virtude.

Inobstante a existência de um equilíbrio entre a geografia pública e privada do Iluminismo, tal fenômeno já anunciava o desabrochar de uma cultura que se solidificaria no século XIX.

2.3 Século XIX: Um Marco Inacabado

2.3.1 Panorama Geral

Especialmente à luz da experiência parisiense, Sennett inicia suas ponderações acerca do período vitoriano, a partir da delimitação de quais efeitos as condições materiais imprimiram no âmbito público.

Preliminarmente, o autor afere uma causalidade entre o crescimento populacional sem precedentes adicionado à sofisticação dos meios de produção de mercadorias em massa nas capitais, e a ascensão do comércio varejista centrado nas lojas de departamento.

Nesse contexto, o mecanismo da fixação dos preços, adotado na maioria das lojas, resultou em uma passividade do consumidor, em função da imprestabilidade das tentativas de convencimento entre vendedor e comprador, outrora bastante úteis. Aos poucos, desaparecia a interação que antes possibilitara a encenação, o desempenho de um papel.

Contrariamente, a estimulação do comprador era feita através do espetáculo das vitrines, ricamente decoradas. Marx qualificou essa psicologia do consumo de “fetichismo das mercadorias”, a qual compreendia uma mistificação do uso das mercadorias, sendo elas um fim em si mesmas. Porquanto eram um objeto de status, diziam sobre a personalidade do comprador.

Em um segundo momento, o autor parte para a análise dos mecanismos que resultaram na elevação da personalidade individual a uma categoria social.

A compreensão do significado da secularidade nesse período é um pressuposto dessa empreitada. A visão secular, reformulada no século XIX, representava a crença na acepção imanente do mundo em detrimento da transcendente, ou seja, a crença no sentido apreendido pela percepção imediata dos fenômenos, o que culminou na neutralização da distinção entre sujeito e objeto de apreensão. Em razão disso, o espaço público viu-se inundado por uma atenção passiva e silenciosa, uma expressão do *voyeurismo* associado à secularidade.

A partir desse novo paradigma, a personalidade seria resumida à impressão imediata que se podia ter de alguém. No caso, a aparência equiparar-se-ia, contrariamente ao vivenciado no século anterior, à expressão da personalidade, revelando-se um pretenso meio apto a indicá-la.

Por consequência, as pessoas desenvolveram um apego romântico a certos pormenores os quais, em composição, pudessem identificar um tipo individual. Os detalhes eram, portanto, mistificados, transformados em símbolos. A sua importância advinha da crença que atribuía a qualquer minúcia a qualidade de uma possível pista para se apreender o todo.

A reformulação dos trajes foi um marcante reflexo dessa era de transição. A vestimenta típica, em contraposição ao século XVIII, passou a representar um dos vestígios do distanciamento da relação teatro/sociedade. As roupas eram cada vez mais homogêneas e monocromáticas, além de deformarem o corpo, o que obstava a descrição do seu formato.

Essa singular tendência provinha de um gosto pelo anonimato. A lógica desse retraimento calculado mostrou-se a seguinte: se uma pessoa era o que assemelhava, então a simples aparição em público representava um risco atormentador de se revelar aos outros involuntariamente.

A personalidade, ou mesmo a expressão das emoções passam, portanto, a ser sobrevaloradas, à medida que se torna complexo conseguir transpor as defesas do outro para com ele interagir.

Disso resultou uma incômoda contradição, visto que as pessoas desejavam se proteger da vulnerabilidade retraindo-se em público, em um exercício de autodisciplina para refrear os sentimentos, porém ansiavam por descobrir quaisquer pistas sobre a personalidade dos outros, eventualmente reveladas de modo inadvertido.

Logo, como as aparências tendiam, pois, à homogeneização, as posições sociais eram marcadas com sutileza. Os sinais que poderiam demonstrar algo sobre alguém eram miniaturizados, o que requeria dos espectadores maior atenção.

Nesse quadro, a família nuclear passou a representar um meio de resistência às transformações, um refúgio, com relacionamentos simplificados e, em conseqüência, dependentes de menos papéis a desempenhar.

Entretanto e, como que por uma ironia histórica, a disseminada atitude de discrição, conjugada ao apego demasiado às relações familiares, refletiu na pudicícia inerente à burguesia vitoriana, contexto esse em que se fixou a histeria, sendo a ansiedade, sua marca característica, causada pelo medo da vulnerabilidade, bem como pelas pressões advindas do lar.

Conforme mencionado, a equiparação do homem público ao ator perdeu, com o tempo, sustentação histórica, na medida em que esse homem passou a atuar unicamente como mero observador, uma testemunha a qual se contentava em assistir a vida passar.

Tal passividade era explicada como uma tentativa de ampliar o universo de sensações passíveis de serem experimentadas e, igualmente, de se sentir relaxado e livre. O silêncio era visto, pois, como um requisito para liberar a imaginação, o que resultou na substituição da interação com os fenômenos pela sua mera apreciação.

O autor ressaltou o reflexo desse novo comportamento no âmbito da música, cuja essência era vista como posicionada além do poder de notação, não estando adstrita ao texto. Logo, o executante da música era a figura que mais importava, o qual a criava no momento da sua execução, em consonância ao indigitado princípio da imanência. A apresentação pública se tornaria, no caso, um fim em si mesma.

Soma-se a isso o fato de que, conforme a mentalidade preponderante na época, alguém gozava do status de autoridade caso conseguisse expor seus sentimentos sob rígido autocontrole, de modo equilibrado, característica essa fartamente exibida pelos artistas.

Assim, os ávidos espectadores assistiam ao artista “sendo” em público. Dessa atitude passiva emergiu uma dependência da arte, em razão da qual a vida privada dos artistas se tornou devassada, fato esse decorrente do caráter de “estrelas” a eles imbuído. O público se tornou, então, fascinado pelos detalhes das suas vidas, por fantasiarem neles a expressão de uma personalidade real.

Na figura do político, encerrava-se a mesma idealização romântica do artista. A multidão, embebida pela sua retórica, abandonava, temporariamente, seus interesses pessoais, pois ele era aclamado como um ser superior. A postura moralista encarnada pelo político gerava uma desigualdade emocional entre o orador e a sua platéia, que, sentindo-se a parte mais fraca, mantinha-se silente.

Esse sistema do estrelato, em que só havia lugar para o “melhor”, agia intensificando a desigualdade, em função da imprescindibilidade de constante competição para alguém conseguir se destacar. A afirmação da sociedade meritocrática está umbilicalmente ligada a este diagnóstico o qual denuncia a exacerbação da ansiedade a respeito do sentimento individual.

Nesse contexto, o autor ressalta o fenômeno da expansão burocrática, sintetizada pela ênfase nas habilidades "inatas" do trabalhador, tais como a flexibilidade, o espírito de equipe, a cooperação etc., em detrimento da valorarão da atividade efetivamente desempenhada. O trabalho se tornava, na mesma esteira, o espelho do "eu"; e a passividade, o único resultado possível dessa equação.

Finalmente, Sennett ressalta as implicações na ciência causadas pelo papel de espectador silente adotado pelo homem público. O positivismo, considerado uma das mais importantes criações do século XIX, alicerçou-se na neutralidade científica, despojando a análise dos fatos de qualquer valoração pessoal, e elevando a observação imparcial ao *status* de requisito indispensável ao conhecimento.

Independentemente das suas causas, o silêncio em público era, em suma, estratégico. Isso, pois em virtude da vigília mútua, diminuía-se a sociabilidade, convertendo-se o silêncio, então, na única forma de proteção. Logo, com o consequente empobrecimento das interações sociais, anulava-se a possibilidade de insurgirem organizações sociais sólidas o bastante para contestar a ordem vigente. Essa é a lógica que ainda alimenta a eficiência burocrática.

2.3.2 O Narcisismo e a Comunidade Destrutiva

Em sua derradeira crítica atinente à cultura consolidada no século XIX, o autor qualifica a sociedade intimista como a síntese do narcisismo e da comunidade destrutiva.

O mito de Narciso – modelo inspirador da metáfora empregada pelo autor para qualificar a sociedade atual - encarna a perda de identidade do indivíduo, quando há uma mistura entre o "eu" e o "outro". Nesse contexto, nada de novo adentra o "eu", não há experiências exteriores visto que a realidade só é compreendida através de imagens do "eu". Nos dizeres do próprio autor (1998, p. 395), "é um estado entrópico [...]", o qual se revela por uma ávida introjeção nos desejos e necessidades do eu, seguida pelo consequente bloqueio da sua satisfação.

O narcisismo gera, pois, um empobrecimento das relações interpessoais, na medida em que reduz o âmbito da intimidade a uma mera troca comercial de

informações. Sendo assim, a afetividade restrita à mera permuta de auto-revelações leva, inexoravelmente, ao tédio.

Diferentemente do que possa ser diagnosticado, o narcisismo não se configura, porém, como um distúrbio individual de caráter, mas como um fato social sedimentado, a compor a psicopatologia própria ao nosso tempo, visto que o sentimento intimista traduz-se na única medida de significação da realidade.

O escritor francês Gustave Flaubert (1821-1880), imortalizado pela autoria do romance realista *Madame Bovary* (1857), definiu com lucidez e precisão o universo social da sua época, ao constatar, em um trecho da carta escrita à sua mãe, no ano de 1850, que:

> Quando se pretende, pequeno ou grande, meter o bedelho nas obras de Deus, é preciso começar, ainda que por motivos higiênicos, por se colocar numa posição na qual não se venha a ser enganado. Pintarás o vinho, o amor as mulheres e a glória, desde, meu amigo, que não sejas nem bêbado, nem amante, nem marido, nem recruta. *Envolvidos na vida nós a vemos mal, nós a sofremos ou gozamos em demasia* [...]. (SALIBA, 2010, p. 66, grifo nosso).

Em suma, o despontante narcisismo se resumiria à análise da realidade a partir de parâmetros pessoais, ou seja, o real seria o que a pessoa enxergasse nele. Nesse contexto, dizer que o indivíduo sentia o mundo a girar em torno dele poderia até soar como um lugar-comum, porém não destoaria da mais pura verdade.

Por sua vez, a organização comunitária redundaria em uma experiência destrutiva, em virtude de que o desenvolvimento de uma auto-imagem coletiva ou, em outras palavras, de um suposto imaginário compartilhado, funcionava como um freio à ação compartilhada. O aspecto fratricida dessa composição despontava quando as pessoas as quais porventura não se enquadrassem nesse padrão eram expurgadas da sociedade.

Tal “pessoa coletiva” representou, pois, uma criação fantasiosa que designava um comportamento típico de uma comunidade. Criação essa edificada em meio a um conflito ideológico entre a “velha França”, composta por membros do exército, da Igreja, bem como da alta burguesia, em choque com representantes da Revolução Francesa, a compor a “nova França”. Esse novo senso, a construir um

elo social, nasceu, no entanto, composto por códigos que denotavam uma postura segregacionista.

Em resumo, a personalidade coletiva era uma face comum, onde os rostos de todos eram reconhecíveis. Para que mantivessem a credibilidade em si mesmos deveriam, por fim, aniquilar os seus inimigos, os quais manchavam esse dado enquadramento social idealizado. O bairrismo foi o reflexo mais facilmente perceptível da busca pelo sentimento comunal.

Nesse quadro estrutural da sociedade, não havia, portanto, espaço para o pensamento dialético, visto que, como as crenças haviam adquirido um sentido tão pessoal, formador da personalidade do sujeito, uma eventual relativização de determinada crença redundaria numa desestabilização do eu.

Não cresceria, pois, nesse solo impregnado de pessoalidade, um verdadeiro radical. O revolucionário se tornou, fatalmente, um ícone de personalidade, o que levou à desertação do ideal dialético a fim de promover o "eu" como uma figura resoluta e imperturbável. Entrementes, os movimentos presumivelmente radicais aprisionaram a dialética, ou seja, a potencialidade da transformação, já que o líder deveria expressar posições firmes e incontestáveis para suscitar a credibilidade pública.

Tal fenômeno veio a se configurar num segundo obstáculo à interação pública, visto que não havia espaço para a negociação e o diálogo; ou se era uma coisa ou outra, as posições eram defendidas apaixonadamente, não havendo, como conseqüência, que se falar em tolerância, a qual denotava fraqueza.

A dita "contracultura" que surgira como pretenso antagonismo à cultura vitoriana estava, portanto, totalmente subvertida à lógica da cultura, pois se edificara por sobre os vícios da combatida ordem.

2.4 A Privatização do Espaço Público

Sennett principiou o exame dos caracteres notáveis que perfizeram o século XX, ao levantar a tese do fim da cultura pública. Aduziu que as premissas edificadas durante o século anterior permaneceram mais vivas do que nunca, a alimentar uma mentalidade a qual se infiltrou no âmago da sociedade e que dificilmente será superada em curto prazo.

A vida pública assumiu, enfim, um caráter instrumental, sendo despojada de sua civilidade. Isso, em razão de imperar, hoje, a ideologia da intimidade, regada pelo mito de que a impessoalidade e a frieza são os responsáveis pelos males enfrentados pela sociedade.

Tal concepção, levada ao extremo, justificou uma busca incansável pela proximidade, busca essa a qual encerrava a expectativa de atingir a estabilidade emocional, o conforto e o afeto através do relacionamento íntimo. Essa procura romântica da auto-realização direcionou sobremaneira o foco de atenção das pessoas para seus problemas e emoções particulares, e destinou ao segundo plano tudo o que ultrapassasse o espelho.

Consequentemente, a expressão em público deixou de ser a apresentação de uma máscara e passou a ser entendida como a revelação da personalidade de alguém. De modo inevitável, as ações foram desvalorizadas, tendo sido a elas atribuída uma importância reduzida diante da motivação, do ânimo ou da intenção moral que determinassem o agir. Em suma, o conteúdo restou trivializado pela sublevação da personalidade.

Nessa perspectiva, Sennett denominou “ascetismo mundanal” o comportamento resultante das influências capitalistas e seculares, em que se manifestavam uma recusa ao prazer e impulsos constantes de autojustificação, explicitado pelo constante desejo de autenticar a si mesmo, seus sentimentos, motivações e habilidades.

Atraia-se a atenção para o “eu” em conseqüência do crescimento contínuo da expectativa, de modo que nenhuma experiência ou pessoa seriam boas o bastante, o que resultaria no fato do prazer não ser atingido, desaguando-se numa insatisfação permanente.

Imprescindível ressaltar que o autor, em um exercício didático, enumerou as estruturas informadoras dessa premente incivilidade: a figura do líder carismático, sedutor; bem como a perversão da lógica da fraternidade, levando ao fratricídio, visto que a empatia se dava unicamente com um grupo seleto de pessoas.

Ele enquadrou a ascensão da atitude carismática - já minuciosamente analisada - em uma precisa constatação: “Eis o carisma secular: um *strip-tease* psíquico” (1998, p. 330). A explicação reside no fato de que o ápice da relação interpessoal estava na revelação.

Em uma cultura marcada pela crença no imanente, no resultado empírico, tal carisma secular, no âmbito da política, por exemplo, era racionalmente explicado, na medida em que, como os sentimentos dos políticos são mais facilmente perceptíveis, apreensíveis, tal iria defini-los. Já as suas ações não viriam a ser traços definidores, em função das suas conseqüências se projetarem no futuro; logo, não podem passar pelo crivo da análise imediata.

A imaginação psicológica projetada na esfera política resulta ainda, e em última análise, na manipulação da imagem do estadista, a qual passa a ser cuidadosamente arquitetada, a fim de que se torne sedutora e "vendável". A política se transforma, então, em uma arena a produzir estilizações do "eu".

Em respeito à inversão da lógica fraternal, Sennett reforçou a crítica de que a celebração do gueto, da comunidade, ou mesmo do ambiente familiar, derivada da atomização das cidades, acarreta a redução do terreno para se expandir as percepções, além de incitar um comportamento de exclusão étnica.

Inexoravelmente, a partir do momento em que as cidades abandonam a essência cosmopolita, em face da homogeneização da população nos bairros, passam a sofrer os inúmeros efeitos da redução das complexidades de interação no espaço urbano, sendo a intolerância tão somente um deles.

O sistema intimista, então, se retroalimenta na medida em que atribui uma conotação negativa à multidão. Enquanto a comunidade seria desejável ao propiciar maior poder de vigilância e controle, a multidão seria responsável pela corrupção dos sentidos. A comunidade passa a ver-se como o único reduto da moralidade.

A falência da organização comunitária deriva, no entanto, da sua própria justificativa de existência. Isso, pois em função de não haver, em real, traços identitários que justifiquem a organização em comunidade, cria-se uma identidade forjada, de modo que as paixões que a movem desviam a atenção dos convivas para os problemas de base da sociedade.

Essa ilusão de que todos têm, no ambiente comunitário, a mesma estrutura motivacional, não permite que o âmbito de pensamento ultrapasse os seus próprios limites. Logo, quem ousa manifestar um pensamento ou uma posição divergente é prontamente considerado uma ameaça, pelo fantasioso risco de tornar a comunidade impura. O resultado dessa receita se resume à vida pública morta e à vida comunitária pervertida.

3 CONCLUSÃO

Em síntese, o medo da impessoalidade, resultante da confusão entre vida pública e privada, fez emergir o fenômeno da retribalização, cuja conseqüência mais próxima é expressa pela necessidade de se imaginar a sociedade como um grande sistema psíquico a fim de, só então, concebê-la como significativa.

Tal panorama resta agravado em função da essência político-cultural da nossa época ser marcada por uma ira contra o *status quo* sem, no entanto, atacar a sua essência. Os problemas são erigidos superficialmente e inexiste uma sólida compreensão da generalidade do nosso sistema social. Nesse esteio, seria imperdoável prescindir da arguta constatação de Jameson a respeito dos desafios políticos do porvir:

> [...] a nova arte política (se ela for de fato possível) terá que se ater à verdade do pós-modernismo, isto é, a seu objeto fundamental – o espaço mundial do capitalismo multinacional -, ao mesmo tempo em que terá que realizar a façanha de chegar a uma nova modalidade, que ainda não somos capazes de imaginar, de representá-lo, de tal modo que nós possamos começar novamente a entender nosso posicionamento como sujeitos individuais e coletivos e recuperar nossa capacidade de agir e lutar, que está, hoje, neutralizada pela nossa confusão espacial e social. (2006, p. 79).

Por fim, Sennett lança as bases do que poderia se constituir em um eficiente caminho para superar a estagnação da interatividade social, e resgatar o espaço impessoal da política, ao traçar um paralelo com o universo do jogo. Ele ousa apresentar a brincadeira como a força propulsora para a expressão pública.

Esse diagnóstico funda-se no fato das regras, as quais convencionam o jogo, serem atos de autodistanciamento, vez que afastam o domínio arbitrário sobre os outros jogadores, além de permitirem a modulação das suas premissas de modo a equalizar as condições e oportunidades iniciais de todos os jogadores. Nesse sentido, o autor ilustra que “o comportamento de jogo é o ponto onde o temor da frustração é superado pelo desejo de correr riscos” (1998, p. 389).

Ainda, o jogo, para a criança, funcionaria como um treinamento para o trabalho estético do adulto, na medida em que esse último precisa ter uma distância suficiente em relação às suas expressões a fim de trabalhá-las, aperfeiçoá-las.

Desse modo, afastar-se-ia a passividade e reinserir-se-ia o homem em uma desejável posição dinâmica.

Inobstante a verossimilhança expressa na supracitada tese de Richard Sennett e a plausibilidade de que ela se mostre frutífera em um futuro relativamente próximo, as saídas para superar os grilhões da sociedade narcisista ainda não estão pacificadas. Entretanto, sabe-se que elas devem perpassar a recuperação do autodistanciamento, com vistas a que o necessário mapeamento do nosso contexto social não seja turvado pelo relutante olhar intimista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADIOU, Alain. Para uma nova teoria do sujeito. Rio de Janeiro: Relume-dumará, 1994.

BOTTON, Fernando Bagiotto. **Antíteses**, Paraná, v. 3, n. 5, jan-jun. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses>. Acesso em: 05 mai. 2010.

FERNANDES, José. **Técnicas de Estudo e Pesquisa**. Goiânia: Kelps, 2004.

FREITAG, Barbara. **A teoria crítica ontem e hoje**. São Paulo: Brasiliense, 2004.

JAMESON. Fredric. **Pós-Modernismo**: a lógica cultural do capitalismo tardio. São Paulo: Ática, 2006.

SALIBA, Elias Thomé. A verdade do romance. **Carta Capital**, São Paulo, n. 599, p. 64-66, jun. 2010.

SENNETT, Richard. **O Declínio do homem público**: as tiranias da intimidade. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

The fall of public man. Richard Sennett – Home. Disponível em: <http://www.richardsennett.com/site/SENN/Templates/General.aspx?pageid=40>. Acesso em: 23 abr. 2010.

Riqueza de Espécies de Mamíferos de Médio e Grande Porte do Cerrado no Sudoeste Goiano, Goiás

Marluci Baldo Fachi[1,2], Fabiano Rodrigues de Melo[1,3]

1 Laboratório de Zoologia e Ecologia - Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí, Br 364, km 192, Zona Rural, CEP: 75801-615, Jataí/GO

2 marlucifachi@gmail.com; 3 frmelo@carangola.br

PALAVRAS-CHAVES: Mastofauna, censo, *camera traps,* PCH.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 10% de toda biota terrestre e é considerado um dos países de maior biodiversidade do mundo (Mittermeier et al., 1997; Mittermeier *et al.*, 2005), possuindo também a maior ocorrência de mamíferos do mundo, com o registro de 652 espécies nativas (Reis *et al.*, 2006). O Bioma Cerrado, por sua vez, representa 30% da diversidade brasileira e registra 195 espécies de mamíferos, com 18 delas endêmicas (Sabino & Prado, 2000, *apud* Villar, 2006). É considerado o segundo maior bioma nacional (Klink & Machado, 2005), pois ocupava, originalmente, 23% do território brasileiro (Pagotto *et al*., 2006).

O Cerrado está localizado na porção central do continente sul-americano, no sentido nordeste-sudeste do Brasil (Pagotto *et al*., 2006) e, segundo Silva & Santos (2006), por estar localizado na posição central da América do Sul limita-se com todos os maiores biomas de terras baixas do continente. O clima do Cerrado é sazonal, 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 (Silva *et al*., 2007). O bioma apresenta vegetações cujas fisionomias englobam formações florestais, savânicas e campestres (Reatto & Martins, 2005), sendo que os principais tipos fisionômicos são campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu strictu* e cerradão (Santos-Filho & Silva, 2002).

A cerca de cinco décadas o Cerrado vem sendo gradativamente substituído pela agropecuária, principalmente com plantações extensivas de soja, trigo e arroz (Soares *et al.,* 2008); a partir da década de 1980 houve uma expansão agrícola expressiva, o que levou ao desaparecimento rápido de áreas conservadas do Cerrado no Brasil Central (Costa *et al.,* 2005; Soares *et al.,*2008). O desmatamento causa impactos, tais como: erosão, compactação do solo e exaustão dos nutrientes, diminuindo a

produtividade agrícola à medida que o solo piora (Fearnside, 2005). Além dos efeitos da agropecuária, algumas regiões têm sido impactadas com a implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), pois, a supressão da cobertura vegetal necessária para a implantação de hidrelétricas, muitas vezes resulta na erosão e no assoreamento das encostas, causando ameaças a biodiversidade local (Jasper *et al.* 2005).

As transformações ocorridas no bioma Cerrado causaram grandes danos ambientais – fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, erosão dos solos, poluição dos aquíferos, degradações de ecossistemas, provavelmente modificações climáticas regionais, entre outros (Klink & Machado, 2005). Em estudo realizado por Machado *et al.* (2004) verificou-se grandes áreas desmatadas de Cerrado correspondentes ao leste do Mato Grosso do Sul, centro do Tocantins, extremo oeste da Bahia, Triângulo Mineiro e ao estado de Goiás.

Por ser uma das savanas de maior biodiversidade do planeta e que vem sofrendo constantes degradações de seus habitats naturais, o Cerrado foi classificado como *hotspot* mundial, isto é, uma área fortemente ameaçada e com alto grau de endemismo (PROBIO, 2002; Mittermeier *et al.*, 2005). De acordo com Myers (2003), encontram-se nas regiões de *hotspots* mais da metade de todas as espécies ameaçadas conhecidas, sendo de fundamental importância medidas de conservação nestas áreas, a fim de se evitar extinções em massa. Machado *et al.* (2004) estimaram que este bioma poderá ser destruído totalmente no ano de 2030, caso as enormes perdas anuais de áreas nativas, causadas pela ocupação humana, continuem.

2 OBJETIVOS

O principal objetivo deste estudo foi testar a hipótese de que as áreas impactadas pelas três PCH's implantadas no sudoeste goiano tinham menor diversidade do que a esperada ao caso, quando comparada com as áreas controle.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado em 06 fragmentos localizados próximos às áreas de implantação de 03 PCH's, nos municípios de Jataí (PCH Jataí), Aparecida do Rio Doce (PCH Irara) e Aporé (PCH Retiro Velho), todos da mesorregião Sul do Estado de Goiás e que fazem parte da formação da microrregião do sudoeste do Estado. Segundo Silva (2010), a microrregião do sudoeste goiano tem uma área total de

56.293,30 km^2 e uma densidade demográfica de 5,87 hab/ km^2, fazendo divisa com os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O clima e a vegetação de todas as áreas amostradas são típicas do Cerrado, sendo que o tamanho das áreas são parecidos, todas contém de 100 a 1000 hectares.

O município de Jataí localiza-se a 327 km da capital do estado, Goiânia, e sua área tem aproximadamente 7.174 km^2, fazendo limites geográficos com os municípios de Caiapônia, Mineiros, Aparecida do Rio Doce, Rio Verde e Serranópolis (Assis *et al.*, 2006). A cidade de Jataí se encontra tem como coordenada geográfica central: 17° 53' 26"S e 51° 43' 33" O, a 766 m de altitude.

O município de Aparecida do Rio Doce está localizado a 300 km de distância de Goiânia, entre as Latitudes 18°17'56" S e Longitude 51°08'42" O. A PCH Irara foi construída no Rio Doce no município de Jataí – GO, porém a mesma está a 30 km da cidade de Aparecida do Rio Doce (Silva, Pereira & Souza, 2008).

O município de Aporé localiza-se a 454 km de Goiânia e tem pouco mais de 2.900 km^2. Aporé faz limite geográfico com os municípios de Cassilândia, Itajá, Itarumã, Serranópolis e Chapadão do Céu e se encontra a 18°57'53"S e 51°55'29"O.

A coleta dos dados foi realizada em fragmentos de vegetação nativa presentes nas áreas de influência direta (AID) próximas à construção das PCH's e em áreas de influência indireta (AII), as quais foram utilizadas como áreas controles e ficam mais distantes das construções destes empreendimentos. Além dessas áreas, foram também amostradas estradas e fragmentos no entorno de todas as localidades. As áreas amostradas podem ser caracterizadas como Matas Estacionais Semideciduais. Foram realizadas duas coletas de dados, as quais ocorreram uma na época seca (início de julho, PCH's Irara e Jataí; final de julho e início de agosto, PCH Retiro Velho), ambas no ano de 2009. A segunda campanha ocorreu durante estação chuvosa (final de março e início de abril, na PCH Jataí; final de Abril, nas PCH's Retiro Velho e Irara) do ano de 2010.

Considerou-se como médio ou grande mamífero todo animal com peso corporal igual ou superior a 1 kg (incluindo primatas). A amostragem do grupo de médios e grandes mamíferos foi realizada através de métodos diretos e indiretos.

Nos métodos diretos foram realizados censos diurnos e noturnos no interior de todos os fragmentos, durante as primeiras horas da manhã e após o entardecer. Isso se deve ao fato de que os mamíferos silvestres brasileiros dificilmente são vistos na natureza, principalmente por terem hábitos discretos, largamente crepusculares e noturnos (Becker & Dalponte, 1991). O censo permite o avistamento de animais e é

realizado com um número reduzido de pessoas (máximo três), em silêncio, percorrendo a trilha com velocidade constante de 1 km/h. A distância percorrida nas trilhas em cada censo foi de aproximadamente 1km seguindo-se o método de transecto linear. Os dados observados foram anotados em uma tabela de campo, juntamente com informações pertinentes quando possíveis, tais como: quantidade de indivíduos, sexo, idade e tamanho. Na PCH Retiro Velho e na PCH Jataí, ao todo foram realizados 10 dias de censo; enquanto que na PCH Irara foram realizados 11 dias de censo.

Os vestígios indiretos de presença que foram observados constam de rastros, fezes, vocalizações, entre outros, sendo que os mesmos foram anotados em uma tabela de campo. E, quando possível, estes vestígios foram fotografados utilizando-se de uma régua para referência de escala. *Camera-traps* foram instaladas no interior de cada fragmento durante os meses de abril de 2009 a abril de 2010. O uso de *camera-traps* pode ser eficiente, pois permite o registro de espécies de difícil visualização e captura como é o caso de alguns mamíferos de médio e grande porte, e, além disso, causa o mínimo de stress nos animais (Santos-Filho & Silva, 2002). As armadilhas fotográficas são formadas por uma máquina fotográfica acoplada a um sensor que dispara a máquina fotográfica assim que algum animal atravessa o seu raio de ação. As *camera-traps* estavam dispostas da seguinte forma: tanto na PCH Retiro Velho quanto na PCH Irara, foram instaladas uma armadilha para cada área, ou seja, uma no fragmento próximo à PCH e outra na área controle; já na PCH Jataí foram instaladas duas câmeras na área da PCH, enquanto na área controle instalou-se cinco armadilhas sendo que uma foi mudada de local dentro da área por um mês e outras duas ficaram em monitoramento por apenas dois meses.

3.3 Análise dos dados

Considerou-se cada área amostrada como uma amostra única para todas as metodologias utilizadas e para o conjunto de *camera-traps* dispostas naquelas áreas. Como o objetivo deste trabalho é de comparar cara área de PCH com sua respectiva área controle, aproveitou-se os registros de todas as *traps* instaladas na PCH Jataí, pois cada área foi analisada como um único fragmento. Foram calculadas as freqüências de registros para cada animal, dividindo-se o número de registros obtidos de uma espécie em uma área pelo total de registros de todas as espécies na mesma área. Assim sendo, foi possível encontrar qual espécie foi mais freqüente nos registros para cada área

amostrada e pode ser considerada a mais abundante ou com maior probabilidade de ser registrada.

A riqueza de espécies foi analisada no software EstimateS (Colwell, 2000) versão7.5, que calcula os valores de riqueza segundo diferentes estimadores. Neste caso o estimador utilizado foi o Jacknife1 (Heltshe & Forrester, 1983). Os valores de riqueza fornecidos pelo Jacknife 1 (Heltshe & Forrester, 1983) foram utilizados para comparar o impacto sofrido pelas áreas próximas as PCH's.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram registradas 31 espécies de mamíferos. Na AID da PCH Jataí foram registradas 13 espécies de médios e grandes mamíferos, pertencentes a sete ordens e onze famílias, sendo que a espécie com o maior número de registros foi o quati (*Nasua nasua*) com uma freqüência relativa de 0,0769 registros. As espécies com menor freqüência de registros na AID foram: irara (*Eira barbara*), suçuarana (*Puma concolor*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), todas com um único registro. Já na AII da PCH Jataí, foram registradas 19 espécies, distribuídas em sete ordens e 14 famílias. A espécie com maior freqüência de registros foi o veado-mateiro (*Mazama americana*) com freqüência relativa de 0,2014 registros, e as espécies com um único registro foram: jaguatirica (*Leopardus pardalis*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), preá (*Cavia aperea*) e queixada (*Tayassu pecari*)

A lista das espécies registradas encontra-se na Tabela 1, juntamente com sua área, tipo e data de registro.

Na AID da PCH Irara foram registradas dez espécies para médios e grandes mamíferos, as quais estão distribuídas em oito ordens e oito famílias. A espécie com o maior número de registros para esta área foi a anta (*Tapirus terrestris*) com freqüência relativa de 0,4762 registros, sendo que as espécies registradas que obtiveram o menor número de registros foram: tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), veado-catingueiro (*M. gouazoubira*), macaco-prego (*C. libidinosus*), tatu-do-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*), tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), raposinha (*Lycalopex vetulus*) e gambá (*Didelphis albiventris*), todas com freqüência de 0,0477 registros, tendo sido registradas apenas uma vez. Para a AII da PCH Irara foram registradas 23 espécies de mamíferos de médio e grande porte, pertencentes a nove ordens e 15 famílias. A espécie com a maior

freqüência de registros foi a anta (*T. terrestris*), com 0,1912 de freqüência dos registros, e as espécies com apenas um registro foram a capivara (*H. hydrochaeris*), o gambá (*D. albiventris*), o queixada (*T. pecari*), a irara (*E. barbara*), a jaritataca (*Conepatus semistriatus*), o gato-maracajá (*Leopardus weidii*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), o tatu-galinha (*D. novemcinctus*) e o tatu-canastra (*Priodontes maximus*).

Já na AID da PCH Retiro Velho, foram registradas 13 espécies, distribuídas em oito ordens e 13 famílias. Para esta área ocorreram várias espécies com a mesma quantidade de registros, são elas: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), paca (*Cuniculus paca*), lontra (*Lontra longicaudis*), tatu-peba (*E. sexcinctus*) e cutia (*D. azarae*), com 0,125 de freqüência dos registros. E na AII foram registradas 18 espécies de sete ordens e nove famílias. A mais comum entre os registros foi a anta (*T. terrestris*) com 0,1667 da freqüência relativa de registros. As espécies menos comuns para esta área foram: macaco-prego (*C. libidinosus*), tatu peba (*E. sexcinctus*), jaguatirica (*L. pardalis*), lontra (*L. longicaudis*), quati (*N. nasua*), suçuarana (*P. concolor*) e tatu-canastra (*Priodontes maximus*), todas com um único registro e freqüência relativa de 0,0167 nos registros.

Tabela 1. Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte observadas nos fragmentos da PCH Jataí, da PCH Irara e da PCH Retiro Velho. * AC: Área Controle; * PCH: Área da PCH; ** Vi: Visualização; R: Rastro; Fe: Fezes; Ca: Carcaça; To: Toca; CT: Armadilha fotográfica.

Espécie	Nome comum	PCH Jataí		PCH Irara		PCH R. V.		Registro**
		AII*	AID*	AII	AID	AII	AID	
ORDEM PILOSA								
Família Myrmecophagidae								
Myrmecophaga tridactyla	tamanduá-bandeira	X [1,2,3]	X [3]	X [1,2]		X		Vi;R;CT
ORDEM CINGULATA								
Família Dasypodidae								
Euphractus sexcinctus	tatu-peba		X [1]			X [1]	X [2]	Vi
Priodontes maximus	tatu-canastra			X [2]		X		To
Cabassous unicinctus	tatu-do-rabo-mole			X	X [2]	X[1]		Vi
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	X [2]		X [2]	X [2]			R;CT;Vi
ORDEM PRIMATES								
Família Cebidae								
Cebus libidinosus	macaco-prego	X [2,3]	X [1,2]	X [1,3]	X [3]	X [1]		Vi;CT
ORDEM CARNIVORA								
Família Canidae								
Chrysocyon brachyurus	lobo-guará	X [1,3]	X [1,2]	X [1,2]		X [1,2]		R;Fe;CT;Vi
Lycalopex vetulus	raposinha			X [1,2]	X [2]			Vi
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	X [1,2,3]	X [1,2]	X [1,2,3]	X [1,2]	X [1]	X [2]	Vi;R;CT
Família Mustelidae								
Lontra longicaudis	lontra						X [2]	R
Eira barbara	irara	X [1,2]	X [2]	X [1]				R;Vi
Família Procyonidae								
Procyon cancrivorus	mão-pelada	X [1]		X [1,2]		X [1]	X [2]	R
Nasua nasua	quati	X [1,3]	X [3]			X [1]		CT;Vi

Espécie	Nome comum	PCH Jataí		PCH Irara		PCH R. V.		Registro**
		AII*	AID*	AII	AID	AII	AID	
Família Felidae								
Leopardus sp.	gato-do-mato		X [3]			X [1]		R
Leopardus pardalis	jaguatirica	X [3]		X [2,3]		X		CT;R
Leopardus weidii	gato-maracajá			X [1]				R
Puma concolor	suçuarana	X [3]	X [3]	X [1,2]		X[1]		CT;R;
Família Mephitidae								
Conepatus semistriatus	jaritataca			X [1]				R
ORDEM PERISSODACTYLA								
Família Tapiridae								
Tapirus terrestris	anta	X [1,3]	X [3]	X [1,2,3]	X [2,3]	X [1,3]	X [1,2]	R;CT;Vi;Fe
ORDEM ARTIODACTYLA								
Família Tayassuidae								
Pecari tajacu	cateto	X [1,2,3]	X [1,3]	X [1,2,3]		X[1,3]		Vi;R;CT
Tayassu pecari	queixada	X [2]		X [1]		X [2]		Ca;R
Família Cervidae								
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	X [2,3]	X [1]	X [1,3]	X [3]	X[1]		Vi;R;CT
Mazama americana	veado-mateiro	X [1,2,3]	X [1,2,3]	X [1,2,3]		X[1,3]	X [2]	Vi;R; CT
ORDEM RODENTIA								
Família Dasyproctidae								
Dasyprocta azarae	cutia	X [2,3]		X [2]			X [2]	R;CT
Família Muridae								
Hydrochaeris hydrochaeris	capivara		X [2]	X [1]	X [1]	X[2]	X [2]	Vi;CT;R;Fe
Família Cuniculidae								
Cuniculus paca	paca	X [3]	X [3]				X [2]	CT;R
Família Erethizontidae								
Coendou prehensilis	ouriço-caixeiro	X [3]						CT
Família Caviidae								
Cavia aperea	preá	X [1]						Vi
ORDEM DIDELPHIMORPHIA								
Família Didelphidae								
Didelphis albiventris	gambá			X [1]	X [2]			Vi
Chironectes minimus	cuíca-d'água						X [1]	Vi
ORDEM LAGOMORPHA								
Família Leporidae								
Sylvilagus brasiliensis	tapiti				X [2]		X [1,2]	Vi;R

[1] Registrado na primeira coleta de campo. [2] Registrado na segunda coleta de campo. [3] Registrado apenas por armadilha fotográfica.

A curva de acúmulo de espécies calculada para a AID da PCH Jataí pelos valores de riqueza obtidos pelo Jacknife 1 apresentou um padrão estável. Isso significa que quase todas ou pelo menos boa parte das espécies na área já foram registradas. Para a AII desta PCH a curva começou a se estabilizar, indicando também que boa parte das espécies da área foi registrada.

A curva de acúmulo obtida para a AID da PCH Irara indicou que um esforço amostral maior pode ser necessário para que se alcance a riqueza de espécies esperada para a área, pois de acordo com os dados amostrados, foram registradas dez espécies para esta área, enquanto o estimador Jacknife1 previu a ocorrência de cerca de 16 espécies (IC-intervalo de confiança=±7,5). A curva encontrada para a AII da PCH Irara

indica um início de estabilização, já que os valores encontrados estão próximos do estimado pelo Jacknife1 de acordo com o IC considerado, o qual é igual a 8,7.

Para a AID da PCH Retiro Velho a curva de acúmulo de espécies também não foi estabilizada, porém o estimador diz que podem ser registradas de dez a 20 espécies, com uma estimativa média de 15 espécies, sendo que neste estudo foram encontradas 13 espécies para esta área. Os dados obtidos na AII da PCH Retiro Velho indicam também que a curva de acúmulo não foi estabilizada. Para que a estabilização da curva de acúmulo de espécies destas áreas ocorra, pode ser necessário um esforço amostral maior.

4.1 Comparação de riqueza entre as seis áreas

Analisando os valores encontrados para cada área, os quais estão disponíveis na Figura 1, é possível concluir que as médias de riqueza das AIIs são maiores em relação às áreas AIDs das PCHs. Porém, ao observarmos o IC de todas as áreas (Tabela 2), vê-se que as áreas AIDs não são estatisticamente diferentes das AII, pois, entre os intervalos de confiança.ocorre uma sobreposição. Portanto, a hipótese de que as áreas impactadas apresentam uma diversidade de espécies menor do que as áreas controle não foi corroborada.

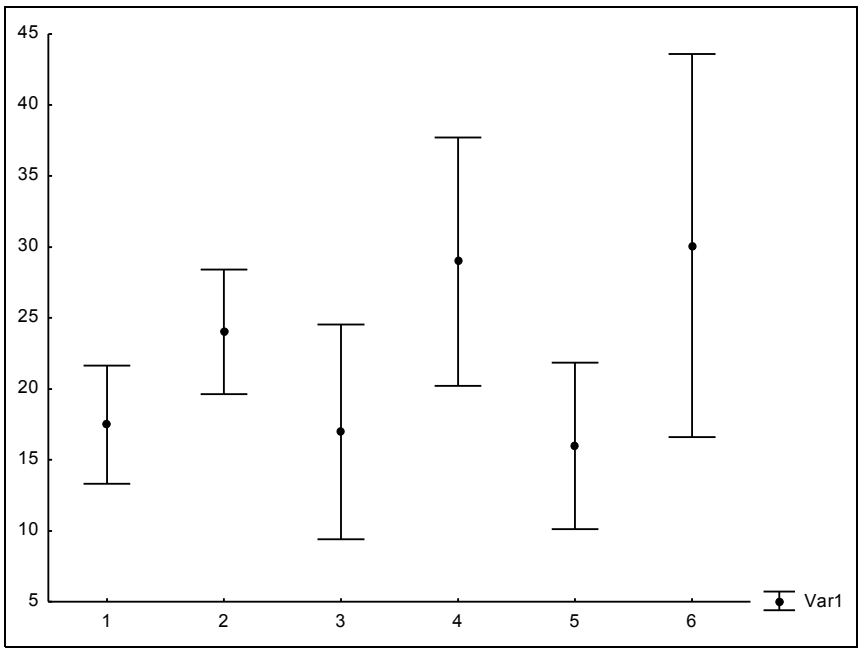


Figura 1. Gráfico de comparação de riqueza de espécies entre as seis áreas amostradas. Onde cada número do eixo X indica o fragmento, a saber: 1-PCH Jataí; 2-área controle da PCH Jataí; 3-PCH Irara; 4-área controle da PCH Irara; 5-PCH Retiro Velho; 6-área controle da PCH Retiro Velho.

Tabela 2. Estimativa de riqueza de espécies de médios e grandes mamíferos para as áreas amostradas de acordo com o estimador de riqueza Jacknife1.

Local	Estimativa de riqueza pelo Jacknife1	IC
AID - PCH Jataí	17,48	4,167959
AII - PCH Jataí	24,02	4,387057
AID - PCH Irara	16,97	7,561733
AII - PCH Irara	28,97	8,743254
AID - PCH Retiro Velho	15,98	5,868113
AII - PCH Retiro Velho	30,1	13,48878

Apesar de não ter sido significativa a diferença, há uma considerável distinção entre as comunidades de mamíferos amostradas entre as áreas estudadas. Acredita-se que o fato de as AIIs apresentarem maior riqueza de espécies de médios e grandes mamíferos pode ser devido ao fato de que tais áreas, apesar de sofrerem impactos antrópicos pretéritos, não foram tão intensamente afetadas nos últimos anos por causa da implantação desses empreendimentos. Os impactos pré-existentes a qualquer empreendimento hidrelétrico incluem a perda de habitats, pressão antrópica sobre os fragmentos remanescentes e degradação da vegetação ripária (Silva Jr. *et al.*, 2007). Segundo Colli *et al.* (2003) o grau de isolamento de um fragmento de habitat pode afetar possíveis migrações de indivíduos para fragmentos vizinhos, fato que compromete a persistência das populações, pois fragmentos pequenos podem não possuir habitats suficientes para populações de determinadas espécies em longo prazo. Em estudo realizado por Calaça *et al*. (2010), foi encontrado que espécies de maior massa corporal, tais como onça-pintada e outros carnívoros, são mais sensíveis aos efeitos da fragmentação, pois necessitam de maiores áreas.

Para que uma espécie sobreviva em uma região, é preciso que esta apresente limites toleráveis de características bióticas e abióticas encontradas no ambiente (Latini *et al.*, 2008). De acordo com Soares *et al.* (2008), a ocupação humana em habitats naturais leva a uma alteração dos ambientes e exige adaptação às perturbações que muitas espécies não possuem. Quando se fala em animais maiores como os mamíferos terrestres de médio e grande porte a ameaça é ainda maior devido à pressão de caça, ainda que essa atividade seja ilegal no país há mais de 35 anos (Costa *et al*., 2005).

A implantação de um empreendimento hidrelétrico inunda com seu reservatório áreas de solo, relevo e vegetação, implicando na diminuição imediata de nichos e habitats preferenciais (Silva Jr. *et al.*, 2007). Tais alterações exigem adaptações a estas perturbações, fato que prejudica muitas espécies que não possuem esta capacidade de se adaptar às novas mudanças (Soares *et al.,2*008).

Durante os dias de coleta foi possível observar uma grande movimentação de carros e de pessoas nas estradas que circundam os fragmentos, além disso, a presença de caçadores e pescadores no interior das matas é intensa. O que mostra um aumento no grau de alteração da paisagem natural, pois além da fragmentação e perturbação de seus habitats, os mamíferos de médio e grande porte ainda sofrem com efeitos da caça predatória. Muitos indivíduos do grupo avaliado neste estudo foram avistados nas estradas e nas plantações do entorno das matas.

4.2 Espécies ameaçadas

Dentre as espécies registradas, todas são relativamente comuns no cerrado e com ampla distribuição pelo bioma. Porém, destacam-se as consideradas em alguma categoria de ameaça de acordo com a lista da IUCN (2010) e a Lista Vermelha do Brasil (Machado *et al.,* 2008). Abaixo, estão as espécies ameaçadas e algumas de suas principais características:

- **Lobo-guará (*C. brachyurus*)** (Figura 02)**:** canídeo típico de áreas abertas como o cerrado, sendo o maior representante da família Canidae na América do Sul. Possui hábito alimentar generalista (onívoro) e oportunista (Jácomo, 1999). De acordo com Rodrigues (2002), os indivíduos desta espécie ocupam grandes áreas e apresentam características de territorialidade, tais fatores impedem grandes densidades populacionais por grupo. Suas principais ameaças incluem fragmentação de habitat e caça por retaliação. Na lista da IUCN (2010) está como quase ameaçado e vulnerável na Lista Vermelha do Brasil (Machado *et al.*, 2008).
- **Tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*):** é o maior representante da família Myrmecophagidae, apresenta uma série de adaptações para a sua alimentação, constituída de formigas e cupins. Utilizam como habitats desde o Cerrado até ambientes florestais, além de possuírem hábito solitário (Machado *et al.,* 2008). A espécie é ameaçada por, principalmente, atropelamentos e fragmentação de habitat. Sendo a mesma considerada como quase ameaçado pela IUCN (2010) e vulnerável pela Lista Vermelha do Brasil (Machado *et al.*, 2008).
- **Jaguatirica (*Leopardus pardalis)*:** esta espécie ocorre em habitats bastante variados: cerrado, caatinga, pantanal, mas principalmente florestas tropicais e subtropicais (inclusive matas de galeria) (Oliveira & Cassaro, 1999). A jaguatirica possui hábitos solitários, sendo o período de atividade predominantemente noturno

(Reis *et al.*, 2006). Sua área de vida é bastante variável, em função da disponibilidade de recursos entre as áreas e os sexos (Machado *et al.,* 2008). Assim como os outros felídeos, esta espécie pode ser classificada como um importante predador de cadeia exercendo forte influência sobre os ciclos ecológicos. Suas principais ameaças incluem fragmentação de habitat e atropelamentos. A jaguatirica está na categoria não ameaçada pela IUCN (2010) e vulnerável de acordo com a Lista Vermelha do Brasil (Machado *et al.*, 2008).

- **Onça-parda (*Puma concolor)*:** é a segunda maior espécie de felino do Brasil, com ampla distribuição em habitats variados, incluindo florestas tropicais e subtropicais, caatinga, cerrado e pantanal, tanto em áreas primárias quanto secundárias (Oliveira & Cassaro, 1999). É um predador de topo na cadeia alimentar, regulando populações de herbívoros e, consequentemente, o equilíbrio do ecossistema (Leite, 2000), sendo um dos carnívoros mais generalistas. A espécie costuma protagonizar conflitos com pecuaristas devido ao abate de animais de rebanhos. Suas principais ameaças incluem fragmentação e caça por retaliação. É considerada não ameaçada em nível mundial (IUCN, 2010) e vulnerável na Lista Vermelha do Brasil (Machado *et al.*, 2008).
- **Tatu-canastra (*Priodontes maximus)*:** é o maior tatu existente, o qual apresenta uma carapaça escura no dorso, quase totalmente desprovido de pêlos. Possui os sentidos de audição e visão pouco desenvolvidos, mas o seu olfato é muito aguçado para a procura de alimento. Sua dieta é constituída principalmente de cupins e formigas, sendo um importante regulador das populações de insetos no ecossistema. Seu hábito é noturno, podendo ser encontrado em áreas de Cerrado e florestas tropicais (Machado *et al.,* 2008). Encontra-se na categoria vulnerável, tanto em nível mundial (IUCN, 2010), quanto nacional (Machado *et al.*, 2008).
    - **Anta *(Tapirus terrestris)*:** encontra-se vulnerável na lista da IUCN (2010) e não ameaçada na Lista Vermelha do Brasil (Machado *et al.*, 2008). A espécie é o maior mamífero terrestre do Brasil e se caracteriza como um grande herbívoro, regulador de populações de algumas espécies de plantas. Além disso, está presente na dieta de algumas espécies-chaves de carnívoros de topo ameaçados de extinção (como a *Panthera onca*, onça-pintada e *Puma concolor*, onça-parda). Suas principais ameaças incluem fragmentação de habitat e caça.

Tais espécies ameaçadas, juntamente com as outras diagnosticadas, indicam a importância da conservação da diversidade biológica local para garantia e preservação das espécies endêmicas do cerrado.



Figura 2. Um indivíduo de lobo-guará (*C. brachyurus*) registrado pela armadilha fotográfica disposta na área controle da PCH Jataí.

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, é possível concluir que a implantação das Pequenas Centrais Hidrelétricas potencializou os impactos à biodiversidade local já presentes no sistema, pois alterou os habitats naturais de muitas populações de animais, afastando ou extinguindo algumas espécies das áreas afetadas diretamente. Com a destruição vegetal e a fragmentação destes ambientes, a dinâmica das populações pode ter sido mais afetada após a construção destes empreendimentos.

E ainda, mesmo sem ter ocorrido uma estabilização mais expressiva de praticamente todas as curvas de acúmulo de espécies para os mamíferos de médio e grande porte, é possível concluir que as áreas-controle apresentam uma maior riqueza de espécies em relação às áreas onde as PCH's foram implantadas.

Portanto, estudos sobre a fauna e a flora de ambientes altamente antropizados são importantes para compreender como as espécies respondem à alteração de seus habitats e como podemos propor medidas de conservação das áreas de vegetação nativa restantes, visando à preservação de todas as espécies de mamíferos abordadas, às quais

são importantes econômica e, principalmente, são essenciais para a regulação de ciclos ecológicos em um ecossistema.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R.M. de *et al.* **A qualidade na educação básica municipal em Jataí-GO: um projeto de pesquisa em execução.** V Simpósio de Educação do Sudoeste Goiano Educação Brasileira: Análise das mudanças recentes. Jataí (GO), 2006.

BECKER, M.; DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros.** Ed. Edunb. p. 53-61, 1991.

CALAÇA, A. M., MELO, F. R., De MARCO Jr., P., SILVEIRA, L., JÁCOMO, A. T. A. A influência da fragmentação sobre a distribuição de carnívoros em uma paisagem de cerrado. *Neotropical Biology and Conservation* 5: 31-38, 2010.

COLLI, Guarino R. *et al.* **A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese.**. p. 317-324, 2003 capítulo 12.

COLWELL, R. K. **EstimateS 6.0.0. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples.** University of Connecticut. (http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates), 2000.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.D. **Conservação de mamíferos no Brasil.** *Megadiversidade*. vol. 1, n. 1, p. 103-112, 2005.
FEARNSIDE, P.M. **Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências.** *Megadiversidade*. vol. 1, n. 1, p. 114-123, 2005.

HELTSHE, J. F. & FORRESTER, N. E. **Estimating species richness using the jackknife procedure.** Biometrics, v.39, p.1-11. 1983.

IUCN 2010. **IUCN Red List of Threatened Species.** Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 12 de julho de 2010.

JÁCOMO, A. T. DE A. **Nicho alimentar do Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1811) no Parque Nacional das Emas – GO.** 1999. p. 33. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

JASPER, A.; FREITAS, E.M.; MUSSKOPF, E.L.; BRUXEL, J. **Metodologia de salvamento de Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae na Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Forqueta – São José do Herval / Putinga – RS – BR.** *Pesquisas Botânicas*, n. 56, p. 265-283, 2005.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. **A conservação do Cerrado brasileiro.** *Megadiversidade*. vol. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LATINI, A.; RESENDE, D.; FIGUEIRA, R.; LATINI, R. **Atualização e análise da distribuição do Andirá (*Henochilus wheatlandii* Garman, 1890) na Bacia do Rio Santo Antônio, MG.** VI Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e médias Centrais Hidrelétricas. Belo Horizonte (MG), 2008, 20 p.

LEITE, M. R. P. **Relações entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da Floresta Atlântica do Estado do Paraná, Brasil.** 2000. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná.

MACHADO, R.B. *et al.* **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.

MACHADO, A., DRUMMOND, G. M. E PAGLIA, A. P. 2008. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** 1a. ed. Brasília, DF, Belo Horizonte, MG: MMA e Fundação Biodiversitas, 2008. Vol. II.

MITTERMEIER, R.A., GIL, P. R. & MITTERMEIER, C.G. **Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations. CEMEX, Conservation International, Agrupación Sierra Madre,** Cidade do México, 1997.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B. da; RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. **Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil.** *Megadiversidade*. vol. 1, n. 1, p. 14-21, 2005.

MYERS, Norman. **Biodiversity hotspots revisited.** *BioScience*. vol. 53, n. 10, p. 916-917, 2003.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. **Guia de identificação dos felinos brasileiros.** 2 ed. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999. 53 p.

PAGOTTO, T.C.S.; CAMILOTTI, D.C.; LONGO, J.M.; SOUZA, P.R. Bioma Cerrado e área estudada. *In:* PAGOTTO, T.C.S.; SOUZA, P.R. (Org.) **Biodiversidade do complexo Aporé-Sucuriú:** subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru. Campo Grande (MS): Editora UFMS, 2006. p. 18-31, introdução.
PROBIO. **Relatório de atividades.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002. 72p.

REATTO, Adriana; MARTINS, Éder de S. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. *In:* SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C; FELFILI, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 47-60, capítulo 1.

REIS, N. R. *et al.* Sobre os mamíferos do Brasil. *In*: **Mamíferos do Brasil.** Londrina, 2006, 438 p.

RODRIGUES, F. H. G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF.** 2002. Dissertação (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

SANTOS-FILHO, M. dos; SILVA, M.N.F. da. **Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas.** *Rev. Bras. Zoociências*. vol. 4, n. 1, p. 57-73, 2002.

SILVA, José Maria C.; SANTOS, Marcos Pérsio D. A importância relativas dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. *In:* PAGOTTO, T.C.S.; SOUZA, P.R. (Org.) **Biodiversidade do complexo Aporé-Sucuriú:** subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru. Campo Grande (MS): Editora UFMS, 2006. p. 217-233, capítulo 12.

SILVA, Jesiel S.; MARIANO, Zilda de F.; SCOPEL, Irací. **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, vol. 2, n. 5, p. 33-49, 2007.

SILVA, B.A. dos S.; PEREIRA, M. de L.; SOUZA, E.A. **PCH Irara: encontros e desencontros em Aparecida do Rio Doce – GO.** *IX Jornada do trabalho* – Dinâmica Territorial do trabalho no Século XXI: em busca dos sujeitos que podem emancipar a sociedade para além do capital. Catalão (GO), 2008.

SILVA Jr. *et al.* **Avaliação preliminar da fauna silvestre terrestre do Vale do Rio Caiapó, Goiás: implicações para a conservação da biodiversidade regional.** *Estudos:* Goiânia, v. 34, n. 11/12, p. 1054 – 1094, 2007.

SOARES, E.S. *et al.* (Org.). **Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Coordenação-Geral de Espécies ameaçadas.** Brasília: ICMBio, 2008. 136 p.

TABARELLI, M.; GASCON, C. **Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade.** *Megadiversidade*. vol. 1, n. 1, p. 181-188, 2005.

RELATÓRIO FINAL PIBIC/2009-2010

Aluna: Marrine Oliveira Sousa Orientadora: Santinha Neuda Alves do Lago
Universidade Federal de Goiás Campus Jataí, 75801-615 , Brasil
marrine_@hotmail.com e neudalago@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Tristram/ Iseult/ Intersemiótica

1 INTRODUÇÃO

Nos propomos a analisar a ligação entre o conto *Tristram and Iseult* e o filme intitulado *Tristan and Isolde* (2006) através da Semiótica, já que essa se mostra um campo muito vasto em se tratando das possibilidades de incursão na linguagem. Nossa intenção é realizarmos a investigação no campo do enredo e dos signos literários mais significativos, na sua tradução para signos cinematográficos.

Para Peirce (1972), aspecto mais importante do signo está na sua significação de algo para alguma pessoa. Para o filósofo americano, o signo abrange qualquer representação feita pelo homem, desde a mais rústica até a mais sofisticada. Obviamente, dependendo do sistema semiótico em questão, os signos assumem diferentes formatos.

A linguagem audiovisual e a linguagem escrita se diferem não apenas pelos canais que são transmitidas, mas por diversos outros fatores. De acordo com Furtado (2003), um texto abre espaço para a imaginação, enquanto que um filme fornece a quem o assiste toda a informação que possui através de recursos audiovisuais. Isso significa que, se assistirmos a um filme que tem uma casa com paredes brancas, não teremos espaço para imaginá-la de outra cor. Por outro lado, se lermos um livro que não especifica essa cor, cada leitor a conceberá conforme preferir. Assim, das possibilidades múltiplas de concepção proporcionadas pelo conto *Tristram and Iseult*, passaremos à versão única do cineasta ao adaptar a lenda para as telas.

Esta pesquisa, portanto, consiste em uma análise comparativa entre dois tipos de linguagem, uma obra literária e um filme, ou seja, a transposição da literatura para a linguagem audiovisual, tendo em vista as características particulares de cada linguagem a fim de identificar suas semelhanças e suas diferenças. Para tanto, será necessária uma incursão cuidadosa em alguns conceitos como língua e linguagem, signo e significante,

representamen e interpretante, entre outros, apresentando as fontes nas quais a ciência Semiótica se enraizou e através das quais se desenvolveu teoricamente.

Nesse relatório encontraremos um pouco sobre a teoria na qual nos embasamos para a realização do trabalho, os resumos sobre as obras analisadas, uma comparação entre elas, alguns dos signos que encontramos e seus significados e saberemos sobre a importância desse tipo de estudo.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi investigar, com base na teoria semiótica de Charles Sanders Peirce, a relação entre a obra literária Tristram and Iseult e o filme Tristan and Isolde. Como objetivos específicos, tivemos os seguintes:

- estudo dos pressupostos da Semiótica de Peirce e da crítica literária acerca de Sir Thomas Malory e seu livro *Le Morte d'Arthur*, onde se encontra a lenda aqui tratada
- investigação dos signos mais relevantes nos dois trabalhos (literário e cinematográfico)
- estabelecimento da relação intersemiótica nos dois sistemas.

3 METODOLOGIA

Seguimos os seguintes procedimentos metodológicos:

a – Pesquisa do desenvolvimento da lenda de *Tristram and Iseult* e da estética literária de Sir Thomas Malory.

b – Averiguação das temáticas exploradas em *Tristram and Iseult*

c – Identificação dos signos da obra a serem avaliados, e respectivo enquadramento dentro das categorias de Peirce que utilizarei neste estudo

d – Estudo do filme *Tristan and Isolde* (2006) e contextualização da produção

e – Verificação comparativa das temáticas e signos explorados na obra literária mantidos ou não na versão cinematográfica

4 TEORIA SEMIÓTICA DE PEIRCE

Por mais que a idéia de construir uma "ciência dos signos" existisse desde o começo do século XX, a semiótica é considerada uma ciência recente. Mesmo surgindo

relativamente tarde (meados do século XX), os estudos dos signos têm suas origens junto com o pensamento filosófico.

Todorov considera Santo Agostinho o primeiro dos semióticos, isso porque ele foi o primeiro a satisfazer os dois requisitos fundamentais da noção de semiótica: ter como objetivo o conhecimento, a teoria e ter como objeto de estudo signos de espécies diferentes, não exclusivamente os linguísticos.

A ciência dos signos tem origem em duas diferentes tradições: Semiologia, de origem européia iniciada por Ferdinand de Saussure; e a Semiótica de origem anglo-saxônica iniciada por Charles Sanders Peirce. Apesar de terem o mesmo radical *semeion* que significa signo ou sinal, as duas tradições têm maneiras diferentes de entender e estudar a ciência dos signos.

Existem inúmeras definições para Semiótica. Para Santaella (2007, p. 7):

> "O nome Semiótica vem da raiz grega semeion, que quer dizer signo. Semiótica é a ciência dos signos. Contudo, pensando esclarecer, confundimos mais as coisas, pois nosso interlocutor, com olhar de surpresa, compreende que se está querendo apenas dar um novo nome para a Astrologia. Semiótica é a ciência geral de todas as linguagens".

Mas o que sabemos é que o estudo semiótico nos leva além da escrita , da imaginação, do pensamento, pois remete a algo já dito ou feito, ou a determinado evento já antes realizado.

Considerado o pai da Semiótica, Charles Sanders Peirce pretendia uma teoria geral da representação. "A Semiótica está para a lógica, esta é uma lógica da descoberta, nela estando presentes: a Dedução referindo-se à necessidade; a Indução referindo-se à generalização e a Abdução referindo-se a hipótese" (Maciel (s/d. p.5).

Um grande número das teorias mais relevantes de Peirce, no domínio da Semiótica ou Lógica, eram pouco conhecidas até algum tempo atrás, à medida que eram estudadas, Peirce também foi ganhando visibilidade no campo da semiótica, da Lógica e da Filosofia em geral. Ele estipulou três categorias universais, baseando-se a princípio nas categorias universais de Kant e depois, com alguma semelhança com Hegel, de início aplicando-as à mente e logo após a natureza. São estas as três categorias: primeiridade (categoria do sentimento ou da primeira impressão que recebemos das coisas); secundidade (categoria do relacionamento direto, do combate de um fenômeno de primeiridade com outro, englobando a experiência analogística) e terceiridade

(categoria da inter-relação de triplo termo; interconexão de dois fenômenos em direção a uma síntese, lei, regularidade, convenção e outros) (Peirce, 1977, p.51).

A partir desse conceito de Semiótica, fez-se um estudo sobre os signos contidos no conto *Tristram and Iseult* e no filme intitulado *Tristan and Isolde*, com embasamento nos estudos de Peirce. Para analisar a simbologia contida na obra, é necessário compreender o que é signo, suas categorias, símbolos e como interpretá-los.

Para o esclarecimento sobre a importância da linguagem não-verbal para a comunicação, Santaella (2007 p. 9) relata:

> É através da linguagem que nos comunicamos, seja ela verbal ou não-verbal. A verbal é a Lingüística, ciência da linguagem verbal. A não-verbal é a Semiótica, ciência de toda a linguagem. A linguagem verbal e da qual fazemos uso para escrever, produzir, criar, reproduzir, transformar e consumir, ou seja, ver-ouvir-ler, para que possamos nos comunicar uns com os outros. Já na linguagem não-verbal nos comunicamos e nos orientamos através de imagens, gráficos, sinais, setas, números, luzes. E através de objetos, sons musicais, gestos, expressões, cheiro e tato, através do olhar, do sentir e do apalpar que nos comunicamos e orientamos.

Peirce (1975, p.27) afirma sobre a conceituação de signo:

> "Um signo é (...) algo que representa algo para alguém, sob algum prisma. Signo é definido como um significado amplo, não precisa ser uma palavra; pode ser uma ação, um pensamento, ou enfim, qualquer coisa que admita um interpretante – isto é, que seja capaz de dar origem a outros signos".

4.1 Tricotomias

As três categorias universais estipuladas por Peirce (primeiridade, secundidade e terceiridade), colocam os signos numa divisão mostrada por Netto (1989, p. 62)

	Divisão dos signos		
Categoria	O signo em relação a si mesmo	O signo em relação ao objeto	O signo em relação ao interpretante

Primeiridade	Quali-signo	Ícone	Rema
Secundidade	Sin-signo	Índice	Dici-signo
Terceiridade	Legi-signo	Símbolo	argumento

Para que houvesse a compreensão dos tipos de signos conforme suas características referenciais e fenomenológicas, Peirce organizou as tricotomias em *classes* ou *categorias*. A primeira tricotomia organiza os signos segundo as características do próprio signo, ou seja, do *representamen*. O *representamen* sustenta um signo ou algo que funcione como tal, remetendo a alguma coisa para um interpretante. É através dele que o signo se remete por alguma causa (seja por semelhança, indicação ou convenção) a um objeto. As categorias do *representamen* são representadas por Netto (1989 p.60) da seguinte forma: Quali-signo: qualidade sígnica imediata, a impressão causada por uma cor é um exemplo; Sin-signo: é considerado uma coisa ou evento existente, é uma qualidade apresentada num concreto qualquer, isto é, singularizada ou universalizada,, como um cata-vento, um diagrama de alguma coisa em particular. Peirce observa que um Sin-signo só pode existir através de qualidade, por isso ele envolve um ou vários Quali-signos; Legi-signo: (de legi- lei), é uma convenção ou lei estabelecida pelos homens, não é uma coisa ou evento singular, determinado, por exemplo as palavras.

A mais importante no entender de Peirce, é a segunda tricotomia dos signos, ela advém da relação entre o *representamen* e o *objeto*. Representados pelo ícone, o índice e o símbolo. O ícone, representa apenas uma parte da semiose [1], de forma semelhante ao quali-signo, na qual o *representamen* evidencia um ou mais aspectos qualitativos do objeto. Algo que representa bem essa categoria é a fotografia, já que a iconicidade de um signo funda-se na semelhança entre o *representamen* e o *objeto.* Se existe uma relação entre as duas partes do signo, porém sem ser um caso de similaridade, dá-se a categoria do índice. Um simples exemplo presente no nosso dia-a-dia, é a ocorrência de muitas nuvens escuras no céu, o que pode significar a possibilidade de chuva, mesmo que as nuvens sejam bem distintas umas das outras.

[1] Definição do processo de apreensão de um signo, envolvendo um movimento espiralado,na medida em que toda a apreensão significa, tornando-se uma nova semiose (Santaella, 2003, p.82).

> Ícone – Signo que se assemelha à aquilo que significa, da forma como a fotografia se assemelha ao objeto fotografado; o ícone é um sinal que se refere ao objeto que se nota, em virtude de certas características que lhe são próprias.
>
> Indicadores – Índice – Signo cujo significado esclarece mediante efeitos que seu objeto nele produz, como a sombra pode ser um "indício" de posição do Sol, o indicador é sinal que se refere ao objeto que denota em virtude do fato de que é realmente afetado pelo objeto.
>
> Símbolo – Signo que se associa a objetos graças a convenções especiais, tal como se dá com as palavras; o símbolo é o signo que se transforma um signo porque como tal é entendido. (Peirce, 1975, p. 27- 28)

A mais complexa e racional tricotomia é a terceira, que refere-se `a relação entre *representamen* e *interpretante,* de onde emergem o rema, o dicente e o argumento. Peirce (Idem) define assim o rema:

> Rema é um Signo que, para seu Interpretante é um Signo de Possibilidade qualitativa, ou seja, é entendido como representando esta e aquela espécie de objeto possível. Todo Rema propiciará, talvez, alguma informação, mas não é interpretado nesse sentido. Discente é um signo que, para seu Interpretante, é um signo de existência real. Portanto, não poder um Ícone o qual não dá base para interpretá-la como sendo algo que se refere a uma existência real. Argumento é um signo que, para seu Interpretante, é Signo de Lei.

Segundo Peirce (1975, p.63) um Signo, ou *Representamen,* é um primeiro que se coloca numa relação triádica genuína tal com um segundo, denominado objeto, que é capaz de determinar um Terceiro, denominado seu Interpretante, que assuma a mesma relação triádica com seu Objeto na qual ele próprio está em relação com o mesmo objeto. A relação triádica é genuína, pois os três membros estão por ela ligados de um modo tal que não consiste em nenhum complexo de relações diádicas.

Quando se fala em significado, significante e significação, convém lembrar que qualquer objeto remete a algo, ou melhor, a um significado, e, até mesmo, trazer ou lembrar algo já dito, falado ou feito. Esse é o papel da Semiótica. Quando se fala algo, a memória e até o consciente produz aquilo que já está produzido em nossa mente. Desse modo, pode-se interpretar um objeto a partir de um outro objeto. Convém ainda lembrar que as propostas classificatórias semióticas exigem contextualização, visto que não há nenhum signo que existe *per si* ou a *priori,* mas sempre em relação a um contexto.

5 CINEMA/ LITERATURA

Com o crescente sucesso da arte cinematográfica, a primeira adaptação para o cinema de *Tristan e Isolde* saiu em 1909, um filme francês mudo, intitulado Tristan et Yseult. Em 1948, Jean Delannoy dirigiu o filme francês O eterno Retorno, uma nova versão. E o cinema trouxe novamente Tristan e Isolde à era moderna, com Ridley Scott, em 2006, mais de 100 anos depois do lançamento das primeiras versões.

É de conhecimento geral que o cinema alicerçou a sua linguagem a partir da constituição literária, tendo como base a construção narrativa na qual permeia a estrutura lingüística cinematográfica. Cada texto é uma voz, uma expressão e cada linguagem escrita ou falada, designa suas especificidades e remete ao seu interlocutor uma rede de significados, dialogando assim na intertextualidade. Na relação transtextual entre literatura e cinema, encontramos a intertextualidade presente por intermédio da hipertextualidade. De acordo com Cecy Campos (2000), a hipertextualidade é toda relação que une um texto à base que serve como ponto de partida e dá origem a um texto B (hipertexto). Assim, a obra literária passa a ser o hipotexto, dando origem ao hipertexto, que é o roteiro.

A produção cinematográfica é um texto composto por sons, imagens e discursos verbais necessários para a compreensão do espectador, presente nas entrelinhas da projeção visual. Quando fazem a adaptação de um livro ou um conto literário, esse passa a ser um roteiro e um novo texto, isso porque as técnicas de linguagem, mesmo que ainda semelhantes ao texto original, são representadas por elementos que diferem dele.

6. ANÁLISE DE DADOS

Realizamos uma pesquisa teórica e bibliográfica, com textos referentes à Semiótica peirceana. A fim de aumentar o conhecimento sobre ela, foi elaborado um referencial teórico que veio a subsidiar a pesquisa. Posteriormente, comparamos a linguagem literária e a cinematográfica, trabalhando com alguns de seus elementos centrais, descrevendo alguns conceitos com o objetivo de clarear a análise proposta, abarcando distintas fontes teóricas como livros, monografias, teses, periódicos. Por fim, analisamos as obras específicas escolhidas: o conto de Sir Thomas Malory e a obra áudio visual de Scott.

No que tange à fundamentação teórica, fizemos um estudo de diversos autores que contribuíram ou vem contribuído para o campo da Semiótica e/ou da Intersemiótica, como Furtado (2003) e Santaella (2004), que serviram de embasamento para o desenvolvimento de nosso estudo com relação às adaptações intersemióticas entre cinema e literatura. Realizamos, adicionalmente, uma investigação em crítica literária acerca das distintas fontes que originaram a lenda de Tristan e Isolde, desde os primeiros poemas franceses (Lacy, 1998) até o desenvolvimento da lenda, culminando com a versão inglesa de Malory (Hardman e Le Saux, 2003). Buscamos estabelecer os moldes centrais da estética literária do autor, assim como a aculturação da lenda e adaptação para o público britânico.

Santaella (2004) defende que a Semiótica traz em seu escopo todas as linguagens possíveis. Sendo assim, fizemos uso das linguagens utilizadas no meio cinematográfico e no meio escrito para compreendermos melhor como deve ser o sistema de signos no cinema e como funciona o sistema de signos da obra literária maloriana. Buscamos compreender a forma com que os signos de um meio foram representados em outro.

6.1 Tristram and Iseult: o texto literário

Tristram and Iseult é uma versão escrita de uma lenda celta cujas origens, não muito claras e precisas, remontam ao século IX. É uma história romântica que influenciou muitas outras a ela subseqüentes, tais quais a do rei Arthur e Guinevere, ou Romeu e Julieta. A princípio, o conto *Tristram and Iseult* não tinha relação alguma com a história do Rei Arthur, mas a partir do século XIII, esse conto passou a se incorporar à literatura arthuriana, já que, a partir dessa data, *Tristram* aparece como um dos cavaleiros da Távola Redonda. A versão inglesa de Sir Thomas Malory é considerada a primeira versão 'nobre' da lenda nessa língua. Essa versão é dividida em vários livros.

O conto na versão de Malory encontra-se como fragmentos soltos dentro da história principal do Rei Arthur, por isso não podemos encontrar um resumo que se diga fiel a essa obra. Encontramos por entre vários outros contos referência ao conto de Tristram e Iseult, quando o autor se refere ao nascimento de Tristram, é aí que começa a história. Em resumo, Tristram cresce sem os cuidados de uma mãe de verdade, apenas uma madrasta que tenta lhe envenenar, sem que seu pai soubesse. Ele cresce e se torna um grande guerreiro, que é ferido em um dos combates e só poderia ser curado na terra do inimigo. Chegando lá é curado pela bela Iseult, eles se apaixonam mas não podem viver esse amor já que Iseult casa-se com o tio de Tristram o Rei Mark. Tristram continua lutando por seu reino até depois de se casar com outra Iseult apesar de não consumar devidamente o casamento. O conto possui muito misticismo já que pertence a um tempo onde bruxas e bruxos eram muito comuns.

6.2 Da escrita para as telas: Tristan and Isolde

Tristan+ Isolde é uma adaptação de Ridley Scott, protagonizada por James Franco que foi lançada em 2006.

A sinopse do filme é a seguinte: Clãs lutam pelo poder na Inglaterra da Idade Média após a queda do Império Romano. Tristan jovem cujos pais são assassinados, é adotado por seu tio, Lorde Mark, e vira seu maior guerreiro. Dado como morto, Tristão é encontrado e tratado pela bela Isolda, com quem troca juras de amor, mas mantém seu nome em segredo. Ele ganha em um torneio de lutas a mão da princesa irlandesa para Lorde Mark, sem saber que ela é na verdade Isolda. O casamento trará a paz e a unificação dos clãs, mas a paixão faz com que Tristão e Isolda arrisquem tudo para viver seu amor proibido.

6.2.1 Similaridade e diferenças no enredo

A transposição do livro para as telas não se dá de forma diferente das outras adaptações. Na maioria das vezes os filmes sempre deixam a desejar com relação aos livros que dão origem às histórias. Mas não perdem a essência da história, é isso que acontece com essa obra também. Por sem um conto dentro de um livro percebemos várias diferenças entre o conto original e a adaptação para as telonas.

No filme o que mais importa é a história de amor vivida pelos personagens principais, no livro esses personagens aparecem com uma outra história já em movimento o que não os torna personagens principais do livro, e sim do conto.

Logo no início do filme Tristan perde os pais e cresce aos cuidados do tio Lorde Mark, no livro Tristram perde a mãe, seu pai se casa novamente e sua madrasta tenta o envenenar enquanto ele é criança. Tristram conhece Iseult porque para ser curado de um envenenamento após uma batalha, deveria ser enviado para o país vizinho e inimigo. No filme ele também é sofre um ferimento com uma espada envenenada, mas é dado como morto, recebe suas honras seu barco navega até o país de Isolde. Em ambas as obras os dois se apaixonam perdidamente, não podem viver esse amor, mas o filme se tornam amantes. Não vemos no filme a presença do misticismo encontrada no livro.

Percebemos muitas diferenças principalmente pelo fato de ser uma adaptação, se essa fosse seguir à risca os acontecimentos do conto muita coisa seria diferente, os personagens e certas partes do enredo.

6.2.2 Os signos nos dois sistemas

Como em obras desse tipo, um conto e uma adaptação para o cinema, temos muitos signos em comum existe a necessidade de analisarmos alguns.

Na obra literária, a madrasta de Tristram tenta envenená-lo. O autor usa o signo veneno para transmitir sua mensagem. Na primeiridade, a categoria do sentimento, o veneno mencionado é entendido apenas como um líquido, uma substância química que afeta os sentidos da visão, tato e paladar por sua natureza fluida. Na secundidade, esse líquido se corporifica numa bebida dentro de um recipiente de prata, deixado propositalmente no quarto para que Tristram “acidentalmente” bebesse. É um veneno disfarçado, uma bebida que se distingue de todas as outras pelo seu caráter letal. No combate de fenômenos que a secundidade proporciona, essa bebida diferencia-se de outras, como água ou vinho. Na terceiridade, esse veneno representa o ódio milenar entre madrastas e enteados (as), assumindo, assim, as características de símbolo: uma regularidade convencionalizada, partilhada socialmente. Pode-se entender, assim, que a ação da madrasta de Tristram, ao tentar assassiná-lo e garantir a herança do reino de King Meliodas para o filho dela, configura-se numa atitude lendariamente repetida.

Outro signo que pode ser analisado é signo cavaleiro que é encontrado nas duas obras. Podemos entender cavaleiro, na primeiridade, como alguém que monta e cuida de

cavalos. Na secundidade vemos os cavaleiros, principalmente, analisado as épocas, como homens que lutavam e guerreavam por seus países utilizando armas e até mesmo corpo. Na terceiridade cavaleiro representa honra, lealdade, batalhas e é isso que diferencia o cavaleiro de tempos atrás dos cavaleiros que encontramos hoje.

Outro signo que podemos analisar é mulher, o que ela representa primeiramente? Desde sua criação a mulher é julgada por ter comido a maçã, como um ser pecador, capaz de reproduzir, depois talvez por representar o pecado a mulher é aquela que cuida do lar, deve obediência ao seu esposo, não pode sair de casa e precisa cumprir suas obrigações. Vimos nas obras esse tipo de imagem com relação a mulher, mas no filme vimos algo diferente uma mulher que continuava carregando a representação de pecado, de cuidadora do lar, mas que escondeu de todos um amor e depois uma traição, mulher forte mas que romântica que acredita no amor acima de tudo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizarmos esse trabalho percebemos a importância que a semiótica vem ganhando com o passar do tempo e a relação que os professores podem vir a ter com essa ciência para a melhora do ensino.

Conseguimos obter informações que ainda não eram conhecidas que contribuem ainda mais para esse tipo de atividade e para confirmar a importância de realizá-la em sala de aula. É importante sim para o aluno ter contato com atividades assim, primeiro fazer a leitura e depois assistir a adaptação da obra literária para o cinema. O aluno além de poder ter contato com a visão de uma outra pessoa da mesma obra, pode identificar os pontos que ele acha diferente em ambas e analisá-los. Isso fará com que o aluno desenvolva seu senso crítico.

O professor não só pode como deve levar aos alunos de qualquer idade atividades como essa, é claro que adequando o conteúdo a idade dos mesmos. Depois da realização da atividade o professor verá quanto isso mudará a forma com que seus alunos se importam com a leitura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, Cecy Barbosa. *Hitchcock x Brian de Palma:* A intertextualidade fílmica (2000). Disponível em: http://www.letras.ufmg.br/abrapui/senapulli2000/Cinema%20Brian%20001.pdf Acesso em 02 mai. 2010. 13 p.

FURTADO, J. A adaptação literária para cinema e televisão. Palestra na 10ª Jornada Nacional de Literatura. Passo Fundo, ago. 2003. Disponível em: http://www.casacinepoa.com.br/port/conexoes/adaptae.htm. Acesso em 26 de mar. 2010.

MALORY, Sir T. *Le Morte d'Arthur*. Londres: Penguin, 1994.

NETTO. J. Teixeira Coelho. Semiótica Informação e Comunicação Debates Semiótico. Editora perspectiva. 2º impressão 1989.

PEIRCE, Charles S. *Semiótica e Filosofia*. São Paulo, Cultrix, 1972.

PEIRCE. Charles Sanders. Semiótica e Filosofia .Textos escolhidos de Charles Sanders Peirce. Editora Cultrix. 2ª edição. 1975.

_____. Semiótica Estudos. Editora perspectiva.1977.

SANTAELLA, Lúcia. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 2004.

TRISTAN+ISOLDE. Produção de Ridley Scott. Reino Unido: EUROPA FILMES, 2006.

TRISTRAM e Iseult. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Trist%C3%A3o_e_Isolda Acesso em 14 mai. 2010.

Estudo do Uso do *Middleware* Ginga, com Linguagem NCL e Lua para Desenvolvimento de Programas Interativos para Televisão Digital na EEEC/UFG

Maurício Andrade Soares Gomes, Getúlio Antero de Deus Júnior
Escola de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Federal de Goiás
Goiânia – GO, 74605-010, Brasil
andradesoaresgomes@gmail.com, getulio@eeec.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: *Middleware*, Televisão Digital, *Design*.

1. INTRODUÇÃO

Desde seu surgimento, a televisão tem sido um dos maiores meios de acesso ao mundo das telecomunicações. Entretanto, até muito pouco tempo atrás, os espectadores funcionavam como receptores passivos, apenas captando a informação televisionada e produzindo seu juízo de opiniões de maneira singular, sem que o mesmo efetivamente produzisse efeitos nos sistemas de transmissão de conteúdo.

Entretanto, como desenvolvimento da tecnologia de televisão digital, vários novos serviços estão disponíveis aos usuários, como o tráfego bidirecional de informações multimídia, sendo possível ao espectador expressar suas escolhas através da televisão, possibilitando as emissoras a produção de conteúdos que satisfaçam os anseios de seus consumidores, por exemplo.

A televisão digital no Brasil já é uma realidade. O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD–T) que instituiu o padrão ISDB-T (do inglês: *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial*), oficializou o início das transmissões de televisão digital no dia 2 de dezembro de 2007, definindo um prazo de dez anos para a transição de todos os serviços de televisão para o sistema digital.

A eficiência do sistema de televisão digital se dá através do uso de tecnologias computacionais recentes, entre elas, o *middleware*.

O *middleware* é uma camada intermediária de *software*, que possui a função de executar aplicações ricas em conteúdo de tecnologia da informação (DAMASCENO, 2009). Desta maneira, ele é responsável por gerenciar a execução de serviços disponíveis na televisão digital, como navegadores para a internet e serviços de autenticação ou identificação.

O *middleware* adotado pelo SBTVD-T é o Ginga, uma tecnologia nacional que possibilita a execução de aplicativos interativos, tornando o telespectador um participante ativo da transmissão. Desenvolvido nos laboratórios da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), o Ginga atualmente é o padrão recomendado pela União Internacional de Telecomunicações (UIT), através da recomendação H.761 "*Nested Context Language (NCL) and Ginga-NCL for IPTV Services*" (GINGA, 2009).

2. OBJETIVO

A composição de um guia que possa estabelecer um roteiro que implemente de maneira correta o *design* é vital para o sucesso de uma aplicação ou de um serviço na área de televisão digital.

Desta maneira, este trabalho tem por objetivo o desenvolvimento analítico e empírico de um modelo de *design* para a televisão digital através do uso do *middleware* declarativo Ginga, que preze pela qualidade e eficiência e que atenda às necessidades dos usuários e desenvolvedores, principalmente no que diz respeito à interatividade, usabilidade e facilidade.

3. O SISTEMA BRASILEIRO DE TELEVISÃO DIGITAL

A televisão digital no Brasil já se encontra em funcionamento desde 2 de dezembro de 2007. Após anos de discussões e pesquisas entre os principais padrões existentes para a adoção de um que suprisse as necessidades e características de transmissão do país (japonês, americano ou europeu), definiu-se como Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD–T) o padrão ISDB-T

(do inglês: *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial*), com um prazo de dez anos para a transição dos serviços de televisão analógica para digital.

Atualmente, apenas algumas emissoras já possuem os equipamentos necessários para a transmissão digital em algumas cidades do país (majoritariamente capitais), e apenas parte de sua programação possui características de transmissão digital, com interatividade ou vídeo e áudio em alta definição.

Entretanto, com o prazo estipulado pelo governo federal, espera-se que seja possível adequar todas as emissoras e consumidores a esta nova tecnologia. A principal vantagem da transmissão em sinal digital é sem dúvida, a qualidade do sinal (MONTEZ et al., 2005), e consequentemente, da imagem e do som. Atualmente, a transmissão se dá em 525 linhas horizontais na composição da imagem (padrão PAL-M), enquanto no padrão digital, é possível transmitir a programação em 720 linhas horizontais, na qualidade EDTV (do inglês: *Enhanced Definition Television* – Televisão com definição melhorada) e mesmo em 1080 linhas horizontais, na qualidade HDTV (do inglês: *High Definition Television* – Televisão em Alta Definição).

Portanto, para os próximos anos prevê-se uma evolução dos equipamentos de transmissão e recepção, e uma maior aderência por parte dos consumidores, que encontram no preço dos equipamentos a maior limitação para a utilização dos serviços de televisão digital.

4. *MIDDLEWARE* GINGA

Com a digitalização do sinal de televisão, é possível que informações possam trafegar aliadas ao envio do sinal de imagem em si, como por exemplo, legendas de um determinado programa em outra língua, áudio do programa em outro idioma ou mesmo aplicativos de interatividade, em que o telespectador não apenas recebe informações, mas também as transmite para as emissoras.

Desta maneira, é necessária a presença de uma camada de abstração que faça corretamente a ligação entre os aplicativos e serviços, e a sua utilização correta pelo usuário final. A esta camada dá-se o nome de *middleware*.

Ginga é o nome do *middleware*, isto é, a camada intermediária entre o hardware e as aplicações, desenvolvido pelos laboratórios da TeleMídia, na PUC-

Rio, e escolhido como o modelo para funcionar aliado ao padrão de televisão digital adotado no Brasil, o SBTVD (TELEMIDIA, 2009).

Há outros *middleware* utilizados por outros padrões de televisão digital, como o europeu MHP (do inglês: *Multimedia Home Platform*), o japonês ARIB (do inglês: *Association of Radio Industries and Businesses*) e o americano DASE (do inglês: *DTV Application Software Enviroment*).

Em 2009, o Ginga foi recomendado pela UIT como um padrão para o desenvolvimento de aplicativos para televisão digital interativa. Portanto, com o objetivo de tornar a televisão digital no Brasil um instrumento para a inclusão digital, a utilização de uma tecnologia nacional e de qualidade torna o desenvolvimento mais eficaz.

A definição do Ginga como um padrão de desenvolvimento é deflagrada a partir das requisitos necessários para um *middleware*. O Ginga possui suporte à sincronização de mídias, como áudio, vídeo, e legendas em texto; suporte a múltiplos dispositivos de aplicativos, como transmissão simultânea do sinal de vídeo e um sistema de Guia de Programação Eletrônico (do inglês: *Electronic Program Guide* – EPG); e a ocorrência de um canal de retorno responsável por executar a interação entre usuário e emissoras (DAMASCENO, 2009).

A arquitetura do Ginga pode ser segregada em três módulos principais:

- Ginga-CC (do inglês: *Common Core*): Trata-se de um núcleo comum às regiões declarativas e procedurais do *middleware.*
- Ginga-J (do inglês: Java): Trata-se de uma especificação do Ginga que lida principalmente com dispositivos móveis.
- Ginga-NCL (do inglês: *Nested Context Language*): módulo que contém o formatador NCL, capaz de ler documentos NCL, e que é obrigatório em todos os dispositivos que recebem sinais de televisão digital, sejam eles móveis ou fixos.

Este trabalho focou seus objetivos e resultados no estudo e utilização do Ginga-NCL.

4.1. Ginga-NCL

A linguagem NCL, baseada em XML, foi desenvolvida nos laboratórios da TeleMídia na PUC-Rio, e é a exclusiva, entre as linguagens declarativas, detentora de todas as características necessárias em um *middleware*. A necessidade primária

de uma linguagem que ofereça sincronismo espaço-temporal torna o NCL uma poderosa ferramenta no desenvolvimento de aplicativos e serviços para a televisão digital.

Assim, a construção de um documento NCL para a execução no *middleware* pode ser feita através de programação "tradicional" em XML, ou através de um *software* livre fornecido pela TeleMídia, que auxilia na construção de documentos através de programação visual/estrutural, como mostrado na Figura 1 (GUIMARÃES, 2010). O *Composer* é o responsável por mostrar de quatro maneiras diferentes a programação executada para um documento NCL.

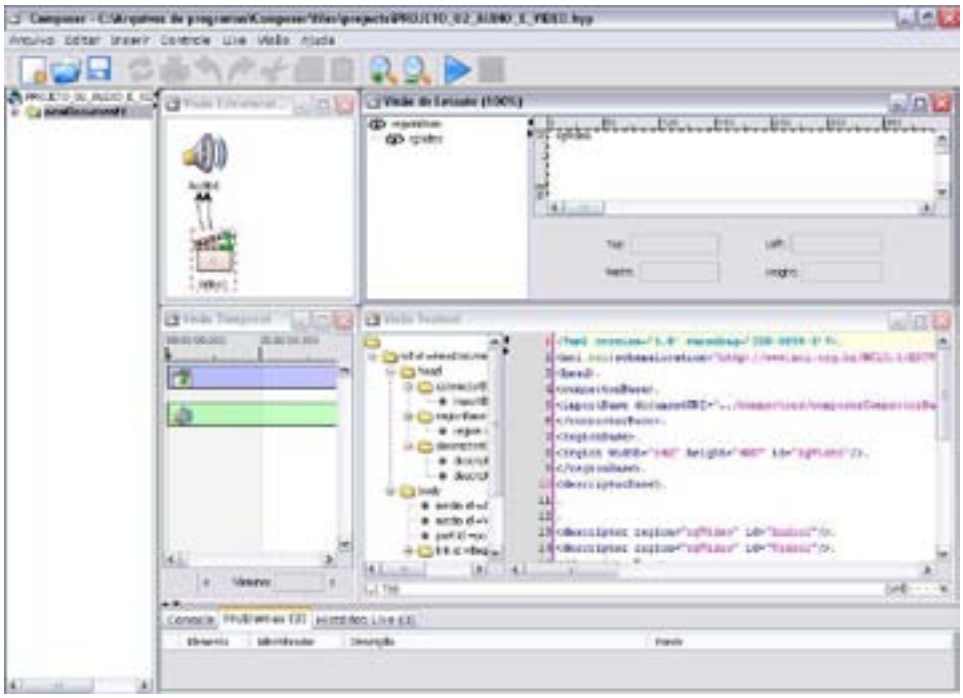


Figura 1. Ambiente de trabalho da ferramenta *Composer*.

A Visão Estrutural é responsável por mostrar os elementos de mídia presentes no documento, bem como ocorre o entrelaçamento entre estes elementos. A Visão de Leiaute mostra as regiões da tela onde os elementos de mídia serão apresentados ao usuário final. A Visão Temporal mostra como ocorre a inicialização, execução e finalização dos elementos de mídia componentes do documento NCL ao longo do tempo, a partir do início da execução do documento. A Visão Textual, por fim, mostra o documento em XML, representando todos os elementos, nós, posições e períodos de exibição de elementos do documento NCL.

5. *DESIGN* DE *MIDDLEWARE*

Os padrões adotados para um modelo de *middleware* para televisão digital necessitam de uma construção baseada tanto em situações empíricas, quanto analíticas e teóricas, e buscam acima de tudo, trazer ao usuário do sistema uma maneira mais dinâmica e agradável de assistir televisão.

Seguindo estas idéias, algumas prioridades devem ser trabalhadas na composição de um ambiente de televisão digital. A interatividade, a usabilidade/funcionalidade, e, sobretudo, a facilidade das ferramentas presentes em um *set-top box* de televisão digital são fundamentais para o sucesso de um modelo.

5.1. Interatividade

Muitos dos atuais e futuros usuários da televisão digital classificam a interatividade como um dos principais fatores que podem levá-los à adoção da televisão digital atualmente. Há variados exemplos de interatividade que aumentam a imersão do telespectador com o programa assistido.

Em um jogo de futebol, por exemplo, será possível acompanhar a tabela de classificação do campeonato disputado em tempo real, de acordo com os resultados das partidas em andamento, bem como adquirir a camisa dos times que estão na tela da televisão apenas com o controle remoto. Obviamente, algumas das opções de interatividade da televisão digital se encontram ainda em um estado de protótipos, principalmente as que incluem transmissão de dados confidenciais.

Entretanto, se através da interatividade é possível imaginar e projetar serviços e aplicativos antes impensáveis e complexos, a interface entre o usuário e a televisão (IHM – Interface homem-máquina) é muito mais simples que a que ocorre, por exemplo, com os atuais computadores, em que há a presença não apenas de um teclado completo, mas também do *mouse* e até mesmo de dispositivos sensíveis ao toque (do inglês: *touchscreen*).

Portanto, há infinitas possibilidades de criação de aplicativos que façam a comunicação direta entre as emissoras e os usuários, mas eles devem ser de fácil operação e aprendizado.

5.2. Usabilidade/Funcionalidade

Uma expectativa acerca do sistema de televisão digital é quanto à sua usabilidade, pois os aplicativos disponíveis necessitam não apenas de uma interação entre usuários e programas, mas também devem ser dotados de características que os tornem úteis, e assim, utilizados com frequência pelos usuários.

Serviços bancários, governamentais, projetos de caráter sócio-educativo, entre várias outras possibilidades, ampliam o horizonte de utilização da televisão digital, tornando-a um agente facilitador da execução de tarefas trabalhosas, cansativas, difíceis ou mesmo antes impossíveis.

Portanto, o modelo de *design* da interface da televisão digital deve cumprir com variadas funções, mas claro, sem perder o seu foco primário, que é a transmissão de sinais de televisão.

5.3. Facilidade

No Brasil, o índice de analfabetismo é de 13,6% da população com mais de 15 anos (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2009). Associado a este número, a penetração dos aparelhos de televisão atualmente no Brasil é de aproximadamente 88% dos lares do país (PORTALBRASIL, 2009).

A partir dos dados obtidos, o modelo de *design* construído e adotado deve possuir um ambiente agradável, simples e atrativo, que seja capaz de suprir com a necessidade principal dos usuários, além de facilitar a inclusão de novos serviços para os mesmos. As possibilidades de interação entre o usuário e a televisão auxiliam na simplicidade dos aplicativos e serviços, uma vez que atualmente, o controle remoto “comum” é o único responsável por ser o canal de comunicação entre o aparelho e o usuário.

6. O NÚCLEO DE TELEVISÃO DIGITAL DA UFG

Com o contínuo desenvolvimento de estudos na área de televisão digital no país e no mundo, a Universidade Federal de Goiás, por meio da Escola de

Engenharia Elétrica e de Computação (EEEC), iniciou os estudos e pesquisas na área em 2009, com a criação do Núcleo de Televisão Digital (NTVD), que se encontra fisicamente alocado nas dependências da EEEC.

O objetivo do NTVD é o de aprofundar e difundir os resultados de estudos e pesquisas, além de incentivar a participação da comunidade acadêmica nestas atividades. Ainda em caráter primário de funcionamento, o NTVD contará com um endereço eletrônico para acesso a informações e cadastros de visitantes e interessados.

A médio e longo prazo, o que se espera é que o NTVD torne-se um grupo de pesquisas consistente, e que auxilie na tarefa de fornecer resultados e novas tecnologias para acesso e divulgação da televisão digital no país, além de contar com a participação de docentes e alunos de graduação e pós-graduação interessados nos temas de estudo.

7. METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica desenvolvida no projeto serviu não apenas para definir as diretrizes de desenvolvimento do projeto, mas também funcionaram para auxiliar na definição de um modelo de *design* padrão para aplicações em televisão digital.

As características requeridas são a facilidade, usabilidade e interatividade, e todas devem suprir as necessidades dos mais variados tipos de usuários, desde os mais avançados até aqueles que terão um primeiro contato com sistemas interativos. Para isto, a melhor estratégia encontrada foi a de se estudar os modelos de *design* utilizados em sistemas de vídeo interativo presentes na atualidade, e que se encontram em sua totalidade na Internet. Sítios como *Youtube* (http://www.youtube.com), *DailyMotion (*http://www.dailymotion.com*)*, Globo Vídeos (http://video.globo.com), Terra Vídeos (http://videos.terra.com.br), Google Video (http://video.google.com), entre outros, são referências em relação à tecnologia utilizada, mas também em relação ao *design* que utilizam em suas páginas, e que de certa forma, possuem certas características comuns, que servirão para a definição de um modelo para desenvolvimento de aplicativos em televisão digital.

De acordo com a Figura 2, percebe-se o modelo adotado pelo sítio de vídeos online mais conhecido do público, o *Youtube*. A Figura 3 apresenta outros

sítios de vídeo online da web. Seus modelos de *design* possuem características semelhantes, e que serão base para a composição de um modelo de *design* para uso em *middlewares*.



Figura 2. Sítio eletrônico *Youtube*.



Figura 3. Sítios eletrônicos *Globo Vídeos, Terra Vídeos, Google Video* e *Dailymotion*.

Como se percebe, as posições de vídeos, bem como os menus, são semelhantes em todos os modelos apresentados. O vídeo sempre em destaque nos sítios, enquanto os vídeos semelhantes são colocados à direita do vídeo que está sendo exibido. Quando há a presença de estratégias de *marketing* de parceiros, estas se encontram na parte superior ou à direita do vídeo, próximo aos vídeos semelhantes.

Desta maneira, a partir de estudo e análise dos principais modelos de *design* adotados por sítios de vídeo na internet, foi possível desenvolver um modelo para utilização em televisão digital que agregasse todas as qualidades apresentadas, sempre prezando pelos três principais fatores para o sucesso de um modelo de *design*: funcionalidade, usabilidade e facilidade.

8. RESULTADOS

Desta maneira, propõem-se dois modelos-padrão para o desenvolvimento de aplicativos em *middleware* para a televisão digital brasileira. A Figura 5 apresenta o modelo nomeado como Modelo A, e a Figura 5 apresenta o modelo nomeado como Modelo B.



Figura 4. Modelo A para *design* de aplicativo em *middleware*.

O modelo A preza por ser disposto de forma semelhante aos sítios de vídeo na internet utilizados atualmente, que já prezam por usabilidade, facilidade e interatividade. A presença do EPG – Guia de Programação Eletrônica (do inglês: *Electronic Program Guide*) é fundamental para a facilidade de navegação entre programas e horários, enquanto os canais disponíveis apresentam as outras opções de emissoras ao telespectador.

A sinopse do programa atual serve para situar o telespectador quanto ao programa exibido no vídeo, enquanto a opção Ferramentas fornece acesso às opções de configuração do *middleware*, que variam entre fabricantes. Por fim, há ainda a opção de inserção de propagandas, que podem ser exibidas de acordo com os canais mais assistidos pelo telespectador, ou baseados no programa exibido atualmente, por exemplo.



Figura 5. Modelo B para *design* de aplicativo em *middleware*.

O modelo B, por sua vez, apresenta um modelo baseado em funcionalidades agregadas de vários modelos utilizados para sítios de vídeo na internet. Dessa forma, trata-se de um modelo mais original, mas que possui todos os elementos presentes no modelo A.

A presença centralizada do vídeo define claramente qual é o principal ponto de atenção do telespectador, ao diminuir as áreas de exibição dos outros elementos da tela, como o EPG.

Os dois modelos propostos foram testados e implementados na linguagem NCL.

9. CONCLUSÃO

Conclui-se, desta maneira, que a proposição de um modelo de *design* baseado na pesquisa de modelos já utilizados em outras mídias é fundamental para o processo de integração da nova tecnologia por grande parte dos usuários, uma vez que o desenvolvimento de uma estrutura nova pode diminuir a adesão de usuários.

Não obstante, o custo de pesquisas e desenvolvimento será substancialmente decrescido, uma vez que a própria equipe de desenvolvimento é capaz de abstrair de sítios de vídeo na internet as características relevantes a serem abordadas e trabalhadas em um modelo.

A grande dificuldade de acesso à nova tecnologia é primeiramente o preço para a obtenção de um conversor digital. Não obstante, a dificuldade de manuseio por parte da grande população é outra preocupação por parte de desenvolvedores, ainda mais com a constante migração de usuários de televisão para a internet, por sua interatividade, conteúdo e acessibilidade.

Portanto, a definição de um modelo baseado em outras mídias, que facilite o processo cognitivo, e preze pela acessibilidade, funcionalidade e interatividade, é crucial para o desenvolvimento da tecnologia, e o maior acesso por parte da população em geral.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, J. R. ***Middleware* Ginga**. Escola de Engenharia Elétrica – Universidade Federal Fluminense. Disponível em: www.midiacom.uff.br/ ~debora/fsmm/trabalhos-082.htm. Acesso em: 01/10/2009.

GINGA. **Sítio do GINGA**. Disponível em: www.ginga.org.br. Acesso em: 01/10/2009.

GUIMARÃES, R. L. **Composer: um ambiente de autoria de documentos NCL para TV digital interativa**. Disponível em: ftp://ftp.telemidia.puc-rio.br/~lfgs/docs/theses/2007_06_laiola.pdf. Acesso em: 20/03/2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Mapa do Analfabetismo no Brasil.** Disponível em: http:// www.inep.gov.br/estatisticas/analfabetismo. Acesso em: 01/10/2009.

MONTEZ, C.; BECKER, V. **TV Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005. 2ª edição.

PORTAL BRASIL. **Sítio Portal Brasil**. Disponível em: www.portalbrasil.net. Acesso em: 01/10/2009.

TELEMIDIA. **Sítio Telemedia**. Disponível em: www.telemidia.puc-rio.br. Acesso em: 06/10/2009.

Unidades de Terapia Intensiva: Adesão das Equipes Médica e de Enfermagem às Medidas de Controle de Infecção

Mayara Regina Pereira, Marinésia Aparecida Prado Palos
Faculdade de Enfremagem FEN/UFG, CEP: 74605-080, BRASIL
mayarinha_regina@hotmail.com e marinesiaprado@gmail.com

DESCRITORES: Unidade de Terapia Intensiva, Pessoal de saúde, Controle de infecção.

1 INTRODUÇÃO

Às Unidades de Terapia Intensiva (UTI), são locais destinados à assistência e recuperação de pessoas portadoras de agravos clínicos e cirúrgicos de maior complexidade. A tecnologia aplicada à assistência a esses usuários viabiliza o prolongamento da sobrevida dos mesmos em situações adversas. Este fenômeno é altamente positivo por um lado, por outro, trata-se de um dos fatores de maior vulnerabilidade desses usuários às infecções associadas aos cuidados em saúde (IACS) (GARCIA-ZAPATA, *et al.*, 2010; PRADO-PALOS *et al.*, 2010).

Além disso, a associação de agravos e fatores iatrogênicos faz com que os usuários desse serviço, sejam mais suscetíveis à aquisição de infecções. Haja vista que, a resposta imunológica frente ao processo infeccioso mostra-se deficiente e os seus mecanismos de defesa estão comprometidos, pelo agravo e pelas intervenções necessárias para o diagnóstico e tratamento (PEREIRA *et al.*, 2006).

Em decorrência das intervenções terapêuticas, os clientes admitidos com diversos agravos são submetidos a procedimentos invasivos, tais como: ventilação mecânica, cateterismos vesicais de demora, cateter venoso central, sondagens nasogástricas e nasoentéricas, antibioticoterapia, entre outros. Tal situação aumenta a exposição desses clientes às bactérias virulentas de origem endógena e exógena de grande significado para as IACS. Nas instituições de saúde, em especial na UTI, estas infecções vêm impactando de forma negativa á saúde dos usuários e dos profissionais que ali atuam (DE OLIVEIRA; CARDOSO; MASCARENHAS, 2010; DE OLIVEIRA; KOVNER; DA SILVA, 2010).

É importante ressaltar que as IACS, constituem um problema de saúde pública, pois ocasionam maior tempo de internação a esses usuários, em média de 5 a 15 dias, afastando-o da família, da comunidade e do trabalho. Além de elevar os custos com a assistência, atribui danos a esses usuários em nível social, econômico e psicológico (WU; GARDENER; CHANG, 2008; DE OLIVEIRA; CARDOSO; MASCARENHAS, 2010; PRADO-PALOS, *et al.*, 2010).

Estudos de Lisboa *et al.* (2007), evidenciaram que 20,6% dos usuários admitidos em UTI, são infectados e a letalidade entre esses é quatro vezes maior dos não infectados, sendo as IACS e suas conseqüências uma das maiores causas de óbitos entre os infectados.

Essas infecções se desenvolvem, entre outros aspectos, por meio da veiculação de micro-organismos virulentos das mãos dos profissionais da área de saúde (PAS), ou pelo contato do cliente com material e superfícies ambientais contaminadas (SANTOS *et al.*, 2009; DE OLIVEIRA; CARDOSO; MASCARENHAS, 2010).

Em UTI neonatal, a adesão dos profissionais às medidas de controle de infecção, constituídas pelo uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e higienização das mãos (HM), são de suma importância para a integridade física dos recém-nascidos (RN). Essas medidas são imperiosas para o controle das IACS e o seu uso, pelos profissionais que ali atuam, se torna indispensável, pois os RN admitidos na UTI, tem o sistema imunológico em desenvolvimento. Além disso, são manuseados com frequência e submetidos a inúmeros procedimentos invasivos (MARTINEZ; CAMPOS; NOGUEIRA; 2009; RAMOS; SOUZA; OLIVEIRA; 2010).

As medidas de controle de infecção abrangem as Precauções Padrão (PP), HM, uso de EPI, precauções baseadas na forma de transmissão e técnicas assépticas entre outros, as quais são fundamentais para controle das IACS (SANTOS; PEÇANHA, 2009).

Partindo do pressuposto de que os PAS têm importante papel na disseminação de micro-organismos causadores de infecção, compete aos mesmos aderir às medidas de prevenção preconizadas, constituindo a HM, uma das mais simples e importantes no controle das IACS (MARTINEZ; CAMPOS; NOGUEIRA, 2009; DE SOUZA; FERREIRA, 2010).

O uso correto dos EPI atua como barreira de proteção entre o profissional e as situações contaminantes, é capaz de proporcionar segurança a saúde do

profissional e do usuário, além da HM (BRASIL-MS, 2007; VALLE *et al.*, 2008; WU; GARDNER; CHANG, 2008; PRADO-PALOS *et al.*, 2009).

Evidências na literatura e a vivência enquanto acadêmica do Curso de Graduação em Enfermagem e bolsista de iniciação Científica/CNPq, vinculada ao Núcleo de Estudos e Pesquisa em Infecção Associada ao Cuidado em Saúde (NEPIH) da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás, motivaram o interesse pela temática.

2 OBJETIVO

Caracterizar a adesão dos profissionais das equipes médica e de enfermagem das Unidades de Terapia Intensiva às medidas de controle de infecção.

3 METODOLOGIA

Estudo descritivo, realizado de agosto de 2009 a julho 2010 em três UTI, sendo duas de atendimento a adultos, portadores de agravos clínicos e cirúrgicos de uma neonatal, de um hospital de ensino de Goiânia, Goiás.

O projeto foi submetido ao paracer do Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas de Goiânia, sob o Protocolo-CEPMHA/HC/UFG N° 168/2008.

A população foi constituída por todos profissionais das equipes médica e de enfermagem das três UTI acima mencionada da referida instituição de saúde. Do total de 165 profissionais que compõem às equipes das UTI, participaram da pesquisa 118, sendo que, três encontravam-se de licença médica, sete de licença maternidade, 14 de férias e 23 recusaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os profissionais foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: pertencer às seguintes categorias profissionais: enfermeiro, técnico de enfermagem ou médico; estar presente no momento da aplicação do questionário e aceitar participar da pesquisa, por meio de assinatura do TCLE. Os dados foram obtidos por meio de um questionário auto-aplicável, previamente validado quanto ao

seu conteúdo, forma e pertinência aos objetivos do estudo, por profissionais especialistas no assunto e teste piloto. O questionário foi elaborado baseado nas recomendações de Siegel *et al.* (2007), NR – 32 (BRASIL – MT, 2005) e Manual de Higienização das mãos (ANVISA, 2007). Os dados coletados foram submetidos à codificação, e analisados no programa Epi-Info (versão 6.04. Center *of Diseases Control*). Os resultados apresentados em freqüências por meio de tabelas.

4 RESULTADOS

Participaram do estudo 118 profissionais, agrupados de acordo com a categoria profissional, o setor de trabalho, tempo de serviço, gênero, idade e vínculo de trabalho com outra instituição (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos profissionais de saúde de três Unidades de Terapia Intensiva de um hospital ensino, segundo a categoria profissional, o local de trabalho, tempo de atuação profissional, gênero, idade e vínculo com outra instituição de saúde. Goiânia-GO, 2010.

Variáveis	f	%
Categoria profissional		
Técnico de enfermagem	68	57,6
Médico	27	22,9
Enfermeiro	23	19,5
Local de atuação		
UTI Neonatal	46	39,0
UTI Cirúrgica	41	34,7
UTI Clínica/Médica	31	26,3
Tempo de atuação profissional (anos)		
0— 10	53	44,9
11— 20	48	40,7
21— 30	16	13,6
31— 40	01	0,8
Gênero		
Feminino	96	82,1
Masculino	21	17,9
Idade (anos)		
22|— 35 anos	43	37,4
36|— 49 anos	62	53,9
50|— 63 anos	10	8,7
Vínculo com outra instituição de saúde		
Sim	78	66,1
Não	40	33,9

No tocante à categoria profissional, 68 (57,6%) dos participantes eram compostos por técnicos de enfermagem, 27 (22,9%) por médicos e 23 (19,5%) por

enfermeiros. Quanto ao gênero, 96 (82,1%) eram do sexo feminino, com idade mínima de 22, e máxima de 59 anos. Dos 118 profissionais investigados, 78 (66,1%) referiram vínculo de trabalho com outra instituição de saúde. Fato relacionado ao maior nível de estresse, e em consequência, menor adesão e/ou valorização dos profissionais às medidas de controle de infecção, em especial a HM.

Em relação ao conhecimento dos profissionais quanto às precauções por contato, aerossóis ou gotícula, evidenciou que a maioria, 117 (99,2%), não soube informar quais eram os EPI recomendados em cada situação específica. Os resultados estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição dos profissionais da saúde de um hospital ensino (n:118), segundo o uso de equipamento de proteção individual (EPI) para à assistência a cliente em precaução de contato, aerossóis e gotículas. Goiânia-GO, 2010.

Precauções	P. Contato		P. Gotículas		P. Aerossóis	
EPI	**Sim (%)**	**Não (%)**	**Sim (%)**	**Não (%)**	**Sim (%)**	**Não (%)**
***LP**	97,5	2,5	81,4	16,6	78,0	22,0
Máscara	82,2	17,8	83,9	16,1	43,2	56,8
Capote	95,8	4,2	76,3	23,7	77,1	22,9
Máscara N-95	7,6	92,4	24,6	75,4	78,0	22,0
Óculos de proteção	24,6	75,4	60,2	39,8	51,7	48,3
Sapato fechado	86,4	13,6	77,1	22,9	81,4	18,6

*Luvas de Procedimentos

Ressalta-se que, quando questionados sobre o uso dos EPI nas precauções baseadas na forma de transmissão, os profissionais se mostraram equivocados, referindo o uso de equipamentos desnecessários, como por exemplo, o uso de máscara N-95 como equipamento recomendado à precaução de contato.

Sabe-se que o uso de fômites é vedado aos profissionais da saúde durante o horário de trabalho, uma vez que esses podem alojar micro-organismos em sua superfície, favorecendo a contaminação cruzada (BRASIL-MT, 2005). Entretanto, apenas 27 (22,9%) PAS referiram não fazer uso de nenhum fômite, em contrapartida de 91 (77,1%) que usavam pelo menos um tipo de fômite. Destes, 6,8% usavam anel, 3,4% pulseira, 27,1% aliança, 20,3% relógio, 41,5% brincos, 12,7% colar e nenhum PAS referiu o uso de piercing.

No que se refere à HM, sabe-se que consiste na medida mais efetiva para o controle das IACS, entretanto, essa medida, ainda não foi devidamente incorporada pelos profissionais de saúde. Nesse sentido, questionou-se aos participantes sobre o

comportamento adotado por eles acerca da HM e obteve-se que 112 (94,9%) dos profissionais a realizavam com água e sabão e 103 (87,3%) utilizavam o álcool gel. Os resultados encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição dos profissionais da saúde de um hospital de ensino, quanto à Higiene de mãos (HM) durante a jornada de trabalho. Goiânia-GO, 2010.

HM	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Com água e sabão	112	94,9	06	5,1	118	100,0
Com álcool em gel	103	87,3	15	12,7	118	100,0
Antes do contato com o cliente	108	91,5	10	8,5	118	100,0
Após o contato com o cliente	114	96,6	04	4,4	118	100,0
Entre diferentes procedimentos no mesmo cliente	72	61,0	46	39,0	118	100,0
Entre clientes diferentes	110	93,2	08	6,8	118	100,0
Após a remoção das luvas	110	93,2	08	6,8	118	100,0

Como mostra na Tabela 4, em relação ao comprimento e a higienização das unhas dos profissionais das UTI, a maioria referiu mantê-las limpas, curtas e sem o uso do esmalte. Dentre os profissionais que usavam esmalte, predominava a preferência pelas cores claras, porém não encontramos evidências na literatura sobre o uso do esmalte entre PAS.

Tabela 4– Distribuição dos profissionais da saúde de um hospital de ensino, segundo comportamento com relação às unhas, durante a jornada de trabalho. Goiânia-GO, 2010.

Unhas	Comportamento dos profissionais em relação às unhas					
	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Unhas limpas	116	98,3	02	1,7	118	100,0
Unhas sujas	02	1,7	116	98,3	118	100,0
Unhas curtas	108	91,5	10	8,5	118	100,0
Unhas compridas	10	8,5	108	91,5	118	100,0
Unhas com esmalte	56	47,5	62	52,5	118	100,0
Unhas sem esmalte	62	52,5	56	47,5	118	100,0
Unhas esmaltadas						
Esmalte claro	46	82,1	10	17,9	56	100,0
Esmalte escuro	10	17,9	46	82,1	56	100,0

De acordo com a NR-32, do Ministério do Trabalho, os profissionais de saúde devem manter os cabelos curtos ou presos durante a jornada de trabalho

(BRASIL-MT, 2005). Nesse sentido, investigou-se então, o comportamento desses profissionais, em relação aos cuidados com os cabelos durante a sua jornada de trabalho na unidade e verificou-se que, 63 (53,4%) dos participantes referiram ter cabelos longos, destes dois (3,2%) afirmaram mantê-los soltos, conforme tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição dos profissionais da saúde de um hospital de ensino, segundo o comportamento com relação aos cabelos, durante a jornada de trabalho. Goiânia-GO, 2010.

Cabelos	Comportamento dos profissionais com relação aos cabelos					
	Sim		Não		Total	
	f	%	f	%	f	%
Cabelos curto	55	46,6	63	53,4	118	100,0
Cabelos longos	63	53,4	55	46,6	118	100,0
Cabelos presos	99	83,9	19	16,1	118	100,0
Cabelos soltos	19	16,1	99	83,9	118	100,0
Uso do gorro	75	63,6	43	36,4	118	100,0
Cabelos longos						
Longos e Presos	61	96,8	02	3,2	63	100,0
Longos e Soltos	02	3,2	61	96,8	63	100,0

Com relação ao manuseio das papeletas, 26 (22,0%) dos profissionais realizavam as suas anotações dentro da enfermaria do isolamento, o que contraria à conduta preconizada e 92 (78,0%) as realizavam fora da enfermaria, tal conduta contribue para a ocorrência da contaminação cruzada, entre as áreas comum e do isolamento.

5 DISCUSSÃO

A atenção à saúde é constantemente desafiada pelas IACS, em instituições de saúde ou na comunidade, que podem ocorrer, muitas vezes, por contato direto entre o PAS e o usuário, durante a realização de procedimentos assistenciais, estes profissionais veicularem micro-organismos virulentos, principalmente por meio das mãos.

Dessa forma, esses trabalhadores podem atuar como disseminadores de diferentes micro-organismos, intra e extra instituição de saúde, por manterem contato direto e constante com os usuários institucionalizados ou no domicílio. Estudos têm evidenciado a presença de micro-organismos multidrogas resistentes, como por exemplo, o *Staphylococcus aureus* meticilina resistente (MRSA),

colonizando PAS. Tais evidências reforçam a necessidade de acompanhar as atitudes desses profissionais no cotidiano do trabalho, de forma individualizada, pois, uma vez que, adotar atitudes corretas, tem-se como consequencias indicadores de qualidade e segurança para o usuário e PAS acerca das IACS (PRADO-PALOS, 2006; CARVALHO *et al.*, 2009; PRADO-PALOS, 2009).

Quanto ao tempo de atuação, o estudo revelou que 53 (44,9%) trabalhavam de 0 a 10 anos, 48 (40,7%) de 11 a 20, 16 (13,6%) de 21 a 30 e ainda 01 (0,8%) de 31 a 40 anos sendo que 78 (66,1%), deles possuíam vínculo com outra instituição, o fato de um profissional atuar em mais de uma instituição, aumentando sua carga horária de trabalho, contribui para a fadiga física, estresse, além de déficit de atenção, e desmotivação para desempenhar suas atividades, o que colabora para infrações às medidas de controle de infecção (CAIXETA; BARBOSA-BRANCO, 2005; DA SILVA *et al*. 2006; DE SOUZA; FERREIRA, 2010)

No tocante a idade, 43 (37,4%) dos trabalhadores tinha entre 22 e 35 anos, 62 (53,9%), entre 36 e 49 anos e 10 (8,7%) entre 50 e 63 anos de idade, tal fator agregado a não valorização das medidas de controle de infecção, pode favorecer o aparecimento de agravos a esses trabalhadores, como: físicos (ergonômicos), psicológicos, entre outros, comprometendo sua saúde e qualidade de vida (CAIXETA; BARBOSA-BRANCO, 2005; LEITÃO; FERNANDES; RAMOS, 2008).

Outro dado relevante se refere à higiene de mãos, medida primordial para o controle de infecção, apesar de seis (5,1%) dos profissionais referiram não aderir a tal medida (KAMPF; LOFFLER; GASTMEIER, 2009; BRASIL- MS, 2007).

Estudo semelhante, demonstra que, dentre os fatores mais atribuidos a não adesão a HM, estão o esquecimento e a falta de conhecimento da sua importância para o controle da contaminação cruzada (WU; GARDNER; CHANG; 2008).

Já os fatores que favorecem a adesão dos profissionais a HM destacam-se, a atualização dos profissionais sobre a temática, por meio de educação permanente e a efetividade da HM. Em consequência, tem-se a redução das taxas de infecção (VALLE et al., 2008; WU; GARDNER; CHANG; 2008).

Ressalta-se que as precauções baseadas na forma de transmissão, consistem no uso adequado dos EPI pelos PAS (Siegel et al., 2007), entretanto, os resultados do estudo revelaram baixo conhecimento dos profissionais sobre os

mesmos. Por outro lado, os profissionais demonstraram-se mais cientes quanto às precauções de contato. A luva de procedimento foi o EPI mais utilizado pelos participantes, (97,5%), seguido pelo capote (95,8%) e sapato fechado (86,4%), resultados que corroboram com os achados de outros estudos (WU; GARDNER E CHANG 2008 E DE OLIVEIRA; CARDOSO E MASCARENHAS, 2009).

No tocante as unhas, dois (1,7%) referiram unhas sujas e dez (8,5%) unhas longas. Considerando que a sujidade sob as unhas pode alojar micro-organismos, essa conduta, expõe os profissionais e usuários às IACS. Já as unhas, curtas e limpas favorecem o controle dessas infecções (MAZIERO; CRUZ, 2009), nesse sentido, vale lembrar que a técnica de HM inclui também a higiene das unhas (BRASIL-MS, 2007).

Com relação aos cabelos, dois (3,2%) dos profissionais que informaram cabelos longos e soltos, e 43 (36,4%) referiram nãoutilizar gorro. Tal conduta expõe trabalhadores e usuários á colonização por micro-organismos virulentos (PRADO-PALOS, 2010). Já o gorro destina-se a proteção dos cabelos do profissional, impedindo o contato destes com superfícies contaminadas, fluidos corpóreos, entre outros, durante a realização de procedimentos e ou cuidado direto ao cliente (BRASIL-MT, 2005).

Sabe-se que o uso de fômites contraria as normas de biossegurança, pois esses podem alojar diferentes micro-organismos, porém, o uso de fômites foi constatado, entre eles, 27,1% dos profissionais utilizavam aliança, 20,3% relógio e 6,8% anel (BRASIL-MT, 2005; LEÃO, 2007).

Apesar de não haver evidências na literatura, a papeleta/prontuário do usuário podem ser considerados importantes fontes de micro-organismos, dentro e fora da enfermaria de isolamento, em decorrência do manuseio frequente pelos PAS. Contudo, obteve-se que 26 (22,0%) dos profissionais realizavam suas anotações nos prontuários dentro da enfermaria do isolamento. Nesse sentido, recomenda-se que estes sejam mantidos em local externo ao isolamento, bem como, a necessidade de instituir protocolos, visando a padronização de condutas e maior adesão dos profissionais às medidas de contole de infecção (FERRER *et al.,* 2009).

6 CONCLUSÃO

A adesão dos profissionais às medidas de controle de infecção foi consideravelmente baixa. Observou-se ainda comportamentos que os tornam vulneráveis a contaminação cruzada e a colonização por micro-organismos virulentos e resistentes aos antimicrobianos.

A maioria dos PAS não tem segurança sobre o uso das precauções baseadas na forma de transmissão, equivocando-se quanto a utilização dos mesmos, como por exemplo, o não uso de gorro, por aqueles que apresentavam os cabelos longos.

Considera-se preocupante o número elevado de profissionais que demonstraram conhecimento equivocado sobre as precauções de contato, uma vez que, a problemática envolvendo a resistência bacteriana, tem emergido fortemente, nas unidades de cuidados intensivos.

Embora a HM seja reconhecida como uma das mais importantes medidas para o controle de infecção, 5,1% não higienizavam suas mãos e 12,7% não utilizavam o álcool gel, atitude que contraria as medidas de controle, favorecendo a cadeia epidemiológica dos MMDR, nesses serviços. Os resultados obtidos sinalizam para a necessidade de implementar ações educativas, direcionadas aos PAS, com o objetivo de fortalecer atitudes assertivas voltadas à *praxis* de qualidade e à segurança do usuário e do profissional.

REFERÊNCIAS

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de higienização das mãos em serviços de saúde**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/higienizacao_maos/ficha_tecnica.htm>. Acesso em: 14 jul. 2010.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 485, de 11 de Novembro de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. 16 nov. 2005. Seção 1.

CAIXETA, R.B.; BARBOSA-BRANCO, A. Acidente de trabalho, com material biológico, em profissionais de saúde de hospitais públicos do Distrito Federal, Brasil, 2002,2003. **Rev. Caderno de saúde pública**. V. 21, n. 3, p. 737-746, 2005

CARVALHO, M.J.; PIMENTA, F.C.; HAYASHIDA, M.; GIR, E.; SILVA, A.M. Prevalence of methicillin-resistant and methicillin-susceptible s. aureus in the saliva of health professionals. **Clinics**, Sao Paulo. v. 64, n.4, p.295-302, 2009. Disponível

em:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=19488585.

DA SILVA, B. M; LIMA, F. R. F; FARIAS, F. S. de A. B; CAMPOS, A. do C. S. Jornada de trabalho: fator que interfere na qualidade da assistência de enfermagem. **Rev.Texto Contexto Enfermage**m, vol.15, n.3, p. 442-448, 2006.

DE OLIVEIRA, A.C; CARDOSO, C.S; MASCARENHAS, D.. Intensive care unit professionals' knowledge and behavior related to the adoption of contact precautions. **Rev. Latino-Americana de Enfermagem**, vol.17, n.5, p. 625-631, 2009.

DE OLIVEIRA, A.C; KOVNER, C.T; DA SILVA, R.S. Infecção hospitalar em unidade de tratamento intensivo de um hospital brasileiro. **Rev. Latino-Americana de Enfermagem.** V.18, n. 2, 2010.

DE OLIVEIRA, A.C.; CARDOSO, C.S; MASCARENHAS, D. Contact precautions in Intensive Care Units: facilitating and inhibiting factors for professionals' adherence. ***Rev. esc. enferm. USP***. v.44, n.1, p. 161-165, 2010.

DE SOUZA, K.M.O.; FERREIRA, S.D. Assistência humanizada em UTI neonatal: os sentidos e as limitações identificadas pelos profissionais de saúde. **Rev. Ciência e Saúde Coletiva.** V.15, n. 2, p.471-480, 2010.

FERRER, L.M.; CIANELLI, R.;NORR, K.F.;CABIESES, B.; ARAYA, A.; ZABAL, L.I.; BERNALES, M**.** Observed Use of Standard Precautions in Chilean Community Clinics. **Rev. Public Health Nursing**. V. 26, N. 5, p. 440–448, 2009.

GARCIA-ZAPATA, M.R.C.; SOUZA, A.C.S.; GUIMARÃES, J.V.; TIPLLE, A.F.V.; PRADO, M.A.; GARCIA-ZAPATA, M.T.A. Standard precautions: Knowledge and pratice among nursing and medical students in a teaching hospital in Brazil. **International Jornal Infect Control**. vol 6, i. 1, p.1-8, 2010.

KAMPF, G; LOFFLER, H; GASTMEIER, P. Hand Hygiene of the Preventoin of Nosocomial Infections. **Rev. Deutsches Ärzteblatt International,** vol.106, n.40, p.649-655, 2009.

LEÃO, M.T.C. A NR-32 e os adornos em estabelecimentos de saúde. **Rev. Pratica hospitalar**. Ano IX, n. 52, p. 44-45. julho-agosto, 2007.

LEITÃO, I. M. T. DE A.; FERNANDES, A. L.; RAMOS, I. C. Occupational health: analyzing the risks related to a nursing team in an Intensive Care Unit **. Rev. : Ciência, Cuidade e Saúde.** V. 7, n.4, p. 476-484, outubro-dezembro, 2008.

LISBOA, T.; FARIA, M.; HOHER, J. A.; BORGES, L. A.A.; GOMEZ, J.; SCHIFELBAINS, L.; DIAS, F.S.; LISBOA, J.; FRIDMAN, G. Prevalência de infecção nosocomial em Unidades de Terapia Intensiva do Rio Grande do Sul. ***Rev. bras. ter. intensiva*.** v.19, n.4, p. 414-420, 2007.

MARTINEZ, M. R.; CAMPOS, L. A. A. F.; NOGUEIRA, P. C. K. Adesão à técnica de lavagem de mãos em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. ***Rev. paul. pediatr***. v. 27, n.2, p. 179-185, 2009.

MAZIERO, E.C.S.; CRUZ, E.D.DE A. Curativo de cateter venoso central em pacientes renais: conhecimento e valor atribuído pela equipe de enfermagem. **Rev. Cogitare Enfremagem**. v.14, n.3, p.470-475, 2009.

PEREIRA, M. S.; PRADO, M. A.; SOUSA, J. T.; TIPPLE, A. F. V.; SOUZA, A. C. S. - *Controle de Infecção Hospitalar em Unidade de terapia Intensiva: desafios e perspectivas*. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v.2, n.1, 2006. Disponível em: http://www.revistas.ufg.br/index.php/fen

PRADO-PALOS, M. A. Staphylococcus aureus e Staphylococcus aureus meticilina resistentes, (MRSA) em Profissionais de saúde e as interfaces com as infecções nosocomiais. **Tese** (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

PRADO-PALOS, M.A.; SILVA, D.V.B.; GIR, E.; CANINI, S.R.M.S.; ANDERS, P.S.; LEÃO, L.S.N.O. ; PIMENTA, F.C. Microbiota das mãos de mães e de profissionais de saúde de uma maternidade de Goiânia. **Rev. Eletr. Enf**. v.11, n. 3, p. 573-578, 2009. Disponível em: http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n3/v11n3a14.htm

PRADO-PALOS, M.A; COSTA, D.M; E; SUZUKI, K; PIMENTA, F.C. Atuação de enfermagem em Unidades de Terapia Intensiva: implicações para disseminação de microrganismo multirresistente. **Revista Panamericana de Infectologia**. v. 12, p. 37-42, 2010.

RAMOS, I.; SOUZA, F.B.A.; OLIVEIRA, A.B. Biosafetyin pulmonary tuberculosis and nursingpractice in a university hospital in Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Cuidado é fundamental**. v. 2, n.1, p.639-645, 2010.

SANTOS, C.C; PEÇANHA, M.P. Presença de bactérias *Staphylococcus aureus* e Staphylococcus epidermidis aderidos às mascaras faciais e luvas descartáveis usadas por dentistas e auxiliares de um posto de saúde público. **Rev. Eletrônica de Biologia**. V. 2, n. 2, p.40-53, 2009.

SANTOS, S.V.; COSTA,D.M.; LOPES, L.K.O.; PIRES, F.V.; PELEJA, E.B.; PEREIRA, A.L. Infecções hospitalares em uma Unidade de Terapia Intensiva de uma instituição de saúde referência no tratamento oncológico na Região Centro-Oeste. **In: XI Congresso Brasileiro de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitar** [CD-ROM]; 2008 Novembro 24-26; Rio de Janeiro, Brasil, 2009.

SIEGEL, J.D.;RHINEHART, E.;JACKSON, M.; CHIARELLO, L. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Health Care Settings. **Am J Infect Control**. p.65-164, Junho 2007. Disponível em: http://www.cdc.gov/

VALLE, A.R.M.C; FEITOSA,M.B.F; ARAÚJO, V.M.B; MOURA, M.E.B; SANTOS, A.M.R; MONTEIRO, C.F.S. Representações sociais da biossegurança por profissionais de enfermagem de um serviço de emergência. Esc. Anna Nery. **Rev. Enfermagem.** v. 12, n. 2, p.304-309, 2008.

WU, C.J; GARDNER, G.E; CHANG, A.M. Taiwanese nursing students' knowledge, application and confidence with standard and additional precautions in infection control. **Jornal. Clinical Nursing.** V. 18, p. 1105-1112, 2008.

Estrutura Populacional de Cinco Espécies Arbustivas Sob Efeito de Borda em Cerrado Sentido Restrito no Sudoeste Goiano

Michelly Cristina da Silva & Frederico Augusto G. Guilherme
Universidade Federal de Goiás, 74801-615, Brasil
Email michelly_49@hotmail.com; fredericoagg@gmail.com.

PALAVRAS CHAVE: fragmentação, cerrado, estrutura populacional, arbustos.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo superado em área apenas pela Amazônia. Ocupava inicialmente 21% do território nacional sendo considerado a última fronteira agrícola do planeta. O termo Cerrado é comumente utilizado para designar o conjunto de fitofisionomias savânicas, florestais e campestres, que ocorrem no Brasil Central (Klink & Machado 2005). O clima dessa região é estacional, onde um período chuvoso, que dura de outubro a março, é seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, em média entre 22 e 27°C.

Este bioma vem sofrendo devastações constantes ao longo dos anos em virtude das atividades antrópicas como a agricultura e pecuária, que necessitam da retirada da cobertura vegetal para implantar pastagens e campos para agricultura (Lima-Ribeiro 2008). A exploração exacerbada e o uso de práticas agrícolas inapropriadas têm conduzido a uma acelerada perda de habitats naturais. O resultado desta extensiva remoção da vegetação nativa é a transformação das florestas anteriormente contínuas em fragmentos de menor área, separados por uma matriz de habitat diferente da original e freqüentemente definidos pelos seus limites físicos, as

bordas antropizadas (Saunders et al. 1991). Considerando este cenário de intensa fragmentação no Cerrado, tornam-se necessários estudos que quantifiquem os efeitos destes fatores sobre os diversos grupos taxonômicos neste bioma.

Embora os efeitos da fragmentação florestal provocados por ações antrópicas sejam bem relatados na literatura para vários grupos de organismos (Murcia 1995), estudos dessa natureza em vegetação de Cerrado podem fornecer importantes informações, já que ainda são incipientes, provavelmente devido à dificuldade de mensuração e a imprevisibilidade inerente de se obter concretas evidências sobre os reais efeitos dessa destruição de habitats.

Murcia (1995) definiu o efeito de borda como uma modificação na composição de espécies e na abundância relativa na parte marginal de um fragmento. Os efeitos de borda são divididos em dois tipos: abióticos ou físicos e os biológicos diretos e indiretos. Os efeitos abióticos envolvem mudanças nos fatores climáticos ambientais, onde a zona mais próxima às bordas apresenta maior exposição aos ventos, baixa umidade, alta radiação solar e altas temperaturas. Os efeitos biológicos diretos envolvem mudanças na abundância e na distribuição de espécies, que são provocadas pelos fatores abióticos próximos das bordas, como por exemplo, o aumento da densidade de indivíduos devido à maior produtividade primária causada pelos altos níveis de radiação solar. Os indiretos envolvem mudanças nas relações de interação entre as espécies, como predação, parasitismo, herbivoria e polinização (Lima-Ribeiro 2008).

Os efeitos de borda foram principalmente estudados em áreas de florestas densas: Floresta Amazônica, Floresta Semidecidual, Floresta de Araucária, sendo poucos os estudos de efeitos de borda relacionados ao Cerrado (Pivello 2008). Sendo assim, este bioma representa uma oportunidade ideal para avaliar os efeitos das bordas sobre as comunidades biológicas, pois apresenta grande

alternância de espécies e heterogeneidade de habitats, que compõem um mosaico natural de ecossistemas (Ratter *et al*. 1997). Embora vários estudos ecológicos, florísticos e fitossociológicos tenham sido realizados no cerrado sentido restrito (Saporetti Júnior *et al*. 2003) ainda existe uma carência de informações sobre os efeitos da antropização nessa fitofisionomia tão ameaçada.

Os estudos relacionados à estrutura populacional e a distribuição espacial das espécies vegetais do Cerrado, podem fornecer auxílio na compreensão de como uma população arbórea esta se regenerando e como esta se localiza em sua área de ocorrência, sendo estas respostas importantes para os planos de conservação (Souza & Coimbra 2005).

Vários fatores abióticos e bióticos podem influenciar na distribuição espacial e etária de plantas no Cerrado, como fogo, patógenos, além da presença de diferentes microhábitats no ambiente. Fatores como esses podem provocar mudanças temporais no número de indivíduos das populações vegetais. (Souza & Coimbra 2005). A estrutura etária da população reflete as oportunidades passadas de recrutamento e o risco de mortalidade a que cada indivíduo recrutado é subsequentemente exposto. (Araújo *et al*.2007)

A fragmentação afeta tanto a extensão total quanto a configuração espacial do habitat disponível para muitas espécies (Saunders *et al*.1991). Acredita-se que na borda a densidade de espécies seja menor quando comparada ao interior, pois a cobertura de gramíneas invasoras é maior na borda, o que aumentaria a competição com as espécies arbustivas e reduziria a densidade de indivíduos arbustivos ao longo desse tratamento.

O presente estudo objetivou avaliar a estrutura populacional da comunidade de um remanescente de cerrado sentido e os possíveis efeitos da fragmentação antrópica sobre esses parâmetros. O estudo ainda tem o objetivo de testar a hipótese de que os efeitos de borda

podem proporcionar padrões de ocupação e abundância distintos (apresentando menor densidade das espécies estudadas na borda) em cinco espécies arbustivas de Cerrado sentido restrito no sudoeste goiano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante o período de janeiro a junho de 2010 e desenvolvido dentro dos limites do 41º Batalhão do exército brasileiro (BIMTZ), (17º 53'S e 51º 41'W), em uma área de cerrado protegida, próxima ao perímetro urbano da cidade de Jataí, no sudoeste do Estado de Goiás. A região apresenta solos profundos e bem drenados, com predomínio de Latossolos. O clima é do tipo quente semi-úmido caracterizado essencialmente por duas estações bem definidas, um inverno seco e um verão chuvoso. O inverno se estende de maio a setembro com índices pluviométricos inferiores a 60 $mm.mês^{-1}$ e temperatura média de 18ºC. O verão apresenta pluviosidade média acima de 180mm mensais e temperatura média de 25ºC, que continua pelo resto do ano (Lima-Ribeiro 2008). Alguns locais têm evidência da presença de fogo, com troncos de árvores carbonizados na base. Da mesma forma, apresentam-se com perturbações antrópicas evidentes, como presença da gramínea invasora do gênero *Brachiaria* spp.

A fitofisionomia savânica mais comum no Brasil Central é o cerrado sentido restrito (s.r.), caracterizado pela formação vegetal constituída por dois estratos: superior, com arbustos e árvores que raramente ultrapassam seis metros de altura, recobertos por cascas espessas, com folhas coriáceas e apresentando caules tortuosos; e um estrato inferior, com vegetação rasteira (herbácea arbustiva). Abrigam grande variedade de espécies da fauna brasileira, inclusive algumas ameaçadas de extinção (Pivello 2008).

Foram demarcados três blocos amostrais de 50x100m, o primeiro à 150m da borda, o segundo à 300m e o terceiro à 450m da borda. Cada bloco foi dividido em parcelas de 10x10m. Foram selecionadas cinco espécies arbustivas para o estudo da estrutura populacional e possíveis relações com o efeito de borda: *Campomanesia* sp1, *Campomanesia* sp2 (vulgarmente conhecidas como gabirobas), *Jacaranda* cf *decurrens* e *Jacaranda* sp2 (vulgarmente conhecidas como carobas) e *Davilla elliptica* St Hill (vulgarmente conhecida como lixeirinha). Todas as parcelas tiveram o número de indivíduos de cada espécie registrado, bem como anotados o número de perfilhos e a altura máxima de cada indivíduo.

Os dados obtidos foram trabalhados na planilha Excel. Para todas as espécies foi adotado o mesmo intervalo de classe (IC) para a avaliação da estrutura etária, relacionado à altura dos indivíduos, totalizando quatro intervalos de classe diferentes: IC 1: de 0,1m a 0,5m; IC 2: de 0,6 a 1,0m; IC 3: de 1,1 a 1,6m; IC 4: de 1,6 a 2,0m. Esses intervalos de classe foram definidos pelo fato das espécies apresentarem porte arbustivo, não ultrapassando dois metros.

3. RESULTADOS

O número total de indivíduos amostrados das cinco espécies estudadas foi de 905, sendo que 217 se encontraram à 150m, 343 estavam à 300m e 345 à 450m da borda. A espécie *Campomanesia* sp1 totalizou 82 indivíduos, com 13 indivíduos à 150m, 13 indivíduos à 300m e 56 indivíduos à 450m. Para *Campomanesia* sp2 foi registrada um total de 116 indivíduos, com 18 à 150m, 37 à 300m e 61 à 450m indivíduos. Dentre as espécies estudadas *Davilla elliptica* foi a que apresentou maior abundância em todos os tratamentos, onde foram registrados no total 627 indivíduos, apresentando 161 indivíduos à 150m, 285 indivíduos à 300m e 181 à 450m. A espécie *Jacaranda* cf *decurrens* apresentou no total 54 indivíduos, sendo

que, 19 indivíduos à 150m, 2 à 300m e 33 à 450m. *Jacaranda* sp totalizou 26 indivíduos, apresentando 6 à 150m, 6 à 300m e 14 indivíduos à 450m.

Campomanesia sp1 apresentou maior abundância à 450m, com abundâncias relativamente iguais em 150m e 300m. Padrão semelhante foi detectado para *Campomanesia* sp2, que também teve maior abundância em 450m e menor abundância em 150m. A espécie *D. elliptica* registrou maior abundância no tratamento à 300m, e abundâncias relativamente iguais em 150 e 450m. *Jacaranda* cf *decurrens* apresentou abundância muito baixa em todos os três tratamentos, tendo abundância muito pequena em 300m, com maior abundância em 450m. *Jacaranda* sp também apresentou poucos indivíduos em todos os tratamentos, sendo maior em 450m e relativamente igual em 150 e 300m (Tabela 1).

Tabela 1: Número médio de indivíduos por parcela (± desvio padrão) das cinco espécies estudadas para cada tratamento no 41º BIMTZ, Jataí, GO.

Espécies	Tratamentos		
	150m	300m	450m
Campomanesia sp1	0,2 ± 0,6	0,2 ± 0,8	1,1 ± 1,6
Campomanesia sp2	0,3 ± 0,6	0,7 ± 1,1	1,2 ± 1,3
Davilla elliptica	3,2 ± 1,7	5,7 ± 2,6	3,6 ± 2,4
Jacaranda cf *decurrens*	0,3 ± 0,7	0,0 ± 0,2	0,6 ± 1,0
Jacaranda sp	0,1 ± 0,4	0,1 ± 0,4	0,2 ± 0,6

As duas espécies de *Campomanesia* tiveram indivíduos com maior número de perfilhos em 450m, e menor número de perfilhos em 300m. *Davilla elliptica* apresentou maior número de perfilhos em 300m, e menor número em 450m. Para *Jacaranda* cf *decurrens* foi

registrado maior quantidade de perfilhos no tratamento à 450m da borda. *Jacaranda* sp apresentou maior número de perfilhos também à 450m (Tabela 2).

Tabela 2: Número total de perfilhos das cinco espécies estudadas para cada tratamento, no 41º BIMTZ Jataí, GO.

Espécies	Tratamentos			
	150m	300m	450m	Total
Campomanesia sp1	95	67	506	668
Campomanesia sp2	193	141	397	731
Davilla elliptica	952	2203	792	3947
Jacaranda cf *decurrens*	60	2	119	181
Jacaranda SP	7	6	28	41
Total	1307	2419	1842	5568

Conforme a figura 1 é possível observar que a maior parte dos indivíduos de *Campomanesia* sp1 distribuiu-se no IC 2 (0,6- 1,0m), no tratamento à 450m da borda. Por outro lado, apresentou menor número de indivíduos no IC 1 (0,1-0,5m) e nenhum indivíduo no IC 4 (1,5-2,0m). *Campomanesia* sp2, não diferiu entre os três últimos ICs, principalmente no tratamento à 450m da borda, porém a espécie apresentou um número de indivíduos relativamente baixo no IC 1 (0,1m-0,5m) para todos os tratamentos (Figura 2).

D. elliptica apresentou maior número de indivíduos nos ICs 2 e 3, no tratamento à 300m da borda, apresentando menor número de indivíduos no IC 1 para os três tratamentos(Figura 3). *Jacaranda* cf *decurrens* e *Jacaranda* sp apresentaram apenas indivíduos nos IC 1 e 2; sendo que, a maior parte dos indivíduos foi encontrada na primeiro IC, no tratamento à 450m da borda (Figura 4).

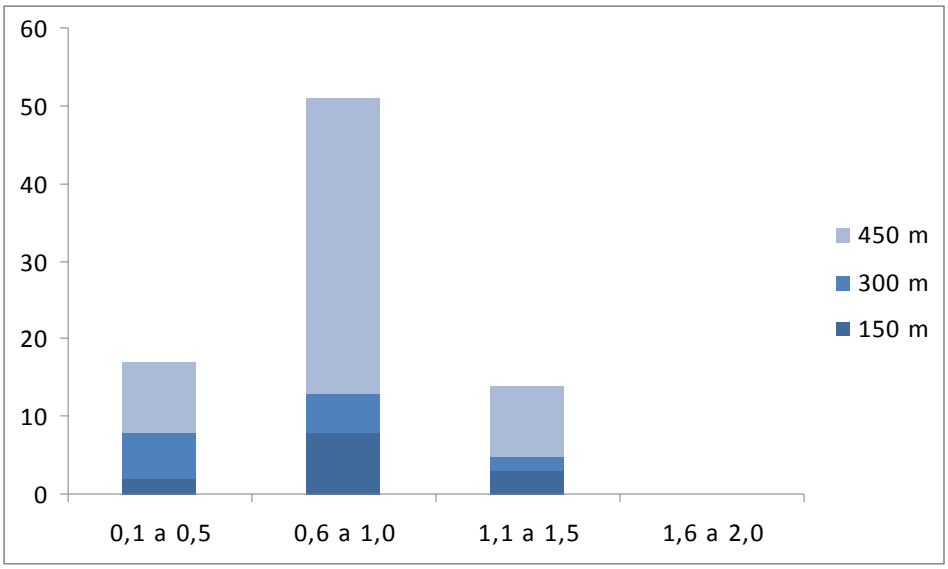


Figura 1. Gráfico da altura (em metros) de *Campomanesia* sp1 com indivíduos distribuídos nos quatro intervalos de classe previamente definidos, nos três tratamentos estudados, no 41º BIMTZ, Jataí, GO.

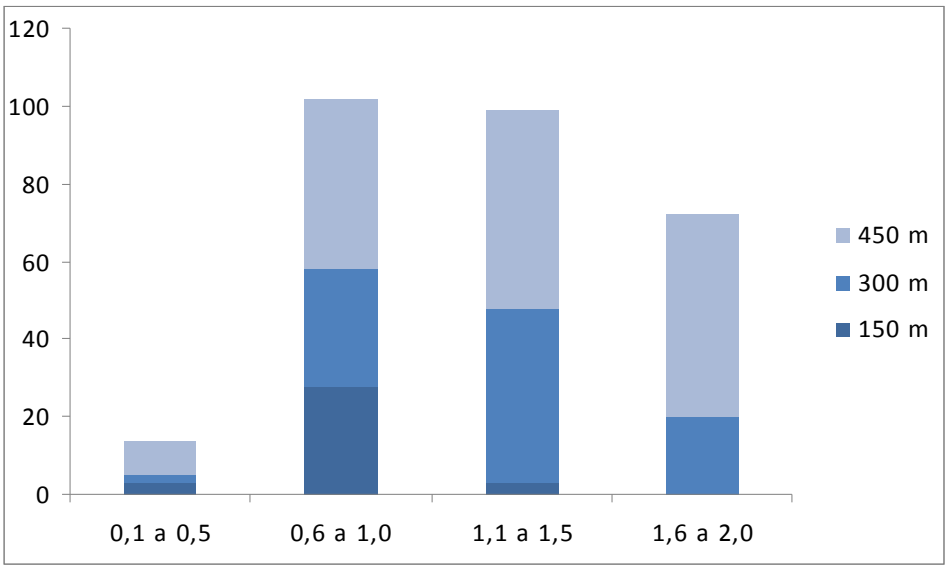


Figura 2. Gráfico da altura (em metros) de *Campomanesia* sp2 com indivíduos distribuídos nos quatro intervalos de classe previamente definidos, nos três tratamentos estudados, no 41º, BIMTZ Jataí, GO.

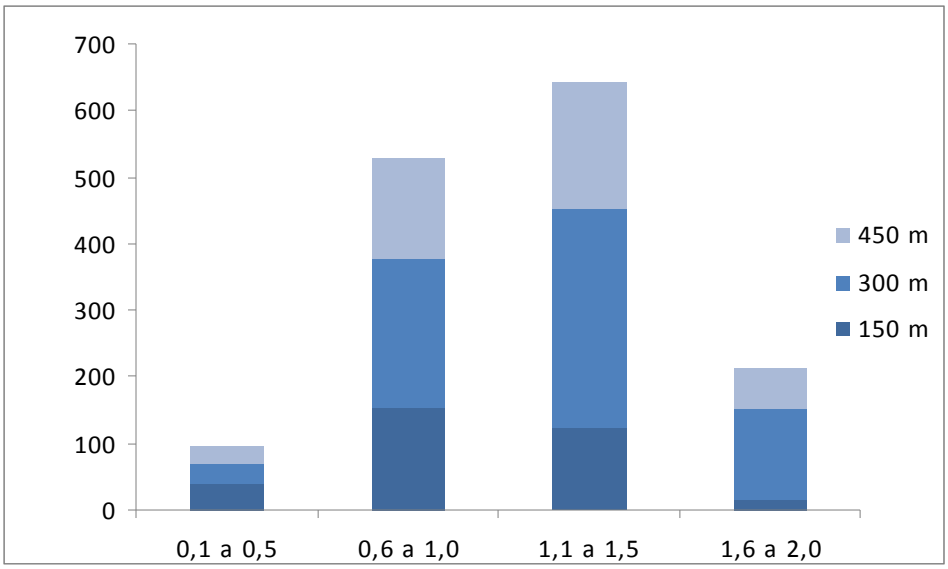


Figura 3. Gráfico da altura (em metros) de *Davilla elliptica* com indivíduos distribuídos nos quatro intervalos de classe previamente definidos, nos três tratamentos estudados, no 41º, BIMTZ Jataí, GO.

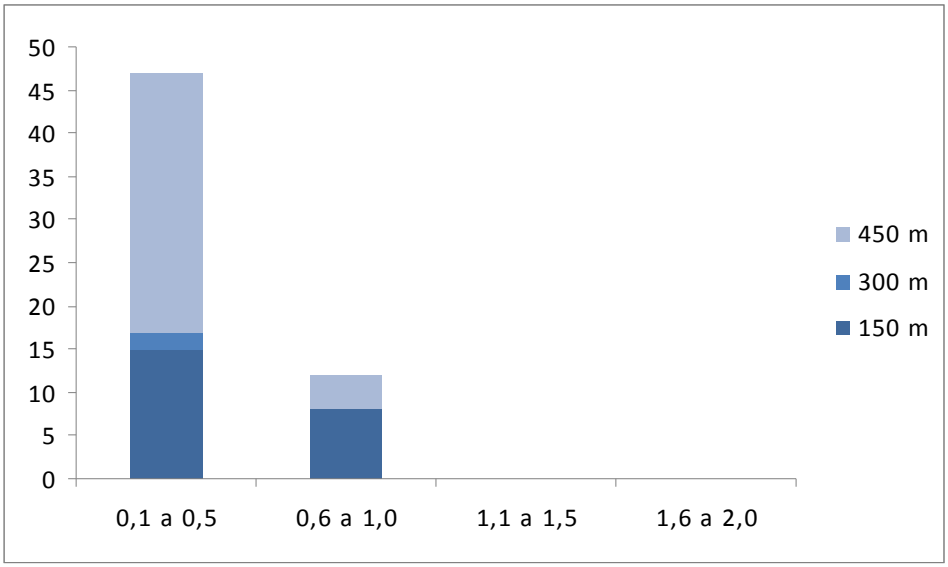


Figura 4. Gráfico da altura (em metros) de *Jacaranda* cf *decurrens* com indivíduos distribuídos nos quatro intervalos de classe previamente definidos, nos três tratamentos estudados, no 41º BIMTZ, Jataí, GO.

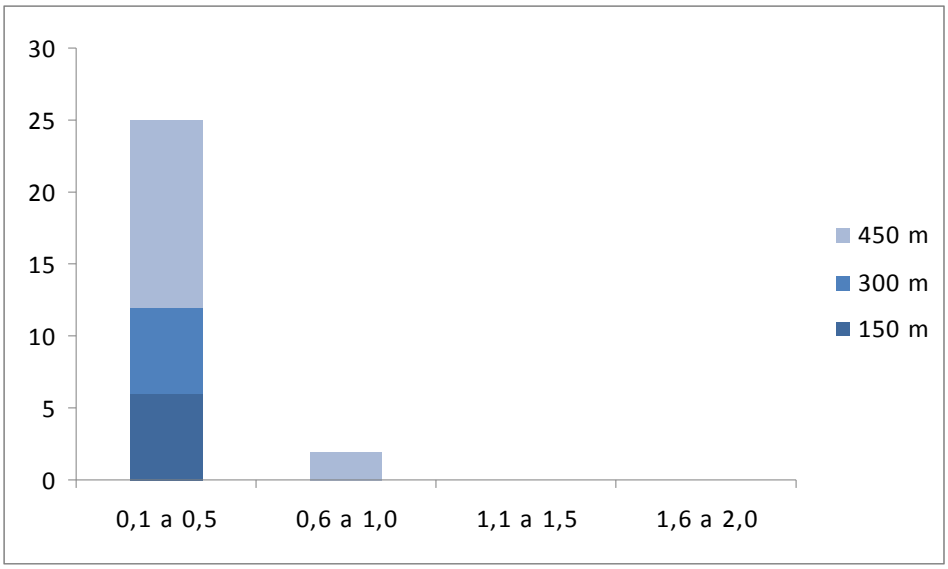


Figura 5. Gráfico da altura (em metros) de *Jacaranda* sp com indivíduos distribuídos nos quatro intervalos de classe previamente definidos, nos três tratamentos estudados, no 41º BIMTZ, Jataí, GO.

4. DISCUSSÃO

Considerando o tratamento à 450m da borda como área menos atingida pelos efeitos da fragmentação, o tratamento à 300m como zona de transição, e o tratamento à 150m como local com maior influência dos efeitos de borda, a hipótese de que as bordas apresentam menor densidade de espécies que o interior, foi confirmada, pois como foi verificado, ocorreu maior abundância das espécies estudadas nos dois tratamentos mais distantes da borda (300m e 450m).

Em um estudo realizado por Lima-Ribeiro (2008) comparando três fragmentos, a densidade de *V. aurea* foi significantemente maior nos ambientes de borda quando comparados ao interior. Segundo o autor a espécie é considerada pioneira, e ocorre preferencialmente em ambientes abertos. Esses dados diferem do presente estudo, pois as espécies estudadas não são pioneiras, sendo assim, não apresentam a mesma distribuição. Esse padrão pode ser gerado uma vez que nas áreas limite sejam mais influenciadas pelos efeitos de

borda: como a existência de temperaturas do ar e do solo mais elevadas e conseqüentemente menor umidade relativa, além da invasão de espécies exóticas, como as gramíneas africanas (*Brachiaria* spp e *Melinis minutiflora*). A porcentagem de gramíneas africanas foi mensurada, porém esses dados ainda serão analisados e para a elaboração do trabalho de conclusão de curso no final deste ano.

Essa menor densidade de indivíduos no tratamento à 150m da borda para as cinco espécies estudadas, pode ser resultante da predominância de gramíneas invasoras (principalmente nesse tratamento), do gênero *Brachiaria* spp e *Melinis minutiflora*. Essas espécies podem competir por recursos e são altamente eficientes nessa competição (Pivello 2008). Em geral, gramíneas também possuem alta capacidade reprodutiva e de dispersão. Além disso, as características bióticas e abióticas do meio podem influenciar a capacidade de invasão, sendo que quanto maior o grau de perturbação do ambiente, maior o potencial de estabelecimento e dispersão de espécies exóticas. (Pivello 2008). Devido a alta densidade e biomassa desse grupo de espécies vegetais na comunidade invadida, sugere que elas podem alterar estrutural e funcionalmente o ecossistema.

Pelo fato de ter sido encontrado menor número de indivíduos no primeiro IC (0,1-0,5m) não houve formação de uma curva no clássico formato de J invertido para *Campomanesia* sp1, *Campomanesia* sp2 e *D. elliptica.* Isso pode indicar a interrupção no recrutamento e na reprodução dessas espécies, sendo afetada por fatores limitantes como o predomínio das gramíneas exóticas. Esse padrão de J invertido foi encontrado para *Jacaranda* cf *decurrens* e *Jacaranda* sp que apresentaram maior número de indivíduos no primeiro IC (0,1-0,5m), sendo espécies de porte herbáceo, não ultrapassando 0,6m de altura, em todos os indivíduos registrados.

Outro aspecto relevante em relação às espécies estudadas (exceto para *Campomanesia* sp2) refere-se ao baixo número de indivíduos no IC 4 (1,6-2,0m) que é a classe de maior altura, possivelmente por se tratarem de espécies de porte arbustivo e, portanto, com estaturas menores do que o próprio intervalo.

Outros fatores determinantes para a densidade de espécies são os ataques de patógenos, herbivoria, competição entre plântulas, e entre plântulas e indivíduos adultos. Outro fator importante na determinação da abundância das espécies em seus locais de ocorrência seriam as interações das plantas com o meio físico e não com as relações dentro da própria população (Souza & Coimbra 2005).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo J.S; Silva M.A; Souza S.C.A. 2007. Avaliação da estrutura de sete populações de um fragmento de Cerrado no município de Itirapina-SP, em um período de dez anos. Dissertação Pós Graduação em Biologia Vegetal Universidade Estadual de Campinas, SP.

Klink, C.A.; Machado, R.B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. Conservation Biology 19(3): 707-713.

Lima-Ribeiro, M.S. 2007. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. Bioscience Journal 23(3): 81-89.

Murcia C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10: 85-62.

Pivello, V.R. 2008. Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. Ecologia. Info 33

Ratter, J.A.; Ribeiro, J.F.; Bridgewater, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Annals of Botany 80: 223-230.

Ribeiro, J.F.; Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp.89-166. In: S. M. Sano, S. P. Almeida (Eds.). Cerrado: Ambiente e Flora. Embrapa CPAC. Planaltina.

Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5(1): 18-32.

Saporetti Júnior, A.W.; Meira Neto, J.A.A.; Almado, R.P. 2003. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté, MG. Revista Árvore 27(3): 413-419.

Souza, J.P.; Coimbra, F.G. 2005. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. Em um cerrado *sensu stricto*. Bioscience Journal 21(2): 65-70.

Avaliação da adesão dos profissionais de saúde às práticas de precauções para aerossóis em um hospital de doenças infecto-contagiosas de Goiânia-GO.

Aluna: Moníque Lopes de Souza, Orientador: Prof. Ms. Hélio Galdino Júnior

Faculdade de Enfermagem - Universidade Federal de Goiás, 74605-080, Brasil

moniquelstar@hotmail.com e heliogjr@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: precauções para aerossóis, tuberculose, profissionais de saúde, transmissão nosocomial.

1 INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infecto-contagiosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*. É uma patologia que tem acometido o ser humano por milênios, apesar dos esforços dispensados com vistas a sua erradicação. (RUFFINO-NETTO, 2001)

A transmissão da tuberculose em unidades de saúde pode acometer tanto os pacientes, como os profissionais de saúde. Estima-se que 1% a 10% dos trabalhadores da saúde podem ser infectados anualmente em hospitais com mais de 200 internações por ano por TB. (BISCOTTO *et al.,* 2005)

O risco de transmissão nosocomial de *M. tuberculosis* varia em função principalmente da prevalência local da tuberculose e da efetividade do programa de controle da infecção da instituição. Falhas no reconhecimento, no isolamento e no manejo de pacientes com tuberculose são determinantes importantes de surtos nosocomiais. (GONÇALVES, 2001)

As orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Centro de Disease Control and Prevention (CDC) são baseadas em uma hierarquia de medidas de controle, com ênfase nas medidas administrativas, seguido pelo controle do ambiente através de medidas de engenharia e proteção respiratória individual através do uso de máscaras N95. (BISCOTTO *et al.,* 2005)

Entre as ações eficazes no controle da tuberculose podemos citar o rápido estabelecimento do diagnóstico, início precoce da terapêutica e garantia da sua

realização, utilização das precauções para aerossóis, que consistem em: quartos privativos e manutenção de pressão negativa dentro dos mesmos com relação às demais áreas das unidades de internação, instalação e uso adequado do filtro HEPA (Do inglês, *High Efficiency Particulate Air* - filtros de alta eficiência para ar particulado que eliminam os bacilos suspensos no ar, permitindo que o ar seja descarregado em ambientes onde circulem pessoas), utilização de equipamento de proteção individual por trabalhadores e de proteção coletiva por pacientes, e de acompanhamento do estado de infecção dos profissionais. (FRANCO & ZANETTA, 2004)

De acordo com Vilte *et al.(*2005) as máscaras/respiradores são a última linha de defesa dos profissionais de saúde contra a infecção tuberculosa. Os respiradores N95 são aprovados pelo CDC através do National Institute for Occupacional Safety and Health (NIOSH) para proteção contra a tuberculose. A letra N caracteriza as máscaras projetadas para uso em ambientes sem partículas de óleo (não resistente ao óleo) e o número 95 o nível de eficiência (em percentual) na filtração de partículas em suspensão com 0,3 µm de diâmetro. São de uso individual e podem ser re-utilizadas pelo mesmo profissional por períodos longos, desde que se mantidas íntegras (não amassadas ou rasgadas), secas e limpas. A colocação da máscara em saco plástico após seu uso diário não é recomendado por reter a umidade. (GONÇALVES, 2001)

As instituições destinadas a promover cuidados à saúde devem ser locais seguros para todos os indivíduos que ali trabalham. Apesar das Normas de Precauções para aerossóis, alguns profissionais entram em contato com os pacientes bacilíferos sem o uso dos EPIs, seja pelo fato de terem ignorado as normas, por não possuírem material adequado na instituição, ou por tê-las empregado inadequadamente. As condições impróprias de trabalho podem dificultar a implementação de medidas de biossegurança para tuberculose pulmonar no ambiente hospitalar e nos procedimentos de controle de infecção hospitalar, podendo repercutir negativamente sobre a saúde dos trabalhadores e da clientela. (RAMOS *et al.,* 2010)

Roth *et al.* (2005) avaliaram a positividade do teste da tuberculina intradérmica entre profissionais de saúde em um estudo multicêntrico em hospitais do Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte, e identificaram um alto risco ocupacional de infecção para os profissionais da saúde nestas cidades.

A transmissão intra-hospitalar da tuberculose é um tema preocupante, devido o alto risco para a transmissão de pacientes para profissionais de saúde, como mostrado por Pazin-Filho *et al.* (2008) onde o risco para a transmissão da tuberculose intra-hospitalar foi de 12,6 vezes maior que na comunidade. A exposição dos profissionais de saúde ao *Mycobacterium tuberculosis* inicia-se na sua inserção no ambiente hospitalar, durante os estágios acadêmicos como mostrado por Teixeira *et al.* (2005), que identificaram uma alta prevalência de tuberculose latente entre os estudantes de medicina que cursavam as últimas séries do curso.

Além do Brasil, o risco de infecção dos profissionais de saúde e a sua prevalência também são altas em outros países, como mostrado por Menzies *et al.* (2007), que encontraram uma média de prevalência de infecção entre profissionais de saúde de 63%, variando de 33 a 79% em países em desenvolvimento e, uma média de 24% nos países desenvolvidos, mostrando que a transmissão nosocomial de TB é um problema de grande relevância para os profissionais de saúde do mundo. Drobniewski *et al.* (2007) avaliaram a exposição de profissionais de saúde ao *M. tuberculosis* em serviços de saúde na região de Samara na Rússia e identificaram uma prevalência de 40,8% de profissionais de saúde com a tuberculose latente e a maioria destes profissionais eram constituídos de médicos e enfermeiros.

A adoção de medidas educativas e manutenção de avaliação sistemática do programa institucional de controle da transmissão da tuberculose são aspectos que favorecem a adesão dos profissionais de saúde às práticas estabelecidas de precauções. (FRANCO & ZANETTA, 2004)

A eficiência do conjunto para medidas de controle da tuberculose depende de múltiplas tarefas como: avaliação da eficácia dos equipamentos, manejo dos pacientes com tuberculose, supervisão dos procedimentos, bem como o treinamento e atualização dos profissionais em biossegurança para que possam contribuir para a prevenção da transmissão nosocomial da tuberculose. (RAMOS et al, 2010)

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a adesão da equipe de profissionais às práticas de precauções respiratórias para aerossóis (PA) no atendimento a

pacientes em isolamento respiratório em um hospital de referência para doenças infecciosas.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, observacional e quantitativo. O estudo foi realizado em uma Instituição de referência no atendimento a doenças infecto-contagiosas da região centro-oeste. A população do estudo se constituiu de profissionais de saúde que assistiram os pacientes que estavam em PA e também dos profissionais de serviços gerais que entravam nas enfermarias no período entre agosto de 2009 a fevereiro de 2010, em dias e horários escolhidos aleatoriamente. Observados os aspectos éticos, os dados foram coletados por meio da observação das oportunidades que os profissionais tiveram de aderir às normas de PA, para isto, utilizou-se um *check-list* .

O check list foi construído de acordo com os critérios de adesão às práticas de precauções para aerossóis (CDC) e de um período prévio de observação das atividades dos profissionais de saúde frente à situação de precauções para aerossóis. O check list foi submetido à avaliação por três profissionais com experiência em controle de infecção hospitalar e ainda submetido a um teste piloto. O preenchimento deste instrumento ocorreu pela observação direta das atividades dos profissionais de saúde durante as ações desenvolvidas no período de trabalho. Além disso, o check list teve espaço para acréscimo de informações de comportamento que represente risco de exposição ao bacilo da tuberculose

Foi realizado estatística descritiva pela medida de freqüência das variáveis analisadas através do programa SPSS 15.0.

4 RESULTADOS

O presente estudo objetivou avaliar a adesão dos profissionais de um hospital de referência no atendimento a doenças infecto-contagiosos às práticas de precauções para aerossóis. No período estudado, Agosto de 2009 a Fevereiro de 2010, foram realizados 143 observações, sendo a amostra constituída das seguintes

categorias profissionais: enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos, técnicos em laboratório e funcionários que da equipe de serviços gerais (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade e percentual de observações de acordo com as categorias profissionais.

PROFISSIONAIS	QUANTIDADE	PERCENTUAL
Enfermeiro	06	4,2%
Técnico em enfermagem	69	48,2%
Médico	05	3,5%
Fisioterapeuta	03	2,1%
Nutricionista	10	7,0%
Psicólogo	05	3,5%
Técnico em Laboratório	05	3,5%
Serviços Gerais	32	22,3%
Total	**143**	**100 %**

Com a finalidade de avaliar a sinalização das enfermarias de acordo com as recomendações (CDC) e a disponibilidade e o uso de filtros HEPA, foi encontrado que, todas as enfermarias com pacientes de tuberculose estavam devidamente sinalizadas com a placa de precauções para aerossóis. As janelas se encontravam abertas em 97,3% das observações, no entanto, a porta da enfermaria durante a entrada ou saída dos profissionais ficou aberta em 13,3% das observações. Todas as enfermarias de isolamento possuíam filtro HEPA, porém em 60,9% das observações eles estavam desligados (Figura 1).

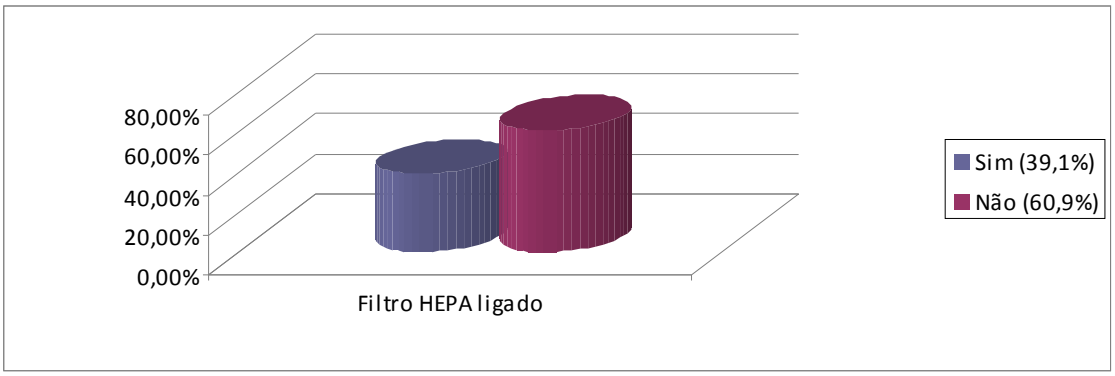


Figura 1. Situação do filtro HEPA nas enfermarias de precaução para aerossóis (Ligados ou desligados).

Com o intuito de analisar o uso dos respiradores N95 pelos profissionais antes de entrar nas enfermarias de isolado, notamos que eles foram utilizados em 99,3% dos casos (142 observações), conforme mostrado na figura 2, indicando uma grande adesão dos funcionários ao uso deste equipamento de proteção.

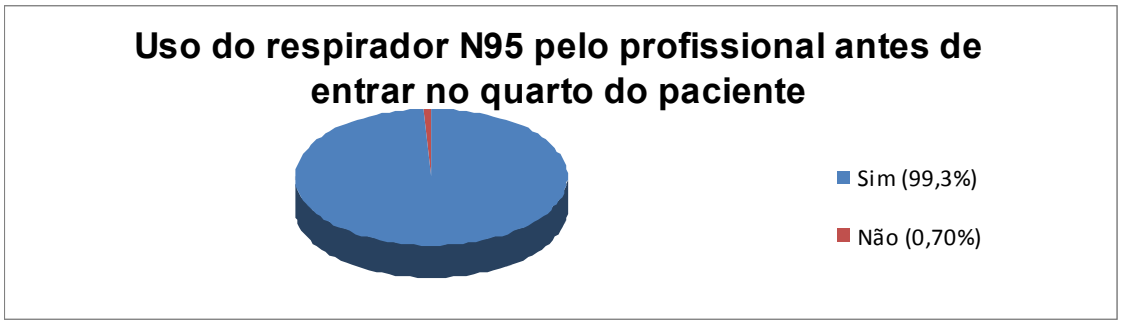


Figura 2. Percentual de uso do respirador N95 pelo profissional antes da entrada no quarto do paciente isolado com precaução para aerossóis.

Em seguida, quisemos saber se após a saída da enfermaria, o funcionário retira e como acondiciona o respirador N95. Apenas em 41,3% dos eventos presenciados, o funcionário retirou a máscara N95 após a saída do isolamento com precauções para aerossóis (Figura 3), indicando que a maioria dos profissionais permanece com a máscara N95 após a saída da enfermaria.



Figura 3. Percentual de profissionais que retiraram a Máscara N95 após a saída do quarto de isolamento para precauções para aerossóis.

Dentre os funcionários que retiraram o respirador após a saída do quarto de isolamento, o local de armazenamento do mesmo foi no bolso do jaleco (61%), 30,5% em envelope de papel e 8,5% em outros locais como em cima da bancada, ou pasta plástica (Figura 4).

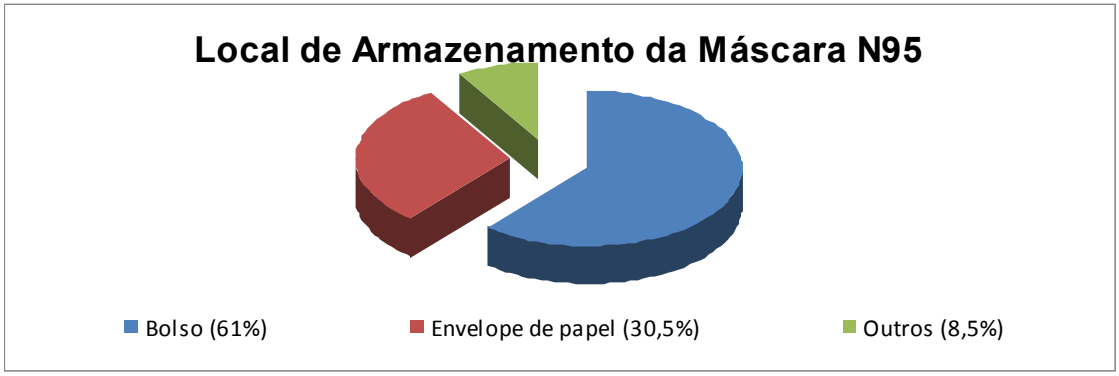


Figura 4. Local de armazenamento da Máscara N95, após retirada da mesma pelo profissional após a saída do quarto de isolamento com precauções para aerossóis.

Analisando a presença de acompanhante, assim como o uso da mascara N95 pelos mesmos, verificamos que o acompanhante estava presente em 71,3% dos casos, destes, 15% não usavam máscara N95 dentro das enfermarias (Figura 5).

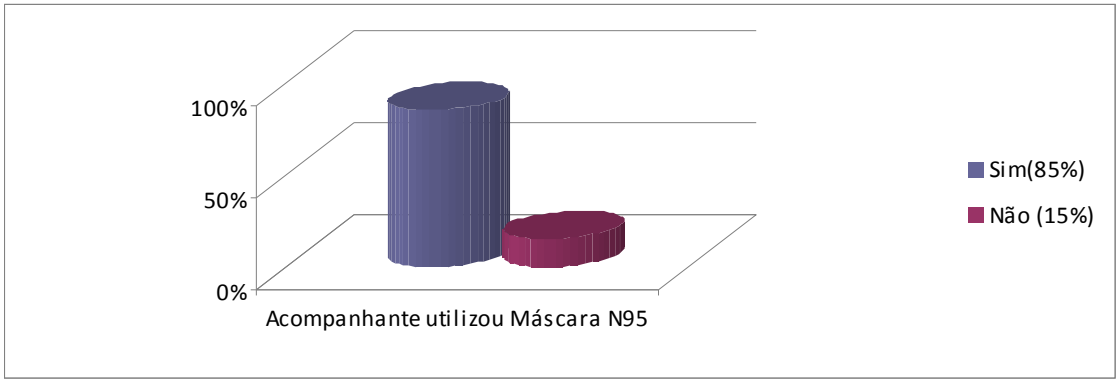


Figura 5. Percentual de acompanhantes que utilizavam Máscara N95 no momento observado.

Com relação ao uso de máscara pelo paciente ao se ausentar da enfermaria, nos seis eventos observados o paciente utilizou máscara na metade destes, ou seja, três vezes.

Durante o período de observação foi também avaliado a adesão dos profissionais a prática de Higiene de Mãos (HM) antes e após o contato com os pacientes em precauções com aerossóis.

Foi observada uma baixa adesão à HM pelo profissional de saúde, antes de entrar em contato com o cliente. Somente em 28 observações de 143 (Figura 6). Após o contato com o paciente, foi notado que das 143 oportunidades observadas somente em 51 o profissional realizou a higienização de mãos, ou seja, a higienização de mãos deixou de ser realizada em 92 eventos (64,3%) (Figura 7).

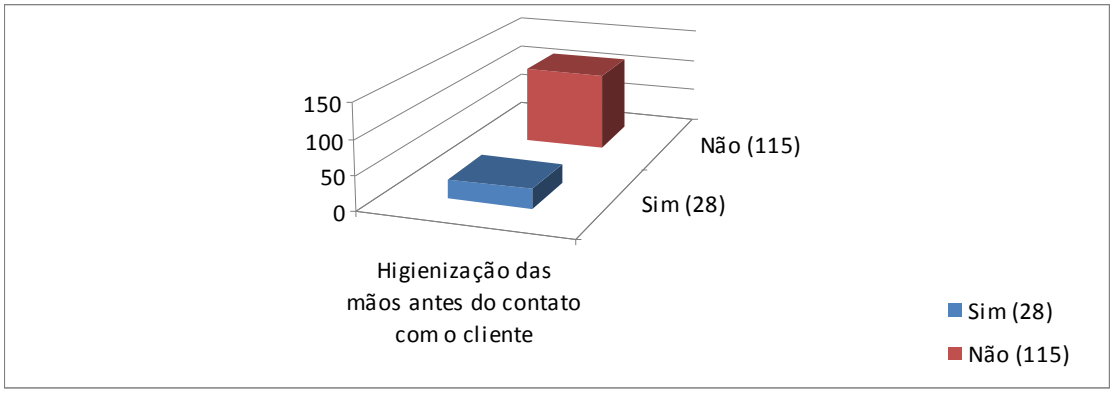


Figura 6. Prática da higienização de mãos antes de entrar em contato com o paciente em precauções com aerossóis.

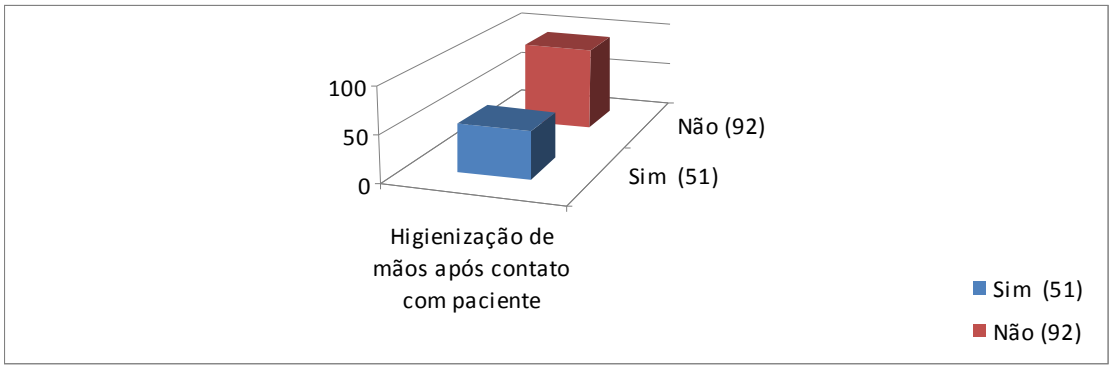


Figura 7. Prática da higienização de mãos após de entrar em contato com o paciente em precauções com aerossóis.

5 DISCUSSÃO

Como puderam ser observados, os profissionais da equipe de enfermagem constituíram a maior parte da amostra (n=75) sendo equivalente a 52,4% dos eventos observados, o que indica que esses profissionais estão mais presentes na realização de cuidados diretos aos pacientes, o que possivelmente aumenta o risco da exposição ocupacional nesta categoria. Lopes *et al.* (2008) identificaram alto nível de exposição ao *Mycobacterium tuberculosis* nos profissionais da enfermagem de um hospital de doenças infecto-contagiosas de Goiás. Este hospital atende uma grande demanda de pacientes com tuberculose e também pacientes portadores de HIV/Aids, que em muitas ocasiões estão co-infectados com o bacilo da tuberculose.

A equipe de enfermagem apresentou maior risco de infecção em um estudo na cidade de Ribeirão Preto, entre os anos de 1997 e 2003, sendo que dos 21 casos

notificados pelo programa de controle da tuberculose, 16 foram em profissionais da enfermagem, principalmente da equipe técnica (PAZIN-FILHO *et al.*,2008).

Para conseguir minimizar o risco da população de trabalhadores da área da saúde os CDC, a OMS e o Ministério Saúde preconizam que sejam avaliados os riscos ocupacionais para tuberculose nas instituições para que diante das informações possam ser instituídas medidas institucionais de prevenção e controle dos riscos para os profissionais de saúde durante as suas atividades laborais (BRASIL, 2002; COLBERT *et al.,* 2003; CDC, 2005).

Dentre estas medidas, Franco & Zanetta (2004) destacam, em ordem de prioridade as: administrativas, ambientais e proteção respiratória individual, e neste estudo avaliamos algumas medidas ambientais e de proteção respiratória que compõem as precauções para aerossóis, tais como: aeração, filtração do ar, quarto privativo com manutenção da porta fechada e o uso de máscara N95. Baseado nessas orientações notou-se que algumas medidas quanto ao controle ambiental não são seguidas adequadamente, tais como, as janelas não estavam abertas em todos os eventos, a porta da enfermaria durante a entrada ou saída dos profissionais não foram mantidas fechadas em todas as ocasiões e que apesar de todos os quartos de isolamento possuir o filtro HEPA, estes se encontravam desligados em mais da metade dos eventos observados. Os filtros do tipo HEPA auxiliam no controle de transmissão nosocomial da TB porque conseguem remover 99,97% das partículas infectantes com 3 micrômetros de diâmetro em suspensão (GONÇALVES, 2001).

O uso de máscaras N95 é recomendado para profissionais de saúde e acompanhantes ao entrarem em áreas de alto risco de transmissão (quartos de isolamento respiratório, ambulatório para atendimento referenciado de sintomáticos respiratórios, bacilíferos e portadores de TB com suspeita de ou resistência comprovada aos fármacos antiTB). A letra N caracteriza as máscaras projetadas para uso em ambientes sem partículas de óleo (não resistente ao óleo) e o número 95 o nível de eficiência (em percentual) na filtração de partículas em suspensão com 0,3 µm de diâmetro (GONÇALVES, 2001). Quanto ao uso de proteção respiratória (Máscara N95) observamos uma alta adesão dos funcionários a este equipamento de proteção. Porém, verificou-se que a maioria dos profissionais permanece com a máscara N95 após a saída da enfermaria, o que pode refletir falta de conhecimento

sobre o adequado uso do equipamento ou medo da exposição ocupacional durante a jornada de trabalho. Nossos dados distinguem-se com os de Bicotto *et al.* (2005) que mostraram uma baixa aderência de profissionais de saúde (39,5%) ao uso da máscara N95 em enfermarias de precauções para aerossóis.

Dentre os funcionários que retiraram o respirador após a saída do quarto de isolamento, o local de armazenamento do mesmo foi adequado somente em (30,5%) que seria em envelope de papel por não reter umidade e aumentar a vida útil e a segurança do mesmo. A colocação da máscara em saco plástico após seu uso diário não é recomendado por reter a umidade. Além disso, para que os respiradores possam ser re-utilizadas pelo mesmo profissional por períodos longos, estes devem ser mantidos íntegros (não amassados ou rasgados), secos e limpos (GONÇALVES, 2001). De acordo com as normas de precauções para aerossóis (BRASIL, 2010) os acompanhantes devem usar também, durante todo período que se mantiverem na enfermaria, a máscara N95, no entanto foi observado que alguns acompanhantes negligenciam o uso da máscara, ou por falta de orientação ou por não adesão a esta medida, o que pode favorecer a sua infecção e posterior adoecimento.

Durante este estudo, observou-se também a adesão dos profissionais de saúde a prática de HM nas enfermarias de isolamento para aerossóis. Assim, foi encontrada uma baixa adesão dos profissionais de saúde a HM. A baixa adesão a HM é um grande problema que se relaciona a transmissão de infecções hospitalares. Pittet *et al.* (1999) encontraram que de 2834 oportunidades de lavagem das mãos observadas somente em 48% obteve-se adesão a esta prática. Em um estudo mais recente, Sahay *et al.* (2010) mostraram que de 5639 oportunidades de HM observadas somente 3383 (59,9%) aderiram a HM. Estes dados, juntamente com os dados encontrados neste trabalho mostram que a adesão à higienização de mãos é ainda um grande desafio na área da saúde. Encontramos que após o contato com o paciente os profissionais aderem mais a HM que antes do contato. Nos estudos de Neves *et al.* (2006) não foram encontradas diferenças significativas entre os momentos de HM, ou seja, antes ou após o contato com o paciente, porém, o mesmo estudo aponta uma baixa adesão a HM observados antes e após uma intervenção educativa referente a lavagem de mãos.

Apesar da importância epidemiológica da higienização das mãos na prevenção das infecções hospitalares, a adesão a essa medida tem se constituído

em um dos maiores desafios para as Comissões de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH que, dentre outros aspectos, envolve os recursos humanos nos estabelecimentos de saúde, seu preparo e sua conscientização. Freqüentemente, as infecções hospitalares são associadas à baixa adesão dos profissionais da área da saúde à higienização das mãos (MARTÍN-MADRAZO *et al.*, 2009).

6 CONCLUSÃO

Com relação a adesão dos profissionais às práticas de precauções para aerossóis observamos que:

- O uso da proteção individual, ou seja, a máscara N95 é a medida mais utilizada pelos profissionais de saúde, o que mostra uma preocupação individual com relação à infecção.
- Apesar da alta aderência a máscara N95, a sua utilização, bem como o seu armazenamento não são completamente adequados;
- As medidas ambientais são parcialmente executadas;
- Há disponibilidade de Filtro HEPA em todas as enfermarias, porém o uso do mesmo não é adequado, o que coloca em risco a saúde dos trabalhadores;
- A adesão a prática de HM é muito baixa entre os profissionais que entraram nas enfermarias de precauções para aerossóis;
- Falta de conhecimento ou infração de normas podem ser os motivos da baixa adesão dos profissionais de saúde as medidas de precauções para aerossóis e para a prática de HM, assim, mais estudos são necessários para esclarecer este problema.

7 REFERÊNCIAS

ALONSO-ECHANOVE, J. GRANICH, R.M. LASZLO, A. CHU, G. BORJA, N. BLAS, R. OLORTEGUI, A. BINKIN, N.J. JARVIS, W.R. Occupational transmission of Mycobacterium tuberculosis to health care workers in a university hospital in Lima, Peru.v.33 n.5. p. 589-596, 2001.

BISCOTTO, C.R. PEDROSO, E.R. STARLING, C.E. ROTH, V.R. Evaluation of N95 respirator use as a tuberculosis control measure in a resource-limited setting. Int J Tuberc Lung Dis.v. 9. N. 5. p. 545-549, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Tuberculose 2010. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. 2010. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_de_recomendacoes_controle_tb_novo.pdf>

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings. MMWR Recomm Rep. v. 54, n. 17, p.1-141, 2005.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, MMWR 1994; 43(RR-13). p. 1–132, 1994.

CORBELT, E.L. et al. The growing burden of tuberculosis: global trends and interactions with the HIV epidemic. Archives of Internal Medicine. v.163, p. 1009-1021, 2003.

DROBNIEWSKI, F. BALABANOVA, Y. ZAKAMOVA, E. NIKOLAYEVSKYY, V. FEDORIN, I. Rates of Latent Tuberculosis in Health Care Staff in Russia. PLoS Med. v. 4, n. 2, e55. doi:10. 1371/journal.pmed.0040055, 2007.

FRANCO, C. ZANETTA, D.M.T. Tuberculose em profissionais de saúde: Medidas institucionais de prevenção e controle. Arq. Ciênc. Saúde. v. 11, n. 4, p. 244-252, 2004.

GONÇALVES, M.L.C.Transmissão nosocomial da tuberculose: diminuindo o risco. Bol. Pneumol. Sanit. v.9, n. 2, p.21-26, 2001.

HUMPHREYS, H. Control and prevention of healthcare-associated tuberculosis: the role of respiratory isolation and personal respiratory protection. Journal of Hospital Infection. v. 66, p. 1- 5, 2007.

JOSHI, R. REINGOLD, A.L. MENZIES, D. PAI, M. Tuberculosis among health-care wprkers in low- and middle-income countries: a systematic review. PLoS Med. v. 3, n. 12, p. 494-497, 2006.

LOPES, L.K. TELES, S.A. SOUZA, A.C. RABAHI, M.F. TIPPLE, A.F. Tuberculosis risk among nursing professionals from Central Brazil. Am J Infect Control.v. 36. n. 2. p. 148-151, 2008.

MARTÍN-MADRAZO, C. CAÑADA-DORADO, A. SALINERO-FORT, M.A. ABANADES-HERRANZ, J.C. ARNAL-SELFA, R. GARCÍA-FERRADAL, I. ESPEJO-MATORRAL, F. CARRILLO-DE SANTA-PAU, E. SOTO-DIAZ, S. Effectiveness of a training programme to improve hand hygiene compliance in primary healthcare. BMC Public Health. v. 9, 2009.

MENZIES, D. JOSHI, R. PAI, M. Risk of tuberculosis infection and disease associated with work in health care settings. INT J TUBERC LUNG DIS. v. 11, n. 6, p. 593–605, 2007.

NEVES, Z.C.P. TIPPLE, A.F.V. SOUZA, A.C.S. PEREIRA,M.S. MELO,D.S. FERREIRA,L.R. Hand hygiene: the impact of incentive strategies on adherence among healthcare workers

from a newborn intensive care unit. Rev. Latino-Am. Enfermagem [online]. 2006, v.14, n.4, p. 546-552. ISSN 0104-1169. doi: 10.1590/S0104-11692006000400012.

PAZIN-FILHO, A. SOARES, C.S. FERRAIS, A.S.N. CASTRO, P.T.O. BELLISSIMO-RODRIGUES, F. NOGUEIRA, J.A. PASSOS, A.D.C. Tuberculosis among health care workers in a brazilian tertiary hospital emergency unit. Am J Emerg Medic. v. 26, p. 796-798, 2008.

PITTET, D. MOUROUGA, P. PERNEGER, T.V. Compliance with handwashing in a teaching hospital. Infection Control Program. Ann Intern Med. v. 130, p.126-130, 1999.

RAMOS, I. SOUZA, F.B.A. OLIVEIRA, A.B. A biossegurança em tuberculose pulmonar e a prática de enfermagem em um hospital universitário do Rio de Janeiro, Brasil. Rev. de Pesq.: cuidado é fundamental Online. v. 2, n. 1,p. 639-645, 2010.

ROTH V.R. GARRETT, D.O. LASERSON, K.F. STARLING C.E. MEDEIROS, E.A.S. BINKIN, N. JARVIS, W.R. A multicenter evaluation of tuberculin skin test positivity and conversion among health care workers in Brazilian hospitals. Int. J. Tuberc Lung Dis.v. 9, n. 12,p. 1335-1342, 2005.

RUFFINO-NETO A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. v. 35 n. 1, p. 51-58, 2002.

SAHAY, S. PANJA, S. RAY, S. RAO, B.K. Diurnal variation in hand hygiene compliance in a tertiary level multidisciplinary intensive care unit. Am J Infect Control, 2010.

SIEGEL, J.D. RHINEHART, E. JACKSON, M. CHIARELLO, L. and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, 2007. Disponível em: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf

TEIXEIRA, E.G. MENZIES, D. COMSTOCK, G.W. CUNHA, A.J.L.A. KRITSKI, A.L. SOARES, L.C.B. BETHLEM. ZANETI, G. RUFFINO-NETTO, A. BELO, M.T.C.T. SELIG, L. CASTELO BRANCO, M.M. CHERRI, D. MAIA, S. MARANDINO, R. LUIZ, R.R. CHAISSON, R.E. TRAJMAN, A. Latent tuberculosis infection among undergraduate medical students in Rio de Janeiro State, Brazil. Int. J. Tuberc Lung Dis. v. 9, n. 8, p. 841-847, 2005.

VILTE, R.M.C.V. RODRIGUES,C.C. MARINO, G.C. TEIXEIRA, L.A.C. SALVADO, G.F. MATTE, M.A.C.C. Tuberculose entre funcionários da Universidade Federal Fluminense e Hospital Universitário Antônio Pedro no período de 1997 – 2003. Pulmão RJ. v. 14, n. 3,p. 208-213, 2005.

Populações Indígenas Brasileiras: Perfil Sócio-Demográfico, Abuso de Substâncias Lícitas e Ilícitas, Patologias Psiquiátricas e Prevalência na População Karajá

Murilo Eugênio Oliveira, Leonardo Ferreira Caixeta
Universidade Federal de Goiás, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, 74605-050, Brasil
murilo_eugenio@hotmail.com, leonardocaixeta1@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Nativos, Alcoolismo, Drogas, Karajá.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, devido ao contato inter-étnico, problemas já evidenciados nas populações não-indígenas e em nativos da América do Norte começam a se tornar fatores preocupantes e crescentes entre os nativos da América do Sul (NATERA, 1987). O abuso de substâncias ilícitas tem provocado efeitos devastadores no que se refere à manutenção da saúde e do bem estar dos índios brasileiros. Não obstante, o uso excessivo de substâncias lícitas, majoritariamente o consumo de álcool, também se mostra fator de risco para a progressão do abuso com relação a outros compostos, como exemplo os psicoativos, haja visto ser o etanol o primeiro contato da maioria das comunidades com entorpecentes (MAIL *et al.*, 1993).

Em virtude da fácil acessibilidade, ampla disponibilidade, além de incentivo exacerbado ao consumo em festividades e relações sociais, o consumo abusivo dessa substância tem sido vivenciado nas mais diversas culturas, e atualmente aflige de forma alarmante a população indígena. Hoje em dia, continua sendo considerado o problema de saúde e social mais prevalente, grave e abrangente entre os índios americanos (ANDRÉ, 1979).

Além de apresentar efeito prejudicial multiaxial, no que se refere tanto ao comprometimento das relações sociais quanto da qualidade de vida, presencia-se também nessas comunidades, concomitantemente, o surgimento e exacerbação de comorbidades (principalmente psiquiátricas) e episódios cada vez mais frequentes de violência (WESTERMEYER, 1976; ROBIN *et al.*, 1998).

Apesar da escassez de pesquisas a respeito do assunto no país, estudos realizados no exterior demonstram a prevalência e o impacto nessas sociedades causado pela dependência química.

Dentre as comorbidades já descritas na comunidade científica, existe uma variedade de patologias que surgem do uso abusivo ou que apresentam uma associação positiva de exacerbação decorrentes da dependência química, merecendo atenção especial os transtornos psiquiátricos manifestados principalmente por síndrome de dependência do álcool, síndrome de dependência de múltiplas drogas e transtornos afetivos (GRAY *et al*., 2001)

No sentido de investigar a prevalência de uso de drogas e alcoolismo em comunidades indígenas isoladas, mostrou-se relevante a proposta de avaliar nativos que se apresentaram em serviço de Saúde Mental para tratamento psiquiátrico, da etnia Karajá, localizada em diversas aldeias que abrangem os estados de Goiás, Mato Grosso e Tocantins (figura 1), e recebem cuidados do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) Araguaia, sob responsabilidade da Coordenação Regional da FUNASA de Goiás, com sede na cidade de Goiânia.



Figura 1. Localização de aldeia indígena Karajá no oeste do estado do Tocantins.

2 OBJETIVO

Esta pesquisa visa caracterizar o perfil sócio-demográfico, étnico e diagnóstico psicopatológico dos indivíduos que buscaram atendimento psiquiátrico (sendo assistidos em serviço de Saúde Mental), bem como a associação dessas patologias por meio de avaliação da prevalência dos principais fatores desencadeadores e agravantes destes transtornos: o uso de drogas e alcoolismo.

3 METODOLOGIA

A população em estudo foi constituída de indígena da etnia Karajá, que vivem isolados em aldeias na Ilha do Bananal, de ambos os sexos e faixa etária a partir de 10 anos de idade, que tenham procurado serviço de Saúde Mental, voltado para atenção primária em Psiquiatria.

Participaram da pesquisa apenas indivíduos que consentiram livremente em colaborar com o estudo, sendo este aprovado pelo comitê de ética local (processo nº 25000.092097/2006-01). Foi desenvolvido um estudo transversal prospectivo de uma série de 100 casos consecutivos, dos quais foram extraídos por meio de anamnese dados que nos permitiram traçar o perfil sócio-demográfico da amostra, demonstrando a prevalência do uso de psicoativos nesta população, bem como impacto gerado pelo abuso dessas substâncias na comunidade nativa.

4 RESULTADOS

De acordo com o trabalho, foram colhidos dados a partir de 100 pacientes indígenas da etnia Karajá, que receberam atendimento em Serviço de Saúde Mental na capital do Estado de Goiás, Goiânia. Na Tabela 1 são apresentadas as características demográficas da amostra. Levando-se em consideração uma amostra quanto ao sexo, nota-se uma predominância do sexo masculino, representando 63% (N=100) dos casos.

Tabela 1. Características demográficas da amostra, %(IC 95%).

	Combinado (n=100)	Homem	Mulher
Sexo			
Homem (n=63)	63,0 (52,8 - 72,4)		
Mulher (n=37)	37,0 (27,6 - 47,2)		
Idade (n=100)			
10-24 (n=38)	38,0 (28,5 - 48,3)	38,1 (26,1 - 51,2)	37,8 (22,5 - 55,2)
25-34 (n=28)	28,0 (19,5 - 37,9)	27,0 (16,6 - 39,7)	29,7 (15,9 - 47,0)
35-44 (n=19)	19,0 (11,8 - 28,1)	17,5 (9,1 - 29,1)	21,6 (9,8 - 38,2)
≥ 45 (n=15)	15,0 (8,6 - 23,5)	17,5 (9,1 - 29,1)	10,8 (3,0 - 25,4)
Estado Civil (n=44)			
Nunca casou (n=20)	45,5 (30,4 - 61,2)	90,0 (68,3 - 98,8)	10,0 (1,2 - 31,7)
Casado ou vivendo como casado (n=24)	54,5 (38,8 - 69,6)	37,5 (18,8 - 59,4)	62,5 (40,6 - 81,2)

O grupo etário existente na faixa 10-24 anos foi prevalecente quando comparado às outras faixas, representando 38,1% entre os indivíduos do sexo masculino e 37,8%, do sexo feminino. Além disso, há ausência de disparidade entre os dados encontrados com relação ao estado civil declarado pelos pacientes, encontrando-se em equilíbrio o número de pacientes nunca casados em relação aos que apresentavam cônjuge. Entretanto, entre os declarantes do sexo masculino(n=27), 18 (66,7%) nunca casaram, fato este não evidenciado no sexo feminino, em que, das 17 declarantes, 15 (88,2%) apresentavam cônjuge – fato que pode ser visto na tabela 2.

Tabela 2. Estado civil declarado de acordo com o sexo, % (IC 95%).

ESTADO CIVIL	Freqüência	Porcentagem (IC = 95%)
Casada ou vivendo como casada	15	88,2%(63,6-98,5%)
Nunca casada	2	11,8%(1,5-36,4%)
Casado ou vivendo como casado	9	33,3%(16,5-54%)
Nunca casado	18	66,7%(46-83,5%)

Entre os pacientes admitidos neste serviço, 45% receberam diagnóstico de síndrome de dependência alcoólica, correspondendo à quase metade da amostra. Destes, 13(28,9%) apresentavam pior prognóstico devido à associação com dependência de múltiplas drogas – nesse estudo foi feita distinção entre dependência de múltiplas drogas e dependência alcoólica. Houve de fato o mesmo padrão de predominância sexual ocorrido em toda a população estudada, sendo majoritariamente composta por homens (82,2%), contrastando com 17,8%(8-32,1%)

referente a parcela feminina. Os dados da tabela 3 relacionados também à idade indicam predomínio de pacientes situados na faixa etária de 10 a 34 anos(68,9%), principalmente entre 10-24 anos(35,6%), seguidos por 25-34 anos(33,3%) e igualmente encontrada nas duas últimas faixas etárias. A presença de comorbidades psiquiátricas associadas demonstrou as seguintes prevalências nos transtornos: Psicótico(40%), Bipolar(38,1%) e Depressivo(24,1%), Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade – TDAH - (16,7%), Ansiedade (11,1%) e Orgânico (6,7%). O estado civil mostrou-se relevante, com predomínio de diagnóstico de dependência entre os pacientes que não apresentavam cônjuge, correspondendo a 63,2%.

Tabela 3. Prevalência de síndrome de Dependência alcoólica na amostra (IC 95%).

DEPENDENCIA DE ALCOOL	Freqüência(n=100)	Porcentagem (IC 95%)
Sim	45	45,0%(35-55,3%)
Não	55	55,0%(44,7-65%)
SEXO	Freqüência (N=45)	Porcentagem (IC 95%)
Masculino	37	82,2%(67,9-92%)
Feminino	8	17,8%(8-32,1%)
IDADE(ANOS)	Frequência	Porcentagem (IC 95%)
10-24	16	35,6%(21,9-51,2%)
25-34	15	33,3%(20-49%)
34-45	7	15,6%(6,5-29,5%)
>45	7	15,6%(6,5-29,5%)
ESTADO CIVIL	Freqüência (N=19)	Porcentagem (IC 95%)
Casado(a) ou vivendo como casado	7	36,8%(16,3-61,6%)
Nunca casou	12	63,2%(31,4-83,7%)
TRANSTORNOS PSIQUIATRICOS		
Afetivo(N=50)	15	30%(17,9-44,6%)
Bipolar(N=21)	8	38,1%(18,1-61,6%)
Depressivo(N=29)	7	24,1%(10,3-43,5%)
Ansiedade(N=9)	1	11,1%(0,3-48,2%)
Psicótico(N=15)	6	40%(16,3-67,7%)
Orgânico(N=15)	1	6,7%(0,2-31,9%)
Dependência de álcool E outras drogas(N=13)	13	100%
TDAH(N=6)	1	16,7%(0,4-64,1%)

Na amostra em estudo, a associação entre dependência alcoólica e de drogas no grupo etário 10-24 anos revelou significância estatística(p<0,05), fato não evidenciado entre os outros grupos etários – tabela 4. Interessante notar a ausência de significância estatística quando relacionada esta variável com dependência alcoólica isoladamente. Quanto aos fatores sócio-demográficos "Estado civil" e "escolaridade", a relação destes fatores com dependência de álcool e drogas não se mostrou relevante. Apesar da presença simultânea de doenças psiquiátricas, não houve correlação estatística significativa quando relacionadas com dependência de álcool e de drogas.

Tabela 4. Correlação da variável idade com síndrome Dependência de álcool e drogas, RR (IC 95%).

Variável	N	RR	IC 95%	P
Idade(anos)				
10-24	38	3,6711	1,2142 – 11,0996	P<0,05
25-34	28	0,7714	0,2291-2,5977	0,6716818441
35-44	19	0,3553	0,0492-2,5677	0,2651903282
45-67	15	0	-	0,1044070318

Na correlação feita entre "Estado Civil" e dependência de álcool, observou-se dados estatisticamente significativos(p<0,05) tanto em associação apenas com pacientes casados, que mostraram menor prevalência com relação ao estabelecimento deste diagnóstico, quanto com pacientes não-casados. Adicionalmente, a correlação feita com a variável "sexo" revelou resultado de grande relevância estatística (p< 0,001) para os indivíduos do sexo masculino, como demonstra a tabela 5.

Tabela 5. Correlação entre as variáveis Estado Civil e Sexo com a Síndrome de Dependência de álcool, RR (IC 95%).

Estado Civil	N	RR	IC 95%	P
Nunca casou	20	0,4861	0,2369-0,9976	p<0,05
Casado ou vivendo como casado	24	2,0571	1,0024-4,2215	P<0,05
Sexo				
Masculino	63	2,7163	1,4216-5,1900	P<0,001
Feminino	37	0,3096	0,0726-1,3210	0,0835190962

Por fim, a associação de dependência de álcool com outras comorbidades psiquiátricas, não se mostraram, nessa amostra, significativas.

5 DISCUSSÃO

A prevalência de 82% dos pacientes com dependência alcoólica do sexo masculino corrobora com as altas taxas encontradas em estudos realizados com nativos venezuelanos e na América do Norte (MANSON *et al*., 1992; LEUNG *et al*., 1993; ROBIN *et al*., 1998; SEALE *et al*.,2002). Abstinência, neste estudo, não foi demonstrada, sendo predominante o padrão de consumo excessivo de bebidas alcoólicas. Durante a anamnese, presenciou-se unanimidade na apresentação de sintomas de dependência alcoólica nos pacientes com este diagnóstico. Não obstante, inúmeras conseqüências negativas podem ser associadas à vida da comunidade indígena, tais como episódios de violência associada ao álcool, negligência das responsabilidades diárias, econômicas e, principalmente, a incapacidade de controle no padrão de consumo após seu início.

O Sexo feminino, em contrapartida, representou 18% dos pacientes com dependência alcoólica. O padrão de consumo entre as mulheres não diferiu do sexo masculino, contrastando com estudos venezuelanos (SEALE *et al*.,2002). Contudo, as conseqüências negativas associadas a essa conduta apresentavam menor gravidade e menor número quando comparadas ao sexo oposto. Em virtude de acessibilidade diminuída ao etanol (possibilitado apenas em festividades) bem como ao patriarcalismo existente na comunidade Karajá, sugere-se, em conjunto com estudos realizados no Panamá e Estados Unidos, que a falta de oportunidades de acesso ao consumo de bebidas seria a causa da menor taxa de uso de psicoativos entre as mulheres (DELVA *et al*., 1999).

Os problemas atuais de dependência alcoólica e drogas existentes nas comunidades indígenas sugerem apresentar sua gênese tanto no contato mais intenso com a comunidade não-indígena, quanto na distorção cultural dos padrões de ingestão dessas substâncias – principalmente o etanol. Anteriormente, o consumo de álcool era comum em grandes festividades, a partir da fermentação da mandioca. Tratava-se de manifestações culturais em que o padrão excessivo de ingestão dessa substância não era incomum, porém, pouco episódico.

Um dos fatores antigamente limitantes para a exacerbação do consumo seria a disponibilidade limitada da substância devido à produção autóctone a partir da fermentação de alimentos. Hoje em dia, a produção artesanal cedeu lugar à disponibilidade e fácil acessibilidade em quantidade ilimitada deste psicoativo nas cidades. Assim, encontrou-se em uma sociedade ausente em normatização social para uso dessa substância a possibilidade de proliferação de consumo, causando seqüelas desastrosas. Esse fato também foi observado nas áreas rurais do México (NATERA, 1987). O resultado observado tem sido o aumento progressivo do abuso de álcool associado ao aumento da freqüência de episódios, culminando em consequências negativas.

Outra similaridade com os estudos ocorridos na Venezuela apresenta relação com o padrão de consumo nessas comunidades. Há um padrão periódico, excessivo, culminando em intoxicação, com episódios de violência, até cessar o suprimento de etanol ou haver perda de consciência. (WEIBEL-ORLANDO, 1989).

Ausência de encaixe social, responsabilidades no dia-a-dia, impulsividade e egocentrismo próprios da idade, provavelmente seriam os fatores plausíveis para a associação significativa entre indivíduos jovens do sexo masculino não-casados, com dependência alcoólica ou dependência de múltiplas drogas. Em contrapartida, a presença de tais fatores integracionais seriam plausíveis para a correlação significativa encontrada entre os indivíduos que apresentavam cônjuge. Não foram encontradas correlações estatisticamente significativas com comorbidades psiquiátricas.

6 CONCLUSÃO

Esse estudo revelou uma alta prevalência de problemas relacionados ao alcoolismo e uso de drogas na comunidade nativa da América do Sul, especialmente entre os homens. Os padrões de consumo entre os índios tanto norte quanto sul-americanos apresentam grande similaridade, sendo cessados apenas quando o suprimento de bebidas finaliza-se ou por alteração de consciência (obnubilação). As mulheres apresentaram menores taxas de dependência provavelmente devido a menor possibilidade de acesso.

Apesar da limitação quanto ao tamanho da amostra, supõe-se ser essa porcentagem suficiente para conclusões significativas.

7 REFERÊNCIAS

ANDRE, J. M. The Epidemiology of Alcoholism Among American Indians and Natives. **Indian Health Service**, Albuquerque, NM, 1979.

DELVA, J.; VAN ETTEN, M. L.; GONZALEZ, G. B.; CEDENO, M. A.; PENNA, M.; CARIS, L. H.; ANTHONY, J. C. First opportunities to try drugs and the transition to first drug use: evidence from a national school survey in Panama. **Substance Use and Misuse**, Maryland, v.34, p. 1451–1467, 1999.

GRAY, N.; NYE, P.S. American Indian and Alaska Native substance abuse: co-morbidity and cultural issues. **Am. Indian Alsk Native Ment. Health Res.**,University of Arizona College of Public Health, Tucson, v. 10, n. 2, p. 67-84, 2001.

LEUNG, P. K.; KINZIE, J. D.; BOEHNLEIN, J. K.; SHORE, J. H. A prospective study of the natural course of alcoholism in a Native American village. **Journal of Studies on Alcohol**, New Jersey, v. 54, p. 733–738, 1993.

MAIL, P.D.; JOHNSON, S. Boozing, sniffing, and toking: an overview of the past, present, and future of substance use by American Indians. **Am Indian Alsk Native Ment Health Res.**, Maryland, v. 5 n. 2, p. 1-33, 1993

MANSON, S. M.; SHORE, J. H.; BARON, A. E.; ACKERSON, L.; NELIGH, G. Alcohol abuse and dependence among American Indians. In: **Alcoholism in North America, Europe, and Asia**. Oxford University Press, New York, p. 113–130,1992

NATERA, G. El consumo de alcohol en zonas rurales de México.“Alcohol consumption in rural areas of Mexico.” **Salud Mental**, México, v. 10, p. 59–66, 1987

ROBIN, R.; LONG, J.; RASMUSSEN, J.; ALBAUGH, B.; GOLDMAN, D. Relationship of binge drinking to alcohol dependence, other psychiatric disorders, and behavioral problems in an American Indian tribe. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**, Fort Collins, Colorado, v.22, p. 518–523, 1998

SEALE, J.P.; SEALE, J.D.; ALVARADO, M.; VOGEL, R.L.; TERRY, N.E. Prevalence of problem drinking in a venezuelan native american population. **Alcohol and Alcoholism**, Mercer University School of Medicine and Medical Center of Central Georgia, Macon, v. 37, n. 2, p. 198-204, 2002.

WEIBEL-ORLANDO, J. C. Pass the bottle, Bro!: a comparison of urban and rural Indian drinking patterns. **In Alcohol Use Among U.S. Ethnic Minorities: Proceedings of a Conference on the Epidemiology of Alcohol Use and Abuse Among Ethnic Minority Groups**, Set. 1985, SPIEGLER, D.; TATE, D., AITKEN, S.; CHRISTIAN, C.. ed. NIAAA Research Monograph, National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, Rockville, MD, n. 18, p. 269–289., 1989

WESTERMEYER, J. Use of a social indicator system to assess alcoholism among Indian people in Minnesota. **American Journal of Drug and Alcohol Abuse,** Minneapolis, Minnesota, v. 3, p. 447–456, 1976.

As Representações do Espaço Urbano: A Praça Universitária sob perspectivas Integradas.

PIVIC (2009/2010)

Muryel Moraes Arantes, Dr. Eguimar Felício Chaveiro
Universidade Federal de Goiás- Instituto de Estudos Sócio Ambientais, 74001-970, Brasil
muryel.arantes@gmail.com/ eguimar@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Espaço Urbano, Representação Social, Sujeito.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado no âmbito do programa de iniciação científica (PIVIC/CNPq) vinculado à Universidade Federal de Goiás e ao Instituto de Estudos Sócio Ambientais-IESA no curso de Geografia. O trabalho foi embasado em um projeto de pesquisa realizado entre UFG e USP intitulado: *Cidades e Práticas Espaciais: diferentes dinâmicas em metrópoles brasileiras nacionais e regionais* e no subprojeto: *Goiânia: Práticas socioculturais de uma metrópole regional- norma e vida em contraponto.* Resultando assim em um plano de trabalho sobre a Praça Universitária localizada em Goiânia no setor Leste Universitário como demonstra a figura 1.

A Praça Universitária é um fenômeno espacial que expressa importantes representações de Goiânia. Desde sua inauguração em 1969, com a finalidade de ser um espaço de lazer, a Praça Universitária vem ao longo da história se (re)significando por meio da ação social e da dinâmica que envolve os sujeitos que compõem aquele espaço. Entender a configuração do espaço urbano em Goiânia é entender a vida e o cotidiano dos sujeitos que nela vivem. Para isto, a pesquisa realizada tomou como mote os movimentos sociais, econômicos e culturais por meio de uma leitura complexa e integrada destes elementos.

Por análise integrada entendemos aquela em que os aspectos referentes aos meios de produção e às macroestruturas sociais são considerados, mas não são

predominantes. E a mesma postura é adotada para os aspectos culturais que compõem o espaço urbano. E neste caso, com um recorte espacial que se limita a Praça Universitária, com o objetivo de compreender a representação deste espaço em Goiânia e o seu papel na (re)configuração da paisagem, na composição desta metrópole regional. A metodologia contemplou levantamento bibliográfico acerca da história de Goiânia, da construção da Praça Universitária, do conceito de cultura e representações sociais, pesquisa em campo com a aplicação de questionários e registros fotográficos.



Figura 1. Mapa de localização Praça Universitária.

1 Referencial Teórico

Ao realizar o levantamento bibliográfico referente aos estudos feitos sobre a construção de Goiânia percebemos uma mudança no papel do espaço urbano, o que Pelá (2009) apresenta como um "deslizamento de sentidos". Isso quer dizer que apesar de tanto a cidade de Goiânia quanto a Praça Universitária, serem espaços planejados com determinados arranjos, o uso que é feito pela população recria os sentidos para os quais foram criados.

Goiânia surge como símbolo da modernidade no século XX, da modernização do território sertanejo e da implantação do modo de produção capitalista no território central do Brasil. Para, além disso, a construção de uma cidade planejada demanda mão de obra e o planejamento não previa o modo de vida e a cultura desse povo que viria a se instalar na capital. Então a cidade planejada vai tomando novas formas e novos significados que extrapolam o planejamento.

Neste contexto, a Praça Universitária é planejada na década de 1930, projetada na década de 1960 e construída em 1969 (PELA;CHAVEIRO, 2009). As datas remetem momentos históricos do país e conseqüentemente a Praça Universitária se tornou símbolo do movimento das "diretas já" em Goiânia, e também da MPB. É um marco espacial que representa a inserção de Goiâna no cenário político e cultural do país. E aqui nos deparamos com o que Pelá (2009) chamou de deslizamento de sentidos: Os sujeitos que idealizaram a Praça como espaço de lazer, não podiam prever que ela seria um espaço de resistência, do movimento cultural e estudantil. Tais características foram atribuídas pela sociedade contagiada pela política e pela cultura brasileira da década de 1960. E no século XXI qual é a representação deste espaço?

Para responder a este questionamento é preciso ir além dos registros históricos e dados empíricos levantados acerca do tema. É necessário vivenciar o espaço e buscar elementos que expressem a percepção que o sujeito tem do espaço urbano. E com essa finalidade que foi realizado o trabalho em campo.

2 Metodologia

A metodologia utilizada consistiu em levantamento bibliográfico acerca da

história de Goiânia e da construção da Praça Universitária, trabalhos de campo realizados no local da pesquisa e registros fotográficos. Para tornar viável esta metodologia foram realizados os seguintes procedimentos: aplicação dos questionários com entrevistas semi-estruturadas a grupos considerados estratégicos em relação às atividades exercidas na praça; reuniões para consolidar o embasamento teórico das pesquisas já realizadas no local e trabalhos de campo realizados para os registros fotográficos do lugar e aplicação dos questionários. Para tornar público o resultado do trabalho, foi realizada uma exposição fotográfica na biblioteca central do campus II UFG.

3 RESULTADOS

Foram entrevistadas dez pessoas, entre artistas, professores, estudantes, trabalhadores e pessoas comuns abordadas aleatoriamente entre os dias 11/05/10 e 28/06/10. Conforme ilustra a tabela a seguir:

Tabela 1. Características e quantidade de entrevistados

Quantidade/Características de Pessoas entrevistadas	
Estudantes	2
Comerciantes	2
Professores	2
Artistas	2
Pessoas Comuns	2

Os resultados obtidos com esta amostragem de dez pessoas evidenciaram perspectivas de representantes de vários grupos de sujeitos que vivenciam o espaço da pesquisa. Grupos que representam a dinâmica econômica, social e cultural do lugar foram escolhidos, dos quais se consideraram importantes dois representantes de cada um para obter-se uma compreensão mais próxima da realidade da Praça Universitária.

O que foi revelado é que o espaço é lembrado pela sua representatividade na década de 1960 e que atualmente é ocupado predominantemente por estudantes, como disse Sr. “R” comerciante questionado sobre o tipo de pessoa que utiliza a Praça, “*A maioria é estudante né, mas tem o usuário comum, mas na grande maioria é estudante, professores também”.* A professora universitária “E” lembra os tempos

do movimento estudantil constante na Praça Universitária "*No meu caso, é uma lembrança de como era a praça antes... um centro de discussão política, de manifestações, de participação política dos estudantes e da sociedade.*"

Além do trabalho no local, foi realizada também uma pesquisa na Universidade de São Paulo no laboratório de Geografia urbana. Este intercâmbio justifica-se pelo trabalho realizado entre Universidade Federal de Goiás e Universidade de São Paulo, no estudo das metrópoles brasileiras. O encontro foi composto pela apresentação dos trabalhos de São Paulo e Goiânia, participação em aulas de regionalização e trabalho de campo realizado no centro de São Paulo. Como resultado desse intercâmbio houve o enriquecimento do trabalho já realizado em Goiânia e a mudança do título deste trabalho que deixou de ser: Representações do espaço urbano: A Praça Universitária sob uma perspectiva cultural e passou a ser: Representações do Espaço Urbano: A Praça Universitária Sob Perspectivas Integradas, esta mudança é resultado de discussões com docentes da USP e pesquisadores da questão urbana no Brasil, a mudança concretizou o que já estava sendo feito, ou seja, a análise integrada e não culturalista.

Os primeiros resultados destes trabalhos de campo foram publicados em forma de exposição fotográfica na biblioteca central da UFG. O objetivo deste procedimento foi tornar público o trabalho realizado na universidade e compartilhar com os citadinos as diversas perspectivas do espaço urbano de Goiânia. Conforme figura 2.



Figura 2. Exposição fotográfica Biblioteca Central Campus II.

As fotos retratam a Praça Universitária e conseqüentemente o cotidiano dos sujeitos. Não é possível retratar somente o espaço físico, há sempre alguém, há

sempre pichações, há sempre um olhar impresso na paisagem. O que vemos nos diz da cultura, do trabalho, da política, dos sujeitos que a percebem e que se misturam à sua dinâmica espacial.

A percepção da cidade que o sujeito tem e a representação que constrói do espaço no qual esta inserido, contribui para a formação da representação social do lugar. A representação é uma forma de conhecimento; percebe-se o mundo a partir do envolvimento daquele que o vê. Além disso, idéias e atribuições são respostas a estímulos do ambiente físico ou quase físico em que vivemos (MOSCOVICI, 2003). Neste aspecto é essencial conhecer a percepção dos sujeitos para, então, vislumbrar qual seria a representação social que a Praça Universitária tem enquanto componente do espaço urbano de Goiânia nas atuais circunstâncias políticas, econômicas e culturais.

Partimos do pressuposto de que entender a representação social do lugar é fundamental para o entendimento dos ideais e da realidade do espaço, neste caso o urbano. O espaço, ele mesmo, é social (SANTOS, 1979), e sendo assim, foram analisadas todas as perspectivas de análise da Praça Universitária, seus aspectos econômicos representados pelos comerciantes formais e informais, seus aspectos culturais representados pelos grupos artísticos e seus aspectos políticos representados pelos movimentos estudantis.

O fato de que alguns grupos de artistas, estudantes e trabalhadores utilizam o espaço da praça para, respectivamente: Ensaiar e apresentar seus trabalhos, interagir com outras pessoas e garantir sua renda mensal, nos diz que a praça é um espaço de liberdade, luta e trabalho, tendo em vista que nem todas as pessoas moram ou estudam nas proximidades da praça, mas a entendem como um espaço adequado às suas práticas. Após entrevistas em campo, detectamos que a percepção desses sujeitos envolvidos na dinâmica da Praça Universitária, está intimamente ligada a sua classe social, a sua cultura, a sua idade e as suas subjetividades e tais aspectos são representados de uma só forma, partindo do sujeito não há como separar os elementos.

A classe social a qual o indivíduo pertence poderá indicar lugares mais prováveis onde ele poderá morar e conseqüentemente estabelecer relações sócio-espaciais. Por conseqüência, este espaço o remeterá às lembranças, ao sentimento de pertencimento e por fim à identidade com o lugar. Neste aspecto relaciona-se o sistema capitalista que determina a classe social desse sujeito e seu lugar na

metrópole, lugar de encontros e desencontros, lugar de relacionar ou não em função do tempo, do capital, do afeto etc. O comércio do local, por exemplo, demonstra ser lucrativo e com público variado, desde o bar da tia às bancas de revista e lanchonetes do lugar. Comércio que movimenta a economia, significa o sustento das famílias e também atraem um público variado transformando a Praça em um lugar de convivência.

Ao analisar estes fatores a Praça Universitária é um lugar produzido pelas relações sociais e ao mesmo tempo é um lugar que reproduz estas relações e ainda um lugar historicamente representativo para os goianienses. E sendo a Praça Universitária este lugar tão complexo, torna-se importante entender qual o motivo, o que leva esses sujeitos a ocuparem este espaço.

No primeiro momento a Praça é lembrada como espaço de liberdade entendida como espaço para o novo, característica que é constatada até os dias atuais, as pessoas ainda se sentem a vontade para expressar o novo ou o diferente de forma diversificada neste local, conforme nos afirma a professora “E” “... *Eu acho que a utilização da praça depende de qual grupo as pessoas pertencem, de que maneira elas utilizam aquele espaço...há uma diversidade de utilização”*.

As praças de um modo geral representam a pausa no cotidiano da metrópole, o lugar da convivência. As praças de Goiânia não fogem a essa conotação, a exemplo disso pode-se citar a Praça Boa ventura, a Praça Cívica, que além de serem espaços de convivência representam o poder, a história, os hábitos goianos. A Praça Universitária também representa essa mescla de significados é ponto de encontro entre o moderno e a história.

Porém, cada praça tem uma característica única, uma função diferencial e a Praça Universitária, como lembrado pelos entrevistados, não lembra nenhum outro lugar, nenhuma outra praça; ela tem sua dinâmica própria, sua estrutura física com rotatórias internas que fazem os carros adentrarem-na, suas obras de arte em uma exposição permanente, seus lavadores de carro, as universidades que a cercam como muros e que exerce a maior influência na composição de sua dinâmica. São essas as características lembradas pelos sujeitos que compõem este espaço e é a partir dessas percepções que tem-se o entendimento da representação social deste lugar e como ele compõe o espaço urbano de Goiânia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os estudos realizados, evidenciou-se que o espaço urbano de Goiânia desde o seu planejamento até a atualidade sofre influências não só dos meios de produção, mas dos movimentos sociais compostos pela cultura e pela subjetividade dos sujeitos.

A Praça Universitária planejada para fins de lazer, logo se transforma em espaço de resistência, agitação, reprodução da vida e cultura. Estas transformações se passam no contexto do capitalismo, mas não são explicadas apenas por esse meio. Cada sujeito ao se apropriar dos espaços acrescenta-lhe algo de sua vida, de sua história e de seu trabalho. E o que move os grupos de sujeitos a comporem o espaço da Praça Universitária pode ser a reprodução da vida (na busca pelo espaço de trabalho), pode ser a lembrança de tempos de Mobilização política, pode ser a cultura e pode ser também a proximidade das áreas atrativas da cidade. O espaço urbano de Goiânia toma forma de acordo com a sociedade. E com o envolvimento dos vários sujeitos que o compõem.

E a sociedade se movimenta em função do trabalho e essa dinâmica mistura tais elementos, de modo que para compreender o resultado, é necessário considerar a influência de um elemento sobre o outro em uma perspectiva integrada. Por meio desta análise, que considera os diversos usos e apropriações da Praça, constatou-se que a Praça Universitária é um marco espacial da cultura goianiense e continua sendo espaço para o tradicional e para o novo, o que reflete uma metrópole regional que também significa o moderno e o tradicional.

REFERÊNCIAS

CARLOS, A. F. A. De la “Geografia de la Acumulaión a la “Geografia de la reprodución”: un diálogo com Harvey. 2008 (Apresentação de trabalho; comunicação)

CHAVEIRO, E. F. Goiânia, travessias sociais e paisagens cindidas. Ed. UCG. 2007.

FERREIRA, J. S. W. O mito da cidade-global O papel da ideología na produção do espaço urbano. Ed UNESP. Petrópolis – RJ.2007

GEERTZ, C. A interpretação das culturas. Ed. Guanabara koogan S.A. 1989.

MOSCOVICI, S. Representações Sociais.Ed. Vozes. 2003.

MASSEY, D. Um sentido Global do lugar. In Arantes, A (org.). O espaço da diferença. São Paulo. Papirus. 2000 pág. 273- 305

ORLANDI, E. P. Cidade dos Sentidos. Ed. Pontes Campinas, SP. 2004.

PELÁ, M. C. H.; CHAVEIRO, E.F. Uma interpretação socioespacial: Praça Universitária Goiânia-Goiás-Brasil. In: 12 Encontro de geógrafos da America Latina, 2009, Montivideo. EGAL 2009. Montivideo, 2009.

PELÁ, M. C. H. Goiânia: o mito da cidade planejada. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2009.

SANTOS, M. Espaço e Sociedade. Ed. Vozes 1979.

Qualidade Microbiológica de Ovos Lavados ou Não Lavados Contaminados Experimentalmente com *Pseudomonas aeruginosa* e Armazenados sob Diferentes Temperaturas

Naiana Borges Perillo, Maria Luiza Ferreira Stringhini
Faculdade de Nutrição, 74.605-080, Brasil
naianaperillo@hotmail.com
mluizastring@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVES: Microbiologia, Refrigeração.

1 INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento bastante consumido pelos brasileiros devido ao preço acessível e à sua utilização em diversas preparações culinárias (ARAGON; ALEGRO, 2005). Suas propriedades funcionais e sua aplicabilidade tecnológica também despertam grande interesse na indústria, permitindo a elaboração de vários produtos e tipos de preparações (PLETI et al, 2008).

Naturalmente os ovos possuem mecanismos de proteção à atividade microbiana, tais como casca, membrana da casca e o albúmen, com intuito de preservar sua qualidade interna. A casca é uma proteção física, mas seus poros são grandes o suficiente para permitir a passagem de microorganismos. Já albúmen confere proteção por meio da imobilização de bactérias, ação bactericida de algumas enzimas e indisponibilidade de nutrientes (OLIVEIRA, 2006).

Pseudomonas aeruginosa é uma das espécies de bactérias passiveis de contaminar ovos, uma vez que são capazes de migrar para seu interior através dos poros e da membrana da casca, causando sua deterioração. Essas bactérias alteram as características sensoriais e físico-químicas dos ovos por produzir substâncias como ácido e gás sulfídrico, amoníaco, aminas, indol e uréia e pela oxidação de ácidos graxos. Além do mais, para o ser humano, é considerado um patógeno oportunista (MENDES, 2010).

Contudo, cuidados com a forma de armazenamento dos ovos devem ser tomados a fim de reduzir perdas em sua qualidade, causadas principalmente por ação de microorganismos, perda de peso e reações de desintegração físico-

químicas, que reflete diretamente sobre seu estado original de frescor e palatabilidade. Sendo que alterações por putrefação bacteriana e fúngica podem ser evitadas com a aplicação de tratamentos da casca, para fechar os poros, ou com o controle da temperatura de armazenamento dos mesmos (SEIBEL, 2005).

A lavagem dos ovos, também, é considera como bom método para reduzir a carga microbiana da casca, diminuindo a probabilidade de contaminação do alimento e deste ser um veículo transmissor de doenças ao ser humano. Além do mais, melhora a aparência do produto para comercialização e a aceitabilidade do consumidor. No entanto, não há um consenso sobre a eficácia do procedimento, tendo em vistas estudos que questionam a remoção da cutícula, diminuindo a proteção externa dos ovos (STRINGHINI, 2008).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade microbiológica de ovos lavados ou não lavados contaminados experimentalmente por *Pseudomonas aeruginosa* e armazenados a 5ºC ou a 25ºC.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar se o processo de lavagem dos ovos reduz sua carga microbiana, tanto no conteúdo quanto na casca.
- Observar se o armazenamento dos ovos em diferentes temperaturas influencia sua qualidade microbiológica.
- Averiguar se o microorganismo estudado é capaz de penetrar pelos poros da casca e atingir o conteúdo dos ovos.

3 METODOLOGIA

3.1 Local e Amostra

O estudo foi realizado no Laboratório de Bacteriologia do Departamento de

Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás, durante o período de setembro a dezembro de 2009.

Os ovos utilizados neste experimento foram gentilmente doados por uma granja de postura comercial do estado de Goiás, do município de Hidrolândia. A coleta dos ovos foi imediatamente após a postura e os ovos foram transportados até o laboratório em temperatura ambiente. Os mesmos eram, sem trincas, classificados como grandes, de poedeiras leves, com 30 a 40 semanas de idade, da linhagem Dekalb White e lavados ou não lavados.

3.2 Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental, eleito para o estudo, foi blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 x 2 (inoculação x lavagem x refrigeração) totalizando oito tratamentos com seis repetições cada. Sendo que, foram considerados como blocos os diferentes períodos de realização do experimento. A unidade experimental considerada foi um *pool* de três ovos. Em cada etapa foram usados 192 ovos, totalizando 384 ovos analisados. Na Figura 1 está especificado cada tratamento realizado.

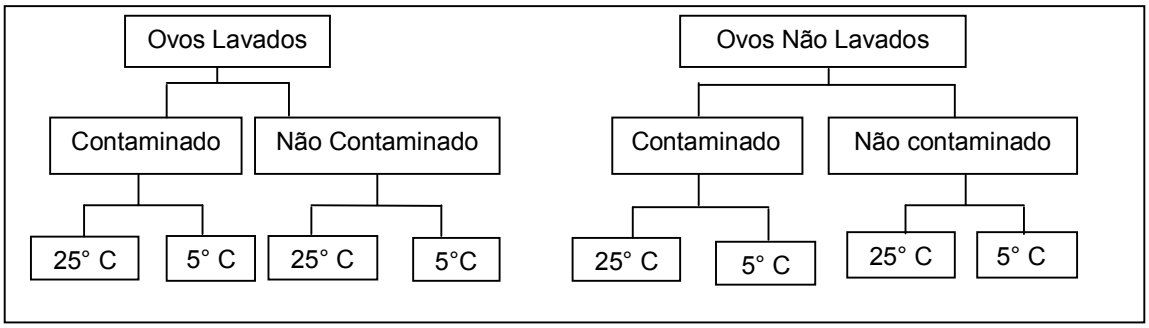


Figura 1 – Diagrama dos tratamentos realizados no estudo

3.3 Preparação do Inóculo

O preparo do inóculo foi baseado nos estudos de STRINGHINI et al. (2009). Neste trabalho foi usada a cepa de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, na concentração de 1,5 x 10^5 UFCs/mL de solução salina esterilizada a 0,85%.

Para obter o inóculo esta cepa foi repicada em ágar cetrimide e incubada a

37°C, por 48 horas. Em seguida, as células foram suspensas em solução salina tamponada a 0,85%, mantidas a 4°C e obtida a concentração de 1,5 x 10^5 UFCs/mL de solução salina esterilizada a 0,85%. Ajustes necessários na concentração do microrganismo foram feitos com o auxílio da escala nefelométrica Mc Farland. Para confirmação das concentrações fez-se o plaqueamento das diluições decimais seriadas em ágar cetrimide com posterior incubação a 37°C e contagem das UFCs de *Pseudomonas aeruginosa.*

3.4 Inoculação dos Ovos

A inoculação dos ovos foi realizada por meio do contato destes com mãos revestidas por luvas de procedimento contaminadas com *Pseudomonas aeruginosa*, simulando uma provável contaminação cruzada. Os materiais e equipamentos utilizados neste método eram assépticos, para que não houvesse contaminação por outros microorganismos.

A contaminação das luvas foi com auxílio de seringas de tuberculinas, esterilizadas, contendo 0,1 mL da solução preparada. O conteúdo de cada seringa foi depositado nas luvas e espalhado em toda superfície do ovo em um período, de aproximadamente, 20 segundos. Imediatamente após a inoculação, os ovos foram armazenados em refrigerador (5°C) ou em estufa (BOD) a 25 °C. Como medida de controle a temperatura foi registrada uma vez ao dia.

A fim de reduzir a carga microbiana inicial, antes de proceder com a inoculação, os ovos foram submetidos à luz ultravioleta da câmara asséptica, com grau de segurança nível II durante 24 horas.

3.4 Contagem de *Pseudomonas aeruginosa*

A contagem de *Pseudomonas aeruginosa* foi realizada ao primeiro dia de inoculação (tempo 0) e em seguida a cada dez dias, perfazendo um período total de trinta dias de armazenamento. Casca e conteúdo dos ovos foram analisados. Para tanto, seis ovos de cada tratamento foram separados, assepticamente, formando dois *pools* de casca e conteúdo.

As cascas foram pesadas e acrescidas de solução salina peptonada 0,1% de acordo com o peso, a qual constituiu a diluição 10^0. O material foi homogeneizado

manualmente por 25 vezes e diluições decimais sucessivas foram realizadas utilizando-se 9 mL de solução salina peptonada 0,1%. Com 0,1 mL desta solução, com diferentes diluições, realizaram-se plaqueamentos por superfície em ágar cetrimide. Em seguida as amostras foram incubadas a 37°C por 48 a 72 horas (COUSIN et al., 2001).

Nos demais dias a mesma metodologia foi desenvolvida, com exceção das diluições que foram aumentadas (10^1, 10^3, 10^5 e 10^7). Após esse período, UFCs de *Pseudomonas aeruginosa* foram contadas utilizando-se contador de colônias (CP 600 plus Phoenix). Três UFCs por placa foram transferidas para tubos inclinados contendo ágar ferro-açúcar triplo (TSI) e incubadas a 37°C por 24 horas. Por fim, após período desta incubação, verificou-se a fermentação da glicose, da sacarose e da lactose em TSI e realizaram-se testes bioquímicos (produção de urease, de indol, de H_2S, prova do vermelho de metila e prova de motilidade). Para a contagem do microrganismo do conteúdo dos ovos, realizam-se os mesmos procedimentos (KONEMAN et al., 2001).

3.5 Análise Estatística

Os resultados das contagens de *Pseudomonas aeruginosa* foram transformados em logaritmo decimal e expressos em log UFC/g. Análise de variância foi realizada e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 10% de probabilidade utilizando o programa SAS-*Statistical Analysis System* na versão 8 (SAS, 1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes microbiológicos realizados após a sanitização em câmara asséptica demonstraram que não havia na casca e nem no conteúdo dos ovos *Pseudomonas aeruginosa*. Os ovos do grupo experimental controle (ovos do tratamento não contaminado) também permaneceram negativos bacteriologicamente ao final dos trinta dias do experimento. Assim, pode-se afirmar que a sanitização realizada foi eficiente.

Os resultados da contagem do microorganismo estudado na casca e conteúdo dos ovos aos 10, 20 e 30 dias de armazenamento estão na Tabela 1.

TABELA 1- Valores médios da contagem em log de *Pseudomonas aeruginosa* na casca e conteúdo de ovos lavados ou não lavados e armazenados a 5°C e 25°C por 10, 20 e 30 dias.

Pseudomonas aeruginosa (log UFC/g)				
10 dias				
	Lavado		Não lavado	
	25°C	5°C	25°C	5°C
Casca	5,79^{x}	6,55	3,162 ^{yBb}	6,98^{a}
Conteúdo	6,57	6,67	5,682^{A}	5,40
20 dias				
	Lavado		Não lavado	
	25°C	5°C	25°C	5°C
Casca	8,38^{a}	6,58^{b}	8,28^{a}	7,86^{a}
Conteúdo	8,76^{a}	5,57^{b}	6,44^{b}	8,07^{a}
30 dias				
	Lavado		Não lavado	
	25°C	5°C	25°C	5°C
Casca	6,879^{a}	2,955^{ybB}	6,430	4,501^{x}
Conteúdo	6,724	7,244^{A}	6,694	5,890
p	10dias	20 dias	30 dias	
lavagem	0,007	0,54	0,87	
Temperatura	0,006	0,09	0,0009	
Lavagem *Temperatua	0,10	0,008	0,70	
Local	0,24	0,29	0,001	
lavagem*Local	0,98	0,64	0,15	
Temperatura*Local	0,003	0,75	0,002	
lavagem*Temperatua*Local	0,03	0,11	0,06	
Bloco	0,36	0,004	0,60	
CV	0,28	0,28	0,34	

Médias seguidas de letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem no teste de Tukey com nível de significância de 10%. Médias seguidas de xy diferem significativamente na mesma temperatura. (acho que fica melhor assim)

Aos 10 dias à temperatura de 25ºC a contagem de *Pseudomonas aeruginosa* na casca e no conteúdo foi maior para o grupo lavado. No grupo de ovos não lavados quando comparada a contagem, na casca, entre as duas temperaturas de armazenamento observa-se um valor maior de UFCs à 5ºC. Também foi verificada a presença do microorganismo no conteúdo de ovos lavados e não lavados armazenados tanto à 5ºC quanto à 25ºC indicando a penetração deste microrganismo após 10 dias de armazenamento.

A contaminação interna de ovos por bactérias Gram-negativas móveis, assim como as *Pseudomonas spp.*, também foi observada por DE REU et al. (2006).

Nestes estudos verificou-se que, com condições ambientais favoráveis, a penetração da bactéria via poros da casca ocorre no quarto ou no quinto dia de armazenamento.

No que diz respeito ao número de UFCs menor nos ovos não lavados à 25ºC há a suspeita da presença de microorganismos competidores do gênero *Pseudomonas spp*., impedindo o desenvolvimento esperado desse microorganismo. Portanto, para este tipo de estudo recomenda-se a realização de testes microbiológicos, após a sanitização e no grupo experimental controle, que pesquisem a presença de outros microorganismos além daquele estudado.

No 20° dia de experimento a contagem de UFCs para o tratamento lavado, tanto na casca como no conteúdo, foi maior para a temperatura de 25ºC do que a 5ºC. Aos 30 dias esses resultados, também, foram encontrados na análise da casca dos ovos. Notou-se, portanto, que a temperatura de refrigeração controlou a taxa de crescimento bacteriano, porém não eliminou a presença de *Pseudomonas aeruginosa* que são consideradas bactérias psicrotróficas, ou seja, capazes de se multiplicarem mesmo em alimentos mantidos em refrigeração (FRANCO; LANGRAF, 2002).

Além disso, a presença do microorganismo tanto na casca como no conteúdo dos ovos evidencia sua característica de utilizar uma grande variedade de substratos orgânicos como fonte de carbono, sendo capaz de colonizar nichos ecológicos pobre em nutrientes, como a casca do ovo (GALES et al., 2001). Logo, esses fatos evidenciam a necessidade de cuidados na manipulação, transporte e comercialização dos ovos.

Dados encontrados por XAVIER et al. (2008), também, respaldam a hipótese de que a refrigeração exerce papel de conservação sobre os ovos. Estes autores relatam que a perda da qualidade interna dos ovos, medida através da Unidade Haugh (UH), é mais acentuada para ovos armazenados em temperatura ambiente do que para os ovos armazenados sob refrigeração.

Ainda aos 30 dias de experimento, a contagem do microorganismo foi maior no conteúdo do que na casca para ovos lavados e refrigerados. E comparando os valores dos ovos sob refrigeração, constatou-se que ovos lavados possuem carga microbiana menor do que aqueles não lavados.

JONES et al. (2004) também evidenciam melhor qualidade microbiológica da casca e do conteúdo de ovos lavados do que ovos não lavados, ao analisar

mesófilos, bolores e leveduras, *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonas* spp. armazenados a 4° C, por um período de 10 dias.

A evidência de que refrigeração e lavagem dos ovos de consumo reduz sua carga microbiana e aumenta sua conservação, remete para a necessidade da adoção de medidas higiênico-sanitárias na produção, comercialização e consumo dos mesmo. Medidas como técnica adequada de lavagem das mãos, treinamento e sensibilização dos manipuladores envolvidos no preparo, armazenamento e distribuição de alimentos são exemplos de ações que reduzem os níveis de contaminação bacteriana nos alimentos (STRINGHINI, 2008).

5 CONCLUSÃO

A lavagem dos ovos não é o único fator determinante da sua qualidade microbiológica.

Refrigeração não elimina a necessidade de outras medidas de conservação dos ovos.

Pseudomonas aeruginosa é encontrada na casca e no conteúdo de ovos lavados e de ovos não lavados, armazenados a 5ºC e a 25ºC, por 30 dias.

REFERÊNCIAS

ARAGON-ALEGRO, L. C; SOUZA, K. L. O; SOBRINHO, P. S. C; LANDGRAF, M; DESTRO, M. T. Avaliação da qualidade microbiológica de ovo integral pasteurizado produzido com e sem a etapa de lavagem no processamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 25, n.3, p. 618-622, 2005.

COUSIN, M. A.; JAY, J. M.; VASAVADA, P. C. Psychrotrophic microorganisms. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed). **Compendium methods for the microbiological examination of food**. 4. ed. APHA, cap. 13, p. 159-166, 2001.

DE REU, K.; GRIJSPEERDT, K.; MESSENS, W.; HEYNDRICKX, M.; UYTTENDAELE, M.; DEBEVERE, J.; HERMAN, L. Eggshell factors influencing eggshell penetration and whole egg contamination by different bacteria, including *Salmonella enteritidis*. **International Journal of Food Microbiology**, Netherlands, v. 113, n. 3, p. 253-260, 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002. 182 p.

GALES, A. C.; JONES, R. W.; TURNIDGE, J.; RENNIE, R.; RAMPHAL, R. Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates: occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns and molecular typing in the global SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997-1999. **Clinical Infectious Diseases,** Chicago, v. 32, suppl. 2, p. S146-S155, 2001.

JONES, D. R.; CURTIS, P. A.; ANDERSON, K. E.; JONES, F. T. Microbial contamination in inoculated shell eggs. II. Effects of layer strain and egg storage. **Poultry Science**, Champaign, v. 83, p. 95-100, 2004.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR, W. C. **Diagnóstico microbiológico**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001. 1465 p.

MENDES, F. R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperaturas e experimentalmente contaminados com *Pseudomonas aeruginosa*.** 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

OLIVEIRA, G. E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características fisico-químicas e nos teores de aminas bioativas em ovos.** 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PLETI, A. K. **Caracterização quimica e vida de prateleira do ovo de avestruz**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SAS – STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. 1999. **User's guide**: Statistics. Version 8. Cary: 1999.

SEIBEL, N. F. Preservação e Conservação de Ovos. In: SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e Ovos.** 1. ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. cap. 5, p. 91-109.

STRINGHINI, M. L. F. **Perfil socioeconômico e microbiológico de manipuladores e qualidade de ovos de granjas de produção comercial**. 2008. 143 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

STRINGHINI, M. L. F.; ANDRADE, M. A.; MESQUITA, A. J.; ROCHA, T. R.; REZENDE, P.M.; LEANDRO, N. S. M**.** Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1317-1327, 2009.

XAVIER, I. M. C.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, T. C.; LARA, L. J. C.; LANA, A. M. Q.; SOUZA, M. R.; BAIÃO, N. C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnologia**, Belo Horizonte, v.60. n.4, p.953-959, 2008.

Desempenho de suínos na fase de creche alimentados com rações extrusadas

Natália Marques Ribeiro, Romão da Cunha Nunes

Romão@vet.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE : Aditivos, características de carcaças, leitões.

1 INTRODUÇÃO

O grande desafio da suinocultura moderna é a produção de animais de modo eficiente, ou seja, produzir animais respeitando o meio ambiente e o bem-estar animal, além de conseguir que estes animais alcancem o peso de abate em menor tempo, consumindo rações de custo baixo e com elevado rendimento de carcaça. Contudo, para alcançar tais objetivos é necessário que se atenda a alguns requisitos relativos à qualidade das rações fornecidas, de modo que os animais expressem bom desempenho.

Nesse contexto, MOREIRA et al. (1994) avaliaram o uso de milho e soja integral processados a calor para a alimentação de leitões, no qual observaram a viabilidade de substituição de até 50% do milho comum por milho pré-cozido ou milho extrusado, o que propiciou melhor consumo de ração e ganho de peso dos leitões, havendo entretanto, aumento na conversão alimentar.

Na tentativa de aumentar o consumo de alimentos de suínos na fase de creche, DIAZ (2003) avaliou o desempenho de leitões que receberam dietas com flavorizantes durante pré-desmame, em comparação com um grupo sem flavorizantes na dieta. Os resultados mostraram que os leitões que não receberam os aditivos consumiram menos e os animais com acesso aos flavorizantes na dieta ganharam mais peso. Na busca por melhores ganhos de peso de leitões

desmamados, GUZMAN (2007) relatou que a inclusão de 2% e 4% de chocolate na dieta de leitões contribuiu para maiores GP, quando comparados a animais do tratamento com 0% de chocolate. O melhor desempenho encontrado para animais de 25-46 dias foi de inclusão de 4% de chocolate na dieta, que resultou em 267,49 g/dia para GP; 293,68 g/dia para CR e 1,10 para CA.

Dessa maneira, objetivou-se avaliar o desempenho dos leitões na fase de creche alimentados com rações fareladas e extrusadas com ou sem adição de aditivos flavorizantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Experimento de Desempenho e delineamento experimental

O experimento de desempenho iniciou-se no dia 06 de abril de 2009 e foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

O experimento consistiu-se na avaliação do desempenho dos animais. Para tanto, foram utilizados 48 animais híbridos comerciais, sendo 24 machos castrados e 24 fêmeas, com peso inicial médio de 13,4 ± 1,7 kg, com aproximadamente 35 dias de vida, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, baseado no peso e sexo dos animais, com quatro tratamentos e seis blocos, no total de 24 unidades experimentais.

Cada unidade experimental foi composta por dois animais, que foram alojados em baias suspensas com 2m^2, com piso plástico vazado e comedouros tipo calha de cano PVC, com duas bocas e bebedouros automáticos tipo chupeta. O consumo de ração e água foi à vontade, no entanto, toda a ração ofertada foi pesada e devidamente registrada em fichas de controle.

2.1.2 Tratamentos, variáveis de desempenho, período e análise estatística

Os tratamentos experimentais constituíram-se de quatro rações sendo: T1 - ração referência farelada sem aditivos flavorizantes; T2 - ração extrusada sem aditivos flavorizantes com composição nutricional e centesimal idêntica à ração do T1; T3 - ração extrusada com aditivos flavorizantes

(palatabilizante à base de sacarina e aroma de baunilha e coco) e T4 - ração extrusada com palatabilizante à base de sacarina e aroma de baunilha e coco e a adição de 5% de umidade.

As rações experimentais foram formuladas para atender às exigências de leitões na fase de creche com alto desempenho, conforme as tabelas brasileiras de composição de alimentos e exigências nutricionais para aves e suínos (ROSTAGNO et al., 2005).

As variáveis de desempenho consideradas foram: ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, determinadas mediante pesagens semanais dos animais, bem como pesagem diária das rações fornecidas e das sobras e desperdícios. O experimento encerrou-se quando os animais do bloco alcançaram 31 ± 1,82 kg de peso, o que ocorreu com aproximadamente 28 dias, com o fim do experimento no dia 05 de maio de 2009. Os dados coletados no ensaio de desempenho foram submetidos à análise de variância e as médias dos blocos submetidas ao Teste de t de Student. Para as devidas análises, utilizou-se o programa computacional SAS (2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias obtidas por meio da análise de variância para peso inicial (PI), ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT), consumo de ração diário (CRD), consumo de ração total (CRT), conversão alimentar (CA) e peso final (PF) de suínos na fase de creche, alimentados com rações fareladas e extrusadas com ou sem aditivos flavorizantes estão apresentadas na Tabela 6.

TABELA 6 - Médias de peso inicial, ganho de peso diário e total, consumo diário e total de ração, conversão alimentar e peso final de suínos na fase de creche alimentados com rações fareladas e extrusadas com ou sem aditivos na fase de creche

Variáveis	Tratamento*				
	T1	T2	T3	T4	CV
Peso inicial (kg)	13.45	13.32	13.68	13.17	13.63
Ganho de peso diário (kg)	0.678	0.736	0.741	0.758	10.87
Ganho de peso total (kg)	16.74	17.98	18.24	18.70	13.13
Cons. diário de ração (kg)	0.993	0.874	0.939	0.992	16.8
Cons. total de ração (kg)	24.48	21.36	22.9	24.44	16.43
Conversão alimentar (kg)	1.57ª	1.34b	1.45ab	1.55a	8.64

Peso final (kg)	30.18	31.29	31.91	31.87	5.74

Médias seguidas de letras diferentes (mesma linha) diferem entre si pelo teste de t Student ($p<0,05$)

* Tratamentos: T1 – ração farelada sem aditivos flavorizantes; T2 - ração extrusada sem aditivos; T3 - ração extrusada com aditivos flavorizantes e T4 - ração extrusada com aditivos flavorizantes e umidade.

Não foram observadas diferenças nas variáveis PI, PF, GPD, GPT e CRT nos diferentes tratamentos testados. Não houve diferenças para as variáveis de ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT) e consumo ração total (CRT) nos diferentes tratamentos.

O consumo de ração total (CRT) foi menor para o tratamento extrusado sem aditivos flavorizantes. Os animais desse tratamento comeram menos e ganharam o mesmo peso que os animais dos tratamentos T1, T3 e T4. A % do CRT verdadeira do tratamento extrusado sem aditivo foi menor em 14,61% em relação às rações fareladas (T1); 7,23% a menos que as rações extrusadas com aditivos flavorizantes (T3) e 14,4% menos que os animais tratados com rações extrusadas com aditivos flavorizantes e 5% de umidade (T4). Do mesmo modo, as variáveis CRT aparente e aparente na MS foram menores numericamente para os tratamentos extrusados, uma vez que os animais alimentados com rações extrusadas comeram menos que os animais tratados com rações fareladas.

Dessa forma, as rações extrusadas contribuem com maiores GP com menor CR. Embora o ganho e o consumo total desse experimento possam ser pequenos, ao extrapolarmos para o maior número de animais, os ganhos encontrados com rações extrusadas serão mais significativos para a produção de suínos. O ajuste do consumo de ração com base na % de MS é em função do tratamento (T4) que consistia em 5% de umidade, sendo isto necessário para a comparação acurada dos demais tratamentos em relação a este. Já o CR aparente é relativo às sobras e desperdícios de rações de acordo com os tratamentos, uma vez que, ao tratar os animais em granjas comerciais não se descontam sobras e eventuais desperdícios dos animais, sendo, portanto CA aparente adotado é uma medida mais precisa do consumo de ração com a prática de manejo empregado nas granjas.

Houve diferença estatística para a variável conversão alimentar ($p<0,05$), a qual foi melhor no grupo de animais que receberam ração

extrusada sem aditivos (T2). Os resultados demonstram que a forma física e o tipo de processamento da ração interferiram tanto na sua aceitabilidade quanto na sua palatabilidade. O menor consumo diário de ração encontrado para os animais do tratamento T2 contribuiu para menor CA em 1,5; demonstrando que os animais do tratamento extrusado sem aditivos apresentaram a melhor eficiência alimentar. Desse modo, o tratamento T2 apresentou melhor disponibilidade dos nutrientes, provavelmente devido ao processamento térmico da ração durante a extrusão, quando comparado com o tratamento T1.

Os resultados se assemelharam com os encontrados por MOREIRA et al. (1995) que testaram diferentes formas física da ração e encontraram efeitos significativos sobre a conversão alimentar dos leitões que receberam rações peletizadas em detrimento das rações fareladas. Assim, os processamentos das rações permitem melhores teores de CA. MATEOS et al. (2005) verificaram que a extrusão melhorou a digestibilidade dos nutrientes para leitões de 21 a 35 dias de idade com consumo de 349 g/dia. Os autores relataram que não houve diferença entre a CA da dieta extrusada em relação ao tratamento com a dieta não extrusada, sendo de 1,40 e 1,55, respectivamente. No entanto, nesse experimento a conversão encontrada para rações extrusadas foi menor.

Quanto aos tratamentos T3 e T4 extrusados e com aditivos flavorizantes não houve efeitos positivos sobre as características de desempenho. Dessa maneira, o aroma de baunilha e coco e o edulcorante adicionados nas rações contribuíram para o aumento do consumo em relação ao tratamento T2. Esses resultados diferiram dos encontrados por DIAZ (2003) que verificou melhor desempenho em leitões que receberam dietas com flavorizantes. O autor observou que os flavorizantes presentes nas dietas contribuíram para o maior ganho de peso. Do mesmo modo, GUZMAN (2007) verificou que a inclusão de flavorizantes de chocolate de 2% e 4% contribuiu para maiores GP. Os melhores resultados foram para GP, CR e CA com valores de 267,49 g/dia; 293,68 g/dia e 1,10, respectivamente, quando a inclusão foi de 4% de aditivos flavorizantes na dieta.

São escassos os trabalhos sobre rações extrusadas para leitões na fase de creche e o emprego de flavorizantes. Isto torna imprescindíveis mais estudos com a finalidade de estabelecer os parâmetros de extrusão e os

efeitos dessas rações processadas sobre as características de desempenho, bem como se a utilização ou não de aditivos favorece o CR e consequentemente o GP.

4 CONCLUSÃO

O uso de ração extrusada sem aditivos para leitões na fase de creche proporcionou melhores resultados de consumo de ração, conversão alimentar.

5 REFERÊNCIAS

1. DIAZ, W. **Uso de flavorizantes en dietas preiniciadoras y de recria para lechones destetados precozmente**. 2003. 95 f. Tesis (Doutorado en Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de La Selva. Tingo María.

2. GUZMAN, F. **Uso de la pasta de cacao como flavorizante en la alimentación de lechones en la fase de lactación y recria** [online]. 2007. 42f. Tesis (Doutorado em Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de La Selva. Tingo María. Disponível em: http://www.alpa.org.vet/PDF/Arch%20115%20Supl/s_cerdos. pdf

3. MATEOS, G G..; VALENCIA, D. G.; PIQUERAS, B. V.. **Influencia del procesado de ingredientes y piensos terminados sobre la productividad en monogastricos** [online]. 1.ed., Madrid: XXI CURSO DE ESPECIALIZACION FEDNA. 2005. Disponível em:http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/05CAP___XII.pdf. Acesso em: 15.04.2009.

4. MOREIRA, I.; ROSTAGNO, H. S.; TAFURI, M. L.; COSTA, P. M. A. . Uso de milho processado a calor na alimentação de leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.3, p. 412-421, 1994.

5. MOREIRA, I.; ROSTAGNO, H. S.; SILVA, M. A.; TAFURI, M. L. Uso de ração farelada ou peletizada quando se utiliza milho pré-cozido na alimentação de leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.1, p.100-107, 1995.

6. ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T; DONZALE, 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 exigências nutricionais. 2., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 2005. 141 p.

7. SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistical analysis system**, Release 8.0. Cary, 2000. 544 p.

Efeito da Atividade Física e da Dieta Alimentar Sobre Parâmetros Fisiológicos e Morfométricos de Hipertensos Acompanhados por uma Equipe de Saúde nos Anos de 1998 à 2001.

Nathanne dos Santos Ferreira[1], Sandra Aparecida Benite Ribeiro[1]
[1]*Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí, Jataí-GO 75800-000, Brasil*
Email: nathanneferre@hotmail.com; sandrabenite@gmail.com

Palavras-chave: hipertensão, atividade física, dieta alimentar, peso corpóreo

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica, considerada um grave problema de saúde pública em todos os estratos socioeconômicos (BORGES; CRUZ; MOURA, 2008). É um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cárdio-cerebrovasculares e doenças renais crônicas podendo levar a morte (CHOCKALINGAM; CAMPBELL; FODOR, 2006; TU; CHEN; LIPSCOMBE, 2008; GASPERIN *et al.*, 2009. Em 2000 estimou-se que havia 972 milhões (26,4%) de pessoas hipertensas no mundo e espera-se que em 2025 esse quadro atinja uma cifra de 1,56 bilhões de pessoas. No Brasil estima-se que 30% da população adulta sejam hipertensas (BARBOSA *et al*., 2008).

Haja vista que a HAS representa um grave problema à saúde pública e seu tratamento e controle são dispendiosos, o Ministério da Saúde desenvolveu o Caderno de Atenção Básica nº 15 que preconiza a abordagem multiprofissional no tratamento da hipertensão arterial. Este documento enfatiza a relevância da ação interdisciplinar para a prevenção e controle da Hipertensão Arterial Sistêmica, de forma a proporcionar uma melhor qualidade de vida aos pacientes hipertensos. Cada profissional da saúde do programa de abordagem multidisciplinar tem suas competências estabelecidas, devendo atuar de forma integrada para desenvolver ações destinadas à prevenção de riscos de doenças cardiovasculares, prevenção primária e atendimento às pessoas com HAS (SOUZA; FRANÇA, 2008).

Em Jataí – GO, o programa de apoio ao hipertenso recebe o nome de Programa de Educação e Controle da Hipertensão e é desenvolvido na Unidade

Policlínica da Secretária Municipal de Saúde, desde 1998. Uma vez que o aumento da ingestão calórica associada ao sedentarismo pode resultar em sobrepeso e obesidade, e que o aumento de peso contribui para o desenvolvimento de HAS e doenças cardiovasculares (ALBERTI *et al*., 2009), no programa preventivo de Jataí os pacientes com HAS recebem, além de prescrição medicamentosa para o controle da pressão arterial, orientação nutricional e instruções para a prática de exercícios físicos. Estas medidas visam à promoção de hábitos de vida saudáveis os quais, juntamente com a medicação, atuam prevenindo as complicações decorrentes da HAS.

Apesar do elaborado esquema de trabalho da equipe do programa, os resultados não têm sido sistematicamente avaliados. Considerando-se que a avaliação sistemática de resultados é importante ferramenta para a estruturação de estratégias de trabalho e para a retroalimentação das ações, este trabalho teve como objetivo geral sistematizar os resultados do programa de apoio ao hipertenso da secretaria de saúde de Jataí e apresentá-los à secretaria de saúde do município.

Tendo em vista que tem sido demonstrado que a prática de exercício físico e de dieta alimentar têm sido de grande auxílio no controle do peso corpóreo, na prevenção e no controle da HAS e das complicações secundárias (JENNINGS *et al*., 1986; DENGEL *et al*., 1998; ROSS *et al*., 2000), neste estudo testou-se a hipótese de que prática de atividade física (AF) e da dieta alimentar (DA) regular tenham auxiliado no controle da HAS e do peso corpóreo dos pacientes que tenham seguido os conselhos da equipe de saúde.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos: 1) caracterizar os pacientes cadastrados no Programa de Educação e Controle da Hipertensão e sistematizar os resultados; 2) avaliar os efeitos da prática de atividade física e da dieta alimentar regular sobre a evolução do quadro clínico dos pacientes hipertensos.

3 METODOLOGIA

O desenho experimental foi do tipo longitudinal, caracterizado por uma amostra não aleatória de hipertensos atendidos pelo Programa de Educação e

Controle da Hipertensão do Município de Jataí - GO. Participaram do estudo 279 adultos de ambos os sexos diagnosticados com hipertensão de difícil controle e pacientes do programa entre os anos de 1998 a 2001. O estudo consistiu em compilação de dados dos prontuários dos pacientes, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi realizado com a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (protocolo Nº 062/2009) e do Secretário de Saúde do município.

Os critérios de inclusão dos sujeitos, de ambos os sexos, na pesquisa foram: possuir no mínimo 30 anos, apresentar diagnóstico de hipertensão de difícil controle, não apresentar complicações secundárias à HAS. O critério de exclusão foi a não aderência ao programa, determinada pelos agentes de saúde e anotada nos registros dos prontuários.

3.1 Coleta de Dados

Foram compilados dos prontuários dos pacientes dados de: pressão sistólica (PS – mmHg) e pressão diastólica (PD – mmHg), sexo, altura (cm), peso corporal (kg) e IMC (kg/m^2). Foram coletados também os relatos dos pacientes sobre o uso de medicação anti-hipertensiva, uso de álcool ou cigarro, relatos de prática de atividade física regular (AF) e de dietas hipocalórica e hipossódica. Para as análises do presente projeto foram avaliadas 3 consultas por ano, separadas por um período de quatro meses.

De acordo com as normas do programa, as frequências dos pacientes às consultas definiam sua adesão, que também foi registrada no prontuário. Sendo importante ressaltar que a adesão ao programa, entretanto, não significava que o paciente praticava os cuidados prescritos pelos agentes de saúde. Para composição amostral do presente estudo, foram selecionados os prontuários dos pacientes que demonstraram maior regularidade de acompanhamento e de frequência às consultas, de forma que foi possível traçar um perfil longitudinal da amostra com um total de 12 consultas.

Para as medidas de peso corporal (Kg) e altura (cm) foi utilizada uma balança antropométrica devidamente testada e calibrada da marca WELMY (Modelo R-110; Max 150 Kg e Min 2 Kg, com classe de exatidão III), com haste para

avaliação da estatura, com capacidade de 2 m. Os pacientes foram avaliados na posição vertical, descalços e com roupas leves.

O Índice de Massa Corporal (IMC) individual foi calculado pela equação 1:

$$IMC = \frac{Peso}{Altura^2} \quad (1)$$

Indivíduos com valores menores que 25 Kg/m^2 foram considerados com IMC normal e com sobrepeso ou obesidade quando o IMC era igual ou maior a 25 Kg/m^2.

A pressão arterial (PA) foi aferida sem ter regularidade de braço, através de um esfigmomanômetro mecânico (Missouri) e um estetoscópio (Wuxi Kaishun Medical Apparatus and Instrument Factory). A PA controlada foi classificada quando os valores pressóricos dos pacientes eram menores que 140/90 mmHg e descompensada quando ultrapassava ou era igual a esse valor. A pressão arterial média (PAM) foi calculada segundo a equação 2:

$$PAM = PD + \frac{PS - PD}{3} \quad (2)$$

Posteriormente foi analisada nas demais consultas (coletadas a cada quatro meses) a prevalência de hipertensos com a HAS em níveis normais (compensados) e elevadas (descompensados), praticantes de AF e de Dieta hipossódica e hipocalórica.

A prática de AF foi definida como regular quando o paciente relatava praticá-la (por exemplo, caminhadas) por no mínimo três vezes por semana. A dieta alimentar foi considerada como hipocalórica e/ou hipossódica pela nutricionista do programa e foi anotada na ficha de atendimento dietoterápico.

3.2 Análises dos Dados

Os dados foram analisados por meio do programa Prism, 1999, GraphPad Software Inc., San Diego CA. Para todos os testes empregados foi utilizado o nível de significância de 5%.

Para a caracterização dos pacientes foi utilizado o teste do *Qui-Quadrado*. Na primeira consulta, foi feita distribuição dos pacientes em função do gênero, faixa etária (30 a 39; 40 a 49; 50 a 59 e igual ou maior do que 60 anos), tabagismo, alcoolismo, prática de AF, IMC, seguimento de dieta hipossódica e/ou hipocalórica, controle ou não da PA e uso de medicação anti-hipertensiva. Nas demais consultas, foram divididos em função do controle da PA (compensada ou descompensada), da prática de AF e de DA hipossódica (DAHS) ou hipocalórica (DAHC) regulares.

Foram realizadas também análises das médias de IMC e PA referentes a cada consulta do período estudado, dividindo-se a amostra por gênero e faixa etária. As análises das variáveis que não apresentaram normalidade de distribuição foram feitas pelo teste de *Mann-Whitney* e aquelas com distribuição normal pelo *t-test*.

Para a análise longitudinal da amostra, durante os 48 meses de estudo, foram eleitas 3 consultas separadas por um intervalo de quatro meses. Nestas análises foram avaliados os efeitos da prática de AF e de DA regular sobre o IMC e a PA, sem divisão dos pacientes por sexo ou faixa etária (ANOVA para amostras repetidas complementada por Bonferroni).

4 RESULTADOS

4.1 Perfil dos Pacientes do Programa de Educação e Controle da Hipertensão.

A tabela 1 mostra o perfil dos pacientes ao serem cadastrados no programa de apoio (1ª consulta). Foi observada prevalência de mulheres, de pacientes na faixa etária de 50 a 59 anos e de pacientes que afirmavam não fazerem uso de tabaco e de álcool. No momento de adesão ao programa, houve prevalência de pacientes que afirmaram não realizar AF, de não adeptos à DAHC e de adeptos da DAHS. Além disso, houve prevalência de indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade (IMC ≥ 25 Kg/m^2), hipertensos descompensados e usuários de anti – hipertensivos.

Tabela 1: Caracterização dos pacientes hipertensos atendidos pelo programa de apoio, referente à 1ª consulta. IMC= índice de massa corpórea, DAHC= dieta alimentar hipocalórica

regular, DAHS= dieta alimentar hipossódica regular, AF= atividade física regular. Jataí – GO, 2010.

Características	Classes	N	%
Sexo*	Feminino	223	80
	Masculino	56	20
Idade*	30-39	29	10.5
	40-49	69	25
	50-59	105	38,3
	Igual ou Maior que 60	73	26,2
Tabagismo*	Sim	68	27
	Não	209	73
Alcoolismo*	Sim	19	7
	Não	257	73
Pressão Arterial*	Controlada (<140/90 mmHg)	47	17
	Descompensada (≥140/90 mmHg)	232	83
IMC*	Normal (<25 kg/m²)	61	22,6
	Sobrepeso/Obeso (≥25 Kg/m²)	209	77,4
DAHC*	Sim	42	17
	Não	206	83
DAHS*	Sim	196	73,4
	Não	71	26,6
AF*	Sim	96	35,5
	Não	174	64,5
Uso de Anti-hipertensivos*	Sim	205	82
	Não	46	18

* P < 0,05 - Qui-Quadrado.

Nas consultas 2 a 12 a amostra foi caracterizada quanto o controle da PA, da prática de AF, do seguimento de DAHS de DAHC (Qui-Quadrado). Na 2ª consulta houve prevalência de pacientes que mantiveram a PA descompensada (N=124; 61% vs 39%), mas nas outras consultas não houve diferença entre os pacientes com a PA compensada e descompensada (P>0,05). Houve prevalência de praticantes de AF na 3ª consulta (N=99, 63% vs 37%) e de praticantes de DAHS na segunda 2ª N=55; 91% vs 9%), na 3ª (N=54; 83% vs 17%), na 4ª (N=44; 89% vs 11%), na 5ª (N=37; 68% vs 32%), na 6ª (N=19; 89% vs 11%) e na 7ª (N=14, 86% vs 14%) consultas (P<0,05). Já para a DAHC houve prevalência de praticantes na 2ª (N=45;

89% vs 11%), na 3ª (N=45; 82% vs 18%), na 4ª (N=39; 79% vs 21%) e na 6ª (N=15; 87% vs 13%) consultas (P<0,05).

A comparação do IMC entre os gêneros (teste t) demonstrou que os valores médios (N; média ± DP) foram maiores para o sexo feminino na 1ª consulta (N=215; 30,78 ± 7,16) em comparação com o masculino (N=55; 27,45 ± 5,02). Nas demais consultas não foram encontradas diferenças significativas. A partir da 6ª consulta não foi possível realizar as análises devido o número de pacientes do sexo masculino ter reduzido. Em relação a PA, na 1ª consulta observou-se que as mulheres apresentavam valores menores do que os homens na PS (N=223; 156,3 ± 28, 60 e N=56; 166,10 ± 33,18), PD (N=223; 98,82 ± 16,98 e N=56; 104,7 ± 16,60) e na PAM (N=223; 117,8 ± 20,00 e N=56; 125,00 ± 21,02). Na 2ª consulta a PD das mulheres (N=107; 106,70 ± 16,14) foi estatisticamente maior do que a dos homens (N=17; 90,24 ± 18,26). Nas demais consultas não foram encontradas diferenças significativas e a partir da 6ª consulta não foi possível realizar as análises por causa da redução da frequência de pacientes do sexo masculino às consultas.

As análises das médias de IMC e PA entre as diferentes faixas etárias demonstraram diferenças significativas somente para a PD na 1ª consulta. A PD foi menor na faixa de idade ≥ a 60 anos (N=73; 94,60 ± 15,28) do que nas faixas de 40 a 49 anos (N=69; 103,3 ± 17,18) e de 50 a 59 anos (N=106; 101,8 ± 17,57).

4.2 Efeitos da AF e da DA regular

Os efeitos da AF e da DA regular sobre o peso corpóreo e sobre os indicadores de PA no decorrer das consultas estão representados na tabela 2. Foi detectada redução do IMC dentre os pacientes que afirmavam praticar AF em comparação aos sedentários na 5ª consulta. Quanto à DAHS, paradoxalmente, os pacientes que afirmavam fazer dieta apresentaram valores superiores de PA. Na 5ª consulta foi novamente observada redução da PA dentre os praticantes de DAHS. Não foi possível avaliar os efeitos da DAHS na 4ª consulta, pois a falta de informações sobre a prática ou não de dieta ocasionou a exclusão de 63 pacientes das análises, mantendo-se um número de somente 4 casos para quem afirmava não segui-la. A DAHC exerceu efeitos a partir da 5ª consulta tanto na redução dos indicadores de PA quanto de IMC. A partir da 5ª consulta, o número de amostras tornou-se reduzido impossibilitando a realização das análises.

Tabela 2. Efeitos da prática de atividade física (AF), da dieta hipossódica (DAHS) e hipocalórica (DAHC) sobre a pressão arterial e o IMC (média ± DP). Jataí – GO, 2010.

	PAM		PS		PD		IMC	
Consultas	**Ativos**	**Sedentários**	**Ativos**	**Sedentários**	**Ativos**	**Sedentários**	**Ativos**	**Sedentários**
1ª	118 ± 20	119± 20	157 ± 30	159 ± 30	96 ± 17	100, ± 17	29 ± 6	31 ± 7
	N=96	N=174	N=96	N=174	N=96	N=174	N=94	N=167
2ª	104± 16	107 ± 15	134 ± 19	139 ± 20	89 ± 16	91 ± 14	29 ± 6	28 ± 5
	N=55	N=38	N=55	N=38	N=55	N=38	N=51	N=33
3ª	103 ± 13	103 ± 15	133 ± 18	134 ± 19	87 ± 13	88 ± 13	30 ± 6	28 ± 7
	N=61	N=36	N=61	N=36	N=61	N=36	N=54	N=33
4ª	100 ± 13	104 ± 14	132 ± 18	136 ± 20	84 ± 11	88 ± 12	30 ± 6	30 ± 7
	N=45	N=35	N=45	N=35	N=45	N=35	N=40	N=33
5ª	100 ± 17	102 ± 14	131 ± 21	134 ± 19	85 ± 15	87 ± 12	27 ± 5	31 ± 6 *
	N=35	N=28	N=35	N=28	35	N=28	N=34	N=24

	PAM		PS		PD		IMC	
Consultas	**DAHS**		**DAHS**		**DAHS**		**DAHS**	
	Regular	**Irregular**	**Regular**	**Irregular**	**Regular**	**Irregular**	**Regular**	**Irregular**
1ª	121 ± 21	114 ± 17 *	161 ± 31	150 ± 23 *	101 ± 17	96 ± 15 *	30 ± 6	29 ± 8
	N=196	N=71	N=196	N=71	N=196	N=71	N=189	N=70
2ª	104 ± 15	115 ± 15	135 ± 20	144 ± 15	89 ± 14	100 ± 16	28 ± 5	26 ± 4
	N=50	N=5	N=50	N=5	N=50	N=5	N=47	N=5
3ª	102 ± 12	104 ± 12	131 ± 17	133 ± 14	88 ± 11	90 ± 11	30 ± 7	31 ± 8
	N=44	N=9	N=44	N=9	N=44	N=9	N=41	N=9
4ª	99 ± 14	107 ± 16	130 ± 19	142 ± 26	83 ± 13	90 ± 12	-	-
	N=39	N=5	N=39	N=5	N=39	N=5	-	-
5ª	98 ± 15	109 ± 18	127 ± 19	144 ± 25 *	83 ± 15	91 ± 16	27 ± 5	32 ± 7 *
	N=23	N=12	N=23	N=12	N=23	N=12	N=23	N=11

	PAM		PS		PD		IMC	
Consultas	**DAHC**		**DAHC**		**DAHC**		**DAHC**	
	Regular	**Irregular**	**Regular**	**Irregular**	**Regular**	**Irregular**	**Regular**	**Irregular**
1ª	122 ± 19	119 ± 29	161 ± 30	158 ± 30	102 ± 15	99 ± 17	32 ± 7	29 ± 7 *
	N=42	N=206	N=42	N=206	N=42	N=206	N=42	N=201
2ª	105 ± 15	115 ± 15	135 ± 21	144 ± 15	90 ± 14	100 ± 16	28 ± 6	26 ± 4
	N=40	N=5	N=40	N=5	N=40	N=5	N=37	N=5
3ª	104 ± 13	105 ± 13	133 ± 17	134 ± 15	89 ± 11	90 ± 12	30 ± 7	31 ± 9
	N=36	N=8	N=36	N=8	N=36	N=8	N=34	N=8
4ª	99 ± 15	103 ± 15	131 ± 20	135 ± 23	84 ± 14	88 ± 12	30 ± 6	30 ± 7
	N=31	N=8	N=31	N=8	N=31	N=8	N=29	N=7
5ª	98 ± 17	112 ± 18 *	127 ± 20	149 ± 25 *	83 ± 16	93 ± 16	27 ± 5	32 ± 7 *
	N=19	N=10	N=19	N=10	N=19	N=10	N=18	N=9

*P< 0,05 – Teste t.

A baixa aderência dos pacientes às consultas e a falta de informações corretamente registradas comprometeu a análise longitudinal dos dados, uma vez que os dados devem ser pareados. Pode-se observar que na 1ª consulta há 279 indivíduos, enquanto na 2ª consulta há menos da metade dos pacientes - 124. O número de casos ou de variáveis para análise foi reduzindo no decorrer das consultas até chegar ao valor de 12 pacientes na 12ª consulta. Em relação à falta de registros corretos, em alguns casos o relato de prática de AF ou de DAHS ou DAHC regular, o peso ou a PA dos pacientes não foram anotados nos prontuários, causando a exclusão dos indivíduos da amostra. Devido a este fato, não foi possível categorizar os pacientes para avaliar os efeitos da prática de AF, DAHS ou DAHC em função da idade ou do sexo dos pacientes. Foi possível parear com um N satisfatório a PA em 9 consultas (N=27) e o IMC em 5 consultas (N=37) e os resultados são apresentados na figura 1. Apesar dos problemas metodológicos, que provavelmente mascararam os resultados, pode-se observar que, em relação à 1ª consulta, houve redução da PA a partir da 4ª consulta (figura 1 A, B e C), assim como redução do IMC (figura 1 D).

5 DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou a importância da assistência e da intervenção institucionalizada no tratamento de pacientes com HAS de difícil controle. O programa de assistência demonstrou ser eficaz na alteração do estilo de vida das pessoas, pois houve aderência significativa dos pacientes à prática de AF e de DA, o que, por sua vez, surtiu efeitos benéficos no controle da HAS. Apesar disso, foram detectadas algumas falhas no desenvolvimento do programa que serão discutidas adiante. Estudos desta natureza são essenciais, considerando a importância da análise sistemática de resultados para o desenvolvimento de estratégias específicas de intervenção.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, pode-se observar que houve prevalência de mulheres na amostra, provavelmente devida à maior procura das mulheres pelos serviços de saúde. Algumas vezes pela função do homem como provedor da família, lhe é dificultada a procura por serviços de saúde (GRILLO; GORINI, 2007). De acordo com estudos anteriores, a faixa etária prevalente de pacientes com HAS foi acima de 50 anos (BRITO *et al.*, 2008). Em

conjunto com a HAS, outras complicações cardiovasculares tornam-se fatores de grande repercussão nos índices de morbidade e mortalidade geriátrica (V DIRETRIZES DE HIPERTENSÃO, 2007).

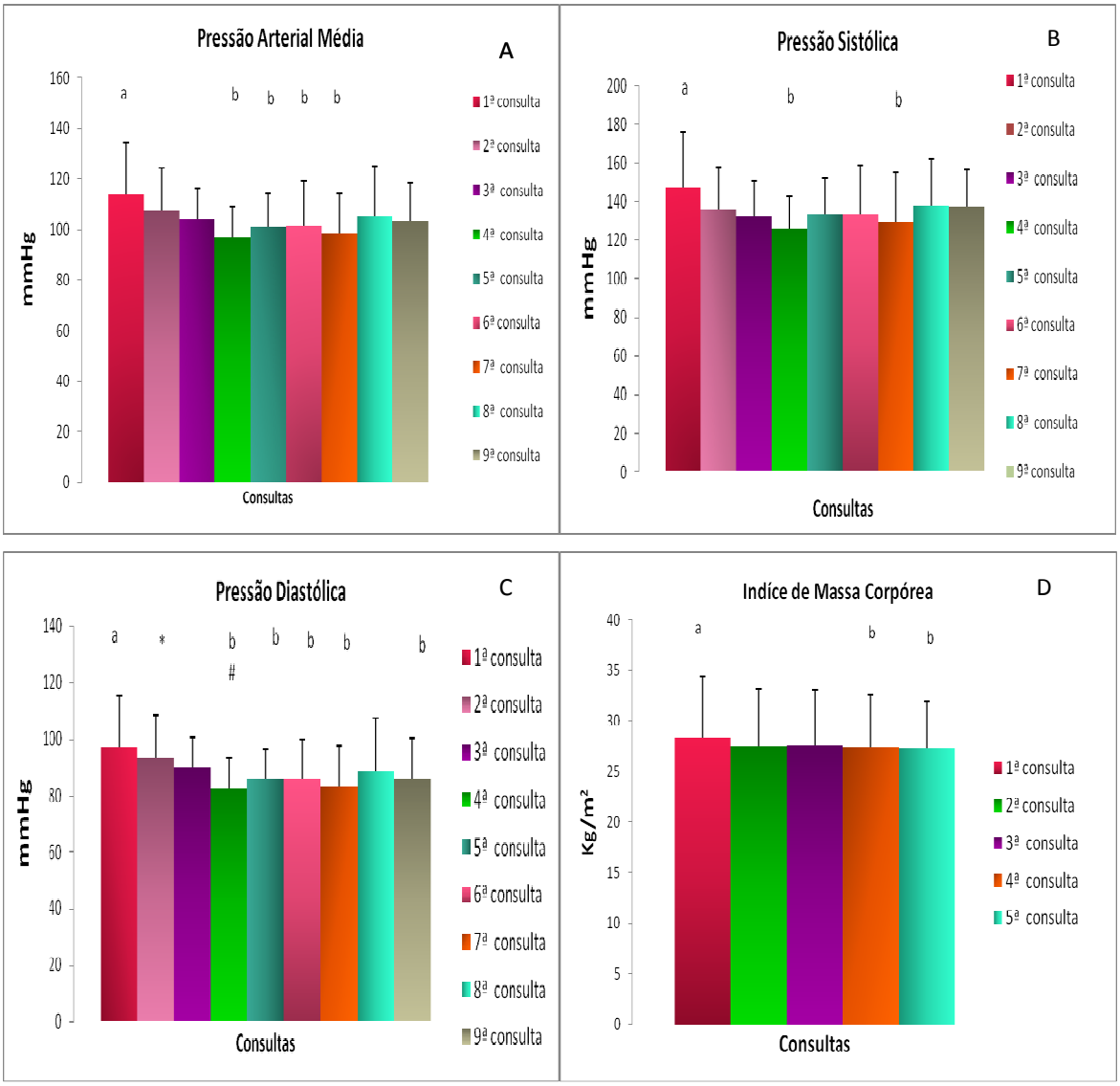


Figura 1. Comparação da pressão arterial e do peso corpóreo dos pacientes do Programa de Educação e Controle da HAS no período de 1998 a 2001. A, B e C – indicadores de pressão arterial (mmHg), N=27, 9 consultas quadrimestrais; D – indicador do peso corpóreo, IMC (Kg/m^2), N=37, 5 consultas quadrimestrais. Letras ou símbolos diferentes representam diferenças estatísticas entre as médias no nível de p< 0,05 (ANOVA para amostras repetidas complementada por Bonferroni). Jataí – GO, 2010.

Adicionalmente, com o aumento da idade (na faixa etária superior a 60 anos) houve redução da PD dos pacientes em comparação com pacientes da faixa

etária de 40 a 50 anos. Este resultado está de acordo com a literatura que aponta que a pressão diastólica aumenta com a idade até à sexta década de vida e depois começa a declinar, enquanto a sistólica continua a aumentar com a idade, tornando a hipertensão sistólica isolada a forma mais comum de hipertensão após os 60 anos (BRANDÃO et al., 2003). A redução da PD ocorre por causa da perda de distensibilidade e elasticidade dos vasos de grande capacitância, resultando em aumento da velocidade da onda de pulso, acompanhada por redução da PD (FREITAS *et al*., 2002).

Na 1ª consulta, o IMC feminino foi maior que o masculino e os indicadores da PA se mostraram maiores nos homens. Estes resultados estão de acordo com outros estudos, nos quais na comparação entre os gêneros, tem-se observado maior IMC em mulheres, associado, principalmente à doenças metabólicas e menor IMC em homens, com maior chance de desenvolvimento de hipertensão (GOMES *et al*., 2006; NJELEKELA *et al*., 2009). Após o início do tratamento não foram evidenciadas diferenças significativas no peso corpóreo e na PA entre os sexos.

Não foram verificados os efeitos do uso de tabaco e/ou de álcool na PA dos pacientes atendidos pelo programa, talvez porque houve prevalência de não tabagista e de não alcoolista na amostra. É possível que as diferenças não tenham sido detectadas por causa dos problemas relacionados aos registros, que impossibilitaram as análises das variáveis divididas por hábitos de tabagismo e alcoolismo.

O excesso de peso corpóreo é um importante fator de risco às doenças cardiovasculares e geralmente tem sido associado ao aumento da pressão arterial (V DIRETRIZES DE HIPERTENSÃO, 2007; BARBOSA *et al*., 2008; BORGES; CRUZ; MOURA, 2008; FORMAN; STAMPFER; CURHAN, 2009). Apesar de haver controvérsias sobre o efeito do peso sobre a PA, pressupõe-se que a gordura visceral possa promover elevação da pressão arterial devida à redução da natriurese. Acredita-se que a maior retenção de sódio seria provocada por ativação do sistema renina-angiotensina, por ativação do sistema nervoso autônomo simpático e ainda por alterações da hemodinâmica intra-renal, consequente à compressão da medula renal (SOUZA; FRANÇA, 2008). Além disso, a obesidade associa-se com débito cardíaco, volemia, e resitência arterial aumentados, em parte

por causa da aumentada demanda metabólica do excesso de peso, aumentando o esforço cardiovascular (FUENTES *et al*., 2000).

De acordo com o exposto anteriormente, no presente estudo foi observado que dentre os hipertensos 77,4% apresentavam IMC na faixa de sobrepeso e/ou obesidade (tabela 1). Mesmo nas 4ª e 5ª consultas, nas quais foi observada a redução do IMC, os pacientes ainda apresentavam IMC médio superior a 25 Kg/m^2. Apesar da perda de peso ter sido discreta, pode ter sido um fator importante para a redução da PA, que foi detectada na 5ª consulta dentre os praticantes de DA e AF (tabela 2) e a partir da 4ª consulta na população amostral total (figura 1). Além disso, como no presente estudo foi encontrado a partir da 2ª consulta aumento do número de indivíduos engajados na prática de DAHS e DAHC, supomos que a redução do IMC e da PA foi resultante dos aconselhamentos da equipe de saúde para a adoção de um estilo de vida mais saudável. Pode-se notar ainda que os indivíduos que afirmaram praticar DAHS e DAHC (tabela 2) conseguiram manter a PA em níveis considerados normais (compensados), enquanto os que não praticaram DA mantiveram a PA (principalmente a PD) acima dos valores normais de referência. Na 1ª consulta foram encontrados resultados contraditórios em relação à prática de DAHS e PA (tabela 2). É possível que, como a classificação dos indivíduos em determinado estrato depende do relato pessoal, os indivíduos não tivessem conhecimento prévio sobre o significado efetivo de uma dieta hipossódica. Com o decorrer do tratamento e com as orientações da equipe de saúde os pacientes devem ter reformulado suas dietas, o que se refletiu na redução da PA e do IMC.

Em conclusão, os resultados do presente estudo demonstram que o programa de assistência ao hipertenso corrobora com os relatos de que a hipertensão e demais fatores de risco de doenças cardiovasculares podem ser controlados com sucesso por meio da prática de atividade física regular (JENNINGS *et al*., 1986; GEORGIADES *et al*., 2000; ROSS; BLUMENTHAL *et al.,* 2000; ROSS; DAGNONE *et al*., 2000; ROSS, JANSSEN *et al*., 2000; COLLE; BRUSAFERRO, 2008), dieta balanceada (ROCHA; VASCONCELOS, 2009) e com baixo teor de sódio (ALDERMAN, 2000; CHOBANIAN; HILL, 2000; DICKINSON *et al*., 2009). Entretanto, apesar dos resultados favoráveis encontrados, houve redução do número de indivíduos aderentes ao programa e/ou dos registros corretos das variáveis no decorrer das consultas. Isso impossibilitou maior investigação com

análises dentro das classes de praticantes ou não de AF e de DA regular, de gênero e de faixa etária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o Programa de Educação e Controle da Hipertensão do Município de Jataí – GO por meio do acompanhamento e do fornecimento de medicação foi de grande importância para o controle da PA dos pacientes. Apesar disso, como a adesão dos pacientes ao tratamento demonstrou ser irregular e decrescente no período analisado, sugerimos um esforço maior dos responsáveis pela saúde pública no sentido de conscientizar a população, por meio de palestras, grupos educativos, ou divulgações nos meios de comunicação de massa sobre a importância da assiduidade às consultas e aderência ao tratamento. Talvez, a inclusão de agentes de saúde (que façam o monitoramento domiciliar dos pacientes irregulares) e de educadores físicos (que implantem programas de exercício físico regular acompanhado) configurem importantes ações das instituições no controle da HAS.

Consideramos ainda que o este trabalho forneceu um importante auxílio à equipe do programa de apoio ao hipertenso da secretaria de saúde de Jataí, ao detectar seus benefícios e suas falhas. Para a melhor sistematização dos resultados e análise dos efeitos do programa, seria de grande valia que a equipe multidisciplinar adotasse outras medidas antropométricas, tais como a circunferência da cintura e do quadril, procedimentos fáceis de serem executados e de baixo custo financeiro, exames periódicos do perfil lipídico e glicêmico, além de registros mais metódicos nos prontuários.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, K. G.; ECKEL R. H.; GRUNDY S. M.; ZIMMET P. Z.; CLEEMAN J. I.; DONATO K. A. *et al.* Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation**, v 120, n.16, p.1640-1645, 2009.

ALDERMAN, M. H. Salt, blood pressure, and human health. **Hypertension**, v 36, p. 890-893, 2000.

BARBOSA, J. N.; SILVA, A. A. M.; SANTOS, A. M.; MONTEIRO-JUNIOR, F.C.; BARBOSA, M. M. *et al.* Prevalência da Hipertensão Arterial em Adultos e Fatores Associados em São Luís – MA. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v 91, n. 4, p. 260-266, 2008.

BLUMENTHAL, J. A.; SHERWOOD, A.; GULLETTE, E. C.; BABYAK, M.; WAUGH, R.; GEORGIADES, A. *et al.* Exercise and Weight Loss Reduce Blood Pressure in Men and Women With Mild Hypertension**. Archives of Internal Medicine**, v 160, n. 13, p. 1947-1958, 2000.

BORGES, H. P.; CRUZ, N. C.; MOURA, E. C. Associação entre Hipertensão Arterial e Excesso de Peso em Adultos, Belém, Pará, 2005. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v 91, n. 2, p. 110-118, 2008.

BRANDÃO, A. P.; BRANDÃO, A. A.; MAGALHÃES, M. E.; POZZAN, R. Epidemiologia da Hipertensão. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado São Paulo**, v 13, n. 1, p. 7-19, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Atenção Básica.** Brasília: Ministério da Saúde, n. 15, p. 39-42, 2006.

BRITO, D. M. S.; ARAÚJO, T. L.; GALVÃO, M. T. G.; MOREIRA, T. M. M.; LOPES, M. V. O. Qualidade de vida e percepção da doença entre portadores de hipertensão arterial. **Caderno de Saúde Pública**, v 24, n. 4, p. 933-940, 2008

CHOBANIAN, A. V.; HILL, M. National heart, lung, and blood Institute Workshop on sodium and blood pressure. **Hypertension**, v 35, p. 858-863, 2000.

CHOCKALINGAM, A.; CAMPBELL, N. R.; FODOR, G. Worldwide epidemic of hypertension. **Canadian Journal of Cardiology**, v 22, n. 7, p. 553-554, 2006.

COLLE, B.; BRUSAFERRO, S. Cardiovascular risk reduction: impact of an international project. **Annali di igiene: medicina preventiva e di comunità**, v 20, n. (3 Suppl 1), p. 43-48, 2008.

DENGEL, D. R.; HAGBERG, J. M.; PRATLEY, R. E.; ROGUS E. M.; GOLDBERG, E A. P. Improvements in blood pressure, glucose metabolism, and lipoprotein lipids after aerobic exercise plus weight loss in obese, hypertensive middle-aged men. **Metabolism**, v 47, n. 9, p. 1075-82, 1998.

DICKINSON, K. M.; KEOGH, J. B.; CLIFTON, P. M. Effects of a low-salt diet on flow-mediated dilatation in humans. **American Journal of Clinical Nutrition**, v 89, n. 2, p. 485-490, 2009.

FREITAS, E. V.; BRANDÃO, A. P.; BRANDÃO, A. A.; MAGALHÃES, M. E.; POZZAN, R.; ZILLI, E.; POZZAN, R. Peculiaridades na abordagem do idoso hipertenso. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, v 15, n. 4, p. 256-262, 2002.

FORMAN, J. P.; STAMPFER, M. J.; CURHAN, G. C. Diet and lifestyle risk factors associated with inciden hypertension in women. **The Journal of the American Medical Association**, v 302, n. 4, p. 401–411, 2009.

FUENTES, R.; ILMANIEMI, N.; EIJA, L.; TUOMILEHTO, J.; NISSINEN, A. Hypertension in developing economies: a review of population-based studies carried out from 1980 to 1998. **Journal of Hypertension**, v 18, n. 5, p. 521-529, 2000.

GASPERIN, D.; NETUVELI, G.; DIAS-DA-COSTA, J. S.; PATTUSSI, M. P. Effect of psychological stress on blood pressure increase: a meta-analysis of cohort studies. **Caderno de Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v 25, n. 4, p. 715-726, 2009.

GEORGIADES, A.; SHERWOOD, A.; GULLETTE, E. C. D.; BABYAK, M. A.; HINDERLITER, A.; WAUGH, R. *et al.* Effects of exercise and weight loss on mental stress-induced cardiovascular responses in individuals with high blood pressure. **Hypertension**, v 36, n**.** 2, p. 171-176, 2000.

GRILLO, M. F. F.; GORINI, M. I. P. C. Caracterização de pessoas com Diabetes Mellitus Tipo 2. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v 60, n. 1, p. 49-54, 2007.

GOMES, M. B.; GIANNELLA-NETO, D.; MENDONÇA, E.; TAMBASCIA, M. A.; FONSECA, R. M.; RÉA, R. R. *et al*. Prevalência de Sobrepeso e Obesidade em Pacientes Com Diabetes Mellitus do Tipo 2 no Brasil: Estudo Multicêntrico Nacional. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v 50, n. 1, p. 136-144, 2006

JENNINGS, G.; NELSON, L.; NESTEL, P.; ESLER, M.; KORNER, P.; BURTON, D. *et al*. The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function, and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity. **Circulation,** v 73, n. 1, p. 30-40, 1986.

NJELEKELA, M. A.; MPEMBENI, R.; MUHIHI, A.; MLIGILICHE, N. L.; SPIEGELMAN, D.; HERTZMARK, E. *et al*. Gender-related differences in the prevalence of cardiovascular disease risk factors and their correlates in urban Tanzania. **BioMed Central Cardiovascular Disorders**, v 9, n. 30, p. 1-8 2009.

ROCHA, E.; VASCONCELOS, M. P. Alimentação e Hipertensão. Destaques e recomendações. **Revista Factores de Risco**, n. 14, p. 54-57, 2009.

ROSS, R.; DAGNONE, D.; JONES, P. J.; SMITH, H.; PADDAGS, A.; HUDSON, R. *et al.* Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial**.** **Annals of Internal Medicine**, v 133, n. 2, p. 92-103, 2000.

ROSS, R.; JANSSEN, I.; TREMBLAY, E. A. Obesity reduction through lifestyle modification. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v 25, n.1, p. 1-18, 2000.

SOUZA, J. A.; FRANÇA, I. S. X. Prevalência de Hipertensão Arterial em pessoas com mobilidade física prejudicada: implicações para a enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v 61, n. 6, p. 816-21, 2008.

TU, K.; CHEN, Z.; LIPSCOMBE, L. L. Prevalence and incidence of hypertension from 1995 to 2005: a population-based study. **Canadian Medical Association Journal**, v 178, n. 11, p. 1429-1435, 2008.

V DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia,** v 89, n. 3, pp. e24-e79, 2007.

Estudos dos efeitos pós-natais do etanol sobre o sistema neural central de ratos Wistar – lobo occipital

Nattany Camila da Silva, Tales Alexandre Aversi-Ferreira

Palavras-chave: toxicologia, álcool, SNC

1 INTRODUÇÃO

Durante o período de migração das células neuroniais das zonas ventricular e sub-ventricular para a camada do manto, o etanol promove desarranjo dos elementos do citoesqueleto dos neurônios e das fibras gliais (Miller, 1993). Havendo entraves no início da formação cortical, ocorre desorganização do tecido neural (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005).

Qualquer mudança decorrente de fatores genéticos ou ambientais, como o uso de drogas durante o período de desenvolvimento neural, causará distúrbios como microcencefalia, lisencefalia, heterotropia cortical, epilepsia, diminuição no número de células e da densidade da população neuronial (Miller, 1993; Ryabinin et al, 1995; Velez-Domingues, 1998). O etanol afeta a proliferação, a migração e a diferenciação de neurônios, mas também a maturação glial, com promoção de gliose, produzindo mudanças neuroanatômicas profundas no córtex, hipocampo e cerebelo, inclusive microencefalia (Liesi, 1997; Miller, 1993; Miller & Robertson, 1993).

A exposição de ratas grávidas ao etanol durante a gestação e em período pré-natal precoce resulta em perda da seletividade das células neuroniais em regiões de formação do cerebelo e hipocampo, cuja severidade depende da concentração sangüínea de etanol (Diaz-Granados et al, 1993), gerando problemas na formação das camadas resultando em distúrbios anatômicos e funcionais (Aversi-Ferreira et al., 2005; Chevassus-au-Louis et al., 1998; Luhmann et al., 1998; Redecker et al., 1999; Velez-Domingues, 1998; Wilsnack et al., 1984).

Muitas malformações do sistema neural podem ser provocadas por mutações em genes específicos responsáveis pela migração dos neurônios (Brunjes et al., 1998; D'arcangelo et al., 1998; Gleeson et al., 1998; Morris et al., 1998; Pearlman et al., 1998). Outras malformações podem ter causas exógenas, como o

uso de drogas (Liesi, 1997; Miller, 1993; Miller & Robertson, 1993; Redecker et al., 1999). A maioria das migrações no sistema neural central ocorre na fase pré-natal e o mecanismo molecular dessa migração é pouco conhecido (Kornblum et al., 1997).

Os primeiros neurônios a migrarem formam as camadas mais profundas, enquanto os neurônios que migram tardiamente formam as camadas mais superficiais da organização cortical (Miller 1993; Supér et al., 1998; Takahashi et al., 1996). Os diferentes tipos celulares organizam-se no córtex homotípico do rato adulto em seis camadas, que são enumeradas de I a VI, da porção externa para a interna (Caviness Jr., 1975).

Havendo problemas de migração de neurônios no córtex cerebral, as camadas podem ter sua ordem natural invertida, com despopulação neuronial na camada cortical profunda (Redecker et al., 1999). Muitas doenças, como a epilepsia (Chevassus et al., 1998), estão associadas a desordens na migração neuronial. Anormalidades genéticas ou fatores epigenéticos induzem distúrbios em células gliais ou interação neurônio-glial durante o período crítico de desenvolvimento, o que pode conduzir a várias anormalidades moleculares, estruturais e funcionais no cérebro (Supér et al., 1998; Valles et al., 1996). Atraso na migração pode promover dessincronização do desenvolvimento cortical que prejudica a formação de circuitos normais nos neurônios do adulto (Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008; Aversi-Ferreira et al., 2005; Miller, 1993).

Uma intoxicação promovida durante a migração ou quando os neurônios ainda estão situados na camada germinal pode causar prejuízos na estrutura e função do córtex do adulto. O etanol pode atrasar a migração neuronial (Miller, 1993; Liesi, 1997; Shetty et al., 1996) fazendo o neurônio chegar ao seu destino pré-determinado no tempo errado, esse tipo de intoxicação atrapalha o conjunto de fatores necessários para o neurônio reconhecer seu destino, ficando fora da sua área normal (ectopia) e competindo com outros tipos de neurônios pela formação de sinapses (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira et al., 2006).

A migração para a formação do córtex começa entre o décimo-segundo (E_{12}) e décimo-terceiro (E_{13}) dia de vida intra-uterina (Takahashi et al., 1996). A exposição de fêmeas grávidas ao etanol afeta os embriões e conduz a alterações no citoesqueleto dos neuroblastos (Miller, 1993; Takahashi et al., 1996), causando

danos na arquitetura cortical (Aversi-Ferreira et al., 2004).

A migração coordenada dos neuroblastos até sua posição final no córtex depende da glia radial para chegar ao seu destino (Gelot et al., 1998; Maeda et al., 1998; Súper et al., 1998) e da montagem e desmontagem do seu citoesqueleto (Miller, 1993). Os efeitos da exposição aguda ao etanol na data de nascimento dos neurônios, com verificação pós-natal, em ratas grávidas compreendem heterotopia, ectopia e despopulação neuronial no lobo pré-frontal (Aversi-Ferreira et al., 2004), semelhantemente aos resultados decorrentes da exposição crônica ao etanol caracterizando a **síndrome alcoólica fetal.**

O objetivo desse estudo é verificar os efeitos pós-natais do etanol sobre o desenvolvimento do córtex occipital, pois neste córtex estão as áreas corticais visuais primárias e secundárias, além de estruturas terciárias associadas às funções complexas. A organização histológica da área visual é do tipo cortical polar, com predominância de células granulares correspondendo às áreas 17, 18 e 19 de Brodman. O córtex occipital é a região cerebral mais relacionada à atividade visual e suas conexões com os córtices adjacentes (parietal e temporal) estão associadas à leitura, escrita e reconhecimento (Nehmad, 1998).

2 MATERIAL E MÉTODO

Fêmeas de ratos Wistar dos grupos controle e experimental, com pesos corporais variando entre 180 e 230 g, foram engaioladas durante a noite com ratos machos para procriação. A presença de secreções vaginais com espermatozóides foi usada para caracterizar o dia 1 da gestação (E1). Dezoito fêmeas grávidas de ratos Wistar foram então alojadas em gaiolas mantidas a 22 ± 0,4 °C, com ciclos de luz e escuridão alternados com horas cada, e continuamente abastecidas com alimento e água. Em E12, 12 animais receberam injeções intraperitoneais de uma solução de etanol a 20% (3 g/kg de peso corporal), por três vezes, com intervalos de 8 horas entre cada administração. Também em E12, 6 fêmeas grávidas do grupo controle receberam injeções intraperitoneais de solução salina a 0,9%, também por 3 vezes, com 8 horas de intervalo entre cada administração. Para marcar as células proliferativas, todos os animais receberam uma única injeção intraperitoneal de bromodesoxiuridina (BrdU) a 5 mg por mL em 0,9% NaCl, com 0,07 $mol.L^{-1}$ de NaOH, com 60 mg de BrdU por kg de peso corporal, duas horas após a última

injeção de etanol ou solução salina.

No oitavo dia de vida pós-natal (P8), todas as 18 ninhadas foram anestesiadas com pentobarbital sódico (50 mg/kg, i.p.), e perfundidos com solução salina e depois com etanol a 70%. Seus encéfalos foram removidos e processados (MILLER, 1993). Os cérebros foram embebidos em parafina, secionados no plano sagital em cortes com 7 mm de espessura e montados em lâminas cobertas de gelatina. Os cortes foram desparafinizados, hidratados em uma série de soluções de etanol, tratados primeiro com NaOH 1 N e depois com tampão borato de sódio 1 N, durante 20 minutos cada tratamento, e então lavados com tampão fosfato de sódio. Após tratamento com soro, os cortes foram incubados por 2 horas com uma solução 1:500 de anticorpos monoclonais anti-BrdU (Sigma, St. Louis, MO, B-5002), por 1 hora com uma solução 1:200 de anticorpos secundários anti-ratos (Vector, Burlingame, CA, BA-9400), e então tratados com um complexo avidina-biotina (Vector) e com 3,3'-diaminobenzidine (Sigma, St. Louis, MO, D-5637). Os cortes foram cobertos com Entellan.

As quantidades de células nos grupos controle e tratado foram comparadas por análise de variância (ANOVA), com um valor de $p < 0.01$ indicando significância na diferença entre os grupos. A análise estatística foi feita com utilização do programa Origin 6.0 (Microcal Software Inc.).

3 RESULTADOS

Não foram observadas alterações comportamentais ou alimentares nas ratas durante a gravidez. Todas as ratas apresentaram um ganho uniforme de massa corporal durante a gravidez.O tempo de gestação foi normal, com atrazo de até um dia no parto das ratas expostas ao etanol, o que está de acordo com observações da literatura (1).

Em todos os animais tratados ocorreu diminuição do número de células no lobo occipital em relação aos animais controle (Gráfico I).

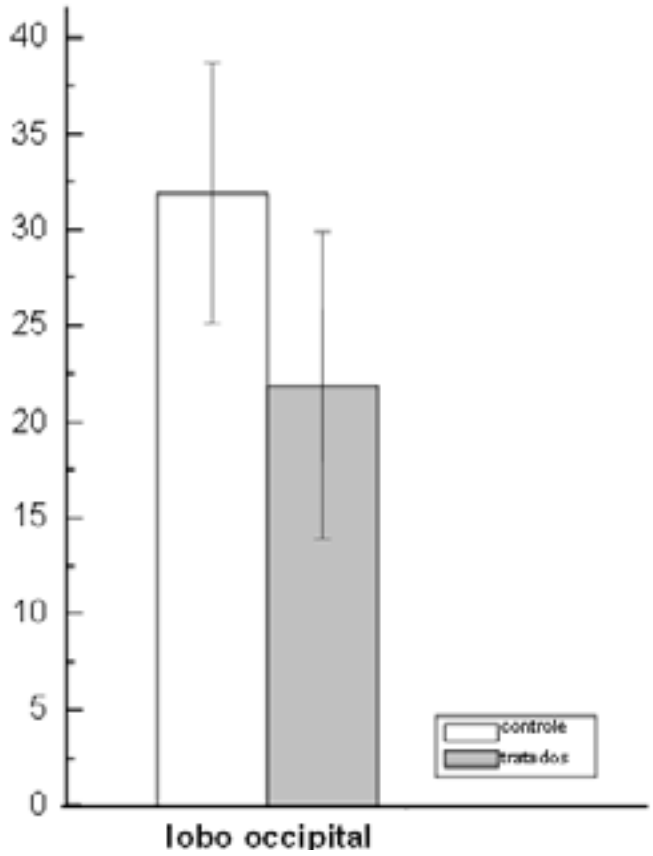


Gráfico 1. Quantidade de células por 15.000 μm^2 de área do córtex occipital de ratos Wistar.

Os animais controle apresentaram um padrão típico de distribuição das células neurais em seis camadas neocorticais bem definidas. Eles não apresentaram ectopia ou heterotopia. As camadas foram reconhecidas de acordo com as características das células piramidais, exceto a camada molecular, que é bem nítida em termos de estrutura em relação às outras, pela grande quantidade de fibras e poucas células de núcleo arredondado.

Em todos os animais tratados com o etanol aparecem neurônios tipicamente piramidais invadindo a camada molecular , a camada granular externa, e a região entre a pia-máter e a camada molecular (Figura 1).

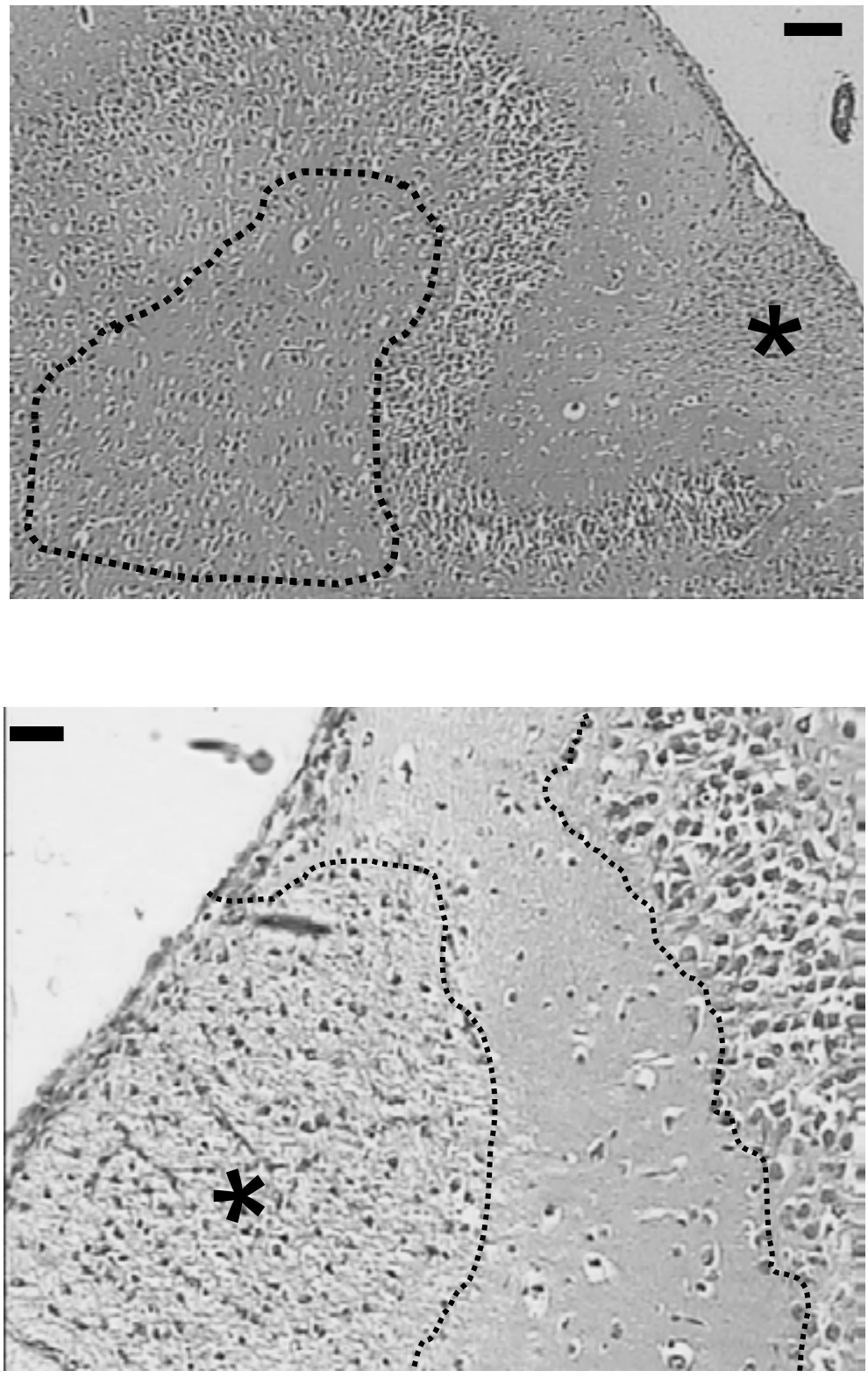


Figura 1. A. O círculo indica a despopulação celular nas camadas profundas do córtex e o asterisco indica um grupo heterotópico de células na camada molecular (bar.= 100μm^2). B. Figura A em maior aumento com o asterisco indicando o grupo heterotópico (bar.= 25μm^2).

Em todos os lobos estudados de todos os animais tratados com etanol foi

observada heterotopia. Há grupos heterotópicos de neurônios invadindo a camada molecular, descaracterizando-a morfologicamente.

Os números médios de células dos animais do grupo controle foram significantemente maiores ($p<0.05$) em relação aos animais tratados com etanol (Gráfico 1). A despopulação neuronial é muito evidente na camada mais profunda do córtex (Figura1).

4 DISCUSSÃO

A seqüência histogenética neocortical começa com a geração de neurônios (neurogênese) no epitélio pseudoestratificado ventricular e na margem da cavidade ventricular, e em E_{12} e E_{13} toda a população proliferativa é epitélio pseudoestratificado ventricular (Takahashi et al., 1996).

Dentro do córtex, os neurônios pós-mitóticos formados precocemente migram para a camada profunda e progressivamente neurônios originados tardiamente migram para camadas mais superficiais (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008; Miller, 1993; Supér et al., 1998; Takahashi et al., 1996).

O fenômeno de migração obedece a um padrão espacial e temporal que depende do tempo de formação e diferenciação da glia radial, que são estimulados por um sinal químico de uma proteína sinalizadora designada como RF60 (Hunter-Schaedle et al., 1997).

As considerações da literatura se referem ao tratamento crônico com etanol, exceto os estudos de Av ersi-Ferreira e colaboradores (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008).

A formação cortical depende das pistas moleculares produzidas na região de migração antes, durante e depois da migração pós-mitótica dos neuroblastos.

A exposição crônica ao etanol conduz a uma reorganização maciça do córtex, caracterizada por grupos de neurônios heterotópicos (Miller, 1993). Esta mesma constatação foi feita em nosso trabalho, mas em decorrência da exposição aguda ao etanol num momento crítico da gestação.

Esses transtornos podem ter sido ocasionados por vários fatores, como desarranjo do citoesqueleto (Hunter-Schaedle, 1997), problemas na expressão de pistas moleculares (GGF, RF60, laminina, proteoglicanas), ou mesmo alguma alteração metabólica, gerando a heterotopia, que é um dos mais importantes desarranjos da migração no sistema neural (Dobyns et al., 1997;Fink et al., 1997; Velez-Domingues, 1999).

Os mecanismos moleculares afetados pelo etanol durante o desenvolvimento são pouco conhecidos (Cartwright & Smith, 1995), pois há muitas moléculas envolvidas no processo migratório, como a astrotactina (Supér et al., 1998), a laminina, as proteoglicanas encontradas na matriz, os receptores de GABA e NMDA, os componentes dos canais de cálcio, a GGF, a RF60, além de fatores de crescimento como a neurorregulina (Anton et al., 1997).

A presença de grupos heterotópicos bem evidentes formando uma massa celular do tipo nodular, determinada pela exposição crônica ao etanol (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008; Velez-Domingues, 1998), também foi verificada nesse trabalho em decorrência da exposição aguda daquela droga. Nesse caso houve desvio de rota migratória, evidenciando que o etanol de algum modo atrapalhou as interações célula-célula, célula-substrato ou gerou desorganização do metabolismo celular.

As células perderam a capacidade de se localizarem no ponto espaço-temporal correto para efetuar as conexões essenciais para não sofrerem apoptose Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008).

O neuroblasto, quando sai da lâmina germinal para iniciar sua migração, já tem especificado seu tipo, localização e forma (Supér et al., 1998). A administração aguda de etanol foi associada à presença de neurônios ectópicos em todos os ratos tratados com etanol nesse trabalho.

Ao perderem a atração química responsável pela determinação de sua localização nas camadas corticais, os neurônios continuam migrando sobre as fibras gliais até atingirem o ponto final dessas fibras na pia-máter, onde sofrem apoptose (Liesi, 1997). Isto com certeza justifica a despopulação neuronial observada nos

animais tratados com etanol (Figura 1).

O atraso na migração pode conduzir à dessincronização do desenvolvimento cortical dificultando o estabelecimento dos circuitos neuroniais normais (Aversi-Ferreira et al., 2004). De algum modo o etanol inibe o reconhecimento do neurônio pelo seu *loco* específico ou o *loco* perde a capacidade de informar ao neurônio aonde esse deve se localizar.

O etanol pode afetar as substâncias químicas produzidas pela matriz ou seus receptores nos neurônios e desorganizar componentes celulares tanto do neurônio como da glia, além de promover alterações em algumas ou várias das atividades básicas das células como a expressão gênica (Vizi et al., 2005).

Alterações moleculares, celulares e histológicas no sistema neural poderão afetar as funções gerais como aprendizagem, inibição, atenção, regularidade de comportamento e desempenho motor (Driscol et al., 1990), uma vez que a modificação precoce da estrutura básica do tecido vai gerar distúrbios estruturais e funcionais no cérebro adulto.

As alterações relatadas para o tratamento crônico com etanol durante a gestação (Liesi, 1997; Redecker et al., 1999) também foram detectadas em decorrência do tratamento agudo com a droga nas condições descritas neste trabalho.

Nossos dados estão de acordo com relato da literatura (Redecker et al., 1999), onde se observa que, havendo problemas de migração no córtex, as camadas podem ter sua ordem natural invertida, com despopulação neuronial na camada cortical profunda. Isso pode ser justificado pelo fato das células que formam a camada mais profunda serem as primeiras a iniciar a migração (Miller, 1993; Miller & Robertson, 1993; Supér et al., 1998) e, portanto, terem sido submetidas a uma maior concentração de etanol no décimo segundo dia de vida intra-uterina, exatamente quando iniciavam suas migrações.

As células horizontais ou de Cajal-Retzius são responsáveis pela direção e estímulo da migração neuronial porque elas orientariam as fibras gliais dos astrócitos em sua localização e ancoramento na pia-máter (Supér et al., 1998). A desorganização da estrutura do citoesqueleto daquelas células pelo etanol poderia alterar o tempo de formação das fibras e, consequentemente, comprometer a

migração dos neurônios.

As modificações histofisiológicas decorrentes da administração de etanol podem ser responsável por problemas como a perda de memória registrada em adultos que tiveram síndrome alcóolica fetal (Dumas & Rabe, 1994).

A maioria dos trabalhos da literatura relata os efeitos da utilização crônica de etanol sem considerar os efeitos decorrentes da utilização aguda de etanol em dias específicos do desenvolvimento embrionário ou fetal. Nosso trabalho vem preencher esta lacuna, mostrando que a gravidade da intoxicação aguda por etanol no início da migração neuronial, em torno do décimo-segundo dia de vida intra-uterina de ratos, é tão elevada quando é na ingestão crônica de etanol durante a gravidez.

Quanto mais cedo a estrutura biológica do tecido for afetada, maiores serão as conseqüências, pois as estruturas complexas derivadas da movimentação de células, durante o desenvolvimento e diferenciação dos vários tipos celulares, dependem diretamente da estrutura básica inicial do tecido ou órgão.

Embora nosso trabalho descreva conseqüências observadas em ratos, elas com certeza são válidas para humanos, pois as concentrações tóxicas de etanol em ratos e em humanos são equivalentes, e também são iguais as densidades neuroniais existentes entre diferentes regiões do mesmo cérebro e entre cérebros de diferentes espécies de mamíferos (Takahashi et al., 1996).

Nossos resultados alertam para a necessidade do controle da ingestão de etanol em fêmeas humanas grávidas, principalmente em torno da oitava à nona semana de gestação (Supér et al., 1998), por causa da enorme gravidade dos efeitos do etanol sobre a formação do tecido cerebral.

5 CONCLUSÕES

A migração de neurônios envolve estruturas celulares como o citoesqueleto, as membranas celulares e as biomoléculas da matriz extracelular, que em conjunto são responsáveis pela relação espaço-tempo que determina a localização específica do neurônio nas camadas do neocórtex. A exposição crônica ao etanol afeta a migração neuronial, produzindo alterações graves na estrutura do neocórtex occipital, que compreendem 1) diminuição da densidade neuronial em todos os lobos estudados nos animais tratados com etanol, 2) mudança na

localização de células neuroniais, como a ocorrência de neurônios piramidais na camada molecular, e 3) alteração na rota específica de migração de células na formação do córtex. O tratamento agudo com etanol de ratos no décimo segundo dia de vida intra-uterina determina um grau de severidade sobre o sistema neural bastante semelhante ao tratamento crônico com essa droga durante toda a gestação.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anton ES, Marchionni MA, Lee KF, Rackic P. Role of GGF/neureregulin sinaling in interactions between migrating neurons and radial glia in developing cerebral cortex. Development 1997;18:3501-10.

Aversi-Ferreira TAA, Ferreira NR, Morais JOR, Penha-Silva N. Effects of acute prenatal exposure to ethanol on the postnatal morphology of the prefrontal cortex in Wistar rats. Braz. J. Morphol. Sci 2004;21:97-101.

Aversi-Ferreira TA, Penha-Silva N. Effects of ethanol on the neuronal migration in the brain neocortex formation. *Biosci. J.*, 21(1): 151-157, 2005.

Aversi-Ferreira TA, Correa NCR, Morais JOR, Penha-Silva N. Posnatal effects of ethanol on neocortical neurogenesis in Wistar rats. *Neurociências*, 2(6): 304-310, 2005.

Aversi-Ferreira TA, Rodrigues HG, Neres AC, Fonseca LC, Penha-Silva N. Estudo imunohistoquímico do bulbo olfatório de ratos Wistar submetidos à exposição pré-natal aguda com etanol. *Biosci. J.*, 22(1): 99-105, 2006.

Aversi-Ferreira TA, Nascimento GNL. The effect of acute and chronic exposure to ethanol on the developing encephalon: a review. *Brazilian Journal of Mother and Child Health,* 8(3):241-249, 2008**.**

Brunjes PC, Fisher M, Grainger R. The small-eye mutation results in abnormalities in the lateral cortical migratory stream. Brain Res 1998;110:121-25.

Cartwright MM, Smith SM. Increased cell death and reducet neural crest cell numbers in ethanol-exposed embryos: partial basis for the fetal alcohol syndrome phenotype. Alcohol. Clin. Exp. Res 1995;2:378-86.

Caviness Jr VS. Architetonic map of neocortex of the normal mouse. J. Comp. Neurol 1975;164:247-63.

Chevassus-au-Louis N, Congar P, Represa A, Bem-Ari Y, Gaiarsa JL. Neuronal migration disorders: heterotopic neocortical neurons in CA1 provide a bridge between the hippocampus and the neocortex. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A 1998;95:10263-68.

D'arcangelo G, Curran T. Reeler: new tales on an old mutant mouse. Bioessays 1998;20:235-44.

Diaz-Granados JL, Spuhler-Phillips K, Liliquist MW, Amsel A, Leslie SW. Effects of prenatal

and early postnatal ethanol exposure on [^{3}H] MK-801 binding in rat cortex and hippocampus. Alcohol. Clin. Exp. Res 1997;5:874-81.

Dobyns WB, Guerrini R, Czapansky-Beilman DK, Pirerpont ME, Breningstall G, Yoch Jr. DH, Bonanni P, Truwit CL. Bilateral periventricular nodular heterotopia with mental retardation and syndactyly in boys: a new X-linked mental retardation syndrome. Neurology 1997;4:1042-47.

Driscoll CD, Streissguth AP, Riley EP. Prenatal alcohol exposure: comparability of efects in humans and animals models. Neurotoxic. Teratol 1990;3:231-37.

Dumas RM, Rabe A. Augmented memory loss in aging mice after one embryonic exposure to alcohol. Neurotoxicol. Teratol 1994;6:605-12.

Fink JM, Dobyns WB, Guerrini R, Hirsch BA. Identification of a duplication of Xq28 associated with bilateral periventricular nodular heterotopia. Am. J. Hum. Genet 1997;2:379-87.

Gelot A, Esperandieu O, Pompidou A. Histogenesis of the corpus callosum. Neurochirurgie 1998;44:61-73.

Gleeson JG, Allen KM, Fox JW, Lamperti ED, Berkovic S, Scheffer I, Cooper EC, Dopyns MW, Minnerath SR, Ross ME, Walsh CA. Doblecourtin, a brain-specific gene mutated in human X-linked lissencephaly and double cortex syndrome, encodes a putative signaling protein. Cell 1998;92:63-72.

Hunter-Schaedle KE. Radial glial cell development and transformation are disturbed in reeler forebrain. J. Neurobiol 1997;33:459-72.

Kornblum HI, Hussain RJ, Bronstein JM, Gall GM, Lee DC, Seroogy KB. Pre-natal ontogeny of the epidermal growth factor receptor and its ligand, transforming growth factor alpha, in the rat brain. J. Comp. Neurol 1997;380:243-61.

Liesi P. Ethanol-exposed central neurons fail to migrate and undergo apoptosis. J. Neurosci. Res 1997;48:439-48.

Luhmann HJ, Karpuk N, Qu M, Zilles K. Characterisation of neuronal migration disorders in neocortical structures. Intracellular in vitro recordings. J. Neurophysiol 1998;80:92-102.

Maeda N, Noda M. Involvementt of receptor-like protein tyrosine phosphatase zeta/RPTBeta and its ligand pleiotrophin/heparin-binding growth associated molecule (HB-Gam) in neuronal migration. J. Cell. Biol 1998;142:203-16.

Miller MW, Robertson S. Prenatal exposure to ethanol alters the postnatal development and transformation of radial glia to astrocytes in the cortex. J. Comp. Neurol 1993;337:253-66.

Miller MW. Migration of cortical neurons is altered by gestational exposure to ethanol. Alcohol. Clin. Exp. Res 1993;17:304-14.

Morris SM, Albrecht U, Reiner O, Eichele G, Yu-Le LY. The lissenphaly Gene product lis1, a protein involved in neuronal migration, interacts with a nuclear movement protein, NudC. Curr. Biol 1998;8:603-6.

NEHMAD, L. The end in sight: a look at the occipital lobe. Clinical Eye and Wsion Care, New York, v.10, p. 125-133, 1998.

Pearlman AL, Faust PL, Hatten ME, Brunston JE. New directions for neuronal migration. Curr. Opin. Neurobiol 1998;8:45-54.

Redecker C, Hagemann G, Wite OW, Marret S, Evrard P, Gressens P. Long term evolution of excitotoxic cortical dysgenesis induced in the developing rat brain. Dev. Brain Res 1999;109:109-13.

Ryabinin AE, Cole M, Bloom FE, Wilson E, Wilson MC. Exposure of neonatal rats to alcohol by vapor inhalation demonstrates specificity of microcephaly and Purkinje cell loss but not astrogliosis. Alcohol. Clin. Exp. Res 1995;19:784-91.

Shetty AK, Burrows RC, Phillips DE. Alterations in neuronal development in the substantia nigra pars compacta following in utero ethanol exposure: immunohistochemical and Golgi studies. Neuroscience 1993;52:311-22.

Supér H, Soriano E, Uylings HB. The functions of the preplate in development and evolution of the neocortex and hippocampus. Brain Res 1998;27:40-64.

Takahashi T, Nowakowski RS, Caviness Jr. VS. BrdU as S-phase marker for quantitatives studies of cytokinetic behaviour in the murine cerebral ventricular. J. Neurocitol 1992;21:185-97.

Takahashi T, Nowakowski RS, Caviness Jr. VS. Interkinetic and migratory behaviour of cohort of neocortical neurons arising in the early embrionic murine cerebral wall. J. Neurosci 1996b;16:5762-76.

Takahashi T, Nowakowski RS, Caviness Jr. VS. The leaving or Q fraction of the murine cerebral proliferative epithelium: a general model of neocortical neurogenesis. J. Neurosci 1996;16:6183-96.

Valles S, Sancho-Tello M, Minãna R, Climent E, Renau-Piquerasm J, Guerri C. Glial fibrillary Acidic Protein Expression in Rat Brain and in Radial Glia Culture is Delayed by Prenatal Ethanol Exposure. J. Neurochem 1996;67:2425-33.

Velez-Domingues LC. Neuronal migration disorders. Gac. Méd. Mex 1998;134:207-15.

Vertessy BG, Steck TL. Elasticity of the human red cell membrane skeleton. Effects of temperature and denaturants. Biophys. J 1989;55:255-62.

Vizi S, Palfi A, Gulya K. Multiple calmodulin genes exhibit systematically differential responses to chronic ethanol treatment and withdrawal in several regions of the rat brain. Mol. Brain Res 2005;83:63-71.

Wilsnack SC, Klassen AD, Wilsnack RW. Drinking and reproductive dysfunction among

women in a 1981 national surgery. Alcohol. Clin. Exp. Res 1984;8:451-58.

RELATÓRIO FINAL PIVIC/2009-2010

Avaliação Microbiológica das Úlceras Venosas De Estase e Perfil de Suscetibilidade Antimicrobiana no Contexto do Atendimento Ambulatorial no Distrito Sanitário Sudoeste da Rede Municipal de Saúde de Goiânia.

Aluna: Nayara Portilho Araujo, Orientadora: Maria Márcia Bachion
Universidade Federal de Goiás/Faculdade de Enfermagem,
CEP, Brasil,
Email: nayaraportilho@yahoo.com.br, mbachion@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Úlcera venosa, Cultura, Microbiologia, Antibiograma.

1. Introdução

Úlceras de perna representam um grande desafio aos profissionais de saúde, por serem complexas (FERREIRA et al, 2006) crônicas, recorrentes, estarem associadas a múltiplos fatores sistêmicos (MOFFATT et al, 2004) e locais. Conforme a etiologia, as úlceras podem ser classificadas em venosas (FERREIRA et al, 2006; MOFFATT et al, 2004; FRADE et al, 2005), arteriais, mistas, pé diabético e outras, como as leishmanióticas e hansênicas.

Cerca de 80 a 90% das úlceras crônicas dos membros inferiores tem etiologia a estase venosa. Estão relacionadas a mecanismos fisiopatológicos da insuficiência venosa crônica, gerando grande impacto social e econômico, incapacitação para o trabalho e gastos com o tratamento (ABBADE et al, 2006).

A avaliação clínica por meio da história, antecedentes e exame físico é fundamental para estabelecer o diagnóstico e etiologia das úlceras de membros inferiores. Lembrar que as úlceras podem ter origem mista ou ocorrer associadas (AGUIA et al, 2005; CASTRO E SILVA et al, 2005; BJARNSHOLT et al, 2008).

A pressão arterial, o índice tornozelo-braquial (ITB) com Doppler, o índice de massa corporal (IMC), o exame de urina tipo I e a dosagem sangüínea de

proteínas (total e frações) devem ser investigados na primeira consulta. O ITB deve ser medido, periodicamente, para avaliar a ocorrência concomitante da doença arterial obstrutiva periférica. O tratamento por compressão deve ser criteriosamente avaliado nessa condição (ABBADE et al, 2006).

As úlceras venosas são freqüentemente colonizadas por diferentes espécies de bactérias, sendo que a identificação do agente etiológico no quadro infeccioso é difícil, pela multiplicidade de microrganismos geralmente isolados nas culturas (BOWLER et al, 1999; DAVIES et al, 2007).

A ocorrência de patógenos, nas úlceras venosas de estase, varia geograficamente, e o perfil de suscetibilidade antimicrobiana requer monitoramento para fornecer informações que possam subsidiar outras opções terapêuticas e condutas frente a sinais e sintomas clínicos característicos de lesões de etiologia crônica.

Há poucos estudos sobre a ocorrência de bactérias em úlcera venosas na comunidade. Estudo realizado no Brasil (FERNANDES et al, 2007; MARTINS, 2008), incluindo pacientes com este tipo de feridas identificou como microrganismos predominantes: *Staphylococcus aureus*, *Proteus sp*, e *Pseudomonas aeruginosa,* com semelhantes resultados observados no Reino Unido (BOWLER et al, 1999).

Comparando os dois estudos anteriores, percebe-se que, embora as espécies bacterianas sejam as mesmas, a suscetibilidade antimicrobiana varia muito (AGUIA et al, 2005; CASTRO E SILVA et al, 2005; BJARNSHOLT et al, 2008). Assim é importante destacar que a suscetibilidade a antibióticos encontrados em microrganismos isolados em uma lesão pode não ser a mesma, para os microrganismos da mesma espécie, isolados de feridas diferentes. Outra questão ainda nesse sentido é que a resistência antimicrobiana identificada em cepas de uma lesão, ao longo do tempo, também pode mudar. Surge desta forma o conceito de monitoramento dos agentes infecciosos e de sua suscetibilidade antimicrobiana, como um processo contínuo, para inclusive, se for o caso, redirecionar a abordagem terapêutica, de modo a assegurar o uso de antimicrobianos de forma racional.

O aumento da resistência bacteriana na população acarreta dificuldades no controle das infecções comunitárias, havendo recomendação de uso de antimicrobianos, de forma racional (JONES et al, 2006; THOMSEN et al, 2010).

A investigação dos microrganismos isolados nas feridas e a suscetibilidade a antimicrobianos complementam informações clinicas, pois

evidenciam o perfil de resistência ou sensibilidade das bactérias que podem nortear o tratamento.

2. Objetivos

Os objetivos propostos nesse estudo foram:

I – Descrever o tratamento utilizado nas salas de curativo da rede municipal de saúde de Goiânia às pessoas com úlceras venosas de estase;

II – Analisar a ocorrência de infecções em úlceras venosas crônicas das pessoas atendidas em salas de curativos na rede municipal de saúde de Goiânia:

- Identificar a ocorrência de bactérias Gram-positivas e Bastonetes Gram-negativos nas úlceras venosas;

- Analisar o perfil de suscetibilidade e resistência das cepas isoladas frente a antimicrobianos frequentemente utilizados na prática e a antibióticos recomendados na prática clínica;

- Descrever os sinais clínicos de infecção nas úlceras venosas dos pacientes em relação à presença de sinais clássicos e critérios adicionais de infecção;

- Analisar a relação entre sinais clínicos de infecção local e o resultado de cultura microbiológica.

3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva, transversal realizada nas unidades básicas municipais de saúde que disponham de salas de curativo no Distrito Sanitário da Região Sudoeste de Goiânia, no período de setembro de 2009 a março de 2010.

O Distrito Sanitário da Região Sudoeste compõe-se de nove unidades de saúde com salas de curativos: Unidade Básica de Saúde da Família (UABSF) Jardim Caravelas, UABSF Madre Germana, UABSF Garavelo B, UABSF Andréia Cristina, UABSF Parque Santa Rita, Centro de Saúde (CS) Parque Anhanguera, CS Vila Mauá, CS Vila União, Centro Integrais de Assistência Médico Sanitária (CIAMS) Novo horizonte. As pesquisadoras compareceram a todas as unidades, buscando identificar aquelas que possuíam salas de curativo que atendiam usuários com

úlceras de perna, além de observar a frequência dos atendimentos à pessoas com úlceras venosas. Assim, dentre as nove unidades, quatro apresentaram salas que prestavam o atendimento em questão: UABSF Parque Santa Rita, CS Parque Anhanguera, CS Vila União e CIAMS Novo Horizonte.

Verificamos que as unidades não possuíam uma relação dos nomes dos pacientes atendidos nas salas de curativo, o que nos dificultou a busca ativa. Tivemos que aguardar a demanda espontânea, o que tornou o processo de recrutamento dos participantes moroso.

Identificado um participante em potencial, apresentávamos a proposta do estudo e solicitávamos autorização para acompanhar o atendimento e verificar o índice tornozelo-braço (ITB).

Adotou-se como critério de inclusão: idade maior ou igual a 18 anos, ITB maior que 0,7, associado a sinais clínicos de comprometimento da circulação venosa e ausência de comprometimento da circulação arterial.

Os procedimentos de coleta de dados incluíram primeiramente a apresentação da pesquisa e o aceite ao termo de consentimento. Após era iniciada a entrevista do usuário que continha dados sobre o histórico do tratamento utilizado na rede básica para a atual lesão; - inspeção direta da lesão antes, durante e após limpeza; - coleta de espécime para análise microbiológica – para aqueles casos com sinais clínicos de infecção foi realizada limpeza exaustiva da ferida utilizando-se soro fisiológico a 0,9% em jato, e, quando necessário, na presença de esfacelos, foi utilizado fricção suave com gaze estéril. A seguir, foi identificada área com tecido de granulação na ferida para coleta de espécime, usando a técnica de LEVINE et al, 1976. O material coletado das feridas foi inoculado em tubos como meio de transporte e levado para o laboratório. As feridas que não apresentaram área de granulação para a coleta os pesquisadores aguardaram o desbridamento autolítico, obtido com o tratamento usual.

Os exames microbiológicos foram realizados no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública – IPTSP da Universidade Federal de Goiás - UFG.

O material biológico coletado com *swab* com meio *stuart* foi inoculado em tubos sendo transportado imediatamente para o laboratório de microbiologia e incubado em estufa a 35-37°C. No laboratório, o tubo contendo o *swab* após 24 a 48 horas, foi semeado em ágar MacConkey, ágar Centrimide e ágar manitol salgado,

TSA com oxacilina e TSB com oxacilina O crescimento bacteriano foi conferido após 24 a 48 horas de incubação a 37°C.

As colônias desenvolvidas foram observadas microscopicamente após coloração de Gram, e, identificadas presuntivamente de acordo com suas características morfológicas e tintoriais. Os resultados obtidos a partir desta identificação presuntiva foram considerados como triagem para a seleção dos meios de cultura e provas de identificação de cada grupo.

A identificação presuntiva de bastonetes Gram-negativos foi realizada em ágar KIA e ágar BHI (placa) com incubação a 37ºC por 24 horas. A partir desta prova, as bactérias foram classificadas em bastonetes Gram-negativos fermentadores e não fermentadores conforme KONEMAN et al (2001).

Para os BGN não fermentadores foram utilizados as seguintes provas: prova de oxidase; ASI (armazenamento); TSB +glicerol; Antibiograma.

Com relação à identificação dos BGN enterobactérias realizou-se as seguintes provas: MIO; Citrato; Produção de urease; Produção de fenilalanina-desaminase; Vermelho de metila; Descarboxilação da lisina; Descarboxilação da arginina; Descarboxilação da ornitina; Motilidade em meio sólido; VP.

Provas para identificação de *Pseudomonas*: Crescimento a 42° C; rescimento NaCl 6,5%; Hidrólise da gelatina; Descarboxilação da arginina.

Para a identificação de bactérias Gram-positivas, as colônias desenvolvidas em e ágar manitol salgado e ágar BHI (MRSA) foram observadas por meio de coloração de Gram, de acordo com suas características morfológicas. As cepas foram diferenciadas por meio das provas: Análise macroscópica das colônias; Coloração de Gram; Prova da Catalase; Prova da Coagulase; Prova da DNase; Armazenamento (ASI e TSB + glicerol); Antibiograma.

As amostras identificadas foram testadas frente a diferentes antimicrobianos por meio do antibiograma pelo teste de sensibilidade disco-difusão em ágar Mueller-Hinton. Os antimicrobianos testados para os isolados Gram negativos foram: 1-Ceftazidima; 2- Cefotaxima; 3- Ceftriaxona; 4- Cefpodoxima; 5-Aztreonam; 6- Cefoxitina; 7- Cefepime; 8- Ciprofloxacina; 9- Gentamicina; 10-Imipenem; 11-Piperacilina/tazobactam; 12- Trimetoprim/sulfametoxazol. Para as bactérias Gram-positivas: 1- Eritromicina; 2- Ciprofloxacina; 3- Clindamicina; 4-Linezolida; 5- Mupirocina; 6- Oxacilina; 7- Rifampicina; 8-Tetraciclina; 9-

Trimetoprim/sulfametoxazol; 10- Vancomicina; 11- Cefoxitina; 12- Quinuspristina-Dalfopristina.

Dentre os 35 indivíduos em atendimento nas salas de curativo da região sudoeste, no período de setembro de 2009 a março de 2010, seis frequentavam a sala de curativo da unidade raramente, não sendo obtido êxito no seu contato para recrutamento para participar da pesquisa; três interromperam o atendimento na sala de curativo antes de serem abordados para participar do estudo; dois concluíram o processo de cicatrização das úlceras, antes de serem abordados. Dois se recusaram a participar do estudo.

Foram excluídos cinco participantes por não terem concluído a coleta de dados, devido à desistência de participar ou interrupção do tratamento na unidade, com retorno para a cidade de origem.

Assim, a amostra dessa pesquisa constitui-se de 17 indivíduos. Até o momento foi concluída a análise microbiológica das feridas de 9 pacientes. Dois pacientes apresentavam processo de epitelização da ferida, um não compareceu aos agendamentos solicitados para coleta de *swab.* Cinco finalizaram toda a coleta de dados exceto a análise microbiológica por interrupção das atividades no laboratório de microbiologia do Instituto de Patologias Tropicais e Saúde Pública, devido ao recesso de férias.

A análise microbiológica dos espécimes coletados das lesões demandou mais tempo que o esperado, não somente pela morosidade de captação de sujeitos no campo como também pela limitação de fluxo de entrada de material para a análise, devido ao risco e contaminação das amostras no processo de identificação e análise dos isolados.

O tempo necessário para a finalização de toda a análise microbiológica e teste de sensibilidade antimicrobiana e provas confirmatórias demandam de três a quatro semanas. Se houver suspeita ou confirmação de contaminação do material durante o processo de análise, tornam-se necessários novos repiques e reinício do fluxo. Devido ao processo de aprendizagem, durante a iniciação científica, houve dois episódios de em que isto ocorreu, contribuindo também para a demora da produção dos resultados. Os cinco participantes que ainda não tiveram análise de material microbiológico estão agendados para o final do mês de agosto, quando o laboratório reinicia suas atividades. Nessa ocasião, os dados clínicos dos participantes serão devidamente atualizados.

4. Resultados

A amostra deste estudo foi composta de 17 pacientes portadores de úlceras venosas atendidos nas salas de curativos do distrito sudoeste de Goiânia, sendo que 16 (94,1%) foram do CIAMS Novo Horizonte e 1(5,9%) da UABSF Parque Santa Rita, que equivale a 48,57% dos usuários em atendimento no período estudado.

Dos pacientes abordados notamos que a maioria era do sexo feminino e idade maior que 60 anos, além de baixo pode aquisitivo. O maior fluxo de pacientes nesse distrito era da própria cidade de Goiânia, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Características socioeconômicas e demográficas dos pacientes com úlceras venosas (n=17) identificados nas Unidades Municipais de Saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Características	*f*	%
Gênero		
Feminino	10	58,8
Masculino	7	41,2
Idade		
<40	4	23,5
>50 – 60	1	5,9
>60 -70	4	29,4
>70	4	23,5
40 – 50	3	17,6
Procedência		
Goiânia	11	64,7
Outro município – GO	6	35,3
Estado civil		
Casado	8	47,1
Solteiro	3	17,6
União consensual	3	17,6
Viúvo	2	11,8
Separado/divorciado	1	5,9
Escolaridade		
Até 3 serie fundamental	5	29,4
4 a 7 serie fundamental	4	23,5
Fundamental completo	4	23,5
Médio incompleto	2	11,8
Analfabeto	2	11,8
Classificação segundo CCEB/ABEP		
Classe B1 e B2	3	17,6
Classe C1 e C2	4	23,6
Classe D	10	58,8
Classe E	0	0,0

A análise das úlceras venosas dos participantes nos mostrou uma prevalência das feridas no membro inferior esquerdo (MIE), com 57,6% do total, com 94% das feridas analisadas apresentando a zona 2 acometida. A tabela 2 nos mostra a frequência de cada membro inferior afetado e de cada zona acometida. As

zonas foram separadas, na análise, individualmente, podendo ser acometido mais de uma zona por ferida.

Tabela 2. Distribuição das úlceras venosas (f=33) de acordo com a localização anatômica em membros inferiores de pacientes atendidos nas Unidades Municipais de Saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Zonas acometidas	***f***	**%**
MIE	19	57,6
MID	14	42,4
Zona 1	8	24,2
Zona 2	31	94,0
Zona 3	5	15,0

As feridas apresentavam predominantemente tecido de granulação e esfacelo (tabela 3).

Tabela 3. Caracterização das condições clínicas do leito das úlceras venosas (f=33) de pacientes atendidos nas Unidades Municipais de Saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Condições clínicas	**a**		**b**		**c**		**d**	
	f	**%**	***f***	**%**	***f***	**%**	***f***	**%**
Crosta	3	9,0	-	-	1	3,0	-	-
Esfacelo	21	63,6	2	6,0	6	18,2	4	12,1
Granulação	7	21,0	1	3,0	11	33,3	14	42,4

* **a**<25% 25% <**b**<50% 50%<**c**<75% **d**>75%

Quase metade das lesões apresentava tecido descorado, ou escurecido, e com hipergranulação (tabela 4), indicando sinais clínicos de infecção.

Tabela 4. Características do tecido de granulação das úlceras venosas (f=33) de pacientes atendidos nas Unidades Municipais de Saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Característica do tecido de granulação	***f***	**%**
Coloração do tecido de granulação brilhante, vermelho vivo	23	69,7
Descorado tipo róseo, esbranquiçado	14	42,4
Sangramento fácil ou espontâneo	14	42,4
Aspecto endurecido, espessado	8	24,0
Sinais de epitelização	7	21,0
Hipergranulação	6	18,2
Vermelho escuro	3	9,0
Leito de aspecto friável	2	6,0

Para uma análise mais apurada da situação de infecção das lesões, elaboramos a tabela 5, que mostra critérios clínicos de identificação de infecção em úlceras venosas, juntamente com o resultado da análise microbiológica de cada ferida. Destacamos que a análise microbiológica foi finalizada para 9 pacientes, e total de 17 lesões (f= 17).

Tabela 5. Critérios clínicos de identificação de infecção em úlceras venosas (f=17), segundo o EWMA (2005) e resultado de análise microbiológica de pacientes atendidos nas salas de curativo das unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Critérios clínicos*				**Análise microbiológica**			
				Cultura positiva		**Cultura negativa**	
		f		***% f***	***%***	***f***	***%***
Celulite	Sim	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Não	17	100,0	16	94,1	1	5,9
Cicatrização sem evolução apesar da adequada compressão terapêutica	Sim	4	23,5	3	17,6	1	5,9
	Não	13	76,5	13	76,5	0	0,0
Aumento da temperatura local da pele	Sim	7	41,2	7	41,2	0	0,0
	Não	10	58,8	9	53,0	1	5,9
Aumento de dor da úlcera/mudança na natureza da dor	Sim	10	58,8	9	53,0	1	5,9
	Não	7	41,2	7	41,2	0	0,0
Úlceras recém – formadas dentro das margens inflamadas de úlceras pré-existentes	Sim	3	17,6	3	17,6	0	0,0
	Não	14	82,4	13	76,5	1	5,9
Ampliação da ferida nas margens inflamadas	Sim	5	29,4	5	29,4	0	0,0
	Não	12	70,6	11	64,7	1	5,9
Descoloração do tipo opaca, vermelho escuro	Sim	8	47,0	7	41,2	1	5,9
	Não	9	53,0	9	53,0	0	0,0
Tecido de granulação friável que sangra fácil	Sim	3	17,6	3	17,6	0	0,0
	Não	14	82,4	13	76,5	1	5,9
Aumento da viscosidade do exsudato	Sim	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Não	17	100,0	16	94,1	1	5,9
Aumento do volume do exsudato	Sim	11	64,7	10	58,8	1	5,9
	Não	6	35,3	6	35,3	0	0,0
Mau cheiro	Sim	12	70,6	11	64,7	1	5,9
	Não	5	29,4	5	29,4	0	0,0
Aparecimento súbito/aumento da quantidade de esfacelo	Sim	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Não	17	100,0	16	94,1	1	5,9
Aparecimento repentino de manchas necróticas negras	Sim	1	5,9	1	5,9	0	0,0
	Não	16	94,1	15	88,2	1	5,9
Aumento do tamanho da úlcera	Sim	1	5,9	1	5,9	0	0,0
	Não	16	94,1	15	88,2	1	5,9

*(EWMA, 2005)

Dentre as bactérias encontradas, tivemos prevalência do *Staphylococcus aureus*, 17 (44%). O total de espécies de bactérias é diferente das cepas, pois cada espécie se divide em inúmeras cepas, diferenciadas através do perfil de suscetibilidade e resistência de cada uma. A tabela 6 representa o resultado completo das cepas encontradas.

Tabela 6. Microrganismos isolados de úlceras venosas (*f*=17) de pacientes (*n*=9) atendidos em Unidades Municipais de Saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Microrganismos	***f***	**%**
Gram-negativos		
Pseudomonas aeruginosa	5	13,0
BGNNF	3	7,6
Escherichia coli	2	5,0
Klebsiella oxytoca	2	5,0
Pantoea agglomerans	2	5,0
Citrobacter sp.	1	2,6
Proteus mirabillis	1	2,6
Proteus vulgaris	1	2,6
Gram-positivos		
Staphylococcus aureus	17	43,6
Staphylococcus coagulase –	5	13,0
Total	39	100,0

Os resultados do perfil de susceptibilidade das bactérias estão apresentados nas tabelas 7, 8 e 9.

Tabela 7. Perfil de suscetibilidade de bactérias Gram-positivas, isolados de úlceras venosas *f*=33) de pacientes (*n*=17) atendidos em salas de curativos de unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Antibióticos	***Staphylococcus aureus***			***Staphylococcus coagulase negativo***		
	R* %	**S* %**	**I* %**	**R %**	**S %**	**I %**
Cefoxitina	47,00	53,00	0,00	0,00	60,00	40,00
Ciprofloxacina	64,71	29,41	5,88	40,00	40,00	20,00
Clindamicina	53,00	47,00	0,00	20,00	80,00	0,00
Eritromicina	76,47	17,65	5,88	60,00	40,00	0,00
Gentamicina	47,00	47,00	6,00	80,00	20,00	0,00
Linezolida	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Mupirocina	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Oxacilina	47,00	53,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Quinuspristina-dalfopristina	5,88	94,12	0,00	0,00	100,00	0,00
Rifampicina	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Tetraciclina	5,88	94,12	0,00	60,00	40,00	0,00
Trimetoprim-sulfametoxazol	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Vancomicina	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00

*R – resistênte, S-sensível, I-intermediário

Podemos notar que, entre as bactérias Gram-positivas houve um percentual alto de resistências aos antimicrobianos como, eritromicina e ciprofloxacina para Staphylococcus aureus e gentamicina, eritromicina e tetraciclina para o Staphylococcus coagulase negativo. Já para as bactérias Gram-negativas as tabelas 8 e 9 mostram com mais detalhes essas características apresentadas diante de cada antimicrobiano. O *Citrobacter sp*. não foi analisado, pois houve contaminação da placa necessitando de novos repiques.

Tabela 8. Perfil de suscetibilidade de *Klebsiella oxytoca* e *Escherichia coli*, isolados de úlceras venosas *f*=33) de pacientes (*n*=17) atendidos em salas de curativos de unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Antibióticos	*Klebsiella oxytoca*			*Escherichia coli*		
	R* %	S* %	I* %	R %	S %	I %
CAZ	0	100	0	0	100	0
CTX	0	100	0	0	100	0
CRO	0	100	0	0	100	0
CPX	0	100	0	0	100	0
ATM	0	100	0	0	100	0
CFO	0	100	0	0	100	0
CPM	0	100	0	0	100	0
CIP	100	0	0	50	50	0
GEN	100	0	0	0	100	0
IPM	0	100	0	0	100	0
PPT	0	100	0	0	100	0
TRI/S	100	0	0	0	100	0
AMC	100	0	0	0	100	0
LVX	100	0	0	50	50	0
MER	0	100	0	0	100	0
TET	100	0	0	0	100	0

*R-resistencia, S-sensibilidade, I-indeterminado CAZ- ceftazidima, CTX- cefotaxima, CRO- ceftriaxona, CPX- cefpodoxima, ATM – aztreonam, CFO- cefoxitina, CPM- cefepime, CIP- ciprofloxacina, GEN- gentamicina, IPM- imipenem, PPT- piperacilina/tazobactam, TRI/S- trimetoprim-sulfametoxazol, AMI- amicacina, LVX- levofloxacina, MER- meropenem, TET- tetraciclina.

Tabela 9. Perfil de suscetibilidade de *Pantoea agglomerans, Proteus vulgaris* e *Proteus mirabillis*, isolados de úlceras venosas *f*=33) de pacientes (*n*=17) atendidos em salas de curativos de unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Antibióticos	*Pantoea agglomerans*			*Proteus vulgaris*			*Proteus mirabillis*		
	R* %	S* %	I* %	R %	S %	I %	R %	S %	I %
CAZ	0	100	0	0	100	0	0	100	0
CTX	0	100	0	0	100	0	0	100	0
CRO	0	100	0	0	100	0	0	100	0
CPX	0	100	0	100	0	0	0	100	0
ATM	0	100	0	0	100	0	0	100	0
CFO	0	100	0	0	100	0	0	100	0
CPM	0	100	0	0	100	0	0	100	0
CIP	0	100	0	0	100	0	0	100	0
GEN	0	100	0	0	100	0	0	100	0
IPM	0	100	0	0	100	0	0	100	0
PPT	0	100	0	0	100	0	0	100	0
TRI/S	0	100	0	0	0	100	0	100	0
AMC	0	100	0	0	100	0	0	100	0
LVX	0	100	0	50	50	0	0	100	0
MER	0	100	0	0	100	0	0	100	0
TET	0	100	0	50	50	0	100	0	0

Tabela 10. Perfil de suscetibilidade de bactérias Gram-negativas não-fermentadoras, isolados de úlceras venosas *f*=33) de pacientes (*n*=17) atendidos em salas de curativos de

unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Antibióticos	*Pseudomonas aeruginosa*			*Bastonete Gram Negativo Não Fermentador*		
	R* %	S* %	I* %	R %	S %	I %
CAZ	20	80	0	0	100	0
CTX	40	60	0	0	67	33
ATM	0	100	0	0	100	0
CFO	100	0	0	67	33	0
CPM	20	80	0	0	100	0
CIP	20	80	0	0	100	0
GEN	20	80	0	0	100	0
IPM	20	80	0	0	100	0
PPT	20	80	0	0	100	0
TRI/S	40	40	20	0	100	0
LVX	20	80	0	0	100	0
MER	20	80	0	0	100	0
POL	0	100	0	0	100	0
AMI	20	80	0	0	100	0

*R-resistencia, S-sensibilidade, I-indeterminado
CAZ- ceftazidima, CTX- cefotaxima, ATM – aztreonam, CFO- cefoxitina, CPM- cefepime, CIP- ciprofloxacina, GEN- gentamicina, IPM- imipenem, PPT- piperacilina/tazobactam, TRI/S- trimetoprim-sulfametoxazol, LVX- levofloxacina, MER- meropenem, POL- polimixina B, AMI- amicacina.

O tratamento realizado nas salas de curativos do distrito sudoeste de Goiânia foi analisado levando em consideração o atendimento médico solicitado pelos pacientes, o acompanhamento da equipe de enfermagem, os tipos de coberturas que a unidade dispunha para a realização dos curativos, além das indicações médicas terapêuticas para o tratamento das doenças vasculogênicas.

Tabela 11. Distribuição dos pacientes (*f*=17) atendidos em salas de curativos de unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010, de acordo com a especialidades profissional em acompanhamento.

Profissional	Especialidade	*f*	%	Unidade	*f*	%	Total
Médico	Clinico geral	1	7,1	HGG	1	7,1	14
	Cirurgião vascular	13	92,9	ESF	1	7,1	
	Ortopedista	0	0,0	UBS	11	78,7	
	Médico da família	0	0,0	Não lembra	1	7,1	
Enfermeiro		17	100,0	HGG	0	0,0	17
				ESF	0	0,0	
				UBS	17	100,0	
				Não lembra	0	0,0	
Técnico/auxiliar de enfermagem		17		HGG	0	0,0	17
				ESF	0	0,0	
				UBS	17	100,0	
				Não lembra	0	0,0	

Os resultados obtidos no distrito de maior prevalência nos mostraram a grande importância do centro de atendimento (CIAMS Novo Horizonte), pois todos os pacientes fazem acompanhamento com enfermeiro e técnico/auxiliar de

enfermagem e aproximadamente 82% tiveram consulta médica e diagnóstico de úlceras venosas, sendo que a especialidade foi de 93% do cirurgião vascular. As tabelas abaixo nos mostram todos os resultados referentes às condutas terapêuticas.

Tabela 12. Freqüência de coberturas utilizadas nos pacientes atendidos nas salas de curativos de unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010, de acordo com a indicação ou não do profissional.

Coberturas	Tratamento tópico com indicação da equipe		Tratamento tópico sem indicação da equipe	
	f	%	*f*	%
AGE	12	70	0	0
PVP-I	0	0	0	0
Antibiótico tópico	0	0	0	0
Colagenase	0	0	0	0
Alginato de cálcio	3	18	0	0
Hidrogel	0	0	0	0
Bota de unna	2	12	0	0
Fitoterápico	0	0	2	12
Safgel	4	23	0	0
Placa de hidrocolóide	2	12	0	0

Tabela 13. Freqüência da terapia sistêmica prescrita e utilizada nos pacientes atendidos nas salas de curativos de unidades de saúde do Distrito Sanitário Sudoeste, Goiânia-Goiás, setembro/2009 a março/2010.

Terapia sistêmica utilizada	*f*	%
Meias compressivas	0	0
Medicação vasculoprotetoras (Diosmina+hesperidina)	3	18

5. Discussão

Uma elevada freqüência de *S. aureus* e *P. aeruginosa* foi detectada nas lesões avaliadas, similar à reportada por FERNANDES et al, 2007. Com relação aos cocos gram-positivos, observou-se um predomínio de *S. aureus,* concordando com os relatos da literatura.

A seleção e disseminação de microrganismos multirresistentes vêm ocorrendo tanto nos hospitais como na comunidade e representam importante desafio na terapêutica. Neste estudo, as bactérias Gram-positivas e negativas apresentaram um índice elevado de resistência aos antimicrobianos, principalmente quando analisamos o perfil de suscetibilidade do *Staphylococcus aures e Pseudomonas aeruginosa,* em concordância com os trabalhos publicados recentemente que apontam para aumento no número de *S. aureus* meticilinoresistentes (MRSA).

6. Conclusão/Considerações finais

Podemos concluir que há multiplicidade de bactérias na superfície das úlceras venosas de pacientes atendidos nas unidades municipais de saúde. A freqüência de isolamento e o perfil de resistência observado evidenciam a necessidade de monitoramento, pois estas bactérias tem se destacado pela capacidade de disseminação, causar infecções graves e ocorrência de surtos. Sua caracterização é uma importante ferramenta para subsidiar o tratamento dos pacientes com úlceras venosas.

De acordo com os resultados *in vitro*, linezolida ou Trimetoprim-sulfametoxazol em associação a aztreonan poderia ser uma opção no tratamento *in vivo* na maioria dos casos de lesões de membros inferiores, cobrindo as bactérias Gram-negativas e positivas, quando comparamos os perfis de suscetibilidade de cada cepa a esses antimicrobianos.

7. Bibliografia

ABBADE, L. P. F; LASTÓRIA, S. Abordagem de pacientes com úlcera da perna de etiologia venosa. **Anais Brasileiro Dermatologia**, v. 81, n. 6, p. 509-22, 2006.

AGUIAR, E. T. et al. Úlcera de Insuficiência Venosa Crônica. J Vasc Br. v. 4, n. 3, Supl. 2, p. 195-200, 2005.

BJARNSHOLT T, MOLLER KK, JENSEN PO, MADSEN KG, PHIPPS R, KROGFELT K et al. Why chronic wounds will not heal: a novel hypothesis. Wound Rep Reg. 2008;16: 2-10.

BOWLER PG, DAVIES BJ. The microbiology of infected and noninfected leg ulcers. Int J Dermatol.1999;38: 573-578.

CASTRO E SILVA, M. et al. Diagnóstico e tratamento da Doença Venosa Crônica. J Vasc Br. v. 4, n. 3, supl. 2, p. 185-194, 2005.

DAVIES CE, HILL KE, NEWCOMBE RG, STEPHENS P, WILSON MJ, HARDING KG, THOMAS DW. A prospective study of the microbiology of chronic venous leg ulcers to reevaluate the clinical predictive value of tissue biopsies and swabs. Wound Rep Reg. 2007;15:17.

EUROPEAN WOUND MANAGEMENT ASSOCIATION (EWMA). Position Document: Identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005. Disponível em: http://ewma.org/english/position-documents/all-issues.html#c500. Acesso em: 20 de janeiro de 2010.

FERNANDES, L. F.; PIMENTA, F. C.; FERNANDES, F. F. Isolamento e perfil de suscetibilidade de bactérias de pé diabético e úlcera de estase venosa de pacientes

admitidos no pronto-socorro do principal hospital universitário do estado de Goiás, Brasil. J. vasc. bras. v. 6, n. 3, p. 211-217, 2007.

FERREIRA MC, TUMA JP, CARVALHO VF, KAMAMOTO F. Complex wounds. Clinics. 2006;61(6): 571-8.

FRADE, M. A. C. et al. Úlcera de perna: um estudo de casos em Juiz de Fora -MG (Brasil) e região. An Bras Dermatol. v.80, n.1, p.41-6, 2005.

JONES RSH, PRICE PE, HOWARD AJ, PATH FRC, THOMAS DW. Antibiotic prescribing for chronic skin wounds in primary care. Wound Rep Reg. 2006;14:387-393.

KONEMAN, E. W. et al. **Diagnóstico microbiológico – texto e atlas colorido**. 5 ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001.

MARTINS, MA. Avaliação de feridas crônicas de pacientes ambulatoriais de Unidades Básicas de Saúde, em Goiânia/GO [dissertation]. Goiânia: Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás; 2008. 143 p.

MOFFATT, CJ, FRANKS, PJ, DOHERTY, MARTIN, R, BLEWETT, R, ROSS, F. Prevalence of leg ulceration in a London population. Q J Med; 2004; 97: 431-437.

THOMSEN, T. R. et al. The bacteriology of chronic venous leg ulcer examined by culture-independent molecular methods. Wound Repair and Regeneration. 2010, v. 18; 38-49.

Aplicação de técnicas de otimização ao projeto de estruturas reticuladas e outros problemas de engenharia

Nayrube Petrine de Oliveira[a,1], Sylvia Regina Mesquita de Almeida[a,2]

[a] *Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil*

[1] nayrube.oliveira@gmail.com, [2] sylvia@eec.ufg.br

Palavras-chave: Otimização, *Branch and Bound*, Programação Linear Seqüencial.

1 INTRODUÇÃO

Otimização é a parte da ciência que busca encontrar a melhor solução para um determinado problema, dentre muitas existentes, obedecendo às limitações características do problema. O problema é geralmente expresso por uma função ou conjunto de funções matemáticas, a qual se deve maximizar ou minimizar, chamada função objetivo. O papel da função objetivo é o de medir a qualidade de cada solução analisada. A maior parte dos problemas deve atender a condições que restringem o domínio das soluções aceitáveis. Essas condições também podem ser representadas por funções, denominadas restrições. O processo de busca da solução ótima é geralmente iterativo e as técnicas de otimização variam em relação à estratégia adotada em sua busca.

Conforme aumenta a complexidade dessas funções matemáticas ou a quantidade de suas variáveis, a dificuldade em se encontrar uma solução ótima para o problema também aumenta. Isso, na maior parte das vezes, reduz a possibilidade de a melhor solução ser encontrada, devido ao elevado tempo que seria gasto na sua procura, fazendo com que se contente com uma solução apenas aceitável. Surge, então, a necessidade de se desenvolver técnicas computacionais que facilitem a busca pela melhor solução viável. As técnicas de otimização podem se valer de métodos com fundamentação matemática formal ou de métodos heurísticos.

As técnicas de programação matemática (PM) são baseadas na teoria de mínimo de funções e necessitam do cálculo de derivadas, tanto da função objetivo como das restrições, em relação às variáveis de projeto. Produzem bons resultados quando as funções são contínuas, convexas e unimodais. No entanto, são ineficientes quando os problemas não são diferenciáveis ou apresentam descontinuidades. Essas

técnicas são mais difíceis de serem formuladas e implementadas, porém fornecem resultados com um número menor de análises.

Existem programas computacionais comerciais que permitem a aplicação de técnicas de PM. Neste trabalho, selecionou-se o LINGO, um software de modelagem e resolução de problemas lineares e não-lineares via um algoritmo de programação linear seqüencial. Esta técnica faz uso de uma linguagem de modelagem, que permite representar a função objetivo e as restrições do problema de forma simples, intuitiva e direta. Faz-se através da minimização ou da maximização da função objetivo.

Os métodos heurísticos freqüentemente se inspiram em mecanismos da natureza, e por isso são também conhecidos como métodos naturais. Trabalham de maneira “aleatória orientada” e requerem um número elevado de avaliações do problema, pois necessitam explorar devidamente a região do espaço no qual está contida a solução ótima. Alguns desses métodos, como os algoritmos genéticos (AG), caracterizam-se pela busca da melhor solução através de regras de probabilidade. Outros, como o método de *Branch and Bound* (B&B) utilizam apenas regras de desenvolvimento de novas soluções.

Em engenharia, alguns problemas, embora complexos e não lineares podem ser descritos por funções diferenciáveis e serem resolvidos com o emprego de técnicas de programação matemática. No entanto há uma grande gama de problemas de difícil representação em termos de funções matemáticas ou descritos por funções não diferenciáveis ou, ainda, com variáveis de projeto discretas (não contínuas). Problemas com variáveis discretas têm um número finito de soluções e permitem que se obtenha a solução ótima examinando todas as soluções possíveis. Essa abordagem, chamada de força-bruta ou procura exaustiva, torna-se inviável no caso de elevado número de variáveis, pois conduz a um elevado número de combinações possíveis.

O método de B&B é uma técnica heurística derivada da observação de que o conjunto de soluções do problema pode ser disposto em forma semelhante a uma árvore. O algoritmo poda os ramos não promissores ou inviáveis, sem percorrê-los, evitando que soluções sabidamente ruins sejam examinadas. Apenas os ramos promissores são desenvolvidos e um critério cuidadosamente selecionado determina qual nó deve ser expandido. Como o problema tem um número finito de soluções, sabe-se que se chegou à solução ótima ao se percorrer o último nível de desenvolvimento da árvore.

2 OBJETIVOS

Este projeto de iniciação científica tem como foco o estudo de técnicas básicas de otimização, bem como suas aplicações a problemas de engenharia. Visa especificamente a implementação e a utilização do algoritmo *Branch and Bound* e o uso do programa LINGO para solução de problemas de engenharia via otimização.

3 METODOLOGIA

Existem várias técnicas computacionais para a resolução de problemas de otimização. Eles podem ser resolvidos através de técnicas heurísticas, como é o caso do algoritmo *Branch and Bound* e dos algoritmos genéticos, ou através de métodos que envolvem a programação matemática formal, como a programação linear seqüencial.

3.1 Branch and Bound (B&B)

Branch and Bound (B&B) é uma técnica eficiente para a busca de soluções em problemas com variáveis discretas. O algoritmo B&B cria uma árvore de busca com o problema representado em um nó, que sofre uma decomposição do problema em subproblemas e busca a viabilidade de soluções não-ótimas. O método é indicado quando o número de análises requeridas pelo problema é demasiado grande, tornando a busca inviável computacionalmente por outros métodos heurísticos como os AGs. A grande vantagem do B&B é evitar o total desenvolvimento da árvore de enumeração, reduzindo assim o número de análises necessárias até se chegar à solução ótima.

O *Branch and Bound* é composto por duas ações principais. O primeiro passo é a ramificação, onde se define a estrutura da árvore, a partir do conjunto de soluções, de forma recursiva. A segunda ação é chamada poda, já que este procedimento evita o desenvolvimento de análises não promissoras. Se algum nó da árvore é considerado não promissor, pode ser “descartado” a partir da pesquisa dos nós viáveis. A poda do nó não promissor implica em seu não desenvolvimento, permitindo que as sub-soluções geradas por ele não sejam analisadas. Este procedimento torna o processo de busca mais rápido, pois reduz o número de análises feitas pelo algoritmo. A recursão só acaba quando todos os nós da árvore de busca são podados ou estejam resolvidos, ou seja, quando a solução ótima é encontrada.

A eficiência do método B&B depende da eficácia da ramificação e da delimitação utilizadas. Más escolhas podem levar a ramificações repetidas e sem poda, até que as sub-regiões tornem-se muito pequenas. Nesse caso, o método poderia se reduzir a uma enumeração exaustiva do domínio, que, muitas vezes, é muito grande. Não existe um algoritmo universal que possa ser utilizado para todos os problemas de otimização, portanto, o paradigma geral deve ser implementado separadamente para cada aplicação, com ramificação e delimitação projetadas especialmente para ele.

Para maior clareza do processo apresenta-se, a seguir, um exemplo explicativo para o algoritmo *branch and bound*. Supõe-se que, em uma determinada empresa, quatro tarefas devam ser atribuídas a quatro funcionários, de modo que o tempo de realização dessas tarefas seja o menor possível. Além disso, nenhuma pessoa deve ficar sem exercer ou realizar mais de uma tarefa e todas as tarefas devem ser executadas. A Figura 1 representa o tempo, em horas, gasto pelos funcionários da empresa para realizar cada tarefa. As linhas representam as tarefas e as colunas, as pessoas que as realizariam.

		Tarefa			
		1	2	3	4
Pessoa	A	9	5	4	5
	B	4	3	5	6
	C	3	1	3	2
	D	2	4	2	6

Figura 1 – Tempo de execução das tarefas.

No primeiro nível de desenvolvimento da árvore os nós são identificados pela primeira pessoa a realizar a tarefa (A, B, C ou D). A premissa básica do problema, de que nenhuma pessoa realize mais que uma tarefa é obedecida para a primeira pessoa do nó, mas não para as demais. Buscam-se, então, as três outras pessoas que completam a melhor opção do nó sem se aplicar a premissa básica. A esse procedimento, dá-se o nome de relaxação. A solução do nó será então a que fornecer o menor tempo, obedecendo a premissa básica para a primeira pessoa e ignorando-a para as demais. A Figura 2 resume as soluções encontradas nesta primeira etapa do problema.

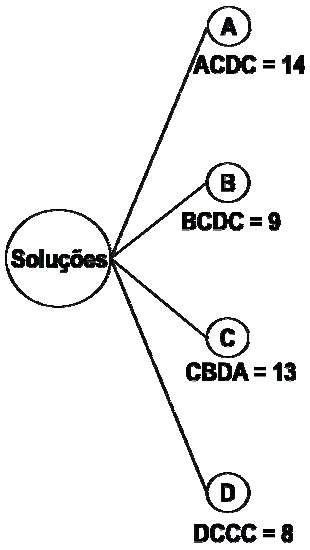


Figura 2 – Desenvolvimento do primeiro nível da árvore B&B

Analisando-se essas soluções, nota-se que a única solução viável é a solução C, cujo tempo total é 13h. Comparando-se as outras soluções com esta, observa-se que o nó A apresentou como melhor solução uma solução não-viável com tempo total igual a 14h, que é maior que o tempo da melhor solução viável. Todas as soluções advindas desse nó serão então piores que a solução do nó C. Portanto, esse nó é podado e não será desenvolvido.

A melhor solução encontrada no nó B é não-viável, já que a pessoa C executou mais de uma tarefa e a pessoa A não executou nenhuma. Porém, seu tempo (9h) é, portanto, menor que o tempo da solução viável do nó C. Quando isso ocorre, o algoritmo B&B não poda este nó. O nó é candidato a ser desenvolvido, pois, a partir dele, podem ser encontradas soluções viáveis com tempo de execução menor que 13h. O mesmo ocorrerá com o nó C, cujo tempo é 8h. Note que o problema está adquirindo a estrutura de uma árvore, da qual surgirão ramificações a partir dos nós B e D.

No segundo nível de desenvolvimento da árvore os nós são identificados pelas duas primeiras pessoas a realizar as tarefas. A premissa básica do problema, de que nenhuma pessoa realize mais que uma tarefa é obedecida para a primeira e a segunda pessoas do nó, mas não para as demais. Buscam-se, então, as duas outras pessoas que completam a melhor opção do nó, relaxando-o. Novamente, a solução será aquela que fornecer o menor tempo, obedecendo a premissa básica para a primeira e segunda pessoas e ignorando-a para as demais. A Figura 3 resume as soluções encontradas no segundo nível do problema.

Figura 3 – Desenvolvimento do segundo nível da árvore B&B.

Depois de encontradas essas soluções, o próximo passo realizado pelo algoritmo é testar a viabilidade das soluções encontradas por meio dos nós B e D e, posteriormente, compará-las com a solução viável do nó C. Primeiramente, verifica-se se alguma outra solução viável foi encontrada. Observa-se que o nó I apresenta uma solução viável com tempo total igual a 12h. Comparando-se este tempo com a solução viável do nó C, 13h, conclui-se que o nó I apresenta uma solução melhor, portanto, poda-se C.

A seguir, comparam-se com I as soluções restantes. Os nós E e G são podados, pois as soluções encontradas para estes nós são soluções não-viáveis com tempo total igual ao tempo do nó I. Este fato impede que soluções melhores sejam encontradas se fossem desenvolvidos, portanto, esses nós são podados. Os nós H e J, cujos tempos são 13h, também são podados, pois apresentam tempo total maior que o melhor tempo encontrado no nó I. Por fim, ao comparar a solução F com I, nota-se que seu tempo, 10h, é menor que o daquela. Isso significa que este nó pode apresentar, se for desenvolvido, soluções melhores.

No terceiro nível de desenvolvimento da árvore os nós são identificados pela primeira, segunda e terceira pessoas a realizar as tarefas. A premissa básica do problema, de que nenhuma pessoa realize mais que uma tarefa é obedecida para as três primeiras pessoas do nó, mas não para a quarta. Busca-se então a outra pessoa que completa a melhor opção do nó. A Figura 4 resume as soluções encontradas no desenvolvimento do terceiro nível da árvore.

Figura 4 – Desenvolvimento do terceiro nível da árvore B&B.

Observa-se que o nó M, cujo tempo total para a execução de todas as tarefas é igual a 13h, pode ser podado. O nó L, por sua vez, apresentou tempo total igual a 11h, ou seja, menor que o tempo apresentado pela solução encontrada pelo nó I. Conclui-se, portanto, que a melhor solução para o problema proposto é a solução encontrada por este nó: as tarefas devem ser executadas pelas pessoas D, B, A e C, com tempo total de execução igual a 11h.

Analisemos, por fim, toda a estrutura da árvore de enumeração gerada por este problema. Se o problema acima tivesse de ser resolvido pelo método da força bruta, ou seja, aquele em que todos os ramos da árvore fossem desenvolvidos, este problema, especificamente, passaria por 64 análises. Utilizando o algoritmo *Branch and Bound* foram feitas somente 12 análises. A partir daí, percebe-se o quão importante é esta técnica. Ela permite que problemas aparentemente complexos sejam resolvidos de forma mais rápida, sem causar prejuízo para a solução encontrada. A Figura 5 mostra um fluxograma que representa o algoritmo B&B.

Figura 5 – Fluxograma do funcionamento do algoritmo B&B.

3.2 Programação Linear Seqüencial (PLS)

A programação linear seqüencial (PLS) é um método de programação matemática que se baseia na teoria de aproximações. Essa técnica, geralmente, é utilizada em problemas de otimização cujo custo computacional é muito elevado devido à elevada ordem da função objetivo ou das restrições.

O método de PLS permite a integração de um software comercial de análise com algoritmos de otimização para resolução de problemas genéricos de otimização. Em alguns casos, essa integração é feita através de métodos de aproximação seqüencial. Isso ocorre quando o processo de transformação do pacote comercial numa subrotina a ser chamada pelo programa de otimização é muito difícil por não se ter acesso ao código fonte do programa. A Figura 6 mostra o fluxograma da implementação do PLS utilizando-se um software de elementos finitos comercial.

Figura 6 – Fluxograma da implementação do PLS.

A utilização do método de PLS é apropriada quando se tem um grande número de variáveis de projeto. Sua implementação é fácil e são necessárias apenas as primeiras derivadas. Porém, a convergência depende da escolha apropriada dos limites móveis e o ponto de partida deve estar dentro do domínio viável. Além disso, a precisão deve aumentar à medida que se aproxima do valor ótimo.

Neste projeto de pesquisa optamos pela utilização do LINGO, um software de modelagem e resolução de problemas lineares e não-lineares de otimização. Diferentemente do *Branch and Bound*, o LINGO trabalha com variáveis contínuas, ou seja, suas soluções encontram-se dentro de um conjunto ilimitado, portanto, pode apresentar infinitas soluções. Por possuir esta característica, pode-se dizer que as soluções apresentadas pelo LINGO são mais precisas que as do B&B.

Outra vantagem na utilização do LINGO, em relação ao B&B, é o tipo de linguagem utilizada. O LINGO faz uso de uma linguagem de modelagem, que permite representar o problema, a função objetivo e as restrições de forma simples, intuitiva e direta. A formulação dos problemas lineares e não-lineares é feita de uma forma altamente legível e a resolução destes problemas se faz através da minimização ou da maximização da função objetivo. A utilização do LINGO como ferramenta de otimização permite a redução do tempo de resolução do problema.

4 RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos com a implementação computacional do algoritmo B&B, realizada em MATLAB, e com a implementação de um código MATLAB para gerar o arquivo a ser lido pelo programa LINGO.

4.1 Exemplo 1

Em uma determinada empresa de engenharia, cinco tarefas de escritório devem ser executadas por cinco funcionários, de modo que o tempo de execução dessas tarefas seja o menor possível. Além disso, todas as tarefas devem ser executadas, nenhuma pessoa deve ficar sem executar alguma tarefa e nenhuma tarefa pode ser executada por mais de um funcionário. A Figura 7 representa a matriz que contém os tempos de execução de todas as tarefas quando realizadas por cada um dos funcionários.

		TAREFA				
		1	2	3	4	5
PESSOA	A	2	7	2	3	3
	B	3	1	1	6	4
	C	1	4	4	2	2
	D	4	5	5	1	5
	E	4	2	4	4	5

Figura 7 – Tempo de execução das tarefas.

Resolvendo o problema através do algoritmo B&B implementado, as soluções podem ser dispostas na forma da árvore representada pela Figura 8. A solução ótima do problema é a realização das tarefas pelas pessoas C,E,B,D e A, cujo tempo total de execução é igual a 8h.

Figura 8 – Desenvolvimento da árvore B&B.

Neste exemplo, se fosse utilizado o método de resolução por meio da força bruta, em que todas as soluções fossem analisadas, seriam feitas 325 análises. Ao utilizar o algoritmo B&B, foram feitas somente 26 análises.

4.2 Exemplo 2

Dada a treliça da Figura 9, deseja-se obter o diâmetro de cada barra de modo que o volume desta estrutura seja o menor possível. Para tanto, estabelecem-se as seguintes restrições: a tensão em cada barra deve ser menor ou igual à tensão admissível de tração (se a barra for tracionada); deve, ainda, ser maior ou igual à tensão admissível de compressão (se a barra for comprimida); e o diâmetro de cada barra deve ser maior ou igual ao diâmetro mínimo aceitável.

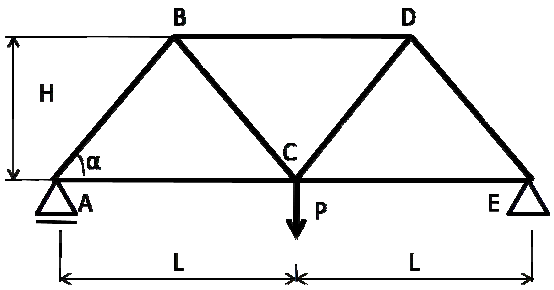


Figura 9 – Treliça isostática

Como a treliça é isostática, a determinação das forças nas barras é direta, conforme mostram as expressões (1) a (7).

$$N_{AB} = -\frac{P\sqrt{\frac{L^2}{4} + H^2}}{2H} \tag{1}$$

$$N_{AC} = \frac{PL}{4H} \tag{2}$$

$$N_{BD} = -\frac{PL}{2H} \tag{3}$$

$$N_{DE} = N_{AB} \tag{4}$$

$$N_{CE} = N_{AC} \tag{5}$$

$$N_{CD} = -N_{AB} \tag{6}$$

$$N_{BC} = -N_{AB} \tag{7}$$

O problema de otimização pode ser, então, descrito como em (8), onde σ_C é a tensão admissível à compressão, σ_T é a tensão admissível à tração e N_{AB}, N_{AC}, N_{BC}, N_{BD}, N_{CD}, N_{CE} e N_{DE} são calculadas como indicado nas expressões (1) a (7) e o índice i indica as barras na seqüência das variáveis de projeto.

$$\begin{aligned}
&\text{Dados :} && P, L, H, \sigma_C \text{ e } \sigma_T \\
&\text{Obter :} && \phi_{AB}, \phi_{AC}, \phi_{BC}, \phi_{BD}, \phi_{CD}, \phi_{CE}, \phi_{DE} \\
&\text{que minimizem :} && Vol = \sum \frac{\pi \phi_i^{\,2}}{4} L_i \\
&\text{tal que :} && \sigma_C \frac{\pi \phi_{AB}^{\,2}}{4} - N_{AB} \le 0 \\
& && \sigma_T \frac{\pi \phi_{AC}^{\,2}}{4} - N_{AC} \ge 0 \\
& && \sigma_T \frac{\pi \phi_{BC}^{\,2}}{4} - N_{BC} \ge 0 \\
& && \sigma_C \frac{\pi \phi_{BD}^{\,2}}{4} - N_{BD} \le 0 \\
& && \sigma_T \frac{\pi \phi_{CD}^{\,2}}{4} - N_{CD} \ge 0 \\
& && \sigma_T \frac{\pi \phi_{CE}^{\,2}}{4} - N_{CE} \ge 0 \\
& && \sigma_C \frac{\pi \phi_{DE}^{\,2}}{4} - N_{DE} \le 0
\end{aligned} \tag{8}$$

Atribuindo-se ao problema os valores P = 200 KN; L = 4 m; H = 1,5 m; σ_C = - 250.000 KN/m² e σ_T = 250.000 KN/m², a solução encontrada foi a seguinte:

Tabela 1 – Resultados do exemplo 1

BARRA	DIÂMETRO (cm)
AB	2,913459
BC	2,913459
CD	2,913459
DE	2,913459
AC	2,605877
BD	2,605877
CE	2,605877

O volume mínimo da estrutura é 0,013067 m³. Todas as restrições encontram-se ativas, o que era esperado em se tratando de uma estrutura isostática.

4.3 Exemplo 3

Dada a treliça da Figura 10, deseja-se obter o diâmetro de cada barra de modo que o volume desta estrutura seja o menor possível. Para tanto, estabelecem-se as seguintes restrições: a tensão em cada barra deve ser menor ou igual à tensão admissível de tração (se a barra for tracionada); deve, ainda, ser maior ou igual à tensão admissível de compressão (se a barra for comprimida); e o diâmetro de cada barra deve ser maior ou igual ao diâmetro mínimo aceitável.

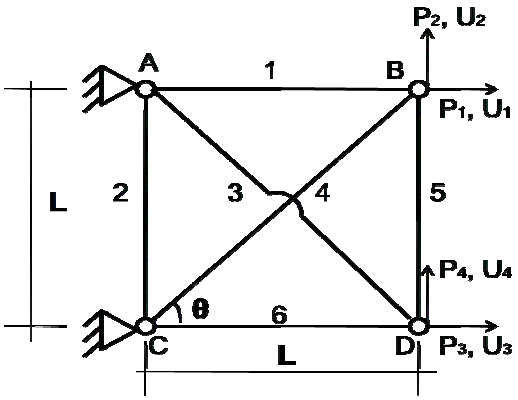


Figura 10 – Treliça Hiperestática.

Como a treliça é hiperestática, as relações de equilíbrio são obtidas a partir do método dos deslocamentos, conforme o sistema de equações (9).

$$\mathbf{K}\,\mathbf{U} = \mathbf{F} \tag{9}$$

No problema de otimização o sistema de equações será representado por um conjunto de restrições de igualdade apresentado em (10).

$$\begin{aligned}
&-P_1 + \left(\frac{E_1\,A_1}{L} + \frac{E_4\,A_4}{\sqrt{2}\,L}\cos^2\theta\right)U_1 + \left(\frac{E_4\,A_4}{\sqrt{2}\,L}\,sen\,\theta\cos\theta\right)U_2 = 0\\
&-P_2 + \left(\frac{E_4\,A_4}{\sqrt{2}\,L}\,sen\,\theta\cos\theta\right)U_1 + \left(\frac{E_5\,A_5}{L} + \frac{E_4\,A_4}{\sqrt{2}\,L}\,sen^2\theta\right)U_2 - \frac{E_5\,A_5}{L}U_4 = 0\\
&-P_3 + \left(\frac{E_6\,A_6}{L} + \frac{E_3\,A_3}{\sqrt{2}\,L}\cos^2\theta\right)U_3 - \left(\frac{E_3\,A_3}{\sqrt{2}\,L}\,sen\,\theta\cos\theta\right)U_4 = 0\\
&-P_4 - \frac{E_5\,A_5}{L}U_2 - \left(\frac{E_3\,A_3}{\sqrt{2}\,L}\,sen\,\theta\cos\theta\right)U_3 + \left(\frac{E_5\,A_5}{L} + \frac{E_3\,A_3}{\sqrt{2}\,L}\,sen^2\theta\right)U_4 = 0
\end{aligned} \tag{10}$$

Onde: E_i é o módulo de elasticidade da barra *i*; A_i é a área da barra *i*; U_j é o deslocamento na direção *j*; e P_j é a carga aplicada na direção *j*.

Os deslocamentos U_j passam a ser variáveis de projeto, a partir dos quais se obtêm os alongamentos nas barras Ue_i (11).

$$\begin{aligned}
Ue_1 &= U_1\cos\theta + U_2\,sen\,\theta\\
Ue_2 &= -U_1\,sen\,\theta + U_2\cos\theta\\
Ue_3 &= U_3\cos\theta + U_4\,sen\,\theta\\
Ue_4 &= -U_3\,sen\,\theta + U_4\cos\theta
\end{aligned} \tag{11}$$

As tensões nas barras são então descritas em função dos deslocamentos nodais Ui, como mostram as equações (12).

$$\begin{aligned}
\sigma_1 &= \frac{E_1}{L_1}U_1\\
\sigma_2 &= 0\\
\sigma_3 &= \frac{E_3}{L_3}\left(U_3\cos\theta - U_4\,sen\,\theta\right)\\
\sigma_4 &= \frac{E_4}{L_4}\left(U_1\cos\theta + U_2\,sen\,\theta\right)\\
\sigma_5 &= \frac{E_5}{L_5}\left(U_2 - U_4\right)\\
\sigma_6 &= \frac{E_6}{L_6}U_3
\end{aligned} \tag{12}$$

O problema fica então descrito como apresentado em (13).

$$
\begin{aligned}
&\text{Dados :} && P_1, P_2, P_3, P_4, E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7, L, \sigma_C \text{ e } \sigma_T \\
&\text{Obter :} && \phi_{AB}, \phi_{AC}, \phi_{BC}, \phi_{BD}, \phi_{CD}, \phi_{AD} \\
&\text{que minimizem :} && Vol = \sum \frac{\pi \phi_i^{\,2}}{4} L_i \\
&\text{tal que :} && \sigma_C \le \frac{E_1}{L_1} U_1 \le \sigma_T \\
& && \sigma_C \le 0 \le \sigma_T \\
& && \sigma_C \le \frac{E_3}{L_3}\left(U_3 \cos\theta - U_4\, sen\theta\right) \le \sigma_T \\
& && \sigma_C \le \frac{E_4}{L_4}\left(U_1 \cos\theta + U_2\, sen\theta\right) \le \sigma_T \\
& && \sigma_C \le \frac{E_5}{L_5}\left(U_2 - U_4\right) \le \sigma_T \\
& && \sigma_C \le \frac{E_6}{L_6} U_3 \le \sigma_T
\end{aligned}
\qquad (13)
$$

Considerando-se que todas as barras são feitas do mesmo material, ou seja, possuem o mesmo módulo de elasticidade (E); definindo-se que o diâmetro mínimo para esta estrutura é 1,5 cm e atribuindo-se ao problema os valores P_1 = 50 KN; P_2 = - 100 KN; P_3 = 50 KN; P_4 = - 100 KN; L = 5 m; E = 1.250.000 KN/m²; σ_C = - 250.000 KN/m² e σ_T = 250.000 KN/m², a solução encontrada para foi a seguinte:

Tabela 2 – Resultados do exemplo 2

BARRA	**DIÂMETRO (cm)**
AB	2,351935
AC	1,5
CD	1,5
BD	2,167906
AD	1,5
BC	1,5

O volume mínimo da estrutura é 0,008284 m³. A restrição ativa indica que a barra BD atingiu o limite de resistência admissível.

5 CONCLUSÃO

A metodologia permitiu a obtenção de resultados para tarefas de engenharia com o uso do B&B e dimensionamento de treliças isostáticas e hiperestáticas com o uso de algoritmo de PLS através do programa comercial LINGO.

Os problemas nos quais se utilizou o algoritmo de PLS podem também ser resolvidos utilizando-se o algoritmo B&B. Os exemplos 2 e 3 procuravam obter os diâmetros mínimos de cada barra das treliças. Na prática, deveriam ser adotados diâmetros comerciais, uma vez que os métodos utilizados ofereceram resultados impróprios no ponto de vista construtivo.

6 REFERÊNCIAS

AIRES R. P. S. **Técnicas de otimização aplicadas ao projeto de painéis alveolares pré-moldados de concreto protendido**. 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação). Escola de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

RAFTKA, R. T.; GÜRDAL Z. **Elements of Structural Optimization**. 3. ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. v. 11. 481 p.

SILVA, E.C.N. **PMR 5215 – Otimização Aplicada ao Projeto de Sistemas Mecânicos**. 2002. 151f. Notas de aula. Departamento de Engenharia Mecatrônica e Sistemas Mecânicos, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SOUZA M. J. F.; MARTINS A. X.; COSTA T. A.; GUIMARÃES F. A. C; ALVES J. M. C. B.; TOFFOLO T. A. M. **Manual do LINGO.** 53f. Notas de aula. Departamento de Computação e Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

Avaliação do estado nutricional por meio da análise de solos da cultura da cana-de-açúcar sob sistema de cultivo orgânico em área comercial de Goianésia, Goiás

GOMES, Patricia Damásia[1], GONÇALVES, Helenice Moura[2];
LEANDRO, Wilson Mozena[3]

[1] Graduanda em Agronomia na EA/UFG; e-mail:patriciadamasia@hotmail.com;
[2] Pós-graduanda do PPGA-EA/UFG; e-mail: helenicemg@hotmail.com;
[3] Professor adjunto do Setor de Agricultura da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Rodovia Goiânia-Nova Veneza, Km 0, Campus Samambaia. Goiânia-GO. CEP: 74910-910. E-mail: wilsonufg@gmail.com

Palavras-chave: *Saccharum officinarum* L; análise de terra; agricultura orgânica.

INTRODUÇÃO

Recentemente tem havido uma preocupação crescente com os sistemas em utilização na agricultura intensiva. Estes sistemas convencionais, além de exigir o uso cada vez mais intenso de fertilizantes químicos, corretivos e agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, são responsáveis pela degradação acelerada do solo e, consequentemente, de sua capacidade produtiva. Nestas condições, o aumento da produtividade das culturas se dá pelo uso cada vez maior de fertilizantes a fim de compensar o depauperamento químico, físico e biológico do solo, o que, em muitos casos, impede a exploração agrícola rentável.

A rápida expansão da cana-de-açúcar, puxada pela crescente demanda global de etanol, já tem uma rota definida: além de São Paulo, que lidera a produção, passará principalmente por Goiás e por Minas Gerais, nas proximidades do alcooduto que a Petrobras irá construir a partir de 2007 para a exportação do etanol. O crescimento nessas áreas tem sido vertiginoso, em linha com as exigências de consumo, a área de plantio do produto vai duplicar no Brasil em dez anos, passando para 12,2 milhões de hectares na safra 2015/16, para uma produção de 26 bilhões de litros de álcool e 900 milhões de toneladas de cana, de acordo com o Instituto de Economia Agrícola (IEA).

A deterioração dos recursos naturais é visível no reconhecimento de seus efeitos, como a erosão hídrica e eólica, poluição dos mananciais hídricos,

assoreamento de rios e represas etc. Isto adquire singular importância no Estado de Goiás, se considerarmos a fragilidade do bioma do Cerrado, caracterizado pela grande diversidade edáfica e climática encontrado neste local.

Os sistemas de manejo em uso, considerando seus diversos aspectos, como desmatamento, adubação, calagem, preparo do solo, plantio, controle de ervas daninhas, rotação e sucessão de culturas e outros, têm sido a principal causa da degradação dos solos do cerrado, comprometendo boa parte da produção agrícola e a qualidade do meio ambiente.

A adoção de práticas agrícolas de maior sustentabilidade dos recursos naturais, como sistemas agroecológicos, necessitam de suporte de pesquisa a fim de atingir resultados satisfatórios.

Outro importante fator a considerar na adoção de práticas menos agressiva ao ambiente é a sua viabilidade econômica. Assim sistemas alternativos têm que estar aliado ao retorno econômico, pelo menos igual, ao sistema convencional. Neste contexto, informações sobre sistemas alternativos como plantio direto, adubação verde, manejo adequado do solo e produção orgânica são de extrema importância.

A entrada de algumas usinas brasileiras na produção certificada pelo sistema orgânico desperta um grande interesse, não apenas econômico e setorial. A incorporação por essas usinas dos métodos da agricultura orgânica traz, em princípio, a promessa de recuperação dos prejuízos causados ao meio ambiente e à saúde dos consumidores e dos trabalhadores na agroindústria canavieira. Constitui, sem dúvida, uma mudança quanto ao padrão de comportamento histórico do conjunto da agroindústria canavieira no Brasil, que se formou com base numa cultura de exploração predatória dos recursos naturais do país e da mão-de-obra de seus trabalhadores, próprias do latifúndio monocultor. Aliás, baixos salários e incorporação contínua de novas terras, também foram por muito tempo, e ainda são bases de sua competitividade frente a outros países produtores e que levaram o Brasil a ser o maior produtor e exportador de açúcar de cana do mundo (Storel Júnior, 2003).

Os projetos mencionados serão implantados em solos da região de cerrado. Tais solos possuem uma baixa fertilidade natural devido à pobreza do material de origem e ao elevado grau de intemperismo. A introdução de culturas comerciais como a cultura da cana, depende da aplicação de bons programas de correção da acidez do solo e adubação. A primeira etapa na implantação destes programas é a diagnose do estado nutricional da cultura. Considerando a cultura da cana orgânica, onde o uso dos fertilizantes solúveis é proibido, há carências de informações sobre o assunto.

Os métodos de diagnose mais utilizados atualmente têm sido a análise de solo e a análise foliar interpretados através de níveis críticos ou faixas de concentrações, que comparam individualmente os níveis de cada nutriente com parâmetros previamente tabelados (Chapmann, 1973; Walsh & Beaton, 1973).

Devido a grande importância da cultura, torna-se necessário a utilização de um método de monitoramento nutricional como a análise de solo capaz de diagnosticar, adequadamente, o estado nutricional da cana de açúcar orgânica e, conseqüentemente, indicar o correto manejo da adubação.

OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou diagnosticar os atributos químicos do solo que limitam a obtenção de altas produtividades, por meio de análises de terra, em áreas comerciais no município de Goianésia, Estado de Goiás.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi conduzida em condições de campo, nas áreas cultivadas com a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) sob cultivo orgânico, na empresa Jalles Machado S.A., no município de Goianésia, GO, situada nas coordenadas geográficas 15° 10’ de latitude Sul e 49°15’ de longitude Oeste de Greenwich e 640 m de altitude (Brasil, 1983). O clima local é classificado, segundo Köppen, como tropical de savana, quente e úmido, com inverno seco e verão chuvoso (Aw), e média pluvial anual de 1.500 mm. O relevo

é suave ondulado e o solo dessas áreas foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, de acordo com Embrapa (1999).

O procedimento de coleta de solos foi realizado em duas áreas de cultivo distintas, em duas épocas diferentes sendo que a primeira coleta se realizou nos dias 16 e 17 de outubro de 2009, na área cultivada com a variedade IAC SP 94210, a lavoura se encontrava com 4 meses após o plantio, e nesta área foram amostrados 66 pontos em 66,23 ha. A segunda coleta realizous-e nos dias 16 e 17 de dezembro de 2009, na área cultivada com a variedade CTC 04, a lavoura se encontrava com 6 meses após o plantio, totalizando nesta área 46 pontos amostrados em 75,28 ha. As duas áreas são de cultivo orgânico e irrigado.

A coleta de amostras de terra foi feita com trado tipo “holandês” nas entrelinhas de plantio, em uma profundidade de 0-20 cm, na época de amostragem de folhas, retirando-se dez sub-amostras por gleba, que posteriormente darão origem a uma amostra composta. As amostragens foram feitas percorrendo a área em zigue-zague, seguindo a metodologia proposta pela Embrapa (1997). Cada amostra simples foi colocada em um balde plástico, sendo em seguida bem misturadas, retirando-se cerca de 400 g para compor a amostra composta de cada gleba. Esta amostra em seguida foi colocada em saco plástico próprio, etiquetada, mantida à sombra, e posteriormente encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solo e Foliar (LASF) da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, onde foram analisadas.

No laboratório, as amostras foram colocadas para secar à sombra e em seguida destorroadas e peneiradas em uma peneira de arame de malha de 2,0 mm de diâmetro, para separar partículas mais grossas, como proposto por Embrapa (1999). A terra fina seca ao ar, resultante destes procedimentos, foi armazenada para ser analisada posteriormente. Foram realizadas análises químicas segundo metodologia descrita pela Embrapa (1999) para matéria orgânica, pH em $CaCl_2$, P (extraído pelo Mehlich 1), K^+ (extraído pelo Mehlich 1); Ca^{+2} (extraído pelo KCl 1 mol/L), Mg^{+2} (extraído pelo KCl 1 mol/L), Al^{+3} (extraído pelo KCl 1 mol/L), H + Al (determinado pelo tampão SMP) e argila (método do

densímetro). Para os teores de Cu, Fe, Mn e Zn foi empregado o extrator Melhich 1. O B no solo foi extraído com água quente e o S com fosfato de cálcio. O Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O K por fotometria de chama. O P por colorimetria. O pH e H+Al foram determinados por potenciometria e o Al por volumetria.

Foram amostradas 112 glebas e com estas observações montou-se um banco de dados para análise de solo. A análise de solo foi interpretada pelas faixas de concentração segundo critérios propostos por Raij et al. (1996) para macro e micronutrientes conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Classes de interpretação para P Mehlich-1, matéria orgânica (MO), pH, K, Ca, Mg, CTC, V%, M%, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, obtidos pela análise de terra.

Variável	Classes de Interpretação				
	Muito Baixa	Baixa	Média	Adequada	Alta
P (mg dm^{-3})[1]	0,0-5,0	5,1-8,0	8,1-12,0	12,1-18,0	>18,0
P (mg dm^{-3})[2]	0,0-3,0	3,1-6,0	6,1-8,0	-	>8,0
M O (g dm^{-3})[1]	-	<2,4	2,4-3,0	3,1-4,5	>4,5
pH ($CaCl_2$)[1]	-	<4,4	4,5-4,8	4,9-5,5	>5,5
K (mg dm^{-3})[1]	-	<1,0	1,0-2,0	2,1-3,0	>3,0
K (mg dm^{-3})[2]	-	<2,5	2,5-5,0	-	>5,0
Ca ($cmol_c$ dm^{-3})[1]	-	<1,5	1,5-7,0	-	>7,0
Ca ($cmol_c$ dm^{-3})[2]	-	<2,0	2,0-5,0	-	>5,0
Mg ($cmol_c$ dm^{-3})[1]	-	<0,5	0,5-2,0	-	>2,0
Mg ($cmol_c$ dm^{-3})[2]	-	<0,4	0,4-1,2		>1,2
CTC Total ($cmol_c$ dm^{-3})[1]	-	<7,2	7,2-9,0	9,1-13,5	>13,5
V%[1]	-	<20,0	20,0-35,0	36,0-60,0	>61,0
S (mg dm^{-3})[1]	-	<4,0	5,0-9,0	-	>10,0
B (mg dm^{-3})[1]	-	<0,2	0,3-0,5	-	>0,5
Cu (mg dm^{-3})[1]	-	<0,4	0,5-0,8	-	>0,8
Fe (mg dm^{-3})[1]	-	<4,0	5,0-12,0	-	>12,0
Mn (mg dm^{-3})[1]	-	<1,9	2,0-5,0	-	>5,0
Zn (mg dm^{-3})[1]	-	<1,0	1,1-1,6	-	>1,6

[1] Souza & Lobato (2004); [2] Comissão de Fertilidade do Solo de Goiás (1988); Teor MO, P, Ca, Mg, K e CTC estão de acordo com a textura, teor de argila maior que 400 g kg^{-1}; Teor de K de acordo com a CTC maior que 4 $cmol_c$ dm^{-3} a pH 7,0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores máximos, mínimos, médias e coeficientes de variação (C.V.) para os teores de argila, P Mehlich I, matéria orgânica, pH, K, Ca, Mg, CTC total, V% e Al^{+3}, obtidos pela análise de terra, para a profundidade de 0-20 cm.

Tabela 2. Valores mínimos, máximos, médias, coeficientes de variação (C.V.) e Teste W para os teores de P Mehlich I, matéria orgânica (MO), pH, K, Ca, Mg, CTC, V%, Al^{+3}, Cu, Fe, Mn e Zn, obtidos pela análise de terra em 112 pontos de amostragem, para cultura da cana-de-açúcar no município de Goianésia, GO. Safra 2009/10.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	C.V. (%)	Teste W(1)
P Mehl (mg dm^{-3})	2,00	48,90	12,11	80,49	0,79**
MO (dag dm^{-3})	0,90	3,70	2,07	22,73	0,97*
pH ($CaCl_2$)	5,300	6,60	6,00	4,79	0,95**
K ($cmol_c$ dm^{-3})	85,00	293,0	154,47	20,62	0,96**
Ca (cmol $_c$ dm^{-3})	1,400	9,20	3,76	33,34	0,90**
Mg (cmol $_c$ dm^{-3})	0,70	2,40	1,34	21,18	0,95**
CTC total (cmol $_c$ dm^{-3})	5,00	14,50	7,91	19,01	0,90**
V%	41,60	82,70	68,62	10,34	0,94**
Al^{+3} (cmol $_c$ dm^{-3})	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S (g kg^{-1})	3,90	16,00	5,58	55,96	0,59**
B (mg kg^{-1})	0,73	2,97	0,92	50,52	0,47**
Cu (mg dm^{-3})	0,90	5,20	2,46	37,34	0,97*
Fe (mg dm^{-3})	37,20	96,10	52,71	23,46	0,83**
Mn (mg dm^{-3})	18,20	144,00	45,97	60,26	0,75**
Zn (mg dm^{-3})	0,20	8,80	1,34	73,82	0,67**

(1) Teste de Shapiro-Wilk.
(2) Nível de significância do teste Shapiro-Wilk: (**) significativo no nível de 1% e (*) significativo no nível de 5%.

Segundo as classes de interpretação (Tabela 1) propostas por Souza & Lobato (2004) e a Comissão de Fertilidade do Solo de Goiás (1998), os teores médios de MO enquadram-se na classe baixa (2,07 g dm^{-3}), enquanto os teores

médios de Ca (3,76 $cmol_c\ dm^{-3}$); Mg (1,34 $cmol_c\ dm^{-3}$); CTC (7,91 $cmol_c\ dm^{-3}$), S (5,58 g Kg^{-1}) e Zn (1,34 mg dm^{-3}) enquadram-se na classe média (Tabela 2).

Para os critérios de Souza & Lobato (2004) o nutriente K está muito acima do adequado; os teores médios de MO e CTC enquadram-se na classe média; o teor médio de P está na classe adequada e os teores médios de V% e do Mn estão dentro da classe alta (Tabela 2).

A distribuição de freqüência para as variáveis, P Mehlich-1, matéria orgânica (MO), pH, K, Ca, Mg, CTC, V%, M%, S, Cu, Fe, Mn e Zn, obtidos pela análise de terra em 112 pontos de amostragem, para cultura da cana-de-açúcar no município de Goianésia, GO são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição de freqüência para as variáveis, P Mehlich-1, matéria orgânica (MO), pH, K, Ca, Mg, CTC, V%, M%, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, obtidos pela análise de terra em 112 pontos de amostragem, para cultura da cana-de-açúcar no município de Goianésia, GO. Safra 2009/10.

Variável	Classes de Interpretação					
	Muito Baixa	Baixa	Média	Adequada	Alta	Muito Alta
	---------- % ----------					
P (mg dm^{-3})[1]	15,2	26,8	23,2	17,8	17,00	-
P (mg dm^{-3})[2]	4,5	24,1	13,4	-	58,0	-
M O (g dm^{-3})[1]	-	76,8	21,4	1,8	0,0	-
pH ($CaCl_2$)[1]	-	0,0	0,0	8,0	17,0	75,0
K (mg dm^{-3})[1]	-	0,0	0,0	0,0	100,0	-
K (mg dm^{-3})[2]	-	0,0	0,0	-	100,0	-
Ca ($cmol_c\ dm^{-3}$)[1]	-	1,8	-	96,4	1,8	-
Ca ($cmol_c\ dm^{-3}$)[2]	-	2,7	83,9	-	13,4	-
Mg ($cmol_c\ dm^{-3}$)[1]	-	0,0	98,2	-	1,8	-
Mg ($cmol_c\ dm^{-3}$)[2]	-	0,0	39,3	-	60,7	-
CTC ($cmol_c\ dm^{-3}$)[1]	-	33,0	52,7	12,5	1,8	-
V%[1]	-	0,0	0,0	9,8	40,2	50,0
S (mg dm^{-3})[1]	-	73,2	14,3	-	12,5	-
B (mg dm^{-3})[1]	-	0,0	0,0	-	100,0	-
Cu (mg dm^{-3})[1]	-	0,0	0,0	-	100,0	-
Fe (mg dm^{-3})[1]	-	0,0	0,0	-	100,0	-
Mn (mg dm^{-3})[1]	-	0,0	0,0	-	100,0	-
Zn (mg dm^{-3})[1]	-	46,4	26,8	-	26,8	-

[1] Proposta por Souza & Lobato (2004); [2] Proposta por Comissão de Fertilidade do Solo de Goiás (1988); Teor MO, P, Ca, Mg, K e CTC estão de acordo com a textura, teor de argila maior que 400 g kg^{-1}; Teor de K de acordo com a CTC maior que 4 $cmol_c\ dm^{-3}$ a pH 7,0.

A distribuição de frequência para as variáveis da análise de terra (Tabela 3) indicou que o P apresentou as maiores porcentagens de amostras na classe baixa (26,8%) e muito baixa (15,2%). O nutriente Zn apresentou 37% das amostras na classe baixa enquanto o nutriente P apresentou 65,7% e 26,0% das amostras nas classes muito baixa e baixa respectivamente pelos critérios de interpretação de Souza & Lobato (2004).

Na classe alta, os nutrientes que apresentaram maiores porcentagens de amostras foram o K, B, Cu, Fe e Mn (100%) pelos critérios de interpretação de Souza & Lobato (2004), e novamente o K (100%) pelos critérios da Comissão de Fertilidade do Solo de Goiás (1998). O Mg (98,2%) e a variável CTC (52,7%) apresentaram maiores porcentagens de amostras na classe média, e o nutriente Ca (96,4%) apresentou a maior porcentagem de amostras na classe adequada pelos critérios de Souza & Lobato (2004).

Estabelecer uma ordem de limitação de nutrientes quando a análise de terra é interpretada pelo método das Faixas de Concentração é mais complexo, porém pode-se organizar pelas porcentagens de amostras limitantes de cada nutriente ou variável dentro da faixa. Então, a ordem de limitação por deficiência seria P > MO > S > Zn > Ca e por excesso seria K = B = Cu = Fe = Mn > Mg > Zn > Ca > S.

A interpretação do K pelos critérios da Comissão de Fertilidade do Solo de Goiás (1988), considerou todas as amostras com níveis altos. Talvez essa interpretação não seja adequada, pois a classe média, que é considerada a faixa de suficiência para o elemento, é muito estreita por esse critério e também é única para todas as culturas. Essa interpretação ainda fica menos adequada considerando culturas mais exigentes em K como a cana-de-açúcar, o algodoeiro e o arroz.

Na Tabela 4 verifica-se que os coeficientes de correlação linear, na qual se destacam as interações positivas entre as seguintes variáveis: MO x P (0,30), MO x CTC (0,44), pH x Mg (0,37), Ca x Mg (0,77), pH x Mg (0,37), pH x V% (0,76), Ca x CTC (0,96), Ca x V% (0,77), Ca x V% (0,86), Mg x Mn (0,60) e Mg x V% (0,71).

Tabela 4. Matriz dos coeficientes de correlação linear entre as variáveis (Var.) na análise de terra para cultura da cana-de-açúcar, em 112 pontos de amostragem no município de Goianésia, GO. Safra 2009/10.

Var.	MO	pH	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	CTC	V%
MO	-	0,12(1) ns(2)	0,30 **	0,30 **	0,42 **	0,28 **	0,29 **	0,04 ns	0,02 ns	-0,28 **	0,20 *	0,10 ns	0,44 **	0,33 **
pH	-	-	0,09 ns	0,34 **	0,33 **	0,37 **	0,12 ns	0,16 ns	-0,18 ns	-0,32 **	0,15 ns	-0,06 ns	0,14 ns	0,76 **
P	-	-	-	0,33 **	0,14 ns	-0,02 ns	0,18 ns	-0,04 ns	-0,02 ns	-0,17 ns	-0,24 *	0,41 **	0,17 ns	0,12 ns
K	-	-	-	-	0,18 ns	0,05 ns	0,07 ns	0,12 ns	-0,14 ns	-0,32 **	-0,20 *	0,02 ns	0,16 ns	0,31 **
Ca	-	-	-	-	-	0,77 **	0,07 ns	-0,003 ns	0,39 **	0,01 ns	0,61 **	0,19 *	0,96 **	0,77 **
Mg	-	-	-	-	-	-	-0,005 ns	0,05 ns	0,36 **	0,09 ns	0,60 **	0,26 **	0,79 **	0,71 **
S	-	-	-	-	-	-	-	0,18 ns	-0,22 *	-0,18 ns	-0,09 ns	-0,05 ns	0,02 ns	0,17 ns
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,38 **	-0,21 *	-0,08 ns	-0,13 ns	-0,05 ns	0,15 ns
Cu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53 **	0,45 **	0,41 **	0,49 **	0,05 ns
Fe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33 **	0,12 ns	0,09 ns	-0,22 *
Mn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26 **	0,60 **	0,42 **
Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28 **	0,03 ns

[1] Coeficiente de Correlação de Pearson; [2] Nível de significância para rejeição da hipótese de coeficiente de correlação igual a zero: ns – não significativo; * significativo ao nível de 5 %; e ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

As interações positivas entre pH, MO, Ca, Mg, Mn, CTC e V% eram esperadas devido aos efeitos positivos da calagem (Tabela 4), diminuindo a acidez do solo, elevando a saturação por bases, melhorando a CTC. O pH variando de 5,30 a 6,60 (Tabela 2), contribui para manter Mn em níveis altos no solo. Considera-se este solo com um pH medianamente básico.

As interações negativas que merecem destaque são as que ocorreram entre a MO x Fe (-0,28), pH x Fe (-0,32), K x Fe (-0,32); K x V% (0,31); B x Cu (-0,38) e Fe x V% (-0,22). A presença de matéria orgânica promove ação antagônica à presença do Fe, acarretando na lixiviação deste elemento para camadas mais profundas do perfil do solo, e isto gera um aumento na adsorção do nutriente K por parte da matéria orgânica. A presença do K em excesso promove uma redução da saturação por bases, em detrimento dos outros nutrientes, em competição pelo sítio de adsorção.

CONCLUSÕES

- Os nutrientes P, S e Zn são os mais limitantes para a cultura da cana-de-açúcar na área comercial estudada, obtidos pelas análises de terra;
- O excesso do nutriente K exerce efeito antagônico na absorção de outros elementos, isoladamente, diminuindo a saturação por bases;
- Algumas interações negativas entre nutrientes são importantes, pois podem ter efeito na absorção, transporte e redistribuição dos nutrientes na planta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da iniciação científica, em associação com os docentes e discentes de pós-graduação, ocorre o fortalecimento da pesquisa científica desde seus primórdios na graduação, gerando profissionais mais aguçados na experimentação agrícola e na aplicabilidade do conhecimento nas atividades práticas.

Por meio das análises de solo, juntamente com as análises foliares é possível estabelecer a ordem de limitação dos nutrientes aplicando o método DRIS. O estabelecimento das normas para composição de um banco de dados para a utilização do DRIS no Estado de Goiás, irá possibilitar a determinação de Faixas de Suficiência para condições específicas das mais diversas culturas, aprimorando as práticas agrícolas, em busca de uma agricultura sustentável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Corretivos e Fertilizantes. **Inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes e corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura.** Legislação. Brasília, 1983, 104 p

CHAPMANN, H. D. **Diagnosis criteria for plants and soils**. Riverside, University of California. 793 p. 1973.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE GOIÁS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Goias**. Goiânia:UFG-Emgopa, 1988. 101 p. (5ª aproximação).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Serviço de Produção de Informação, 412 p. 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA - CNPS. Documentos 1).

RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo.** Fundação IAC, 1996. p. 46.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado**: correção do solo e adubação. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

STOREL JÚNIOR, A. O. **A Potencialidade do Mercado de Açúcar Orgânico para a Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo**. Instituto de Economia, UNICAMP, Dissertação de Mestrado, 2003.

WALSH, L. M.; BEATON, J. D. **Soil testing and plant analysis**. Madison. Soil Sci.Soci. Am., 491 p. 1973.

Indicadores de Sustentabilidade em Sistema de Produção Agroecológico em Santo Antônio de Goiás

Paulo Henrique Alves Tavares & Huberto José Kliemann
Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Goiânia-GO-Brasil
ph.tavares@hotmail.com; kliemann@agro.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Saúde do solo, atributos do solo, sistemas orgânicos.

1. INTRODUÇÃO

O homem sempre dependeu do solo para satisfazer as suas necessidades básicas de locomoção, abrigo e alimentação. Segundo Larson & Pierce (1991) a qualidade de um solo deve ser considerada composta de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, de maneira a abastecer o crescimento das plantas, regular a distribuição de água no meio ambiente e servir como um tampão ambiental na formação, atenuação e degradação de produtos danosos ao ambiente. De acordo com Doran & Parkin (1994) a qualidade do solo (QS) é definida como a capacidade ou especificidade do solo em exercer várias funções em uma maneira sustentável.

Segundo Instrução Normativa 07/1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), um sistema orgânico de produção agropecuária e industrial é todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados/transgênicos, ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e transformação (Zamberlam & Froncheti, 2002).

“Agroecologia é a ciência ou a disciplina científica que apresenta

uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade." (Altieri, 2003). Ela proporciona então as bases científicas para apoiar o processo de transição para uma agricultura sustentável nas suas diversas manifestações e/ou denominações.

As práticas agroecológicas tem por base a pequena propriedade e a mão de obra familiar, em sistemas produtivos complexos e diversos, adaptados às condições locais e em redes regionais de produção e distribuição de alimentos, onde se destaca a sucessão natural. Segundo Karam (2000) é necessário que haja um desenvolvimento rural que consiga produzir de forma adequada ambientalmente, eficiente econômica e socialmente. Isto é denominado de sustentabilidade, ou seja, suprir as necessidades das gerações presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades.

A agroecologia tem demonstrado potencial de transformação social e cultural, pois ela coloca a vida como valor supremo, propiciando assim o equilíbrio do ser humano com a natureza. Ela tem o cuidado em relação à produção de alimentos, não considerando apenas a lucratividade, e sim, a sustentabilidade em graus mais amplos que os econômicos. No contexto da agroecologia existem discussões sobre agricultura orgânica, biodinânica, natural, a agrofloresta, a permacultura dentre outros temas.

Indicadores de qualidade do solo são propriedades, processos e características físicas, químicas e biológicas que podem ser medidas para monitorar mudanças na qualidade do solo. Eles se dividem em quatro grupos gerais: visuais, físicos, químicos e biológicos. O tipo de indicador escolhido depende da função a ser avaliada e da escala do estudo (isto é, lavoura, fazenda, bacia ou região). Essas propriedades citadas não devem ser usadas isoladamente como um índice de qualidade do solo. Os tipos de indicadores que são mais úteis dependem da função do solo para a qual está sendo avaliado. Os limites de sustentabilidade são usados para separar a condição sustentável da não sustentável.

Diversos atributos físicos influenciam diretamente o crescimento das raízes e da parte aérea das plantas, sendo que, o presente trabalho, verifica os

efeitos da Resistência do Solo à Penetração (RP). Este tipo de impedimento, em geral, não é causado apenas por um fator, mas sim por uma série de fatores, como as características pedológicas do solo e as práticas de manejo processadas neste solo ao longo dos anos.

2. OBJETIVO

O presente trabalho objetivou avaliar indicadores de qualidade do solo em sistemas agroecológicos do município de Santo Antônio de Goiás, no Estado de Goiás.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de campo na Fazenda Agroecologica da Embrapa Arroz e Feijão em Santo Antônio de Goiás–GO, no ano agrícola 2009/2010. Foram analisados vários subsistemas como: banana, café+pousio, café+crotalária, café+guandu, café+sorgo, café+mucuna, café+feijão de porco e mandioca. Nesses diferentes subsistemas selecionados foram determinados os seguintes atributos:

A) Indicadores Quimicos de Sustentabilidade

a) Análises químicas do solo: foram retiradas amostras de solo nas profundidades de 0-20 cm e analisadas quanto ao pH, matéria orgânica, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, Al, H+Al, CTC, soma de bases, saturação por bases seguindo metodologia proposta pela EMBRAPA (1979);

B) Indicadores Visuais de Sustentabilidade

a) Determinação do percentual de cobertura do solo pelas coberturas: foi usada uma escala de notas de 0 a 5 nas épocas da determinação da biomassa. Sendo que a nota zero é sem cobertura alguma, nota um é muito baixa cobertura, nota dois é baixa cobertura, nota três é cobertura regular, nota quatro é cobertura alta e a nota 5 é para a cobertura muito alta do solo. Com estes dados foi estabelecido o percentual de

cobertura que cada tratamento proporciona, seguindo a correlação de notas onde: 0 equivale a sem cobertura alguma; 1 equivale a 20% de cobertura; 2 equivale a 40% de cobertura; 3 equivale a 60% de cobertura; 4 equivale a 80% de cobertura; 5 equivale a 100% de cobertura.

b) Nota área foliar: foi usada uma escala de notas: 5 – ótimo desenvolvimento, 4 – bom desenvolvimento, 3 – regular desenvolvimento, 2 – baixo desenvolvimento, 1 – péssimo desenvolvimento, 0 – sem desenvolvimento.
c) Nota ataque pragas: foi usada uma escala de notas: 5 – ataque muito alto , 4 – ataque alto, 3 – ataque regular, 2 – baixo ataque, 1 – muito baixo ataque, 0 – sem ataque.
d) Nota ataque doença: foi usada uma escala de notas: 5 – ataque muito alto, 4 – ataque alto, 3 – ataque regular, 2 – baixo ataque, 1 – muito baixo ataque, 0 – sem ataque.
e) Nota de infestação por plantas espontâneas: foi usada uma escala de notas: 5 – competição muito alta, 4 – competição alta, 3 – competição regular, 2 – competição baixa, 1 – competição muito baixa, 0 – sem competição.
f) Nota de presença de plantas por metro linear: foram contados o número de plantas em um metro linear em três repetições por parcela.
g) Altura das plantas: foram escolhidas três plantas ao acaso, em pontos diferentes da parcela e foram realizadas as medições dessas plantas.

C) Indicadores Físicos de Sustentabilidade

a) Propriedades físicas, textura, densidade global, densidade aparente, microporosidade, macroporosidade e distribuição de agregados, diâmetro médio ponderado e diâmetro médio geográfico dos agregados foram determinados conforme metodologia proposta por EMBRAPA (1979).
b) Resistência à Penetração (RP), realizada com o penetrômetro convencional. O penetrômetro convencional é constituído por um peso para provocar o impacto, uma haste e um cone na ponta para a

penetração no solo. A penetração da haste é obtida pelo impacto de uma massa M (4 kg) em queda livre de uma altura h (metros) conhecida. A cada impacto são registrados os valores do deslocamento (metros), os quais são convertidos em pressão de penetração ou resistência à penetração (em unidades de MPa), através da equação apresentada abaixo, descrita em detalhes em Stolf (1991):

$$RP = \left(\frac{Mgh}{Ax}\right)\left(\frac{M}{M+m}\right) + \frac{(M+m)}{A}g$$

sendo: m (kg) é a massa do corpo do penetrômetro, A (m^2) a área da base do cone e g (ms^{-2}) a aceleração da gravidade.

Em cada um dos subsistemas analisados as notas foram inferidas por dois avaliadores para três pontos tomados nas parcelas. As propriedades foram divididas conforme os subsistemas existentes. Com estes indicadores foram calculados os Índices de sustentabilidade com base dos trabalhos de Leandro (2007) empregando as metodologia de Beaufils (1971) e Malavolta et al. (1989).

Os procedimentos estatísticos foram analisados conforme o modelo de estatística univariada desenvolvido por Hardison et al. (1983). Para comparar esses atributos de forma integrada, sob os diferentes sistemas de manejo, foram organizados modelos gráficos, do tipo radial, em que cada atributo é locado em um dos raios.

Para tanto, considerou-se os valores dos atributos obtidos na EA-UFG nos projetos de agricultura orgânica desenvolvido por Leandro (2007) e atribuindo a estes atributos o valor 1. Em seguida calculou-se o quociente entre os valores dos atributos obtidos em cada tratamento e o valor referencial. No caso de atributos que a sua intensidade são desfavoráveis como resistência a penetração, densidade do solo, teor de alumínio, notas de ataque de pragas, doenças e plantas empregou-se o procedimento inverso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os valores de resistência à penetração do solo em diferentes subsistemas agroecológicos no município de Santo Antônio de Goiás.

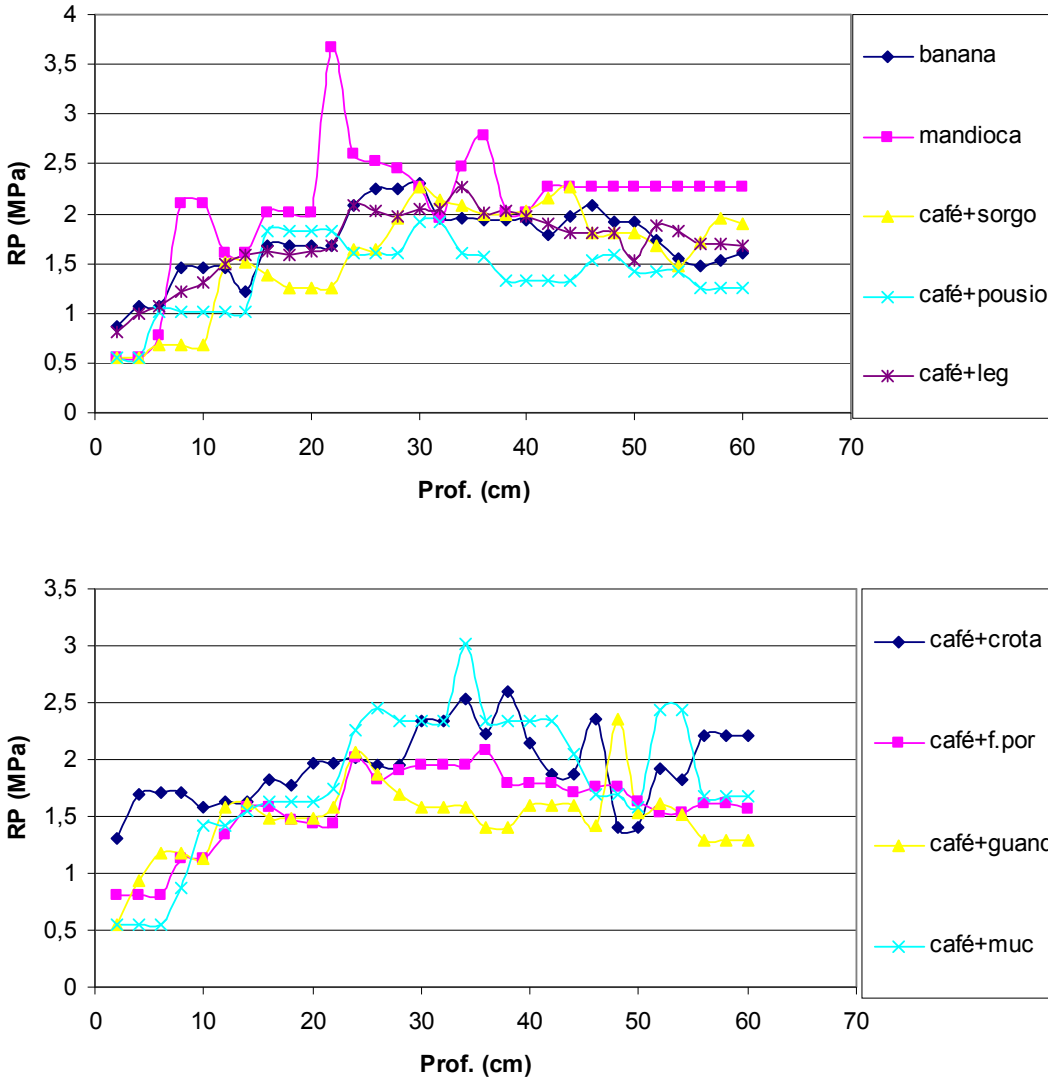


Figura 1. Resistência a penetração (MPa) para diferentes sub-sistemas orgânicos em Santo Antonio de Goiás

A Resistência do Solo à Penetração (RP) das raízes é um dos atributos físicos que influenciam diretamente o crescimento das raízes e, conseqüentemente, da parte aérea das plantas. O efeito do impedimento mecânico sobre o desenvolvimento radicular depende das características

pedológicas e das práticas de manejo às quais o solo é submetido. Quando aumenta a RP e o desenvolvimento do sistema radicular é reduzido, podendo ocorrer o comprometimento da produtividade da área (Letey, 1985).

Observa-se na Figura 1 que nas camadas mais superficiais a RP apresentada foi menor e crescente até a profundidade de 30-40 cm e posteriormente tendeu a diminuir até 60 cm de profundidade. Isso é conseqüência do preparo do solo na camada superficial que tende a reduzir a compacidade na camada AP (camada arável).

Conforme a literatura, em geral, o crescimento das raízes de diversas plantas é bastante reduzido quando estes índices atingem valores próximos a 3,0 MPa (Veen & Boone, 1990). Na Figura 1 verifica-se que somente a mandioca e o café consorciado com mucuna atingiram esses valores respectivamente nas profundidades de 22 e 34 cm.

Nos sub-sistemas com café, entre as culturas de cobertura, na camada superficial, o sorgo e a mucuna foram os que propiciaram os menores valores de resistência do solo à penetração. Mesma tendência foi observada para o café em pousio. Correchel et al. (1997) comentam que a variabilidade espacial da RP apresenta implicações práticas: ao encontrar uma zona de impedimento físico as raízes emitem sinais hormonais à parte aérea que interrompe seu crescimento e inicia um processo de brotação excessiva de raízes laterais, mantidas confinadas em um pequeno volume de solo. Devido ao reduzido volume de solo passível de ser explorado pelas raízes, estas ficam sujeitas à subnutrição (mesmo havendo nutrientes disponíveis no solo e em quantidades adequadas), ao tombamento ou ao déficit hídrico, por exemplo.

Dexter (1987) estudou um modelo que relaciona o crescimento radicular de diferentes espécies vegetais com a ação do balanço das pressões externas. Determinou, assim, um índice denominado $Q_{1/2}$, que é definido como sendo a resistência à penetração em MPa (Mega Pascal) em que o crescimento radicular é reduzido à metade. O aumento da resistência à penetração de raízes (Kirkegaard et al., 1992), afeta a distribuição e morfologia das raízes. O alongamento radicular só é possível quando a pressão de crescimento das raízes for maior do que a resistência mecânica do solo à penetração (Passioura, 1991).

De acordo com Archer & Smith (1972), o limite máximo tolerado da

densidade aparente para solos argilosos é de 1,2 g.cm^{-3}, sendo que solos com densidade aparente acima de 1,3 g.cm^{-3} apresentam sérias desvantagens quanto à permeabilidade e aeração. Verifica-se que os sub-sistemas com café apresentam valores elevados. O plantio de adubos verdes com sistema radicular agressivo constitui uma tentativa de minimizar essas densidades elevadas. Estes resultados, porém, são obtidos após cultivos sucessivos com essas espécies e consequentemente ocorra diminuição na Ds.

Tabela 1. Atributos físicos do solo em diferentes sub-sistemas agroecológicos em Santo Antônio de Goiás.

Subsistema Agroecologico	Ds (Mg m^{-3})	Microporosidade (%)	Macroporosidade (%)	Poros.total (%)
Banana	1,21	34,6	19,8	54,4
Café + Muc.	1,41	38,4	8,2	46,6
Café + Crot	1,41	38,3	8,4	46,8
Café + Gua	1,38	37,6	10,2	47,7
Café + Pousio	1,35	37,2	11,7	48,9
Café + Sorgo	1,41	36,5	10,5	47,0
Mandioca	1,27	35,6	16,6	52,2

As avaliações dos atributos físicos do solo nos sistemas agroecológicos avaliados (Tabela 1) demonstram que os valores obtidos foram altos principalmente nos que estão o café. A porosidade total (PT) variou de 46,6 a 54,4 %. 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 (Guerra et al., 1999).

Segundo De Maria et al. (1999), o preparo ou manejo do solo pode levar a modificações em sua estrutura, que poderá interferir na porosidade bem como nas demais propriedades físicas.

A modificação na porosidade de um solo pode ser ocasionada por fatores ligados ao cultivo. A redução na porosidade pode ser um resultado da subdivisão dos agregados maiores, induzidos pelo revolvimento do solo. Outro fator é a ação da rizosfera de plantas de cobertura que podem em longo prazo aumentar o tamanho dos agregados, aumentando a porosidade total do solo.

A estabilidade da estrutura varia com as características intrínsecas do solo e com os sistemas de manejo e cultivo. O diâmetro médio ponderado dos agregados (DMP) é um dos índices que indica a estabilidade da estrutura frente à ação de desagregação da água, podendo indicar o grau de suscetibilidade do solo à erosão. (Bertol et al., 2004).

Segundo Bognola et al. (1998) não se conhecem números absolutos para interpretar, através dos resultados da análise de agregados em água, quando um solo pode ser considerado de boas ou más propriedades físicas. No entanto, se aceita como sendo de baixa estabilidade, os solos com diâmetro médio ponderado abaixo de 0,50 mm. Tais solos tornam-se impermeáveis quando irrigados, formando crostas na superfície, a menos que práticas especiais de manejo sejam empregadas. Solos com índice médio de agregação acima de 0,50 mm são considerados relativamente resistentes à erosão (esboroamento e dispersão das partículas) sendo que, sua permeabilidade não se alterará com um bom manejo. Nota-se na Tabela 2 que os valores de DMP estão bem superiores a este limite. A porcentagem de agregados acima de 2 mm é superior a das demais classes de tamanho de agregados (acima de 40% em todos os subsistemas).

Tabela 2. Distribuição percentual dos agregados retidos em água e diâmetro médio ponderado das partículas do solo em diferentes subsistemas agroecológico em Santo Antônio de Goiás.

Sub-sist	% de agregados em diferentes classes de tamanho (mm)						DMP
	4-2 mm	2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25mm	0,25-0,11 mm	<0,11 mm	mm
Banana	65,76	9,68	8,01	6,35	7,63	2,57	2,22
Café+Crot	49,81	10,97	12,16	11,86	12,97	2,22	1,82
Café+F.Porco	67,27	7,94	6,14	7,64	8,76	2,25	2,23
Café+Gua	50,04	13,18	11,69	10,66	11,92	2,52	1,85
Café+Muc	45,62	13,00	11,26	13,10	14,41	2,60	1,73
Café+Pou	43,10	14,66	13,50	12,63	13,79	2,32	1,69
Café+Sor	61,34	9,59	8,37	8,98	9,89	1,82	2,10
Mandioca	60,04	8,75	8,45	9,93	10,90	1,93	2,05

Os maiores percentuais de agregados foram encontrados nas classes > 2 mm (Tabela 2). Comparando-se a tabela 2 e 3 verifica-se que há uma relação entre os maiores valores de DMP com os maiores teores de MO

do solo (Café+Feijão de porco e Banana). Vários trabalhos indicam forte correlação positiva entre matéria orgânica e agregação das partículas unitárias do solo.

Estes resultados, portanto, destacam a importância da matéria orgânica produzida por estas coberturas vegetais para a formação dos macro-agregados dos solos.

Tabela 3. Atributos físicos do solo em diferentes subsistemas agroecológico em Santo Antônio de Goiás.

Subsistema	M.O.	pH	P(Mehl)	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	M	V
	%	(CaCl2)	Mg/dm³	mg/dm³	cmolc/dm³	cmolc/dm³	cmolc/dm³	cmolc/dm³	cmolc/dm³	%	%
Banana	3,0	5,2	0,3	55	5,0	0,8	3,1	0	9,0	0	65,7
Café+Crotalária	3,5	5,0	3,2	70	3,2	0,5	4,3	0	8,2	0	47,4
Café+F.porco	4,1	5,1	0,3	65	3,0	0,7	3,5	0	7,4	0	52,5
Café+Guandu	3,1	5,0	0,6	77	2,6	0,7	3,1	0	6,6	0	53,0
Café+mucuna	2,8	5,1	0,3	69	2,7	0,6	3,1	0	6,6	0	52,9
Café+pousio	3,1	5,0	0,3	82	3,4	0,6	4,3	0	8,5	0	49,5
Café+sorgo	2,9	5,1	0,3	67	2,7	0,6	3,1	0	6,6	0	52,8
Mandioca	2,8	5,2	0,3	50	2,5	0,6	2,8	0	6,0	0	53,5

Verificou-se no trabalho que a adubação verde é uma excelente alternativa na redução da compactação e erosão, pois normalmente as espécies utilizadas possuem raízes profundas que descompactam e promovem a oxigenação do solo. Além de possibilitar uma melhoria estrutural desse solo. Dentre as espécies utilizadas o feijão de porco apresentou uma tendência de superioridade em relação às outras.

Comparando conjuntamente todos os indicadores (penetrometria, atributos fisicos, agregados, atributos visuais e atributos quimicos) verfica-se que os subsistemas apresentam diferentes índices de sustentabilidade. Em geral há limitações nos atributos fisicos no café independentemente da planta de cobertura (especialmente densidade do solo, agregados e porosidade total). Por outro lado o subsistema banana apresentaram maiores indices nos atributos quimicos do solo.

4. CONCLUSÃO

Conforme o que foi exposto, fica claro a grande influência que fatores como a resistência do solo à penetração, a estrutura do solo, o diâmetro médio ponderado dos agregados, a quantidade de matéria orgânica presente no solo, dentre outros, exercem não somente na formação do sistema radicular das plantas, mas também de toda a parte aérea. Também ficou evidenciado a forte importância e os benefícios que uma adubação verde pode trazer ao solo e a cultura plantada no mesmo.

Pesquisas como semelhantes a esta são importantes ferramentas para auxiliar os produtores a fazer o uso de suas terras de maneira mais racional, e consequentemente, tendo maiores benefícios, como o aumento de produção e preservação ambiental, fazendo com que o solo atenda, não somente as suas necessidades do presente, mas também, atenda às necessidades das gerações que estão por vir. Assim, pode-se notar que o preparo ou manejo correto do solo pode gerar uma série de grandes modificações tanto na estrutura do solo, quanto nos resultados obtidos dos produtos cultivados nessas áreas, trazendo assim benefícios para o produtor, para o solo, para a planta e para todo o meio ambiente de um modo geral, garantindo às gerações futuras o direito de poder utilizar dos mesmos recursos naturais básicos que hoje utilizamos.

Há limitações nos atributos fisicos para o subsistema café independentemente da planta de cobertura. O subsistema banana apresentou os maiores índices nos atributos quimicos do solo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. & NICHOLLS, C. I. Agroecologia resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição. **Agroecologia.** Ciência & Ambiente 27: julho-dezembro. 2003. p.141-152.

ARCHER, J. R. & SMITH P. D. The relation between bulk density available water capacity, and air capacity of soils. **Journal of Soil Science**, London, v.23, n. 4, p. 475-480, 1972.

BEAUFILS, E. R. Physiological diagnosis: **A guide for improving maize production based on principles developed for rubber tree**. Fert. Soc. S. Afr.

J., 1:1-30, 1971.

BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J. & ZOLDAN JUNIOR, W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** Viçosa, v.28, p. 155-163, 2004.

BOGNOLA, I. A.; MAIA, C. M. B. F.; DEDECEK, R. A.; ANDRADE, G. C.; MEHL, H. U.; PEIXOTO, R. T. G. **Estabilidade de agregados e DMG determinados por via úmida e via seca, em latossolo vermelho-escuro sob plantios de E. dunnii.** Campinas: Embrapa-NMA, dez. 1998. 3 p. (Comunicado Técnico, 4).
CORRECHEL, V.; SILVA, A.P.; TORMENA, C.A.; SANCHEZ, A.C. **Resistência de um Latossolo Roxo ao penetrômetro em dois sistemas de preparo do solo** (CD).In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24. Rio de Janeiro: SBCS, 1997.

DE MARIA, I. C., CASTRO, O. M., SOUZA DIAS, H. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.23, n.3, p. 703-709, 1999.

DEXTER, A. R. Mechanics of root growth. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 98, n.3, p. 303-312, Feb. 1987.

DORAN, J. W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A. eds. **Defining soil quality for sustainable environment.** Madison: SSSA, 1994. P. 3-21 (SSSA Special Publication, 35)

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos:** Conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

HARDISON, C.D., QUADE, D., LANGSTON, R.E. **Nine functions for probability distributions.** In: SAS Institute Inc. SUGI Supplemental Library Users Guide. Cary: SAS Institute Inc, 1983. p.229-236.

KARAM, K. F. **Agricultura orgânica: estratégia para uma nova ruralidade.** Tese de doutorado, Curso de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000.

KIRKEGAARD, J. A.; SO, H. B.; TROEDSON, R. J. The effect of soil strength on the growth of pigeonpea radicles and seedlings. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 140, n. 2, p.65-74, Feb, 1992.

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**, v. 2, 1991. (IBSRAM – Proceedings, 12).

LEANDRO, W. M. **Relatório do Projeto CNPQ**, 187 p. 2007.

LETEY, J. Relationship between soil physucak properties and crop reduction. Adv. **Soil Science**, v. 1, p. 27-294, 1985.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas; princípios e aplicações.** Piracicaba. POTAFOS, 201 p. 1989.

PASSIOURA, J. B. Soil struture and plant growth, **Australian Journal Soil Research**, Melbourne, v. 29, n. 6, p. 717-728, Nov/Dez. 1991.

VEEN, B.W.; BOONE, F.R. The influence of mechanical resistance and soil water on the growth of seminal roots of maize. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.16, p.219-226, 1990.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **Agricultura ecológica:** preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente. Petrópolis, RJ: Vozes, 214 p. 2002.

Desenvolvimento de Plataforma de Acionamento para Motor a Relutância Chaveado Utilizando PWM
RELATÓRIO FINAL PIVIC/2009-2010

Paulo Henrique de Godoi Souto, Prof. Dr. Bernardo Pinheiro de Alvarenga
Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Elétrica e de Computação,
CEP 74605-010, Brasil
paulo.engelet@gmail.com; bpalvarenga@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Motor, Relutância, Acionamento, PWM.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Em face à crescente demanda energética mundial e a escassez dos recursos naturais, o mundo tem vivido um momento de grande incerteza com relação à manutenção dos padrões de consumo hoje adotados. Nessa perspectiva, tem se dado muita atenção a questões como eficiência energética e desenvolvimento sustentável com o intuito de suavizar as intervenções humanas na natureza.

As Universidades possuem um papel crucial nesta luta contra o uso indevido dos recursos naturais, sendo uma das principais responsáveis – juntamente com a iniciativa privada – pela busca de novas soluções e produtos mais eficientes.

Neste contexto, foi criado um projeto de pesquisa na Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da UFG intitulado “Aplicação de Pequenos Motores em Eletrodomésticos”. Este projeto visa estudar o desempenho e as formas de acionamento de várias topologias de motores visando sempre uma maior economia.

Entre os motores estudados, destaca-se o Motor a Relutância Chaveado por ser uma máquina com baixo custo de produção, simplicidade de construção e um alto rendimento [3]. O maior desafio deste tipo de motor é o seu sistema de acionamento que requer conversores eletrônicos e *software* embarcado para ser

acionado.

É exatamente nesse desafio que se fundamenta este projeto de iniciação científica, já que a proposta de trabalho é exatamente o desenvolvimento de uma plataforma de acionamento – tanto *hardware* quanto *software* – para os Motores a Relutância Chaveados.

Inicialmente, o plano de trabalho previa a utilização do DSP como ferramenta de implementação das rotinas embarcadas. Tendo em vista a dificuldade de obtenção de bibiliografia e de treinamento para o DSP F28335 da Texas [10], foi tomada a decisão de trabalhar com microcontroladores PIC [11].

1.2 Motor a Relutância Chaveado

1.2.1 Histórico

As máquinas de relutância variável são talvez as mais simples entre as máquinas elétricas. A primeira vez que se noticiou a sua utilização foi em meados do século XIX, antes mesmo que se determinassem as leis do eletromagnetismo. Tal fato se deve à simplicidade do princípio de funcionamento dos dispositivos a relutância que, basicamente, consiste na tendência de os materiais magnéticos se moverem, dentro de um circuito magnético, de modo a minimizar a relutância – maximizar a indutância. [1]

O seu desenvolvimento inicial foi motivado pelos desafios relacionados à tração elétrica da época, especialmente as locomotivas. Porém, devido às dificuldades com o projeto e a implementação de *drives,* aliadas *ao* surgimento de outros tipos de motores com acionamento mais simples – motores de corrente contínua, de indução e síncronos – o motor a relutância ficou em segundo plano em pesquisas e patentes. [8]

Somente na década de 1970 – com os avanços tecnológicos relacionados à eletrônica de potência e aos sistemas microprocessados – foi possível a "reinvenção" do Motor a Relutância Chaveado (MRC). A partir deste momento, o número de patentes e artigos científicos cresceu vertiginosamente ainda que não tivessem sido acompanhados por uma produção industrial efetiva. [1,2,3,4]

1.2.2 Vantagens e Desvantagens

Cabe agora listar algumas das principais características dos Motores a Relutância Chaveados [2] que justifica o interesse, por parte dos pesquisadores, no seu desenvolvimento.

Algumas das principais vantagens são:

- Baixo custo de fabricação se comparado com outros tipos de motores de mesma potência – cerca de 60% mais baratos.
- Maior relação de potência por volume de material magnético.
- Ampla faixa de velocidades de funcionamento.
- Alto rendimento.
- Alta robustez e possibilidade de operação em altas velocidades.
- Facilidade de manutenção, já que não possui enrolamentos no rotor nem comutadores como os motores de corrente contínua.

Dentre as desvantagens:

- Necessidade de uso de sistemas eletrônicos de acionamento.
- Necessidade de lógica de operação (*software*).
- O MRC está pouco disponível comercialmente.

1.2.3 Princípio de Funcionamento

O Motor à Relutância Chaveado é uma máquina elétrica que produz conjugado pela tendência que o rotor tem de se mover para uma posição onde o circuito magnético estabelecido – durante a energização de uma fase – apresente um valor de relutância mínima.

Um MRC de seis pólos no estator e quatro pólos no rotor está representado na figura 1. Cada par de pólos diametralmente opostos pertence a uma única fase, sendo três fases ao todo. Ao se excitar uma das fases, ocorre um alinhamento entre cabeças polares de estator e de rotor. O movimento de rotação pode ser produzido através da excitação seqüencial adequada das fases. [1]

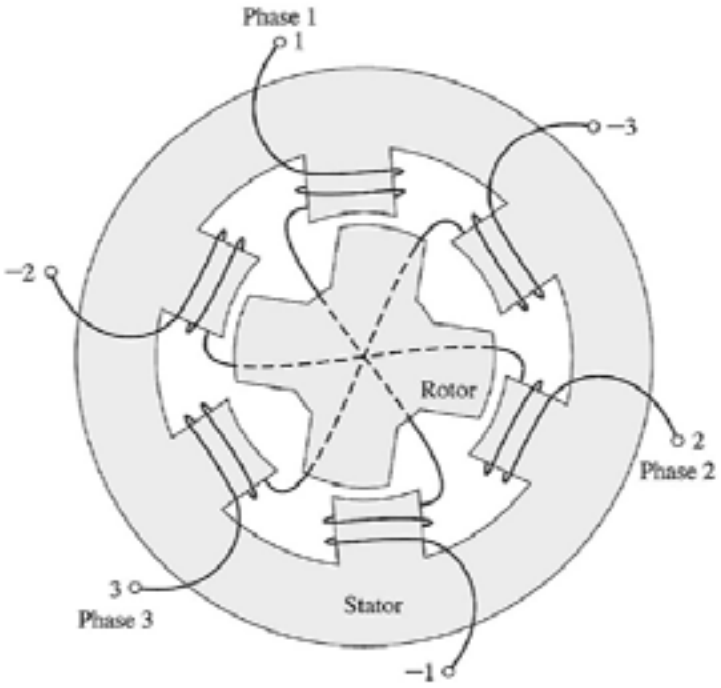


Figura 1. Representação de um MRC 6/4

É possível descrever matematicamente o funcionamento deste sistema. A análise linear considera que a indutância não é afetada pela corrente, ou seja, não há saturação magnética. O efeito do fluxo de bordas em volta dos cantos dos pólos é ignorado e todo o fluxo cruza o entreferro na direção radial. A indutância mútua entre as fases é normalmente zero ou muito pequena e é ignorada [4]. A equação da tensão de uma fase é dada por (1).

$$v_k = R_k i_k + \frac{d\lambda_k}{dt} = R_k i_k + \omega_m \frac{d\lambda_k}{d\theta_k} = R_k i_k + \omega_m \frac{d(L_k i_k)}{d\theta_k}$$

$$= R_k i_k + L_k \frac{di_k}{dt} + \omega_m i_k \frac{dL_k}{d\theta_k} \qquad (1)$$

Na qual:

v_k é a tensão terminal da fase *k* [V];

i_k é a corrente da fase *k* [A];

λ_k é o fluxo concatenado [Wb];

R_k é a resistência da fase *k* [Ω];

L_k é a indutância da fase *k* [H];

θ_k é a posição angular relativa do rotor da fase *k* [rad]

ω_m é a velocidade angular do rotor [rad/s].

O último termo da equação (1) é interpretado como a força eletromotriz:

$$e_k = \omega_m i_k \frac{dL_k}{d\theta_k} \tag{2}$$

A potência elétrica instantânea (3) é obtida multiplicando-se (1) pela corrente na fase:

$$p_k = v_k i_k = R_k i_k^2 + L_k i_k \frac{di_k}{dt} + \omega_m i_k^2 \frac{dL_k}{d\theta_k} \tag{3}$$

Na qual p_k é a potência instantânea de fase [W].

A taxa de variação da energia magnética armazenada é dada por:

$$\frac{d}{dt}(W_k) = \frac{d}{dt}\left(\frac{1}{2} L_k i_k^2\right) = \frac{1}{2} i_k^2 \frac{dL_k}{dt} + L_k i_k \frac{di_k}{dt} = \frac{1}{2} \omega_m i_k^2 \frac{dL_k}{d\theta_k} + L_k i_k \frac{di_k}{dt} \tag{4}$$

Na qual W_k é a energia magnética armazenada na fase *k* [J].

A energia fornecida pela fonte elétrica possui três termos: (i) perda nos enrolamentos por efeito joule; (ii) variação da energia armazenada no campo magnético; (iii) potência transmitida ao eixo do MRC. Onde:

i. $R_k i_k^2$ ≡ perda por efeito joule nos enrolamentos [W];

ii. $L_k i_k \frac{di_k}{dt} + \frac{1}{2} \omega_m i_k^2 \frac{dL_k}{d\theta_k}$ ≡ potência armazenada no campo magnético [W];

iii. $\frac{1}{2} \omega_m i_k^2 \frac{dL_k}{d\theta_k}$ ≡ potência mecânica fornecida [W].

A potência mecânica (5) permite o cálculo do torque eletromagnético produzido:

$$p_{mk} = \omega_m T_k \tag{5}$$

Na qual T_k é o torque eletromagnético [N.m] e p_{mk} é a potência mecânica [W].

Desta forma, pode-se determinar (6):

$$T_k = \frac{1}{2} i_k^2 \frac{dL_k}{d\theta_k} \tag{6}$$

A equação (6) estabelece as condições básicas da produção de torque do MRC. De acordo com a expressão, o torque de um MRC é proporcional ao quadrado da corrente que circula em uma determinada fase e à taxa de variação da indutância em relação à posição angular. Observa-se que há produção de torque independentemente do sentido da corrente no enrolamento.

1.3 Objetivos

Considerando as vantagens e desvantagens do MRC e seu princípio de funcionamento, verifica-se a necessidade de utilização de dispositivos auxiliares para o acionamento do motor. Estes dispositivos visam à detecção da posição do rotor relativamente ao estator [8], para que a energização das fases torne possível a produção de torque conforme (6).

Entretanto, como uma alternativa de acionamento, observa-se que, caso seja conhecida a posição relativa do rotor *a priori*, é possível eliminar os dispositivos de detecção.

Assim, o objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento de uma plataforma de acionamento com fonte de alimentação, conversor de potência, circuito de controle microcontrolado e *software* embarcado para o MRC.

Para o conhecimento *a priori* da posição do rotor é proposto o acionamento do motor em baixíssimas freqüências, a partir do repouso. Procede-se então a aceleração do motor através do aumento da freqüência de acionamento, o que dá a garantia do conhecimento *a priori* desejado. A técnica de chaveamento empregada é a de modulação por largura de pulsos (PWM).

2 METODOLOGIA

O motor utilizado como objeto de estudo para a realização deste trabalho possui os valores nominais apresentados na tabela 1 e pode ser visualizado na figura 2.

Tabela 1. Dados nominais do motor utilizado.

Grandeza	Valor
Tensão Nominal	220 V
Corrente Nominal	3,8 A
Número de fases	3
Número de pólos do estator	6
Número de pólos do rotor	4

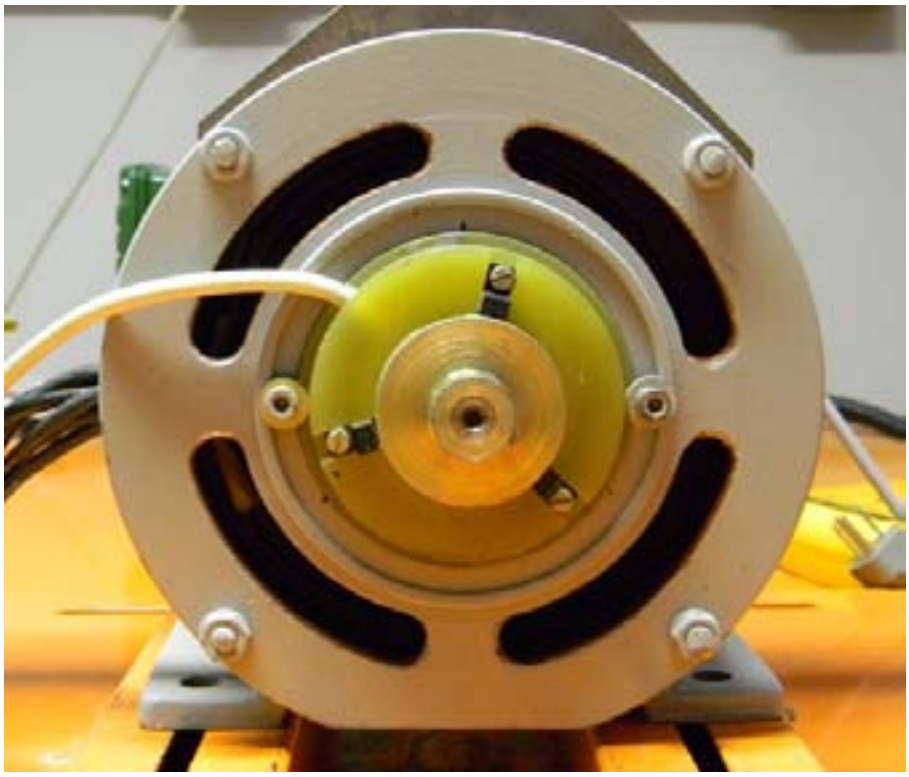


Figura 2. Motor a Relutância utilizado.

Dentre as diversas topologias de conversores de potência para o acionamento do MRC, o conversor *Half-Bridge*, cujo circuito elétrico está representado na figura 3, tem sido o mais utilizado mundialmente devido a seu desempenho e facilidade de acionamento. [9]

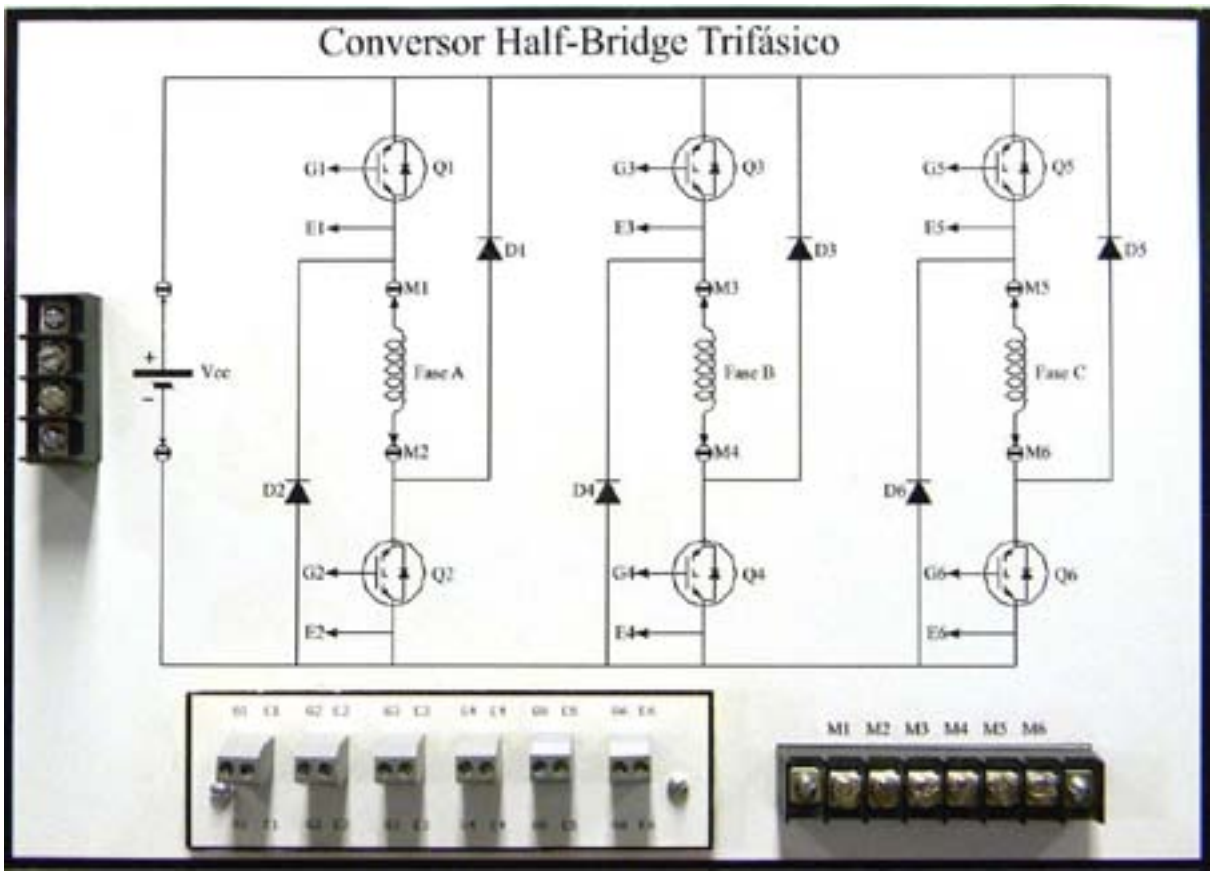


Figura 3. Conversor *Half Bridge* utilizado nos acionamentos.

Nesse tipo de conversor, a tensão da fonte é aplicada ao enrolamento de uma determinada fase sempre que os IGBTs desta mesma fase estiverem, simultaneamente, em estado de condução. O projeto deste conversor foi feito utilizando o software PROTEUS VSM – software utilizado para design de circuitos impressos – e posteriormente construído no próprio laboratório da Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal de Goiás.

O disparo adequado dos IGBTs Q1 a Q6 foi feito utilizando-se o sistema microcontrolado mostrado na figura 4.

A placa citada possui uma série de recursos *on-board* como: fonte própria de alimentação, cristal de 8MHZ, led's, botões, *display* LCD, relés, entre outros.

O microcontrolador utilizado é o PIC18F452 de fabricação da empresa Microchip, que além de todas as características comuns aos microcontroladores – I/O, Canais A/D, *Timers* e sistemas de interrupção – ainda possui um modo PWM interno. [6]



Figura 4. Kit de desenvolvimento para microcontroladores.

A programação e compilação do software embarcado deste sistema foram feitas utilizando-se a linguagem C e o compilador MicroC. A escolha deste compilador foi motivada pela simplicidade de utilização deste *software* que, através de uma ampla biblioteca de funções prontas e possibilidade de utilizar a linguagem C, facilitou enormemente o trabalho de programação. [6]

A interface entre o circuito de controle (figura 4) e o circuito de potência (figura 3) foi feita através de um circuito condicionador de sinais, responsável por adequar o nível de tensão do sinal proveniente do microcontrolador (5V) para o nível de tensão requerido para o disparo dos IGBTs (15V). Além disso, este circuito realiza a função de isolar a parte de controle da parte de potência através da utilização de um optoacoplador. Na figura 5 é apresentado o esquema elétrico deste condicionador de sinais. Na figura 6 encontra-se a placa (desenvolvida no PROTEUS) construída para o acionamento.

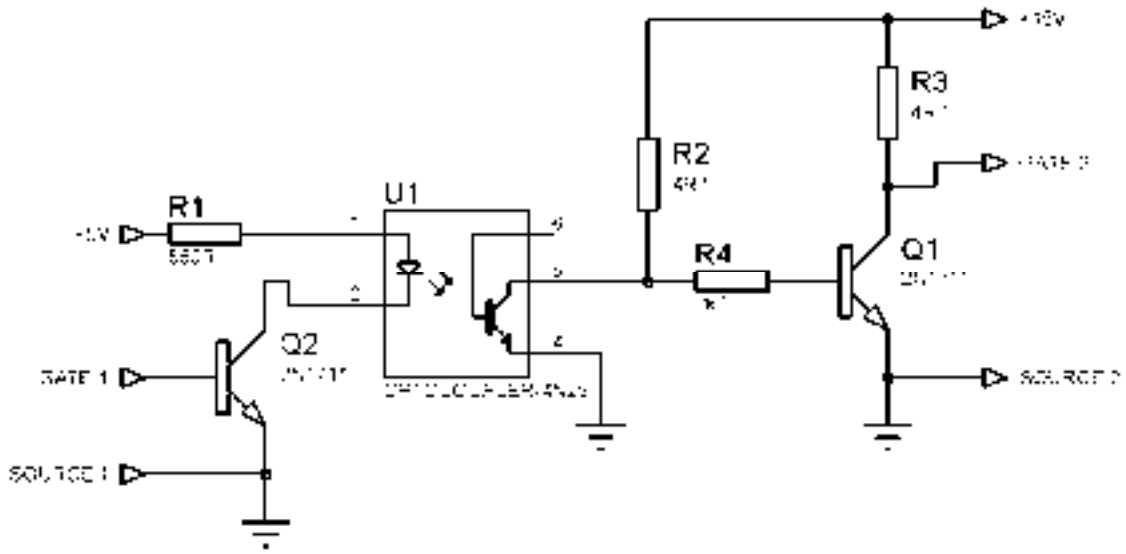


Figura 5. Circuito condicionador de sinais para o disparo de um IGBT.

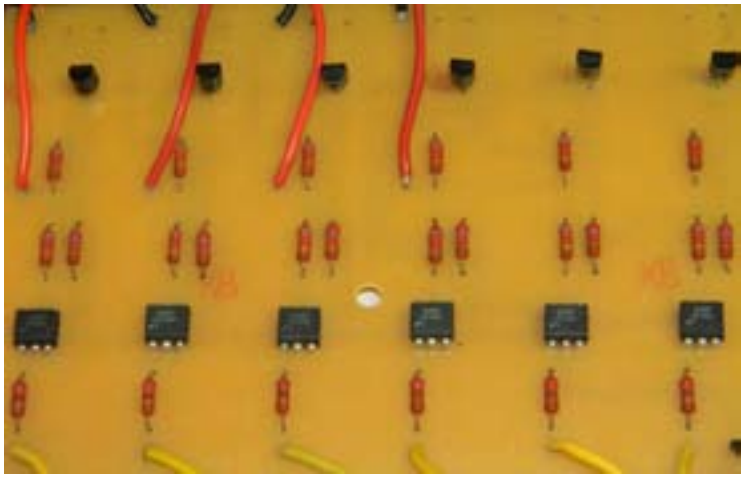


Figura 6. Placa condicionadora de sinais implementada.

O tempo em que cada fase permanece energizada determina a velocidade de rotação do motor. Isto acontece porque sempre que uma fase é energizada o motor avança 30°. Sendo assim, é preciso mudar de fase doze vezes (12x30°=360°) para se obter uma revolução completa. Como a 1800 rpm o período é de 33,3ms, cada fase deve ser mantida ligada por aproximadamente 2,78ms (33ms/12) para se obter esta mesma velocidade.

Um dos fatos interessantes dessa lógica implementada é a ausência dos sensores ópticos para determinação da posição do rotor, essa técnica é conhecida

como *sensorless* e torna o sistema mais barato, como pretendido. Porém um dos pontos negativos provenientes desta falta de realimentação da posição é que desta forma o sistema fica mais instável e susceptível a erros.

Uma vez definido o *hardware* utilizado, cabe agora descrever a lógica de acionamento. No circuito implementado, mantém-se o IGBT superior ligado enquanto se chaveia o IGBT inferior para cada fase. O chaveamento é adotado com o objetivo de se manter a corrente elétrica dentro dos níveis suportados pelo motor. A estratégia utilizada é conhecida por *soft chopping,* que consiste basicamente em se manter uma das chaves – da fase a ser energizada – sempre ligada enquanto a outra é chaveada. Essa técnica apresenta menor nível de ruído acústico, menor nível de interferência eletromagnética e menor *ripple* de corrente. [4]

Utiliza-se o PWM (*Pulse Width Modulation*) para manter os níveis de corrente adequados. O PWM nada mais é do que um sinal com freqüência constante e uma largura de pulso modulada conforme o exemplo da Figura 8. [5]

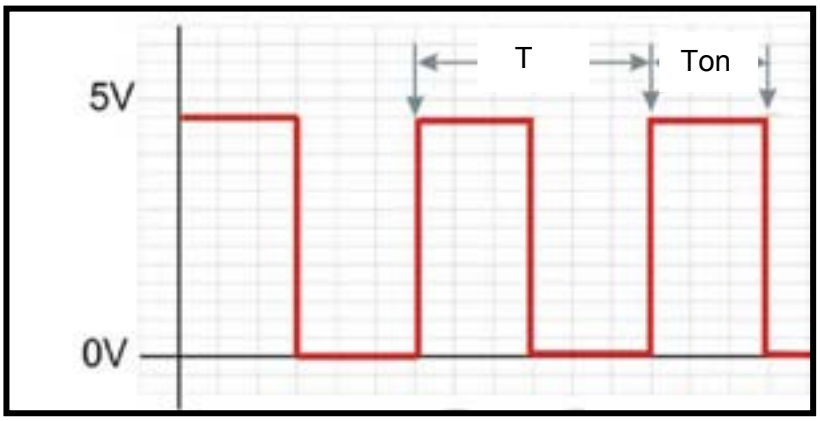


Figura 7. PWM com *Duty Cycle* de 50%

Dedifine-se o *Duty Cycle* "*D*" (ciclo de trabalho) do PWM como sendo a relação entre o tempo em que a chave permanece ligada (*Ton*) e o período do sinal (*T*). Assim obtém-se (7).

$$D = \frac{Ton}{T} \quad (\%) \qquad (7)$$

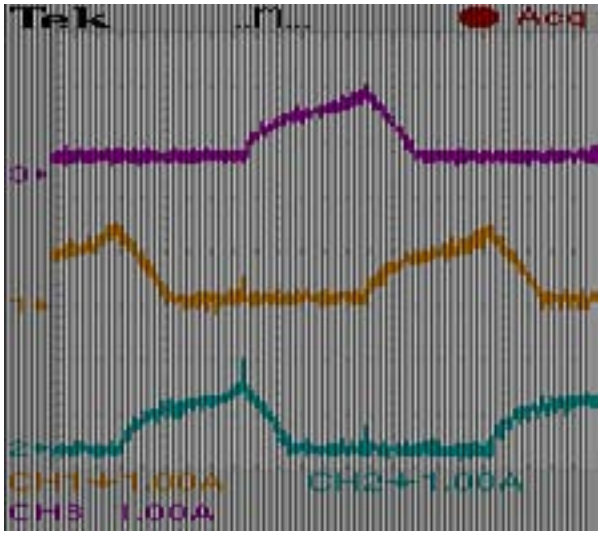
Através da variação do ciclo de trabalho é possível variar o valor médio do

sinal aplicado, por exemplo, na figura 7 a tensão média aplicada é igual a 2,5V, ou seja, 50% do valor máximo de 5V.

Uma das grandes dificuldades encontradas foi a determinação do ciclo de trabalho de modo a manter a corrente dentro dos níveis aceitáveis. Essa determinação foi feita de modo empírico, variando lentamente o *Duty Cycle* e observando o comportamento da corrente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

São feitos ensaios a fim de se obter as curvas de corrente e tensão nos enrolamentos, produzidos através deste controle por PWM. Na figura 8 a seguir é possível visualizar o comportamento das correntes nas três fases do motor na velocidade nominal de 1800rpm e a uma tensão de 220V.



Corrente fase A

Corrente fase B

Corrente fase C

Figura 8. Corrente nas três fases da máquina

Na figura 9, estão apresentadas curvas da corrente em uma das fases e o sinal de controle PWM injetado nos IGBTs. Pode-se perceber que o crescimento da corrente coincide com o momento que o sinal de PWM é aplicado no IGBT e conseqüentemente a tensão da fonte é aplicada nesta fase do motor. O *Duty Cycle*, que é a relação entre o tempo que a chave fica ligada e o período total do chaveamento, foi de cerca de 30,2% a uma velocidade de 1800rpm. Vale notar que a partir do momento que a próxima fase é energizada – momento em que se cessam

os pulsos na primeira fase – a corrente flui através dos diodos do conversor e decai até o valor zero.

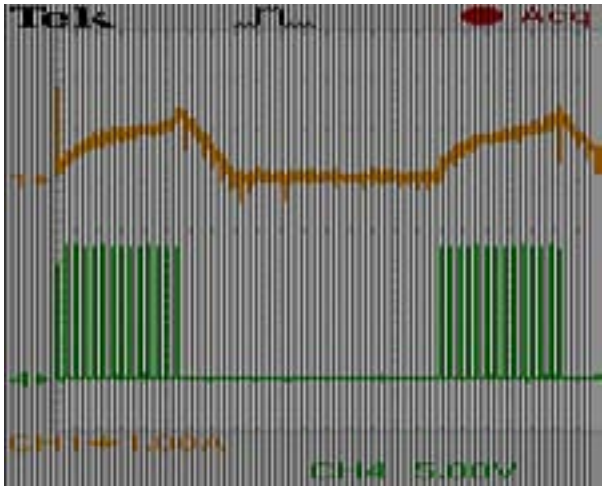


Figura 9. Corrente e sinal PWM em uma fase da máquina.

Na figura 10 são apresentados os gráficos da corrente e da tensão em uma mesma fase. Observa-se que quando as duas chaves de uma mesma fase estão ligadas a tensão no respectivo enrolamento do motor é igual à tensão da fonte (220V). Quando uma das chaves é desligada (chave com sinal PWM) a tensão no enrolamento do motor é igual a zero e quando ambas as chaves são desligadas (mudança de fase) a tensão no enrolamento é igual ao inverso da tensão da fonte (-220V).

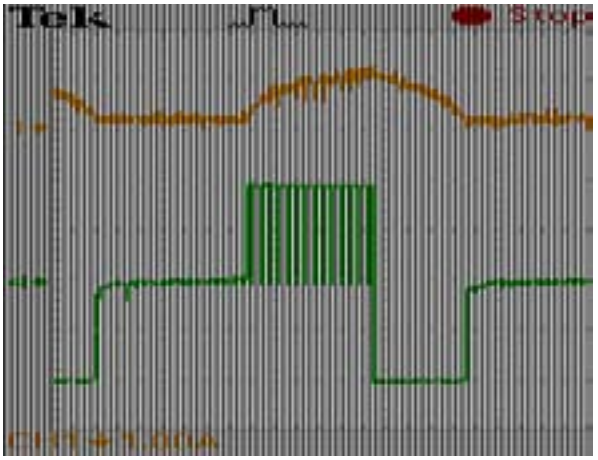


Figura 10. Corrente e tensão em uma das fases da máquina.

4 CONCLUSÕES

O Motor a Relutância Chaveado possui várias vantagens quando comparado a outros tipos de motores mais convencionais como: menor custo de fabricação, maior eficiência, maior potência para o mesmo volume, torque constante, maior robustez e maior faixa de velocidades de funcionamento.

Apesar dessas vantagens, o MRC ainda é pouco utilizado, principalmente no Brasil, já que na Europa e Estados Unidos estão começando a surgir aplicações com esse tipo de motor, inclusive em eletrodomésticos [1]. A razão para esta contradição reside na complexidade dos sistemas de acionamento, uma vez que este motor requer um controle eletrônico adequado.

Todavia, com o avanço tecnológico que possibilita a popularização dos componentes eletrônicos, que a cada dia se tornam mais rápidos, confiáveis e baratos, já estão se tornando viáveis aplicações com o MRC.

Atualmente existem inúmeros sistemas de acionamento para o MRC, mas a topologia mais amplamente difundida é exatamente a que foi implementada neste projeto, consistindo em um conversor *Half-Bridge,* acionado através de um sistema microcontrolado e realizando um chaveamento do tipo *soft chopping.*

Através da realização de vários testes, pôde-se comprovar a eficácia desta plataforma de acionamento uma vez que foi possível acelerar a máquina até a sua velocidade nominal.

Percebeu-se que deve ser tomado um cuidado maior com relação às interferências eletromagnéticas que podem dificultar bastante e às vezes impossibilitar o funcionamento correto destes sistemas.

A utilização do PWM mostrou-se bastante eficaz, pois como a freqüência do sinal é fixa o ruído eletromagnético captado é menor quando comparado a outras estratégias de chaveamento, como por exemplo, a histere de corrente. [4] Além disso, os gráficos de corrente são bem suaves, que por sua vez produzem um torque mais constante, reduzindo-se assim, o ruído sonoro emitido pelo motor.

Dessa forma, vislumbra-se que em um futuro próximo as aplicações com o MRC possam se multiplicar e este tipo de motor – que foi um dos primeiros a ser desenvolvidos na história – possa se tornar bastante difundido e ser encontrado nas residências das pessoas embutido nos diversos tipos de eletrodomésticos.

REFERÊNCIAS

[1] ARAÚJO, W. R. H. **Projeto e Construção de um Protótipo e Implementação de Estratégias de Chaveamento de Motor a Relutância Chaveado.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2006

[2] FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, C.; UMANS, S. D. **Máquinas Elétricas**. Bookman p. 390-418, 579-583 6 ed, 2008

[3] LAWRENSON, P.J. **Variable Speed Swicthed Reluctance Motors.** IEE Proc. B, p. 253-265,1979

[4] MILLER, T. J. E. **Electronic Control of Switched Reluctance Machines.** Newnes, p. 83-88. 2001

[5] MOHAN, N; UNDELAND, T. M.; ROBBINS, W. P. **Power Eletronics. Converters, Applications, and Design.** New York. Wiley. 2 ed p. 162-163, 203-210. 1995

[6] PEREIRA. F. **Microcontroladores PIC, Programação em C.** São Paulo, Editora Érica. 7 ed. p. 318-328

[7] RASHID, M. H. **Power Eletronics. Circuits, Devices, and Applications.** New Jersey. Prentice Halll. 2 ed. p. 581-582, 172-178 1993.

[8] TEIXEIRA, W. C. E. **Projeto, Implementação e Automação de uma Bancada Para Ensaios de Motores à Relutância Chaveados.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2009

[9] VUKOSAVIC, S.; STEFANOVIC, V. R. **SRM Inverter Topologies: A Comparative Evaluation.** IEEE. Vol. 27 No. 6. 1991

[10] http://focus.ti.com/general/docs/litabsmultiplefilelist.tsp?literatureNumber=spraam0a. Acesso em junho/2010.

[11] Sousa, D.R; Souza, D. J. e Lavinia, N. C. **Desbravando o Microcontrolador PIC18 - Recursos Avançados**. São Paulo: Erica, 2008.

Espacialização e territorialização das congadas no espaço urbano de Goiânia

PIVIC/2009-2010

Paulo Henrique Gomes da Silva, Alecsandro J. P. Ratts
Universidade Federal de Goiás, CEP 74001-970, Brasil

E-mail: phgs33@hotmail.com, alex.ratts@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVE: congada, cidade, espacialização.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo é originário do plano de trabalho *Mapeamento das Congadas em Goiânia: espacialização e territorialização da cultura negra no espaço urbano* que é parte do projeto *Trajetórias intelectuais e territorialidades negras* desenvolvido no Laboratório de Estudos de Gênero, Étnico-Raciais do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da Universidade Federal de Goiás (LaGENTE/IESA/UFG) e que abrange expressões culturais e territoriais negras como quilombos (Furtado, 2009), congadas (RODRIGUES, 2008; DAMASCENA, 2008) e a trajetória de intelectuais negros como Beatriz Nascimento (RATTS, 2007) e Milton Santos (CIRQUEIRA, 2008), com orientação do prof. Alecsandro J.P. Ratts.

As expressões culturais têm uma dimensão espacial que pode ser analisada pela geografia (CLAVAL, 2002; RATTS, 2004). As cidades também trazem em sua espacialidade a diversidade cultural e social dos grupos que a compõem. As congadas constituem uma expressão cultural religiosa, afro-brasileira, que vem sendo praticada desde o período colonial. É feita por grupos denominados ternos ou guardas de congo, sendo que também existem reinados. Realiza-se em devoção a N. S. do Rosário e também aos santos negros Benedito e Efigênia. Sendo uma manifestação de pequenas cidades do interior do Brasil, a congada também se apresenta em metrópoles brasileiras como São Paulo, Belo Horizonte e Goiânia, organizada em geral, por de grupos de migrantes. No caso de Goiânia, segundo a memória dos congadeiros esta expressão cultural é apresentada desde os anos 1950 (DAMASCENA, 2004).

Denominada de maneira variadas – congos, reis congos, reinados – as congadas existiram em praticamente todo o território brasileiro no período colonial e imperial, vinculadas a irmandades religiosas negras. No Brasil contemporâneo elas se concentram nas regiões Sudeste (MG, SP, ES) e Centro-Oeste (GO), sendo que no território Goiano a concentração se dá na parte sudeste do Estado, com destaque para Catalão (RODRIGUES, 2008).

A congada em Goiânia é realizada, em grande parte, por migrantes de municípios do interior de Goiás e de Minas Gerais, como Uberlândia e Catalão. A sede dos grupos de congo é a casa do capitão ou do "dono do terno", mas das duas irmandades existentes na cidade, a da Vila João Vaz têm terreno próprio e se apresenta também na Igreja de N.S. do Rosário no mesmo bairro.

Esse trabalho parte da busca de se compreender as formas de ocupação do espaço exercida pelos ternos e irmandades de congo na cidade de Goiânia em sua contemporaneidade, levando em consideração a relativa invisibilidade das congadas nas grandes cidades brasileiras.

A pesquisa incluiu levantamentos bibliográficos acerca das congadas no espaço urbano, assim como revisão do material produzido no LaGENTE para as congadas de Goiás e Goiânia. Foram elaborados alguns recortes de imagens se satélite das áreas de Goiânia onde a festa se realiza[1].

2. A CONGADA NA CIDADE: URBANIZAÇÃO X TRADIÇÃO

Na cidade de São Paulo do final do século XIX e início do século XX, a Igreja da irmandade dos Homens Pretos devotada a N. Senhora do Rosário foi demolida dentro de uma remodelação urbana:

> Parte da Igreja do Rosário foi desapropriada nesta década, porém, em 1903, sob a prefeitura de Antonio Prado, a irmandade é obrigada a desfazer-se de seu espaço, sob a alegação de que sem a igreja, a fluidez do trânsito seria melhorada. A Igreja do Rosário foi reconstruída anos depois (1906) no Largo do Paissandu, que até então era um tanque, numa região que constituía a periferia da época (RIBEIRO, S/D).

[1] Estava prevista a elaboração cartográfica dos mapas de localização dos ternos e irmandades de congo em Goiânia. No entanto, observou-se que as sedes dos grupos se mantem desde a pesquisa de Damascena (2004), a única mudança foi o local de realização da festa da Irmandade 13 de Maio como se pode ver adiante.

No estado do Ceará, pelo menos uma igreja, também devotada ao Rosário e pertencente a uma irmandade negra, foi demolida em nome da urbanização, na cidade do Crato (CAMPOS, 1980). Em Goiás as Igrejas de N. S. do Rosário dos Pretos de Vila Boa (Cidade de Goiás) e Pirenópolis foram demolidas respectivamente nas décadas de 1930 (SÁ, 2008) e 1940 [2], sendo que a primeira foi reconstruída no mesmo ponto em estilo "neogótico". No local onde havia a segunda está um coreto cuja praça serve nos finais de semana como feira de artesanato.

Apesar de situações como as mencionadas as congadas existem em cidades pequenas, médias (KINN, 2006) e grandes, ainda que em determinadas situações a congada pareça estar na "contramão" da urbanização.

Um levantamento do material fotográfico produzido no LaGENTE/IESA/UFG mostra os ternos de congos e moçambiques atravessando as ruas dos bairros de Campinas e Vila João Vaz, enfrentando carros, motocicletas e ônibus sem a mínima segurança para seus realizadores.

3. ESPACIALIZAÇÃO DAS CONGADAS EM GOIÂNIA

A memória dos congadeiros de Goiânia aponta que os ternos mais antigos da cidade se localizavam em bairros populares como Vila Nova e Norte Ferroviário por volta dos anos 1950 e 1960. (Rios *et all*, 2008). Os ternos Verde e Preto e 13 de Maio fundados respectivamente em 1970 e 1971 nos bairros de Santa Helena e Vila João Vaz indicam que esta expressão cultural tem seguramente mais de 40 anos de existência na cidade.

No entanto, é no bairro de Campinas e entorno que ficou consolidada a realização desta expressão cultural, tanto que no mês de maio, próximo ao dia 13, duas irmandades realizam suas festas convergindo para a Igreja Matriz no domingo pela manhã e depois para a casa de "Dona Pretinha", filha de seu Osório, já falecido, apontado como "rei da congada de Goiânia". A outra irmandade da Vila João Vaz, participa dos festejos em Campinas e na Vila Santa helena, mas realiza sua própria festa no mês de setembro.

O terno de congo "Rosa e Branco" realiza sua festa no espaço ao lado do "Campo do Campinas Futebol Clube", fundado em 1964, situado na Rua Benjamin

[2] "Parte do acervo exposto no Museu de Arte Sacra em Pirenópolis ornamentava a Igreja Nossa Senhora do Rosário dos Pretos, demolida em 1944 por ordem da Diocese de Goiás". *Atrações em Pirenópolis somam-se dois novos museus.* Correio Braziliense. 09/10/2009.

Constant na Vila Abajá (figura 1). O trajeto da congada no sábado à noite, da casa do mordomo para a casa onde se levanta o mastro (próximo ao referido campo) e no domingo pela manhã do campo para a Matriz de Campinas, atravessa ruas das vilas Santa Helena e Abajá, áreas compostas por casas populares e também chácaras.



Figura 1 – Locais de realização das congadas – setores Campinas e Vila Abajá

O terno 13 de maio, da irmandade de mesmo nome, também realizava sua festa na Vila Santa Helena, quando seus dirigentes moravam no local:

> Nós fazia, era lá na Treze, na Rua Treze. Nessa época eu morava de aluguel, era feita lá. Quando eu mudei pr'aqui [para a Vila Mutirão], nós continuamos fazendo lá mesmo, mas aí nós alugava o galpão. Eles falava é o galpão dos Vicentinos. Então nós alugava deles (Seu Onofre Costa dos Santos, 74 anos, entrevista, 2008)[3]

[3] Entrevista realizada para o projeto Inventário e documentação das Festas do Rosário e Congados no Estado de Goiás – DPI / IPHAN (RIOS *et all*, 2008)

A mudança de bairro, da Vila Santa Helena para o Jardim Liberdade, vizinho à Vila Mutirão, na região Noroeste da cidade, se deu por volta de 1993. Com integrantes residindo em casa alugadas, outros em áreas de ocupação, o grupo, por muito tempo, tentou manter a festa do Rosário e a congada nos setores Santa Helena e Campinas. Em 2008 fizeram a festa no Jardim Liberdade/Vila Mutirão e desde 2009 a vem realizando no setor Residencial Itamaracá (figura 2).



Figura 2 – Locais de realização das congadas – setor Residencial Itamaracá

A geógrafa Marli G. Kinn (2008) identificou este processo de migração de congadeiros em Uberlândia: “percebemos mudanças no espaço urbano, que redefiniram a vida dos congadeiros, sendo de grande impacto o caso da migração dos familiares para a periferia da cidade”.

A Festa de N. S. do Rosário e São Benedito da Vila João Vaz que se realiza desde 1970 apresenta uma espacialidade própria que se assemelha à das cidades onde a realização da congada é consolidada. Há uma capela dedicada à santa e um terreno adquirido há alguns anos pela irmandade (figura 3).



Figura 3 – Locais de realização das congadas – setor Vila João Vaz

A localização de quase todos os ternos de congo e Moçambique em Goiânia segue uma linha Centro – Noroeste (figura 4). Todos os bairros onde estão localizados os ternos (e onde são realizadas as festas de N. S. do Rosário e as congadas são em sua grande maioria habitados pelas classes populares, tendo residências de padrão médio. Além de Campinas, que é um núcleo urbano mais antigo que Goiânia, quase todos são bairros que existem há mais de 30 ou 40 anos. Parece que a congada acaba por se realizar em locais populares com lastro histórico na cidade, com os quais os congadeiros constroem identidades territoriais ainda que passem por processos de desterritorialização.

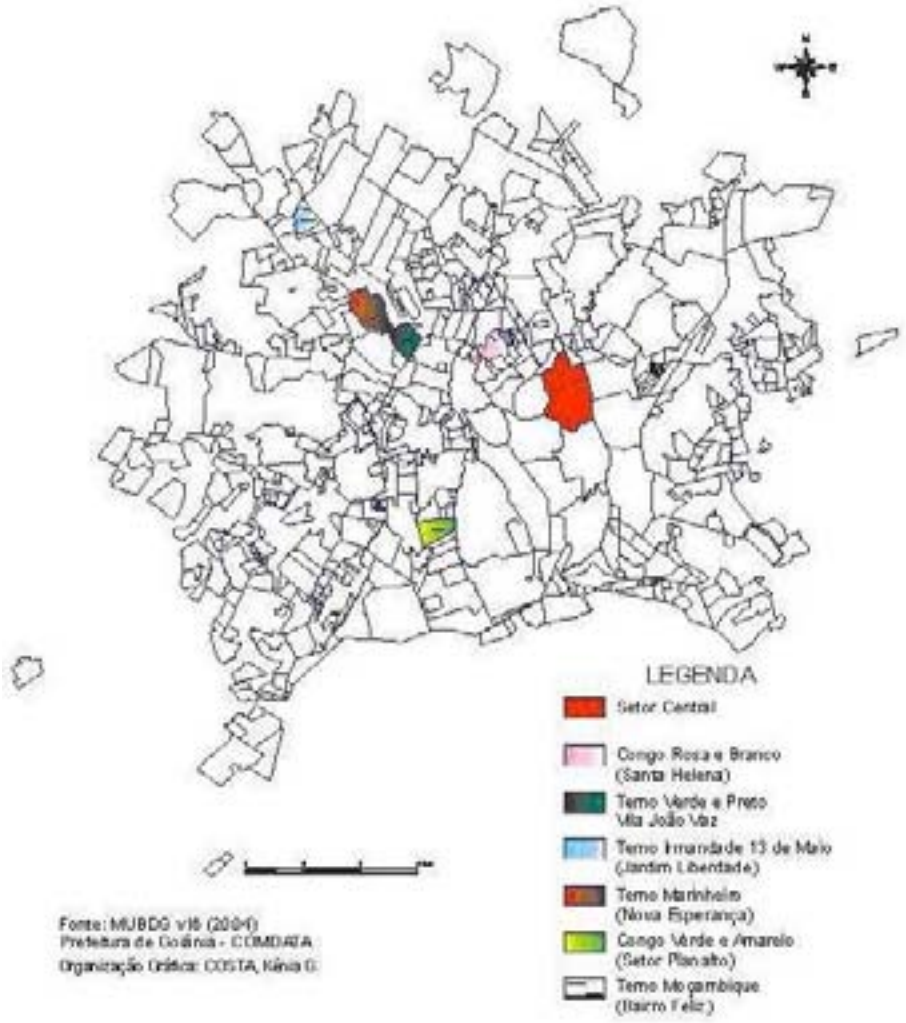


Figura 4 – Localização dos ternos de congadas – Goiânia[4]

A título de conclusão

Realizamos um estudo, ainda preliminar, da espacialização das congadas em Goiânia. Como dissemos, foi realizado um levantamento dos estudos feitos para Goiânia para identificar a localização e continuidade dos ternos na cidade.

Essa abordagem nos permitiu localizar e abordar a territorialização dos ternos e irmandades de Congo no espaço urbano de Goiânia, e compreender a sua importância na dinâmica social e cultural cidade.

[4] Fonte: DAMASCENA, 2004.

Esse trabalho partiu da busca de se compreender as formas de ocupação do espaço exercida pelos ternos e irmandades de congo na cidade de Goiânia em sua contemporaneidade, levando em consideração a relativa invisibilidade das congadas nas grandes cidades brasileiras.

Pode-se dizer que houve um processo de desterritorialização e reterritorialização (HAESBAERT, 1999) das congadas sempre situadas em bairros populares mais antigos (Campinas e, provavelmente, Vila Nova e Setor Norte Ferroviário).

Sendo os(as) congadeiros(as) pessoas pertencentes em geral às classes populares suas irmandades não tem poder aquisitivo para adquirir terrenos e erigir igrejas e sedes de irmandades.

A grande cidade não pára para ver e receber as congadas como acontece em locais como Catalão. Poucas notícias saem nos jornais a respeito desta festa. Num misto de fé e teimosia os(as) congadeiros(as) continuam praticando a tradição na cidade jovem.

REFERÊNCIAS

Atrações em Pirenópolis somam-se dois novos museus. **Correio Braziliense**. 09/10/2009. Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/ Acessado em: 12/07/2010.

CAMPOS, E. **As irmandades religiosas do Ceará Provincial**: apontamentos para sua história. Fortaleza, Secretaria de Cultura e Desporto, 1980.

CIRQUEIRA, D. M. **Entre o corpo e a teoria: o pensamento étnico-racial na obra do geógrafo Milton Santos**. Projeto de pesquisa de doutorado em Geografia. Goiânia: IESA/UFG, 2008, 16p. (mimeo).

CLAVAL, P. Campo e perspectivas da geografia cultural. In: CORRÊA, R. L. & ROSENDAHL, Z. (Org.). **Geografia Cultural**: um século (3). Rio de Janeiro: EdUERJ, 2002, p.133-195.

CORRÊA, R. L. A geografia cultural e o urbano. In: ROSENDAHL, Zeny e CORRÊA, R. Lobato. (Org.). **Introdução à geografia cultural**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, p. 13-42.

DAMASCENA, A. A. A congada na cidade de Goiânia: patrimônio e estética. In: **Educação e diversidade**: em busca de perspectivas dos negros brasileiros. Caxambu:ANPED, 2008. (CD-ROM).

_____. **Ser negro em Goiás.** Relatório de pesquisa: Concurso negro e Educação. São Paulo: Ação Educativa/ANPED, 2004 (mimeo).

FURTADO, G. C.. **Trajetórias socioespaciais de estudantes quilombolas no sudoeste Goiano.** Projeto de pesquisa de mestrado em Geografia. Goiânia: IESA/UFG, 2009, 15p. (mimeo).

HAESBAERT, R.. Identidades territoriais. In **Manifestações da Cultura no Espaço.** ROSENDAHL, Z. & CORRÊA, Roberto L. (Org). Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999, p. 169-190.

KINN, M. G. **Negros congadeiros e a cidade**: costumes e tradições nos lugares e nas redes da congada de Uberlândia – MG. Dissertação de mestrado em geografia Humana. São Paulo: FFLCH-USP, 2006.

RATTS, A. **Eu sou Atlântica: sobre a trajetória de vida de Beatriz Nascimento**. São Paulo: Imprensa Oficial / Instituto Kuanza, 2007.

_____. As etnias e os outros: as espacialidades dos encontros/confrontos. **Revista Espaço e Cultura**. Rio de Janeiro, NEPEC/UERJ, Nº 17-18, 2004, p. 77-89.

RIBEIRO, D. W. A. **Territorialidade negra urbana após a abolição**: o lugar da Irmandade do Rosário na *Belle Époque* paulistana (1888-1908). Disponível em: http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_36259767811.pdf Acessado em: 12/07/2010.

RIOS, S. *et all.* **Inventário e documentação das Festas do Rosário e Congados no Estado de Goiás** – DPI / IPHAN. Goiânia: FUNAPE/UFG, 2008.

RODRIGUES, A. P. C. **Corporeidade, cultura e territorialidades negras: a congada em Catalão-Goiás**. Dissertação de mestrado em Geografia. Goiânia: IESA/UFG, 2008 (mimeo).

SÁ, E. S. **O mundo de ponta cabeça: negros em festa na capitania de Goiás e em Cuba.** Dissertação de mestrado em História. Brasília: UnB, 2008.

Avaliação do estado nutricional pelo método DRIS para a cultura da cana-de-açúcar sob sistema de cultivo orgânico em área comercial de Goianésia, Goiás

GUIMARÃES, Paulo Henrique Ramos [1]; LOPES, João Paulo Siqueira [1]; MARQUES, Paulo Sérgio Pereira [1]; GONÇALVES, Helenice Moura [2]; GOMES, Patrícia Damásia [1]; LEANDRO, Wilson Mozena[3]

[1] Graduando em Agronomia na EA/UFG; e-mail: paulohenriquerg@hotmail.com;
[2] Pós-graduanda do PPGA-EA/UFG; e-mail: helenicemg@hotmail.com;
[3] Professor adjunto do Setor de Agricultura da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. Rodovia Goiânia-Nova Veneza, Km 0, Campus Samambaia. Goiânia-GO. CEP: 74910-910. E-mail: wilsonufg@gmail.com

Palavras-chave: DRIS, *Saccharum officinarum* L., cultivo orgânico.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma gramínea que possui grande importância econômica para o Brasil por fornecer a matéria prima para a produção de açúcar e de álcool, além de exercer um papel relevante tanto no mercado interno quanto externo (Única, 2004).

A demanda mundial de alimentos orgânicos mostrou um crescimento rápido e explosivo num momento em que todos os mercados agrícolas mostram sinais de saturação. O estudo do International Trade Centre da UNCTAD mostra que as vendas combinadas de bebidas e alimentos orgânicos nos principais mercados consumidores passaram de apenas US$ 2 bilhões em 1989, para US$ 13 bilhões em 1998, US$ 16 bilhões em 1999 e US$ 19 bilhões em 2000 (International Trade Centre, 1999). Estima-se que só o mercado norte-americano de produtos orgânicos e “naturais” chegue, em 2010, a US$ 25,8 bilhões, sendo US$ 21,9 bilhões orgânicos e US$ 3.9 bilhões outras designações de produtos “naturais” (Sloan, 2002).

Os alimentos orgânicos são mais completos, mais resistentes pós-colheita, são colhidos sem serem forçados a crescer e a amadurecer antes do tempo, apresentam composição equilibrada e ausência de toxidade. Estas características contribuem para a melhoria da qualidade alimentar, uma vez que apresentam maior valor nutricional (Hamerschmidt *et al*., 2005).

Hoje a área de cana colhida destinada à atividade sucroalcooleira, no Brasil na presente safra, está estimada em 8.091,5 mil hectares, distribuída em

todos estados produtores, e o estado que possui a maior produção de cana é São Paulo com 4.397,5 mil hectares, em seguida está Minas Gerais com 647,7 mil hectares, Paraná com 607,9 mil hectares, Goiás com 601,2 mil hectares, Alagoas com 464,6 mil hectares, Mato Grosso do Sul com 339,7 mil hectares e Pernambuco com 334,2 mil hectares. Nos demais estados produtores as áreas são menores, mas, com bons índices de produtividade (Conab, 2010).

A produtividade de cana-de-açúcar é regulada por diversos fatores de produção, dentre os quais se destacam: planta (variedade), solo (propriedades químicas, físicas e biológicas), clima (umidade, temperatura, insolação), práticas culturais (controle de erosão, plantio, erradicação de plantas invasoras, descompactação do solo), controle de pragas e doenças, colheita (maturação, corte, carregamento e transporte), etc. (Orlando Filho et al., 1994).

A adubação da cana-de-açúcar é fator de alta importância para o aumento de produtividade, o planejamento da adubação da cultura pode ser realizado por meio de vários métodos de diagnose nutricional de plantas, dentre estes métodos destaca-se o DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação), desenvolvido por Beaufils (1971), é um método que utiliza as razões entre as concentrações dos nutrientes na interpretação dos resultados de análise foliar e de solo, suprindo as limitações dos métodos tradicionais. Em linhas gerais, esse método tem como principal objetivo, evidenciar quais são os nutrientes mais limitantes a obtenção de altas produtividades. E assim, ajustar as adubações com relação à falta ou excesso do nutriente no solo.

O presente estudo visou estabelecer normas DRIS e avaliar o estado nutricional da cultura da cana-de-açúcar sob cultivo orgânico para o uso do DRIS foliar contribuindo assim para melhoria da produção de cana orgânica e a eficiência dessa cultura de acordo com os solos do Cerrado.

METODOLOGIA

A aplicação do sistema DRIS efetuada em uma base de dados obtida em diferentes áreas produtivas de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), cultivadas em solos de cerrado, da usina Jalles Machado S/A, no município de Goianésia, GO, situada nas coordenadas geográficas 15° 10’ de latitude Sul e 49°15’ de longitude Oeste de Greenwich e 640 m de altitude (Brasil, 1983). O clima local é classificado,

segundo Köppen, como tropical de savana, quente e úmido, com inverno seco e verão chuvoso (Aw), e média pluvial anual de 1.500 mm. O relevo é suave ondulado e o solo dessas áreas foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, de acordo com Embrapa (1999), a qual apresentava dados básicos, como: análise foliar, análise química de terra e produtividade, onde ainda foram coletadas outras amostras para alimentar esse banco de dados já existente.

As folhas para análise foram coletadas segundo metodologia proposta por Malavolta et al.(1997) (Figura 1). O procedimento de coleta das folhas foi realizado em duas áreas de cultivo distintas, em duas épocas diferentes sendo que a primeira coleta se realizou nos dias 16 e 17 de outubro de 2009, na área cultivada com a variedade IAC SP 94210, a lavoura se encontrava com 4 meses após o plantio, e nesta área foram amostrados 66 pontos em 66,23 ha. A segunda coleta realizou-se nos dias 16 e 17 de dezembro de 2009, na área cultivada com a variedade CTC 04, a lavoura se encontrava com 6 meses após o plantio, totalizando nesta área 46 pontos amostrados em 75,28 ha. As duas áreas são de cultivo orgânico e irrigado.



Figura 1. Detalhe do corte e embalagem das folhas de cana-de-açúcar.

Após a coleta das folhas, estas foram embaladas em sacos de papel, etiquetadas e transportadas para o Laboratório de Análise de Solo e Foliar da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, onde foram analisadas.

Após a secagem, cada amostra foi triturada em moinho de aço do tipo Wiley e armazenada em saquinhos de plástico, permanecendo nestas condições até a realização da análise foliar, os teores foliares totais de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe,

Mn, Zn e B foram determinados segundo metodologia descrita por Bataglia et al. (1978).

Os dados do banco receberam um tratamento que na obtenção das normas. As análises foliares que compõem o banco de dados foram divididas em dois subgrupos, de acordo com o critério de produtividade: um de alta produtividade (acima da média das glebas coletadas mais 2/3 do desvio padrão) e outro de baixa produtividade (abaixo da média das glebas coletadas mais 2/3 do desvio padrão). As normas DRIS foram obtidas para o grupo de maior produtividade, denominada população referência.

Foram aplicados os testes de estatística univariadas, teste de Shapiro-Wilk (para avaliar se a população possui distribuição normal) e teste F para comparação entre as populações. Foi utilizado o programa estatístico Statical Analysis System – SAS (Freund & Littell, 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando o comportamento das médias de produtividade, pode-se notar a concentração de Fe e Mn não diferem estatisticamente entre si (Tabela 1), pode-se observar que todos estes nutrientes estão diretamente participando do processo fotossintético.

Comparando-se as médias dos nutrientes nas folhas no subgrupo mais produtivo com as faixas de concentração (Tabela 1) proposta Malavolta (2006), verifica-se que os nutrientes da análise foliar apresentam praticamente a mesma interpretação feita na população antes da divisão dos dados. O nutriente que esta muito abaixo da faixa adequada é o S. Pelos critérios de Malavolta (2006), o N, P e o Mg encontram-se muito acima da faixa adequada, isso pode estar relacionado com as pesadas adubações e uso de calcário rico em óxidos de magnésio. O K e Ca estão situados dentro da faixa adequada, estes nutrientes encontram-se muito perto do limite superior da faixa.

Tabela 1. Teor dos nutrientes e normas utilizadas para o cálculo dos índices DRIS para os nutrientes nas folhas, razão de variância dos subgrupos menos e mais produtivos e a comparação pelo teste F.

Variável	Baixa Produtividade (a) [1]			Alta Produtividade(b) [1]			Teste F[2]
Anal. Foliar	Média	Variância	Desvio padrão	Média	Variância	Desvio padrão	a/b
N (g/kg)	25,34	18,08	4,58	25,88	17,00	4,40	4,11
P (g/kg)	5,05	14,82	0,75	5,00	13,30	0,67	22,28
K (g/kg)	12,38	8,02	0,99	12,79	7,73	0,99	8,12
Ca (g/kg)	9,08	44,38	4,03	9,13	38,74	3,54	12,54
Mg (g/kg)	4,31	56,02	2,41	4,43	48,90	2,17	25,84
S (g/kg)	1,22	14,10	0,17	1,22	13,97	0,17	82,81
Cu (mg/Kg)	22,92	29,42	6,74	24,75	25,55	6,32	4,65
Fe (mg/Kg)	277,06	23,71	65,69	263,13	22,17	58,35	0,41
Mn (mg/Kg)	57,97	41,74	24,20	59,41	41,20	24,48	1,71
Zn (mg/Kg)	12,33	17,93	2,21	11,90	18,16	2,16	8,30
N/P	5,15	23,86	1,23	5,29	22,99	1,22	19,63
P/N	0,20	22,86	0,05	0,20	23,09	0,05	496,84
N/K	2,06	18,51	0,38	2,03	18,04	0,37	50,45
K/N	0,50	17,56	0,09	0,51	17,97	0,09	192,40
N/Ca	3,37	44,06	1,49	3,39	47,50	1,61	27,37
Ca/N	0,36	48,52	0,18	0,36	44,14	0,16	305,30
N/Mg	8,21	62,36	5,12	8,11	70,21	5,69	10,96
Mg/N	0,17	60,29	0,10	0,18	55,96	0,10	612,68
N/S	21,38	26,29	5,62	21,63	22,15	4,79	5,49
S/N	0,05	24,40	0,01	0,05	20,38	0,01	2479,29
N/Cu	1,16	20,77	0,24	1,09	20,82	0,23	91,42
Cu/N	0,90	19,51	0,17	0,96	21,19	0,20	96,18
N/Zn	2,13	25,98	0,55	2,24	22,73	0,51	51,02
Zn/N	0,50	28,23	0,14	0,47	24,61	0,12	243,20
N/Mn	0,50	37,97	0,19	0,51	43,58	0,22	170,53
Mn/N	2,40	53,65	1,29	2,34	42,44	0,99	54,12
N/Fe	0,10	31,99	0,03	0,10	26,73	0,03	1161,53
Fe/N	11,42	34,41	3,93	10,48	28,92	3,03	11,35
P/K	0,41	17,27	0,07	0,39	13,59	0,05	323,97
K/P	2,52	19,83	0,50	2,60	15,11	0,39	50,49
P/CA	0,68	52,24	0,36	0,66	50,74	0,33	157,07
Ca/P	1,80	39,36	0,71	1,82	34,94	0,63	62,03
P/Mg	1,69	75,65	1,28	1,57	75,47	1,19	63,82
Mg/P	0,84	49,42	0,42	0,88	44,07	0,39	127,86
P/S	4,23	20,12	0,85	4,18	19,38	0,81	24,80
S/P	0,25	26,08	0,06	0,25	20,49	0,05	512,51
P/Cu	0,24	30,71	0,07	0,22	32,42	0,07	435,26
Cu/P	4,60	30,19	1,39	5,05	29,73	1,50	20,11
P/Fe	0,02	31,65	0,01	0,02	25,55	0,01	6209,44
Fe/P	56,97	35,25	20,08	53,90	30,23	16,29	2,16
P/Mn	0,10	42,37	0,04	0,10	47,37	0,05	895,75
Mn/P	11,99	49,45	5,93	12,07	43,34	5,23	9,45
P/Zn	0,43	26,85	0,11	0,44	23,43	0,10	263,36
Zn/P	2,55	35,90	0,92	2,43	25,55	0,62	57,80
K/Ca	1,69	51,44	0,87	1,69	50,51	0,85	60,23
Ca/K	0,73	42,13	0,31	0,71	37,13	0,26	159,95
K/Mg	4,18	72,49	3,03	4,05	74,21	3,01	24,10
Mg/K	0,35	54,33	0,19	0,34	47,50	0,16	332,50
K/S	10,34	13,74	1,42	10,71	16,68	1,79	7,69
S/K	0,10	13,74	0,01	0,10	15,94	0,02	899,05
K/Cu	0,59	29,32	0,17	0,55	28,32	0,16	186,80

Continuação...

					26,15	0,51	55,38
K/Fe	0,05	27,90	0,01	0,05	25,02	0,01	2179,89
Fe/K	22,63	27,23	6,16	20,81	25,89	5,39	5,05
K/Mn	0,25	39,40	0,10	0,26	46,35	0,12	331,57
Mn/K	4,73	43,02	2,03	4,68	42,09	1,97	21,86
K/Zn	1,04	21,44	0,22	1,12	22,75	0,25	84,39
Zn/K	1,01	22,92	0,23	0,94	21,99	0,21	110,90
Ca/Mg	2,34	31,53	0,74	2,25	26,06	0,59	53,82
Mg/Ca	0,45	22,11	0,10	0,47	20,80	0,10	227,18
Ca/S	7,63	45,75	3,49	7,64	42,28	3,23	14,17
S/Ca	0,17	55,60	0,09	0,16	51,41	0,08	666,61
Ca/Cu	0,40	43,42	0,17	0,38	44,03	0,17	260,23
Cu/Ca	2,86	34,15	0,98	3,09	37,69	1,16	29,35
Ca/Fe	0,04	63,81	0,02	0,04	48,23	0,02	3509,15
Fe/Ca	41,00	67,88	27,83	37,95	75,16	28,53	2,38
Ca/Mn	0,19	72,85	0,14	0,19	66,78	0,13	575,67
Mn/Ca	8,60	77,88	6,70	8,42	79,87	6,72	11,58
Ca/Zn	0,81	57,82	0,47	0,82	46,25	0,38	153,25
Zn/Ca	1,81	65,93	1,19	1,69	71,48	1,21	54,66
Mg/S	3,59	54,62	1,96	3,71	51,61	1,91	28,56
S/Mg	0,41	72,96	0,30	0,39	75,20	0,29	249,15
Mg/Cu	0,19	56,58	0,11	0,18	57,41	0,11	534,86
Cu/Mg	6,90	53,00	3,66	7,22	55,39	4,00	13,26
Mg/Fe	0,02	68,17	0,01	0,02	57,76	0,01	6383,69
Fe/Mg	102,68	87,86	90,22	94,30	100,92	95,17	0,92
Mg/Mn	0,09	79,76	0,07	0,09	75,06	0,07	1148,24
Mn/Mg	22,91	116,55	26,71	20,54	100,26	20,60	5,66
Mg/Zn	0,38	64,95	0,25	0,40	56,92	0,23	284,96
Zn/Mg	4,54	85,79	3,90	4,19	98,03	4,10	20,90
S/Cu	0,06	34,87	0,02	0,05	30,86	0,02	2138,10
Cu/S	19,32	35,06	6,77	20,72	30,07	6,23	5,63
S/Fe	0,00	25,64	0,00	0,00	23,97	0,00	22125,46
Fe/S	229,63	22,47	51,60	219,62	25,23	55,40	0,41
S/Mn	0,02	42,57	0,01	0,02	52,78	0,01	3274,04
Mn/S	48,60	42,72	20,76	49,82	43,46	21,65	1,97
S/Zn	0,10	20,26	0,02	0,11	23,07	0,02	829,73
Zn/S	10,26	20,22	2,08	9,95	23,21	2,31	8,75
Cu/Fe	0,09	41,76	0,04	0,10	35,00	0,04	1190,04
Fe/Cu	13,78	49,17	6,77	11,80	47,01	5,55	8,87
Cu/Mn	0,46	44,19	0,20	0,49	47,05	0,23	190,85
Mn/Cu	2,88	64,74	1,87	2,60	54,98	1,43	45,24
Cu/Zn	1,96	37,72	0,74	2,17	32,55	0,71	53,30
Zn/Cu	0,61	45,48	0,28	0,53	41,73	0,22	206,72
Fe/Mn	5,31	38,17	2,03	5,24	51,92	2,72	14,03
Mn/Fe	0,21	33,93	0,07	0,24	47,99	0,11	300,48
Fe/Zn	22,46	15,66	3,52	22,32	17,84	3,98	3,93
Zn/Fe	0,05	13,97	0,01	0,05	18,79	0,01	1606,47
Mn/Zn	4,71	36,05	1,70	5,06	42,27	2,14	16,86
Zn/Mn	0,24	35,18	0,08	0,23	42,76	0,10	353,97

[1] Normas DRIS para cultura da cana-de-açúcar, obtidas de uma população com 112 observações de alta (> 116,49 kg ha^{-1}) e baixa produtividade (< 116,49 kg ha^{-1}) município de Goianésia,GO. Safra 2009/10. [2] Nível de significância sendo: (ns) não significativo; (*) significativo ao nível de 5 % e (**) significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tanto no subgrupo mais produtivo, quanto no subgrupo menos produtivo ocorreram concentrações baixas de S em muitas glebas. É importante lembrar que para a aplicação de fertilizantes, buscou se seguir às recomendações

disponíveis em tabelas para a região dos cerrados. Porém, apesar de se colocar fertilizante que continham enxofre em áreas onde este poderia até ser dispensado, não foram supridas as necessidades da planta.

Entretanto, como as produtividades alcançadas ainda foram altas, os diagnósticos de deficiências mostram as restrições do método dos níveis críticos na interpretação da análise foliar para a região dos cerrados.

É possível observar que tanto no grupo mais produtivo como no menos produtivo houve semelhança nas relações Mn e Fe, S e Mn, Cu e S, S e Fe, Mg e Mn, Mg e Fe, Ca e Mn, Ca e Fe, K e Fe, S e N, P e N, Ca e N, indicando que há um equilíbrio na concentração destes nutrientes nos complexos cristalinos do solo, o que não é possível afirmar sobre as outras relações, pois estas apresentam-se desproporcionais com relação ao grupo de alta e baixa produtividade.

As razões de variâncias entre o subgrupo menos produtivo e o mais produtivo não foram significativas para as relações diretas e inversas envolvendo os nutrientes Fe e P, Fe e Ca, Fe e Mg, Fe e S, Fe e Zn e Mn e S. Apesar disto, as razões de variâncias foram empregadas para o cálculo dos índices DRIS, pois considerou-se que estes nutrientes participam de outras relações que foram significativas. É oportuno esclarecer que procedimentos semelhantes foram adotados por Beverly et al. (1986) e Hallmark et al. (1990).

Os resultados obtidos enfatizam a importância da obtenção de dados regionais para a interpretação de análises foliares. Diagnósticos errôneos de deficiência ou suficiência podem levar à aplicação desnecessária de adubos e, assim, comprometer a rentabilidade econômica do empreendimento. Fica, portanto enfatizada a necessidade de se estabelecerem normas regionais para uma aplicação satisfatória do método DRIS. Normas estabelecidas em regiões nas quais o suprimento de nutrientes é alto (como é o caso dos solos de clima temperado ou em locais onde houve adubações excessivas) podem levar a um “consumo de luxo” e superestimar os valores nas normas (Hallmark *et al.,* 1991). Em tais condições, o uso destas normas pode levar a falsa diagnose de deficiência.

CONCLUSÕES

Foi possível estabelecer norma DRIS para a cultura da cana-de-açúcar na área comercial estudada.

O uso do DRIS foliar proporcionará uma melhoria da produção de cana orgânica e a eficiência dessa cultura de acordo com os solos do Cerrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico de deficiências de macro e micronutrientes em plantas é um trabalho complexo. Existem poucos trabalhos na literatura a respeito da aplicação das normas DRIS na cultura da cana-de-açúcar orgânica. Na Região Centro-Oeste do Brasil são raros os trabalhos neste sentido.

Há necessidade de maiores investimentos em ações de iniciação científica, especialmente inserindo os discentes de graduação neste âmbito. Somente dessa forma a pesquisa científica poderá continuar alavancando o processo de desenvolvimento regional, através do aperfeiçoamento de pessoal em busca do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, V.H.; LEITE, R.A. **Fundamentos estatísticos das fórmulas usadas para cálculos dos índices dos nutrientes no Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação - DRIS.** In: Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 20.; Anais, Resumos, Piracicaba, 1992, p.186-187.

BATAGLIA, O. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; FURLANI, A. M. C.; GALLO, J. R. **Análise química de plantas**. Campinas. Instituto Agronômico, (Boletim Técnico, 87). 31 p. 1978.

BEAUFILS, E. R. **Physiological diagnosis - A guide for improving maize production based on principles developed for rubber trees.** Fert. Soc. S. Afr., v. 1, p. 1-30, 1971.

BEAUFILS, E. R. **Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS)**. A general scheme for experimentation and calibration based on principles developed from research in plant nutrition, University of Natal. Soil Science 1973. (Bulletin, 1).

BEVERLY, R. B.; SUMNER, M. E.; LETZSCH, W. S.; PLANK, C. O. Foliar diagnosis of soybean by DRIS. **Commun. Soil Sci. Plant Anal.** New York, v. 17, p. 237-256, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Corretivos e Fertilizantes. **Inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes e corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura**. Legislação. Brasília, 1983, 104 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira.** Cana-de-açúcar – Safra 2010/2011 – Primeiro Levantamento. Abr. 2010. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Serviço de Produção de Informação, 412 p. 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA - CNPS. Documentos 1).

FREUND, R. L.; LITTEL, R. C. **Sas for linear models**. 1981 Edition, Cary, SAS Institute Inc. 1981.231p.

HALLMARK, W. B.; BEVERLY, R. B. Review: an update in the use of the diagnosis and recommendation integrated system. **Journal of fertilizers**, Issues, Manchester, v. 8, n. 3, p. 74-88, 1991.

HALLMARK, W. B.; BEVERLY, R. B.; MORRRIS, L. M.; SHUMAN, L. M.; WILSON, D. O.; BOSWLL, F. C.; ADAMS, J. F.; WALL. D. A. Continued modification of the MDRIS for soybean. **Commun. Soil Sci. Plant Anal.,** New York, v. 21 p. 1313-1328, 1990.

HAMERSCHMIDT, I.; SILVA, J. C. B. V.; LIZARELLI, P. H. **Agroecologia:** o novo enfoque da extensão rural. Curitiba: EMATER-PR, 2005.

INTERNATONAL TRADE CENTRE. **Organic food and beverages**: world supply and major european markets. Geneva: International trade centre UNCTAD/WTO. (Product and Market Development). 271 p. 1999.
MALAVOLTA, E.; **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2 ed. POTAFÓS, 319 p. 1997.

ORLANDO FILHO, J.; MACEDO, N.; TOKESHI, H. **Seja doutor do seu canavial.** POTAFÓS, 1994. 17 p. (Encarte técnico. Informações Agronômicas, nº 6).

SLOAN, E. A. The Natural & Organic Foods Marketplace. **Food Technology**, v. 56, n.1, january, p.27-37. 2002.

UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO – UNICA. **Cana-de-açúcar: produtos.** Disponível em:<http://www.unica.com.br/pages/cana_produtos.asp>. Acesso em: 10 jul. 2010.

WALWORTH, J. L.; SUMNER, M. E. **The diagnosis and recommendation system (DRIS).** Adv. Soil Sci., v.6, p.149-188, 1987.

Tempo de Trabalho na Categoria Bancária

Aluno:
Paulo Sérgio Tavares
Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Ciências Sociais
74.001-970 – Brasil
paulo.pst@gmail.com

Orientador:
Revalino Antônio de Freitas
Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Ciências Sociais
74.001-910 – Brasil
freitas@cienciassociais.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Tempo, trabalho, bancário, sindicato, flexibilização, terceirização, automação.

INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar os resultados desenvolvidos de agosto 2009 até julho 2010, conforme previsto no Plano de Trabalho submetido ao Comitê Interno do programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica/CNPq, da Universidade Federal de Goiás. Assim, o que se segue diz respeito a analise comparativa da literatura sobre o Tempo de Trabalho na categoria bancária, analisando aspectos relevantes das atividades no setor, tais como a terceirização, condições de trabalho, saúde e pertencimento, e que se envolvem diretamente com a duração do trabalho. Ao mesmo tempo procuro relacionar tais elementos com a coleta de dados estatísticos, cujo tratamento e análise dos dados forma desenvolvidos a partir da coleta de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) como já foi proposto anteriormente no relatório parcial, entretanto se tornou mais interessante a utilização de dados coletados a partir da RAIS, localizados no sítio eletrônico do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE < http://www.mte.gov.br/pdet/index.asp>.

Assim como no setor industrial, onde ocorreu e vem ocorrendo um processo de automação e terceirização da mão de obra qualificada, fazendo surgir novos ramos de

trabalho flexibilizado por tempo, horas de trabalho, redução do número de vagas e descaracterização do conceito de categoria do trabalho realizado por empresas terceiras da mesma função, no trabalho dos bancários também vem ocorrendo diversas formas de flexibilização.

As mudanças informacionais, computacionais de aplicação e automação de processos nos setores industriais e de serviços, vêm permeando os debates sobre uma crise de emprego, acarretando flexibilização de horas de trabalho, e tornando enfadonho e simplório a qualificação da mão de obra que reduzida a uma simples operação mecânica informatizada, dispensa a qualificação operacional elevada, que garantia melhor empregabilidade ao trabalhador e estabilidade.

TEMPO E TRABALHO:

Na sociologia a categoria tempo constitui uma rede de relações as quais não pressupõem idéias universais e inatas aos seres sociais, portanto não são experimentadas da mesma forma por todos os seres sociais, e sim são experimentadas de formas distintas às diferentes relações de cada um.

O tempo medido, cronometrado pelos relógios agora torna-se regulador da duração do tempo transcorrido no espaço permitindo ainda reduzir o erro de precisão para controle e cronometragem do tempo pelos relógios formando um padrão de medida consolidado.

A configuração da medida do tempo pelos relógios é feita pelos homens, instrumentalizando a medida do tempo, tornando o relógio um instrumento que regula e estimula o trabalho humano amparado pelo tempo espacializado. O tempo espacializado na modernidade é fundado em medidas homogêneas de deslocamentos do espaço, tornando-se fundamental para a organização da visa social e disciplinando as condutas desenvolvidas no trabalho.

A idéia do devir no tempo traz consigo a projeção de liberdade e imprevisibilidade da ação, considerando que o tempo não tem realidade absoluta e não é representado da mesma forma no tempo e espaço existente entre passado e futuro. Portanto o tempo presente é regrado pelo cotidiano de nossas ações, e o tempo futuro ainda não condicionado pelas regras do momento adquire um sentido diferente do presente.

As formas e regras condicionantes do tempo e trabalho são diretamente ligadas ao disciplinamento e controle das atividades do trabalhador e suas relações sociais adquirindo uma autodisciplina habilitando e capacitando o homem para o trabalho contingenciado pelas regras condicionantes do tempo e espaço para o desenvolvimento das atividades laborativas requeridas do trabalhador de sociedades modernas, aderindo, portanto grande importância ao relógio.

Entretanto o trabalho tem passado por várias transformações as quais trazem importantes implicações sociais na relação entre tempo e trabalho e suas relações sociais envolvidas. O regime capitalista com sua lógica de organização da vida social e econômica com seu discurso de uma prática de trabalho flexibilizado nas relações de espaço/tempo. O trabalhador, portanto adquire novas roupagens na determinação do seu condicionamento às novas exigências de cumprimento de tempo de trabalho flexível e decomposto espacialmente, muito fomentado por novas tecnologias que permitem a execução de atividades laborativas à distância ou em espaços distintos, rompendo com fronteiras entre tempo/espaço de trabalho e tempo/espaço de não trabalho.

O trabalho à distância, o teletrabalho, possibilita o uso de tecnologias informacionais que atingem os grupos de trabalhadores assalariados e trabalhadores autônomos, num cenário de transformações sociais, informacionais e flexibilização do tempo de trabalho e suas formas nas relações sociais em que se encontram envolvidas as experiências familiares, profissionais com o tempo de trabalho evidenciando o engajamento na relação do trabalhador e o tempo de trabalho.

REESTRUTURAÇÃO NO SETOR BANCÁRIO BRASILEIRO

Nas últimas décadas ocorreram processos de mudanças sucessivas no interior das empresas e bancos os quais passaram por processos de modernização e reestruturação e inovação tecnológica¸ sob um contexto de crise econômica marcado pela recessão e crescente desemprego e ao mesmo tempo redemocratização política e fortalecimento sindical aliando-se as tentativas de desregulamentação do mercado e flexibilização dos contratos, e conseqüente precarização e informalização do trabalho e crescente desemprego ampliando a fragmentação do coletivo de trabalhadores impactando diretamente as organizações sindicais. Tais transformações nas condições de mercado de trabalho foram correlacionadas de modo desfavorável aos trabalhadores,

onde grande parte dos sindicatos foram debilitados pela perda crescente de filiados principalmente pelo movimento de terceirização, e dificuldade de mobilização nas bases e redução dos números de greves.

> O processo de modernização e reestruturação na indústria e no setor bancário brasileiros teve início no final dos anos 70, intensificou-se em meados dos 80 e acelerou-se bastante nos anos 90, alterando profundamente as características do trabalho. (...) O setor bancário brasileiro iniciou seu processo de automação no final da década de 60, através da introdução dos Centros de Processamento de Dados, que alteraram a rotina dos serviços de retaguarda dos bancos.(...) Desse modo, a partir do final dos anos 80, generalizaram-se no país as agências *on-line*, o uso dos caixas automáticos, os bancos eletrônicos e os bancos 24 horas. (ARAUJO, CARTONI & MELLO. 2001)

No Brasil a partir do Governo de Fernando Henrique Cardoso em 1995, novas medidas neoliberais promovendo o aceleramento do processo de privatizações e desregulamentações do mercado, impulsionando o mercado financeiro, gerou um novo período de estabilidade econômica. Tais medidas reduziram a rentabilidade dos bancos e ao mesmo tempo permitiu a participação de instituições estrangeiras que desencadearam a quebra de vários bancos e vários processos de aquisições e fusões no mercado financeiro gerando concentração por parte dos maiores bancos.

A reestruturação do sistema bancário tomou um novo rumo, adaptando-se a um novo contexto onde os bancos modificaram suas estruturas optando por especialização em certos nichos de mercado e venda de produtos, passando por uma reestruturação de espaços de atendimento alterando o layout de agências e estruturas tecnológicas aliadas com investimento em formação e treinamento dos funcionários de modo a adquirir enorme grau de polivalência. Na busca de maior produtividade, e qualidade total das equipes as metas passaram a fazer parte da rotina dos bancários.

Assim, os investimentos em gestão complementaram os investimentos realizados em automação os quais se iniciaram através dos CPD´s – centro de processamento de dados - no final dos anos 1960 tendo continuidade mais expressiva nas décadas de 1970 e 1980. Conseqüências importantes deste processo, o fechamento de agências, o enxugamento das que restaram e a intensificação da terceirização de serviços bancários modificaram profundamente a configuração do setor e tiveram impacto decisivo sobre o emprego, alterando o tamanho e o perfil da categoria bancária.

A reestruturação do setor bancário foi acompanhada, nos anos 90, de um

grande enxugamento dos bancos com massiva redução dos números de postos de trabalho, uma reorganização no interior dos bancos, com mudanças significativas nos quadros funcionais provocando um processo de feminização crescente e o predomínio de mão de obra mais escolarizada e com maior estabilidade.

Podemos inferir uma evolução neste quadro comparativo através da analise dos quadros apresentados pelos autores Araujo, Cartoni e Mello Justo em 2001, para a região de Campinas, e os números atuais encontrados pelas informações da RAIS em 2008, entretanto em valores gerais para o território nacional.

Os critérios das variáveis para a coleta dos dados estatísticos para os quadros a seguir estão determinados pela Variável categórica: CLAS CNAE 20 - Classe de Atividade Econômica, segundo classificação CNAE - versão 2.0, cruzados com variáveis de gênero para os dados estatísticos da RAIS no período de 2001 a 2008 e variável categórica UF- unidade de federação com todas as unidades selecionadas.

Tabela 1 - Cassificação das categorias segundo CNAE 2.0 na tabela RAIS.

CLASSE 64107 - Banco Central
CLASSE 64212 - Bancos comerciais
CLASSE 64221 - Bancos múltiplos, com carteira comercial
CLASSE 64310 - Bancos múltiplos, sem carteira comercial
CLASSE 64328 - Bancos de investimento
CLASSE 64336 - Bancos de desenvolvimento
CLASSE 64387 - Bancos de cambio e outras instituições de intermediação não-monetária

Tabela 2 - Evolução do quadro funcional por gênero.

Gênero	2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
Masculino	140.219	62,08%	147.995	56,09%	147.248	56,65%	162.928	55,63%	166.766	54,94%	150.779	53,78%	157.465	52,79%	158.930	52,73%
Feminino	85.639	37,92%	115.843	43,91%	112.676	43,35%	129.953	44,37%	136.770	45,06%	129.603	46,22%	140.821	47,21%	142.463	47,27%
Total	225.858	100,00 %	263.838	100,00 %	259.924	100,00 %	292.881	100,00 %	303.536	100,00 %	280.382	100,00 %	298.286	100,00 %	301.393	100,00 %

MTE:RAIS2008 Rais Trabalhadores – 2008

Pode-se observar a evolução crescente das posições de gênero feminino no quadro de pessoal na categoria bancária que também evoluiu em posições nacionais em torno de 10 pontos percentuais no período entre o ano de 2001 a 2008, entretanto ainda permanece inferior às posições do gênero masculino na categoria no nível do território nacional.

A pesquisa recente indicava ainda que alguns cargos tenham passado por um processo de qualificação no decorrer da década, mais especificamente os gerentes e indicava que tal incidência não ocorria com os cargos de outros postos de trabalho como

os cargos de atividades administrativas. Entretanto atualmente pode-se perceber outro quadro comparativo para os níveis de escolaridade apresentados, onde verifica-se um aumento expressivo nos níveis de escolaridade em geral no quadro funcional na categoria dos bancários, já observados para o ano de 2008.

Observa-se pelos dados da tabela 3, uma equiparação comparada em percentuais entre o gênero masculino e feminino na classificação da categoria ensino médio e superior completo, entretanto com uma evolução significativa para o nível superior de escolaridade superando em mais de 60 % o nível de ensino médio, e as categorias de fundamental completo e incompleto apresentam-se praticamente insignificantes.

Tabela 3 - Evolução em nível de escolaridade - RAIS 2008.

2008	Fundamental Incompleto		Fundamental Completo		Ensino Médio		Superior Completo		Total	
MASCULINO	496	81,18%	1356	80,76%	31651	50,76%	125427	50,76%	158930	52,73%
FEMININO	115	18,82%	323	19,24%	20384	49,24%	121641	49,24%	142463	47,27%
TOTAL	611	100,00%	1679	100,00%	52035	100,00%	247068	100,00%	301393	100,00%
Percentual em escolaridade	0,20%		0,55%		17,27%		81,98%		100,00%	

MTE:RAIS2008 Rais Trabalhadores – 2008.

Atualmente o fenômeno educação corporativa (EC) e sua materialização por meio das universidades corporativas (UC's), vem tomando proporções significativas e provocando alterações na formação da mão-de-obra no setor de serviços em relação direta com a automação e informatização. Dados e documentos internos utilizados em pesquisa recente sobre Universidades Corportativas (Roesler, 2007), mostram a evolução da área da educação corporativa permitindo constituir um percurso histórico desta instância que se pretende educativa, mostrando-se como um processo de formação e capacitação do exercício do trabalho. Os Dados referem-se à criação das universidades corporativas a partir dos anos 1990, modelo implementado para capacitação de seus funcionários e assumindo as prerrogativas de suprir necessidades de qualificação do quadro de pessoal.

As Universidades Corporativas não estão submetidas ao cumprimento das determinações do sistema formal de ensino, e não são atendidas as exigências quanto à formação do corpo docente, a carga horária dedicada às atividades de educação e a valorização dos profissionais envolvidos com essa atividade. Os conteúdos das soluções educacionais promovidas nas Universidades corporativas quase na totalidade são de

teores diversos, de acordo com o segmento da organização que deseja atingir e voltados a seus objetivos estratégicos.

As universidades corporativas instaladas em lugar dos locais de Treinamento e desenvolvimento para treinar funcionários é uma proposta do meio empresarial para a adequação da educação formal às necessidades específicas das empresas. Agrega neste sentido a idéia de rapidez, eficiência, alto nível de qualidade, na substituição das universidades acadêmicas pelas UC´s, assim adquirem o papel de formar os trabalhadores para o setor produtivo.

Tabela 4 - Tempo de Trabalho

Tempo de Trabalho	Até 2,9 meses	3,0 A 5,9 meses	6,0 A 11,9 meses	1 a 2 anos	2 a 3 anos	3 a 5 anos	5 a 10 anos	Mais de 10 anos	Ignorado	Totais
2008	17921	18122	29504	45941	33637	31511	41161	83424	172	301393
2007	17292	24782	24646	33290	23931	31649	46585	96100	11	298286
2006	15315	32132	24106	29703	22480	26742	42973	86870	61	280382
2005	11929	14467	25504	39099	22251	40271	44720	105029	266	303536
2004	12701	12240	27233	28815	27532	40376	36672	107222	90	292881
2003	7944	11728	17367	30061	24496	31353	30967	106006	2	259924
2002	11.232	12.980	19.617	29.710	23.977	26142	28.862	111.315	3	263.838
2001	6853	10490	18008	27723	19349	23926	28581	90916	12	225858
	4,54%	6,16%	8,35%	11,87%	8,88%	11,32%	13,50%	35,35%	0,03%	100%

MTE:RAIS2008 Rais Trabalhadores – 2008.

Observando a tabela 4, é possível visualizar uma concentração em torno de 51% de trabalhadores bancários com até 5 anos de trabalho na mesma empresa, e se estendermos o período até 10 anos de trabalho chegamos ao percentual de 64,5% do quadro de funcionários, enquanto funcionários com mais de 10 anos na mesma empresa atingem 35% do quadro de funcionários da instituição.

Tal inferência pode determinar uma tendência de os bancos optarem para uma mão de obra mais rejuvenescida em termos de comprometimento com o novo emprego, o que teria um ganho de força e predisposição para o treinamento mais adequado às necessidades da empresa enquanto sustentabilidade e competitividade do negocio adquirindo maior rentabilidade.

Se efetuarmos um cruzamento com a maior qualificação em nível de escolaridade e maior enquadramento dos funcionários recém contratados podemos chegar a uma inferência de que os novos contratados estão se fazendo por aqueles com maior grau de instrução, o que promove elevação da qualificação do quadro de funcionários.

Nos anos 1980, a redução da jornada de trabalho tornou-se uma forte bandeira no movimento sindical trabalhista para a categoria dos bancários contrariando a ordem do movimento sindical, ocorreu um aumento da carga de horas trabalhadas, incidindo em horas extras. A extensão da jornada de trabalho sem pagamento foi estabelecida inúmeras vezes e ainda ocorrem através da compensação de horas trabalhadas, ocorrência ainda praticada até os dias de hoje.

Outro mecanismo de contornar a situação do não estabelecimento de uma jornada fixa de horas trabalhadas, e de modo a diminuir a carga de horas trabalhadas, foi o recurso da contratação de empresas terceiras, onde muito se difundiu a contratação de trabalhadores em regime de jornada trabalhada por hora, não existindo mais a jornada fixa.

O que ocorria no anos 1980 e 1990 ao que se refere à contratação de mão de obra terceirizada, desqualificando o trabalhador enquanto categoria sindical, também fazia uma precarização das condições de trabalho e redução dos valores salariais em comparação com o piso salarial da categorial conquistado pelas lutas sindicais. Fato que vão se agravando e contribuindo para o enfraquecimento sindical, onde muitos trabalhadores deixaram seus empregos como bancários ante a demissão, e passaram a exercer a mesma função em empresas terceiras percebendo salários menores, e condições de trabalhos precárias, insalubres e distante ainda de pertencer a uma categoria de trabalhadores o qual deixou para trás conquistas muito importantes que garantiam uma qualidade de vida e condições de trabalho significantes.

TERCEIRIZAÇÃO E AS RELAÇÕES SOCIAIS NO TRABALHO

Os processos de terceirização no setor bancário nos anos 1990 e 2000 estão articulados aos processos de reestruturação produtiva, implicando em reconfigurações nas formas de gestão da produção e força de trabalho, alterando relações de emprego e condições de trabalho do setor bancário e contratados por empresas terceirizadas que apesar de trabalhar para os bancos estão fora destes. A expansão da automação e inovações tecnológicas tem facilitado a implementação de processos terceirizados caracterizados como atividades de retaguarda. Os terceirizados não têm os mesmos direitos trabalhistas conquistados, exigindo um rearranjo da dinâmica sindical.

A reengenharia assim popularizada é a preparação para uma nova forma de atuação dos bancos, experimentando uma força tarefa de modo a viabilizar novas formas

de gestão da produção e da força de trabalho envolvidas em diversas áreas internas, de organizações e métodos, recursos humanos, auditoria, informática e engenharia e consultorias externas para analisar sobre a divisão do trabalho e estruturar e readequar recursos de infra-estrutura.

Assim foram identificados serviços cujas atividades puderam ser automatizadas, subtraídas, e ainda sob o controle da cronometragem do tempo gasto e scripts de execução de tarefas executadas coletaram dados para formulação de programas de qualidade a ser aplicado nos próprios funcionários.

De tal forma a reengenharia orientou e enxugou estruturas físicas e administrativas, sobretudo em momentos de transição para venda e compra de instituições bancárias, orientando corte de gastos desnecessários por parte de gestores e consultores, inclusive aqueles relacionados com funcionários remanejando atividades e departamentos, promovendo fusões entre setores e compartilhamento de estruturas.

A figura do digitador praticamente desapareceu dentro dos bancos paralelamente à difusão de novas tecnologias computacionais que dissolveram as atividades entre os funcionários e automação no atendimento ao cliente, onde estes passaram a imputar dados e realizar suas próprias transações financeiras.

Áreas de retaguarda e processamento de cheques na compensação foram terceirizadas e também ocorreu uma diminuição expressiva nos volumes trabalhados manualmente, muito por conta das novas tecnologias devolvidas para solução em transações financeiras dos clientes.

As instituições financeiras passaram a concentrar o foco nas áreas comerciais em detrimento do administrativo que é mais facilmente substituível por novas tecnologias ou ainda terceirizáveis.

As atividades terceirizadas crescem em proporções geométricas quando relacionando pessoas envolvidas e áreas terceirizadas tornando-se muito difícil demonstrar estatisticamente tal evolução, o que se pode observar é um crescimento médio aproximado de 300% com despesas relativas a serviços de terceiros, no período de 2000 a 2005 nos cinco maiores bancos brasileiros, reforçando uma tendência ao crescimento da utilização da força de trabalho terceirizada.

Os relatórios sociais dos bancos apresentados a partir do ano de 2000 principalmente por aqueles com maior número de agências não apresentam dados estáveis quanto à apresentação de estagiários e terceirizados, sobretudo aqueles que

não apresentam dado algum sobre estas despesas em seus balanços sociais.

O número de empresas que prestam serviços realizando a mesma atividade para um único banco é outro aspecto da fragmentação do trabalho, com uma operação fragmentada em tarefas diversas no mesmo processo nas mãos de diversas empresas de terceirização. Uma atividade muito comum neste processo é o caso da compensação e serviços de retaguarda onde revela a fragmentação e segmentação dos trabalhadores destes setores espalhados em várias empresas o que antes estavam representados e contratados conforme regras e cláusulas de convenções sindicais prevalecentes em acordos coletivos dos bancários, e ainda garantiam a identificação com a categoria profissional dos bancários.

Estratégias de segmentação de clientes aliadas à redução de custos operacionais e a reestruturação produtiva, promoveram deslocamento dos espaços físicos para outros que não os do próprio banco a exemplo dos correspondentes bancários – são como pontos de atendimento dos bancos espalhados pelos mais diferentes estabelecimentos comerciais e de serviços provocando alterações nas relações sociais e sindicais do trabalhador.

AS RELAÇÕES SINDICAIS

Ainda nos anos de 1980 o movimento sindical se fortaleceu muito pelo movimento dos trabalhadores dos bancos públicos, com maior mobilização da categoria e repercussão de nível nacional, passando a garantir melhores benefícios para a categoria como um todo a partir das negociações do ano de 1985, ano em que ocorreu uma grande greve onde se mobilizou toda a categoria em nível nacional passando a partir daquela data ocorrerem negociações coletivas de forma unificada em âmbito nacional, porém os bancos públicos ainda permaneceram assinando acordos separadamente dos bancos privados.

A partir dos anos 1990, foram os bancos privados que tomaram a frente das negociações sindicais, onde também contribuiram para melhores condições de negociação e as melhores condições da economia, a qual trouxe maior rentabilidade para os bancos, e neste momento a Febrabam se viu a concordar com melhores reajustes para a categoria. Entretanto somente os bancos estaduais seguiram o norte da Febrabam reajustando no mesmo nível os salários de seus funcionários, permanecendo os bancos federais, Banco do Brasil e Nossa Caixa por mais de uma década sem promover reajuste

salarial para seus funcionários achatando o piso da categoria para os funcionários de bancos federais.

Os impactos da reestruturação financeira foram fortemente reinvidicados pelo movimento sindical bancário em meados dos anos 1990, restritivamente em relação ao fechamento de postos de trabalho, e participação nos lucros e resultados (PLR), da terceirização e condições de saúde, que afetada diretamente diante da intensificação do trabalho e utilização de novas tecnologias computacionais. A tecnologia informática e computacional as quais seriam *a priori,* um utensílio de auxilio e diminiução da carga de trabalho, fez o contrário, intensificou o volume de trabalho agora com a possibilidade de acumular função, controlar produção, condicionar a utilização dos meios eletronicos massificando o canal de atendimento e podendo utilizar da mesma mão-de-obra para realizar muito mais transações.

Ainda tem a possibilidade de atribuir tarefas antes exercidas pelos funcionários, agora delegas aos clientes utilitários do atendimento eletronico. O que era por uma razão muito óbvia, e foi um grande passo para a melhoria da qualidade, eficiência e celeridade do processo do atendimento ao cliente, foi o contrário para a relação profissional do trabalhador. Este muitas vezes, por excesso de movimentos repetitivos, condições ergonômicas de trabalho inadequadas, excesso de horas trabalhadas com equipamento favorável mais ao controle e eficiência do trabalho do que para a ergonomia e qualidade de vida do trabalhador, saiu perdendo com as alterações no processo de trabalho, pois passou a acumular funções e horas de trabalho a mais, contrariando toda ação do movimento sindical em diminuir a jornada de trabalho da categoria.

Nos anos de 1990 a crise econômica e o processo de modernização dos bancos e suas relações sobre o mercado de trabalho, fragilizaram sindicatos, diminuindo o poder de barganha nas negociações, o que levou a assumir uma posição mais defensiva no plano de negociações, acirrando a concorrencia entre os trabalhadores, aumentando o desemprego e a terceirização reduzindo a capacidade de mobilização e número de greves o que desarticulou a categoria.

> A fragilização e perda de poder de barganha dos sindicatos, que é real, não parece apontar necessariamente para uma tendência de crise irreversível e desaparecimento desta forma de organização, pois a capacidade de resistência que verificamos nestas categorias ao longo da década, conforme a conjuntura foi se tornando gradativamente mais desfavorável

> aos trabalhadores, deveu-se, fundamentalmente, à presença de sindicatos combativos. Assim, ainda que não tenham ocorrido avanços nas negociações, com a ampliação de direitos e conquistas, foi o trabalho efetivo dos sindicatos contra a ofensiva patronal e do governo que conseguiu evitar perdas maiores e incorporar aos acordos, mesmo que de forma pontual, algumas novas garantias. (ARAÚJO, CARTONI & MELLO JUSTO, 2001).

O Trabalho bancário no contexto de adaptação às novas contingências econômicas do país nos anos 1980 e 1990, mais o aumento da concorrência no setor, foram contexto de sustentação de base para os bancos que flexibilizaram seus contingentes e informatizam seus sistemas operacionais que tratam os serviços com menos trabalhadores e cada vez mais com atividades terceirizadas, o que não ocorre sem reflexos sobre os trabalhadores, atividades correlacionadas ainda às incidências de ocorrências de LER/DORT entre os bancários.

Essas mudanças no mundo do trabalho, verificada nas ultimas décadas, redimensionaram as relações entre capital e trabalho, impondo-se a flexibilização como melhor resposta à produção e lucratividade das empresas, observando novas práticas de gerenciamento moldando o novo perfil do trabalhador, que o tornou “colaborador”, aquele que veste a camisa da empresa e faz a retórica patronal, alheando-se do representante coletivo, o sindicato, que passou por uma crise de legitimidade, fragilizando-se no processo e nas disputas internas, adotando uma performance de negociador como melhor instrumento de luta.

> É inerente a esse processo de democratização das relações de produção o arrefecimento do antagonismo entre capital e trabalho, uma vez que a retórica da cooperação mobiliza os trabalhadores e retira desses a percepção crítica em relação ao capital, ao estabelecer, entre empresas e funcionários, um interesse comum, ou seja, o crescimento da empresa. (MATEU, 2007).

Tal lógica do idealismo capitalista reflete diretamente sobre a organização da classe trabalhadora, que subjetivamente elabora uma socialibidade do trabalho contrária de uma prática coletiva, desarticulando toda e qualquer solidariedade existente na classse trabalhadora, não enxergando homogeneidade ou unidade entre seus pares. O capital apropria-se do saber coletivo da classe trabalhadora que ainda torna o mundo do trabalho precário promovendo condições desfavoráveis para a construção de um ambiente de solidariedade e coletividade próprios da classe trabalhadora.

Diante de novos horizontes estruturais e novos patamares tecnologicos dentro das organizações bancárias, muito permeado por novos padrões de produtividade ao longo das ultimas décadas, os trabalhadores bancários conheceram novas condições de trabalho entranhadas em relações comportamentais no ambiente de trabalho, mais conhecidas como controle de qualidade, produtividade, multifuncionalidade, pró-atividade, trabalho em grupo, desempenho em avaliação em função de metas, envolvimento corporativo, comprometimento da renda variável com qualidade que caracterizam a nova face exigida dos trabalhadores bancários.

Este novo processo internalizado ao contexto do trabalhador constitui-se uma realidade contraditória para o trabalhador bancário que conflita com a resistência do cotidiano marcado nas lutas sindicais resiliente à apologia do capital.

As transformações na gestão organizacional bancária exigiram novas competências e comportamentos bancários, com estimulo maior para responsabilidades e autonomia para decisão, adaptação à novas funções e o trabalho em equipe no lugar do trabalho individualizado. A objetivação de um prototipo de trabalhador ideal capaz de realizar inumeras tarefas.

> Vivencia-se um processo gradual de distanciamento dos trabalhadores e os bancários não ficaram imunes a esse alheamento, inibindo a elaboração de ações sindicais que respondam à novas demandas nas relações de trabalho, desenvolvidas no âmbito da flexibilidade. Demandas que se avolumam e trazem novas questões e problemas, além de intensificar as já existentes. O sindicalismo, a nível mundial, está em dificuldades com o novo universo do trabalho, o que fragiliza sua condição de representante dos trabalhadores.(MATEU, 2007).

O Trabalho que se propõem aos sindicatos é o de forjarem novas estratégias que rompam com a fragmentação da classe trabalhadora rebelando-se às contradições existentes nas relações sociais do trabalho, mobilizando os trabalhadores em direção a uma consciência sindical e de classe que levem à praticas que confrontem a lógica do capital.

CONCLUSÃO:

A análise do tempo de trabalho na categoria de bancário sem um recorte mais específico, me promoveu observar questões mais amplas acerca da constituição da categoria de trabalho, e o desenvolvimento das questões relativas ao emprego do tempo

nas atividados laborativas dos trabalhadores no setor bancário de modo mais geral.

As abordagens aos temas relacionados com os estudos desenvolvidos neste campo de observação que envolve tempo, trabalho, categorias de trabalhadores, organizações sindicais, instituições financeiras, relações sociais e de trabalho formal, e ainda a desagregação formal da categoria pela reenhegenharia estrutural criando a terceirização no setor através da reestruturação produtiva ocorrida nas décadas de 1980 e 1990, levaram a uma abordagem detalhada das caracteristicas especificas da categoria de trabalhadores onde projeto um aprofundamento teórico mais elaborado, que demanda mais tempo e horas de estudo para complementar a pesquisa.

As relações sociais e trabalhistas que se desenrolaram no processo de reestruturação produtiva nas instituições financeiras em nosso país, promoveram grandes mudanças que elevaram a qualidade do atendimento bancário para os clientes que utilizam dos serviços bancários, muito por contar com a larga utilização das novas tecnologias informacionais que muito auxiliam para um trabalho mais elaborado e de qualidade para os usuários do sistema bancário.

Entretanto tais alterações não se fizeram harmonicamente utilizando de sustentabilidade de relações sociais e trabalhistas, ao menos o que atinge o trabalhador neste caso, o elo fraco que se rompe com facilidade. As relações sociais e trabalhistas se fizeram com muitas contradições de interesses e por vezes sofrendo descasos com as condições para o desenvolvimento das rotinas do próprio trabalhador considerado um peso nas relações com o patrão, descartado no processo grandioso de reengenharia ou ainda repassado os caminhos tortuosos da terceirização, consequentemente subtraindo-lhes benefícios e condições da categoria a qual não mais pertence.

Bibliografia:

ALVES, Daniela Alves de. **Gestão, produção e experiência no tempo de teletrabalho**. Tese de Doutoramento em Sociologia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. 246 p.

ARAUJO, Angela Maria Carneiro, CARTONI, Daniela Maria, MELLO JUSTO, Carolina Raquel D. **Reestruturação produtiva e negociação coletiva nos anos 90**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v 16, n. 45, p.86-112, fev. 2001.

BARBARINI, Neuzi. **Trabalho bancário e reestruturação produtiva: implicação no psiquismo dos trabalhadores**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. 186 p.

CAMPELLO, Jaqueline Cunha. **Cargas de trabalho e evidências de seu impacto sobre a saúde dos trabalhadores em bancos: estudos de casos em quatro instituições financeiras em Porto Alegre.** Mestrado Profissionalizante em Engenharia. Escola de Engenharia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. 221 p.

MATEU, Miriam Cristina Franco. **Metamorfoses no Mundo do trabalho: caso do setor bancário em Dourados (1990/2000)**. Dissertação de Mestrado em História. Universidade Federal da Grande Dourados, Douratos, MT, 2007. 257 p.

ROESLER, Vera Regina. **Uma nova fase na relação entre mundo da educação e mundo do trabalho: um estudo de caso da criação da Universidade Corporativa Grande Banco.** Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências da Educação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. 257 p.

SANCHES, Ana Tercia. **Terceirização e terceirizados no setor bancário: relações de emprego, condições de trabalho e ação sindical.** Dissertação de mestrado. Programa de Estudos Pós-Graduados em Ciências Sociais – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006. 155 p.

VARELLA, Janine Maranhão de Campiello. **A motivação e o significado do trabalho de bancários: estudo comparativo entre dois momentos do processo de reestruturação produtiva.** Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006. 171 p.

Análise Ecotoxicológica do Glicerol Bruto, Derivado de Biocombustível e Etanol Combustível

Pedro Henrique A. de Araújo*, Maria Gizelda de O. Tavares**

Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO 74001-970, Brasil

*pedrotubach@gmail.com, ** giza_otm@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Ecotoxicologia, Glicerol, Etanol.

1. INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial a matriz energética mundial é dominada pelos combustíveis fósseis derivados do petróleo, sendo que o petróleo, o gás natural e o carvão são os principais responsáveis por essa demanda (BRASIL, 2010a).

No cenário mundial o consumo destes combustíveis não renováveis tem aumentado a cada dia, porém os impactos ambientais produzidos por eles no solo na atmosfera e nos ecossistemas aquáticos fazem com que se busquem outras formas de energias renováveis. Essa busca tem como objetivo manter o desenvolvimento mundial energético de forma limpa e sustentável.

A produção energética no Brasil tem se destacado no cenário mundial desde 2006, porque o país se tornou auto-suficiente na produção de derivados de petróleo, possuindo uma das maiores empresas petrolíferas do mundo, que é líder na tecnologia de extração de petróleo em águas profundas. Essa empresa descobriu em 2007, uma das maiores reservas de petróleo do mundo na camada do pré-sal (BRASIL, 2010a).

O país investiu a partir da década de 70 em produção de energia limpa, como por exemplo, na criação do Programa Pró-Álcool, cujo objetivo era substituir em larga escala os derivados do petróleo por etanol, para evitar a dependência externa de combustíveis fósseis.

Além da produção do álcool, o governo brasileiro tem investido na produção e o consumo de biodiesel, desde 2003 (ANP, 2010). Com isso as fontes de energia renováveis no Brasil, passaram a ter uma participação de 47,2% na demanda total de energia em 2009, contra apenas 7,2% nos países da OECD (Organisation for Econonomic Co-operation and Development) e de 12,7% na média mundial, sendo essa demanda energética distribuída conforme mostra a figura 1 abaixo (BRASIL, 2010b).

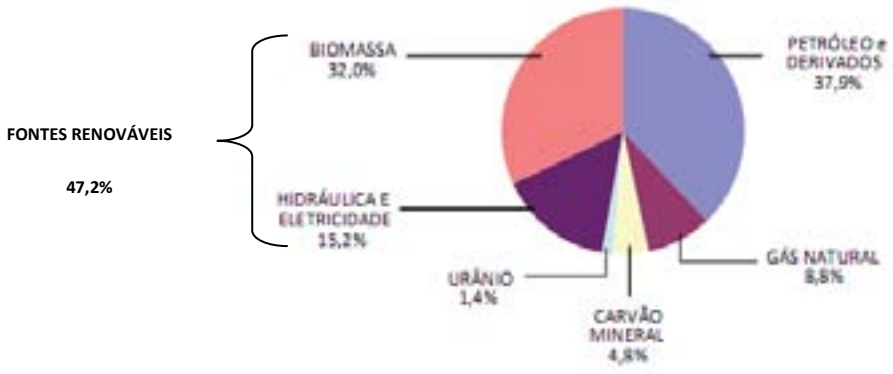


Figura 1. Oferta interna de energia no Brasil (fonte: Resenha Energética Brasileira 2009 (BRASIL, 2010b))

A intensificação da produção de biodiesel, uma fonte de energia alternativa, levou em 2010, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), através da Resolução nº 6/2009, estabelecer um aumento de 4 para 5 % na mistura de biodiesel ao diesel comercial, com uma estimativa de produção de 4,7 bilhões de litros desse produto, isto é, quase três vezes mais do que foi produzido em 2009 (1,7 bilhões) (ANP, 2010).

Essa grande produção de biodiesel gerou uma nova preocupação ambiental que é o seu co-produto, o glicerol. Para cada litro de biodiesel são produzidos 100 mililitros de glicerol, com isso em 2010 a estimativa de produção de glicerol no Brasil é de 470 milhões de litros (ANP, 2010).

Essa preocupação ambiental tem produzido debates sobre a utilização do glicerol, e de acordo com o responsável pela unidade de negócios de Soapstock e Acid Oils da Aboissa Óleos Vegetais, em entrevista à revista Química e Derivados, “a glicerina pode se tornar um problema ambiental, caso não se encontrem aplicações viáveis para ela”. A glicerina bruta não tem mercado, pois tem que passar por um processo de purificação antes de chegar às indústrias que irão utilizá-las, e ainda são poucas usinas equipadas para fazer tal purificação (FAIRBANKS, 2009).

Dessa forma, se faz necessário desenvolver pesquisas não somente na área de síntese e utilização do glicerol, mas na avaliação dos impactos produzidos à organismos vivos em corpos de água, quando em contato com o mesmo. (TAVARES, 2010)

Para esse tipo de avaliação utilizou-se da Ecotoxicologia, que segundo Zagatto (2006, p.7): "é a ciência que estuda os efeitos dos poluentes aos organismos e como esses interagem com seus habitats".

Para se avaliar a toxicidade produzida por agentes químicos, como o glicerol e etanol, em meios hídricos usam-se os testes ecotoxicológicos com organismos que fazem parte do ambiente aquático. Estes testes podem envolver ensaios de toxicidade aguda, subaguda ou crônica em sistemas que podem ser estáticos, semi-estáticos ou dinâmicos dependendo da finalidade do teste e do tipo de amostra a ser utilizado (TAVARES, 2008). Utilizou-se nesta pesquisa o teste de toxicidade aguda, que avalia em geral os efeitos tóxicos e rápidos, sofridos pelos organismos expostos ao agente químico, em um curto período de tempo, geralmente de um a quatro dias (ZAGATTO, 2006).

Estes testes são normatizados nacional e internacionalmente por associações ou organizações, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a International Organization for Standardization (ISO), que asseguram a utilização dos mesmos em escalas unitárias, obtendo resultados comparáveis mundialmente. (KNIE *et al.*, 2004)

A escolha do organismo teste utilizado é de fundamental importância, pois estes têm que ser padronizados internacionalmente, para efeito de comparação com resultados obtidos em outras partes do mundo; ser de fácil disponibilidade, ou seja, de fácil obtenção ou reprodução; ter sensibilidade equilibrada a um largo espectro de substâncias; ser de fácil manutenção, tornando os testes práticos; etc. (KNIE *et al.*, 2004).

Por ser um organismo internacionalmente conhecido, o peixe *Danio rerio* foi escolhido nesta pesquisa como organismo teste, porque este peixe tem uma sensibilidade satisfatória a inúmeras substâncias, se adapta bem a grandes variações de temperatura, pH e dureza da água, tornando-se um peixe de fácil cultivo em laboratório.

Os testes de toxicidade aguda com o *Danio rerio* são normatizados pela ABNT.NBR15088(2004) e são realizados em duas etapas: o teste preliminar, que

estabelece o intervalo de concentração a ser utilizado; e o teste definitivo, com o qual se determina a concentração letal de 50% dos organismos num período de 48 horas (CL (50); 48 horas)

Fatores como a luz, a temperatura, a presença de microorganismos patológicos entre outros, podem interferir na sensibilidade dos organismos testes, por isso antes da realização dos testes de toxicidade, são realizados testes de sensibilidade, em cada novo lote de peixe adquirido, com substancias de referências, geralmente o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$), que está entre as substâncias mais utilizadas como referências mundiais (KNIE *et al.*, 2004).

Além da sensibilidade também se deve avaliar a homogeneidade do lote, pois no caso dos peixes criados em laboratório os fatores citados incluindo a alimentação, refletem no crescimento dos mesmos. A avaliação da homogeneidade é realizada com base no tamanho e peso dos organismos utilizados durante os testes (análise biométrica) (TAVARES, 2008).

2. OBJETIVOS

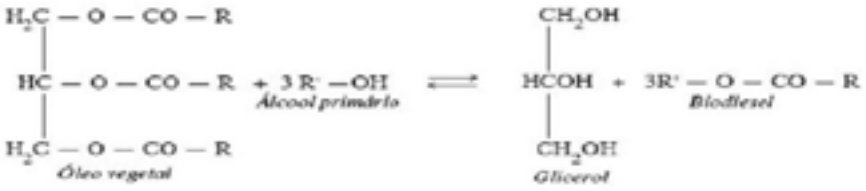
O objetivo principal desta pesquisa é analisar o potencial tóxico do glicerol bruto e do etanol combustível para evitar possíveis impactos ambientais produzidos por estas substâncias, quando as mesmas forem armazenadas ou transportadas de forma inadequada ou quando descartadas no meio ambiente. Para isso realizou-se:

- O cultivo e a manutenção dos peixes *Danio rerio* para a aplicação do teste de toxicidade aguda;
- A seguir, os testes de sensibilidade e biométrico para se observar se os organismos testes estavam em condições saudáveis para serem utilizados;
- Os testes de toxicidade aguda com o organismo teste, *Danio rerio,* conforme a normatização vigente;
- A determinação da concentração letal de 50% dos organismos no período de 48 h (CL (50); 48h), pelo método estatístico de Trimmed Spearmam-Karber;
- O controle fisico-químico de todos os aquários testes para a avaliação da integridade dos mesmos, e observar a influência destes testes na avaliação da toxicidade aguda.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Glicerol

Glicerol é o nome comum do composto orgânico 1,2,3-propanotriol e está presente em todos os óleos e gorduras de origem animal e vegetal em sua forma combinada, ou seja, ligado a ácidos graxos tais como o ácido esteárico, oléico, palmítico e láurico (RIVALDI *et al.,* 2007). É um sub-produto na produção de biodiesel, realizada através do processo de transesterificação, na qual lipídeos reagem com os álcoois metílico etílico, produzindo o glicerol e biodiesel, como mostrado na equação abaixo:



Este subproduto, na forma pura, possui inúmeras aplicações industriais como na produção de resinas sintéticas, gomas de éster, remédios, cosméticos, pastas de dentes e também na indústria alimentícia. (ARRUDA, 2007)

3.2. Etanol

Álcool combustível ou etanol é um biocombustível produzido a partir de diversas fontes vegetais como cana-de-açúcar, beterraba, mandioca e milho, sendo que a primeira é que mais oferece vantagens energéticas e econômicas. O Brasil só produz etanol de cana (ANP, 2010)

Existem dois tipos de álcool combustível: hidratado, consumido em motores desenvolvidos para este fim, e o anidro, que é misturado à gasolina, sem prejuízo para os motores, em proporções variáveis (ANP, 2010)

Nesta pesquisa analisamos o potencial tóxico do etanol hidratado, combustível produzido pela Petrobrás S.A. que tem as seguintes características (PETROBRÁS, 2010b): Composição: etanol (92,6% – 93.8% (p.p)); água (6,2% – 7,4%); Gasolina (máx. 30 $mg.L^{-}$); propriedades físico-químicas: líquido límpido e

incolor com odor característico; pH entre 6,0 e 8,0; densidade 0,8093 mg.L^{-}; solúvel em água e solventes orgânicos.

4. METODOLOGIA

4.1. Coleta da amostra

As amostras de glicerol bruto foram obtidas de uma indústria da produção de biodiesel no estado de Goiás, enquanto que o etanol combustível foi coletado de um posto de gasolina da Petrobrás S.A., da região metropolitana de Goiânia, Goiás.

4.2. Cultivo e manutenção do *Danio rerio*

Os peixes foram adquiridos em distribuidor da região de Goiânia, os quais são trazidos para o Laboratório de Ecotoxicologia do Instituto de Química - UFG, onde são adaptados por um período de quarenta dias em aquários de 80L com água de manutenção sem cloro, da rede de abastecimento público da Universidade Federal de Goiás- UFG.

De acordo com a norma ABNT NBR 15088 a água de cultivo e manutenção devem ser mantidas nas seguintes condições: pH entre de 6,5 a 7,5; temperatura entre 23°C e 27°C; teor de oxigênio dissolvido acima de 5 mg L^{-}; e dureza entre 10 e 60 mg L^{-}. O fotoperíodo (duração do período de luz no ambiente de cultivo) recomendado é de 12h a 16h de luz, com luminosidade difusa. A renovação da água de cultivo é realizada a cada 15 dias, sendo substituída por no máximo 25% de água por vez e os peixes são alimentados com ração da marca Alcon Basic®, MEP 200 complex.

Antes dos testes de toxicidade os peixes são aclimatados por um período de 4 dias, onde houve a troca paulatina de 25% da água de cada aquário por água de diluição, preparada com sais (Sulfato de cálcio, $CaSO_4$; Cloreto de potássio, KCl; Bicarbonato de sódio, $NaHCO_3$ e Sulfato de magnésio, $MgSO_4.7H_2O$), como nutrientes e empregada tanto para aclimatar os peixes antes do ensaio de toxicidade aguda, como para o preparo do teste. E essa água deve apresentar uma dureza total entre 40 mg $CaCO_3$ L^{-} e 48 mg $CaCO_3$ L^{-} e um pH entre 7,0 e 7,6 unidades de pH.

4.3. Teste de sensibilidade e de biometria

Por ser um método de análise, os testes de toxicidade também apresentam variabilidade nos resultados obtidos, que pode ser atribuída a vários fatores como: condições de cultivo e manutenção dos organismos e durante o período do ensaio (temperatura, pH, qualidade da água, etc.); fatores intrínsecos da sensibilidade do organismo (idade, sexo, estabilidade genética, sensibilidade da espécie); dentre outros fatores. (ZAGATTO, 2006)

Para a avaliação da sensibilidade dos organismos realizou-se com cada novo lote de peixes, o teste de toxicidade aguda, utilizando uma substância de referência, o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$, 10g.L^{-}), já amplamente utilizada para este teste.

Foram preparadas a partir da solução estoque de $K_2Cr_2O_7$ 10 mg.L^{-1}, as seguintes soluções de trabalho nas concentrações: 240 mg.L^{-},200 mg.L^{-},160 mg.L^{-}, 130 mg.L^{-}, 110 mg.L^{-} e 80 mg.L^{-} usando água de diluição no preparo das mesmas. Além destas concentrações foi preparado um aquário controle, somente com água de diluição. Cada aquário tem um volume final de 3 L e nele são colocados 10 peixes, conforme a normalização vigente (ABNT NBR15088, 2004; TAVARES, 2008). A condição para se ter um teste válido, no aquário controle, é que a mortalidade não seja superior a 10% e o oxigênio dissolvido deve estar com a saturação mínima de 4 mg.L^{-}.

Após o teste de toxicidade aguda com o $K_2Cr_2O_7$, calculou-se a Concentração Letal (CL50:48h), que corresponde à concentração letal que causa morte a 50% dos organismos-teste em 48 h de exposição, utilizando os organismos mortos em cada aquário.

Foi realizada a biometria dos organismos em cada ensaio ecotoxicológico, que consiste na medida do comprimento e massa de cada organismo testado, usando-se uma balança analítica da marca Tecnal, modelo classe 1 e um paquímetro da marca Mytotuyo.. Posteriormente calculou-se a média e desvio padrão dessas medidas com o objetivo de avaliar se existe linearidade entre o tamanho e a massa dos peixes, mostrando a homogeneidade do lote.

4.4. Testes de toxicidade aguda

Por se trabalhar com amostras cujo potencial tóxico é desconhecido, executou-se primeiro o teste preliminar para se conhecer a faixa aproximada de sua ação nociva (entre a concentração máxima letal, e a concentração na qual não se observou mortes). Estes são realizados em um aquário com 1,5L de solução e com 3 peixes por concentração, com um tempo de exposição de 48 horas.

Realizou-se os testes definitivos com 6 aquários de 3 L de solução-teste, cujas concentrações foram pré-determinadas pelo teste preliminar, além de 1 aquário controle, apenas com água de diluição. Em cada aquário são colocados 10 peixes adultos de 2,0 ± 1cm, expostos por um período de 48 horas ao glicerol e etanol.

Foram medidos os seguintes parâmetros nos aquários: pH, dureza($mg.L^{-}$), turbidez (NTU), condutividade ($\mu S.cm^{-}$), sais totais dissolvidos, TDS ($mg.L^{-}$), salinidade ($mg.L^{-}$), temperatura(°C) e oxigênio dissolvido($mg.L^{-}O_2$), no início do teste, após 24h e 48h, para que se tenha um controle de quais desses parâmetros podem afetar o andamento do teste de toxicidade.

Ao final de cada teste registrou-se a quantidade de indivíduos mortos, em cada solução teste para que possa ser calculada a Concentração Letal a 50% dos organismos, em 48 h (CL 50:48h) utilizando o método estatístico Trimmed Spearmam-Karber (HAMLTON *et al,* 1977).

4.4.1. Testes com o Glicerol Bruto

Foram realizados dois testes preliminares com o Glicerol Bruto para se determinar a sua faixa de ação tóxica, partindo-se de um eluato (solução estoque preparada a partir da amostra inicial) na concentração de 250 $g.L^{-}$. No primeiro teste se usaram as diluições de 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125% e 1,56% (m/v), além da concentração do aquário controle. Devido a mortalidade dos peixes em todas as concentrações, foi realizado um segundo teste com novas diluições, iniciando-se pela menor concentração anterior, que foi de 1,56% (1,56%, 0,78%, 0,391%, 0,1953%, 0,097% e 0,049% (m/v)). Definiu-se então, quais as concentrações para o teste definitivo com o glicerol bruto.

4.4.2. Testes com o Etanol Combustível

Da mesma forma foram realizados dois testes preliminares com o etanol combustível, para a determinação da sua faixa de ação tóxica. No primeiro teste foram preparadas as soluções com concentrações de 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% e 3,125% (v/v), além do controle. Devido a mortalidade dos peixes em todas as concentrações, foi realizado um segundo teste com novas diluições, iniciando-se pela menor concentração anterior, que foi de 3,125% (3,125%, 1,56%, 0,391%, 0,098%, 0,024% e 0,012% (v/v)) Como a mortalidade neste segundo teste aconteceu entre 3,125 e 1,56% (v/v), realizou-se o teste definitivo com novas concentrações entre estes dois valores que foram 3,125%, 1,56%, 1,0%, 0,78%, 0,5% e 0,3% v/v.

5. Resultados e Discussão:

Os resultados da massa e tamanho dos peixes, para o cálculo da biometria em cada teste definitivo do glicerol bruto e etanol estão dispostos na tabela 1. A média dos resultados da biometria dos testes de etanol e glicerol são 0,290 ± 0,125 g de massa e 2,157 ± 0,3786 cm de comprimento. Estes valores estão de acordo com o a norma vigente que estipula apenas o comprimento médio do organismo testado de 2,0 ± 1,0 cm. Calculou-se a correlação linear entre estas duas grandezas em cada teste, e se obteve coeficiente linear de Pearson (r) de 0,9304 para os testes do glicerol e 0,8068 para o teste do etanol, o que indica uma boa linearidade dessas medidas e expressa a homogeneidade do lote avaliado.

Tabela 1. Dados para o cálculo da biometria dos peixes *Danio rerio*

Teste realizado	Data de realização do teste	Massa(g)	Tamanho (cm)
Glicerol Bruto	28 a 30/08/2009	0,3236 ± 01545 g	2,1771 ± 0,4205 cm
Etanol	01 a 03/07/2010	0,2564 ± 0,0949 g	2,1371 ± 0,3367 cm

Na avaliação da sensibilidade dos organismos teste, usando as soluções de $K_2Cr_2O_7$ em várias concentrações, observou-se a mortalidade e calculou-se a CL50:48h, pelo método estatístico Trimmed Spearmam-Karber (TSK), program versão 1.5 (HAMLTON *et al,* 1977), obtendo limites superiores e inferiores, dentro de um limite de confiança de 95%. Os resultados do teste de sensibilidade dos lotes utilizados para esta pesquisa estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Resultados da Concentração Letal (CL(50);48H) para os testes de sensibilidade do peixe *Danio rerio* ao $K_2Cr_2O_7$

Nº do lote	**Data de realização do teste**	**CL(50);48H ($mg.L^-$)**	**Limite de confiança de 95%**	
			Inferior ($mg.L^-$)	**Superior ($mg.L^-$)**
1	Julho de 2009	140.85	118,04	168,85
2	Junho de 2010	153.76	128,22	184,38
Média da CL50;48h		147,305 ± 9,128	-	-

A média (X) obtida para a CL50;48h tendo como solução referência o $K_2Cr_2O_7$ foi de 147,305 $mg.L^-$ com desvio padrão (s) de 9,128 $mg.L^-$. Estes resultados são concordantes com a norma utilizada, uma vez que os valores obtidos estão compreendidos num intervalo de ± 2s (desvios padrão), exigido pela mesma. Sendo o limite superior (X + 2s) igual a 165,561 $mg.L^-$ e o limite inferior de (X - 2s) de 129,049 $mg.L^-$, isto também concorda com os valores médios anteriormente obtidos para a mesma espécie (ABNT NBR 15088, 2004).

No teste preliminar com o glicerol bruto e o etanol combustível obteve-se 100% de letalidade dos peixes em concentrações muito baixas (0,195%(m/v) para glicerol e 1,56% (v/v) e para o etanol). Com isso os testes de toxidade aguda definitivo foram realizados dentro de uma faixa de concentrações que variaram entre 1,560% a 0,049% (m/v) para o glicerol e entre 3,125% a 0,300% para o etanol. Esses valores da Concentração Letal CL50:48h para as duas substâncias foram calculados pelo método estatístico Trimmed Spearmam-Karber (TSK), program

versão 1.5 (HAMLTON *et al,* 1977) e estão dispostos na tabela 3, com seus respectivos limites de confiança superiores e inferiores.

Tabela 3. . Resultados da Concentração Letal (CL(50);48H) para o Glicerol Bruto e o Etanol

Substância	**CL(50); 48H**	**Limite de confiança de 95% (%v/v)**		**Toxicidade**
		Inferior	**Superior**	
Glicerol Bruto	0,11 **(%m/v)**	0,9	0,14	Muito tóxico
Etanol	1,44 **(%v/v)**	1,23	1,65	Muito tóxico

Conforme Coelho (2006) *apud* Tavares (2008), o sistema de classificação para a toxicidade com base na CL50 para o organismo *Danio rerio*, varia de muito tóxico (CL50 < 25% v/v) para moderadamente tóxico (25% v/v > CL50 < 50% v/v), tóxico (50% v/v > CL50 < 75% v/v) e levemente tóxico (CL50 > 75% v/v). Com base nessa classificação, observou-se que o glicerol bruto (CL50;48h = 0,11% m/v) e o etanol combustível (CL 50;48h = 1,44 v/v), correspondem a faixa de substâncias muito tóxicas a esses organismos aquáticos.

Estas substâncias em concentrações letais tão baixas, ao serem armazenadas e transportadas de forma incorreta podem produzir impactos ambientais para espécies aquáticas, como o *Danio rerio*, destruindo também outras espécies menores em um ecossistema.

Com relação a avaliação dos parâmetros físico-químicos: pH, dureza ($mg.L^{-}$), turbidez (NTU), condutividade ($\mu S.cm^{-}$), sais totais dissolvidos, TDS ($mg.L^{-}$) e oxigênio dissolvido, O.D.($mg.L^{-}$ O_2), realizada durante o teste, aplicou-se como método estatístico a análise de variância (ANOVA), com um critério e o teste de Dunnett, utilizando o programa estatístico Biostat 3.0 (ZAGATTO, 2006; TAVARES, 2008). Essas análises foram realizadas para observar se há mudanças significativas entre as variáveis em cada solução-teste (de 1 a 6), e o controle. Os resultados da ANOVA com um critério relativos aos parametros físico-químicos encontram-se na tabela 4.

Tabela 4. Resultado do teste de ANOVA (com um critério), aplicado aos parâmetros físico-químicos: TDS, condutividade, pH, dureza, turbidez e oxigênio dissolvido, para os testes de toxicidade de Glicerol Bruto e Etanol.

PARÂMETROS	GLICEROL BRUTO			ETANOL		
	F	p	p < 0,05	F	p	p < 0,05
TDS ($mg.L^{-}$)	309,589	0,000	s (conc. 1 a 4) ns (conc. 5 e 6)	2.2064	0.104	ns (todas conc.)
Condutividade ($\mu S.cm^{-}$)	315,313	0,000	s (conc. 1 a 4) ns (conc. 5 e 6)	2,610	0,065	ns (todas conc.)
pH	1,1611	0,379	ns (todas conc.)	0,429	0,847	ns (todas conc.)
Dureza ($mg.L^{-}$)	195,019	0,000	s (conc. 1 a 5) ns (conc. 6)	0,557	0,758	ns (todas conc.)
Turbidez (NTU)	58,662	0,000	s (conc. 1 e 2) ns (conc. 3 a 6)	18,219	0,000	s (conc. 1 e 2) ns (conc. 3 a 6)
Oxig. Dissolvido ($mg.L^{-} O_2$)	1,317	0,000	ns (todas conc.)	2,007	0,132	ns (todas conc.)

Legenda: F – coeficiente de Fischer ou variância entre os grupos; p – probabilidade; s – significativo; ns – não significativo; conc. 1 - corresponde ao controle (as demais concentrações são para o glicerol: 1,56%, 0,78%, 0,391%, 0,1953%, 0,097% e 0,049% (m/v) e para etanol: 3,125%, 1,56%, 1,0%, 0,78%, 0,5% e 0,3% (v/v)).

O teste com glicerol bruto revelou que a maioria dos parâmetros sofreu diferença significativa nas concentrações mais altas quando comparadas com o controle. Com isto a relação entre a quantidade de sais dissolvidos, a condutividade, a dureza e a turbidez, nas concentrações de 1 e 5 (que correspondem de 1,56% a 0,097% m/v) houve uma diferença significativa, quando comparados ao aquário controle, isto se explica porque o glicerol bruto, derivado do biodiesel, tem muitas impurezas, sendo portanto uma matriz complexa, com diversos sais dissolvidos. Os únicos parâmetros que não apresentaram significância foram o pH, que é corrigido no preparo do eluato, e o oxigênio dissolvido, já que todos os aquários são oxigenados pela mesma fonte durante o teste.

No teste com o etanol, a maioria dos parâmetros não apresentou variação significativa em relação ao controle e, isso pode ser explicado porque o etanol é uma

amostra simples, purificada, além do fato do grau de diluição utilizado no teste ser muito alto. Por esta razão os parâmetros como TDS, condutividade e dureza, estão próximos aos obtidos no aquário controle. A única exceção diz respeito à turbidez, pois nas duas concentrações mais altas (3,125% e 1,56% v/v) a mistura água-etanol apresenta uma turbidez muito mais alta do que as demais misturas e o aquário controle, devido a presença de sais pouco solúvel no álcool.

A significância ou não entre os parâmetros, mostra que o aspecto físico químico dos aquários durante os ensaios são importantes para se saber se o teste é ou não viável, porque se algum destes ensaios fosse significativo, indicaria alteração no teste que poderia ser explicado pela solubilidade ou presença de sais que reagem ou são adsorvidos pela solução-teste.

6. CONCLUSÃO:

O glicerol bruto, co-produto na produção de biodiesel mostrou-se um composto muito tóxico a organismos aquáticos como o *Danio rerio*, (CL50;48h = 0,11% m/v) e sua utilização ou descarte de forma impura, pode gerar graves problemas ambientais, tais como a destruição da fauna e flora do ecossistema atingido, e suas impurezas podem gerar metabólitos dentro do próprio ecossistema tão tóxicos quanto o glicerol.

Logo, estudar a influência do glicerol no meio ambiente foi um dos objetivos alcançados por essa pesquisa, já que a aplicação do glicerol torna-se inviável, considerando a grande quantidade desse produto gerado pela produção de biodiesel.

De maneira semelhante, a avaliação do etanol combustível revelou sua alta toxicidade a organismos aquáticos, como por exemplo, ao peixe *Danio rerio*, (CL 50;48h = 1,44 v/v) e sua utilização deve ser realizada de forma cautelosa a fim de evitar problemas ambientais, mesmo porque esse composto já foi avaliado através de testes ecotoxicológicos com ratos, que são organismos maiores, já apresentando uma CL 50 relativamente baixa.(PETROBRAS, 2010a).

Como o etanol combustível já é utilizado em grande escala e tem importância na economia do país, essa pesquisa se preocupou em fazer a análise ecotoxicológica para alertar aos órgãos que fazem o seu controle, da necessidade se ter uma legislação mais rígida quanto ao seu uso, transporte e armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO E DERIVADOS (ANP). **Biocombustíveis**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/> Acesso em: 28 maio 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15088:** Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda: método de ensaio com peixes. Rio de Janeiro, 2004.

ARRUDA, P. V.; RODRIGUES, R. C. L. B.; FELIPE, M. G. A. **Glicerol:** um subproduto com grande capacidade industrial e metabólica. Revista Analítica. 26 . 56, 2006/2007

BRASIL. Ministério das relações exteriores. **Energia e Biocombustíveis:** recursos renováveis. Disponível em: <http:/www.itamaraty.gov.br/temas/energia-e-biocombustiveis/recursos-renovaveis>. Acesso em: 21 maio 2010.

BRASIL. Ministério de minas e energias. **Resenha energética brasileira, exercício 2009.** Disponível em: http://www.mme.gov.br/mme/menu/todas_publicacoes.html. Acesso em: 31 maio 2010.

FAIRBANKS, M.; **Glicerina:** Crescimento do biodiesel provoca inundação no mercado de glicerina, incentivando a descobrir novas aplicações. Revista Química e Derivados, ed. 487, 2009. Disponível em: http://www.quimicaederivados.com.br/revista/qd487/glicerina/glicerina01.htm. Acesso em: 31 maio 2010.

HAMILTON, M. A.; RUSSO, R. C.; THURSON, R. U. Trimmed Spearman-Karber method for estimating median lethal concentration in toxicity bioassays. Envorinmental Science and Tecnology, v.11, n 7, p. 714-719, 1977.

KNIE, J. L.W: LOPES, E.W.B, **Testes ecotoxicológicos:** métodos, técnicas e aplicações. Florianópolis: FATMA / GTZ, 2004.

PETROBRAS (BR). **Ficha de informação de segurança de produto químico (FISPQ):** álcool etílico hidratado e etanol combustível. Disponível em <http://www.br.com.br/wps/wcm>. Acesso em: 19 jun. 2010

_____. **Produtos automotivos**. Disponível em: <http://www.br.com.br/wps/portal> Acesso em: 19 jun. 2010.

RIVALDI, J. D.; SARROUB, B. F.; FIORILO, R.; SILVA, S. S.; **Glicerol de Biodiesel:** estratégias biotecnológicas para o aproveitamento do glicerol gerado da produção do biodiesel. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento. Ano X, nº 37, 2007.

TAVARES, M. G. O. **Análise físico-química e ecotoxicológica de combustíveis obtidos a partir do craqueamento termo-catalítico de polímeros**. 2008, 84 f. Tese (doutorado) – Programa de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, 2008.

TAVARES, M. G. O (Cord.)**.** Sub-projeto: **Análise do potencial tóxico do glicerol derivado de biocombustíveis**. Projeto SAPP UFG: 16005. Goiânia, 2009, 16f.

ZAGATTO, P. A.; BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia Aquática:** princípios e aplicações. 1. ed. São Carlos: RIMA. 2006. cap. 7, 464p.

Eventos Adversos na Unidade de Emergência e Urgência de um Hospital Universitário: Indicativos de Qualidade da Assistência

Quéren de Pádua Braga, Ana Lúcia Queiroz Bezerra.
Faculdade de Enfermagem - UFG - Rua 227 Qd 68, S/N - Setor Leste Universitário - Goiânia - Goiás - Brasil - CEP: 74605-080.
Email: querenbraga05@hotmail.com, analuciaqueiroz@uol.com.br.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Processos e Resultados (Cuidados de Saúde), Garantia da Qualidade dos Cuidados de Saúde, Serviço Hospitalar de Emergência, Enfermagem.

1 INTRODUÇÃO

A segurança do paciente é fundamental para que os hospitais cumpram seu papel social, oferecendo uma assistência de saúde de qualidade com o mínimo de riscos ao paciente. Neste sentido, destacam-se os eventos adversos, indicadores de qualidade em saúde, que se definem como ocorrências indesejáveis, de natureza danosa ou prejudicial, que comprometem a segurança do paciente que se encontra sob os cuidados de profissionais da saúde (PADILHA, 2004).

O *The Australian Quality Health Care Study* (QAHCS), realizado em 1992, definiu evento adverso como lesão não intencional que resulta em incapacidade temporária ou permanente e/ou em prolongamento do tempo de permanência ou morte como conseqüência do cuidado prestado (MENDES et al, 2005).

Desta forma, o termo evento adverso (EA) refere-se ao aparecimento de um problema de saúde ocasionado pelo cuidado e não pela doença de base, se configurando em ferramentas fundamentais por apontarem aspectos do cuidado que podem ser melhorados tornando a assistência aos pacientes livre de riscos e falhas e, portanto, mais segura (PADILHA, 2004; MENDES et al, 2005)

O aumento da sua ocorrência é apontado como um dos fatores que influencia diretamente a qualidade dos serviços de saúde, o que tem provocado debates em âmbito internacional, considerando que os erros podem resultar além de

tragédias para os pacientes e/ou familiares, o aumento dos custos da assistência em saúde (GALLOTTI, 2004).

Estudos apontam que dentre as condições facilitadoras para a ocorrência de EA, estão a falha de comunicação entre os profissionais e entre estes e os pacientes, juntamente com a fragmentação da responsabilização da assistência, descontinuidade do cuidado, inadequação dos sistemas de informações existentes, insuficiente incorporação de protocolos clínicos elaborados por meio de bases científicas sólidas e falência nos mecanismos de registro e notificação de EA (SOUZA; SILVA; NORI, 2007).

São observados eventos adversos decorrentes de procedimentos cirúrgicos, utilização de medicamentos, procedimentos médicos, tratamento não-medicamentoso, demora ou incorreção no diagnóstico, sendo mais incidentes e graves no âmbito hospitalar (MENDES et al, 2005)

Dentro deste contexto, destaca-se a unidade de Emergência e Urgência, uma área de alto risco para ocorrência de vários tipos de eventos adversos, devido à rotatividade e dinâmica de atendimento, por absorver grande demanda de pacientes com graus variados de gravidade, além de conviver com deficiência quantitativa e qualitativa dos recursos humanos e materiais resultando em sobrecarga de trabalho, estresse profissional e ambiental, e, assim, vulnerabilidade à ocorrência dos EA (SOUZA; SILVA; NORI, 2007; OLIVEIRA; CAMARGO; CASSIANI, 2005).

Nos Estados Unidos, estima-se que 100 mil pessoas morrem em hospitais a cada ano vítimas de eventos adversos, ficando os gastos entre 17 e 29 bilhões de dólares anuais (MENDES et al, 2005).

No Brasil, estudos comparando as proporções de eventos adversos atribuídos à negligência em diferentes setores hospitalares revelam que as Unidades de Emergência e Urgência constituem-se serviços de maior concentração desses, atribuindo-se a ocorrência de 50 a 70% dos EAs detectados (NASCIMENTO; TOFFOLETTO; GONÇALVES; FREITAS; PADILHA, 2008).

No entanto, estima-se que 50% a 60% dos eventos adversos relacionados à assistência à saúde são considerados passíveis de prevenção (GALLOTTI, 2004). Frente a isso, o evento adverso é considerado uma falha humana e, freqüentemente, sua ocorrência está associada à vergonha, punições e perda de prestígio por parte dos profissionais e, devido à falta de orientação sobre a conduta a ser tomada frente ao evento adverso a tendência é escondê-lo, perdendo-

se oportunidade importante de aprendizado (ROSA; PERINI, 2003; BOHOMOL; RAMOS, 2007).

Isso se deve ao fato de a abordagem dos erros no sistema de saúde ser feita de forma individualista, considerando o erro um ato inseguro cometidos por pessoas com treinamento deficiente ou desatentas (ROSA; PERINI, 2003).

Essa realidade reflete a necessidade de se estabelecer ações de controle e prevenção dos eventos adversos relacionados à assistência de enfermagem, a fim de estimular a notificação dos mesmos, eliminar os sentimentos de punição por parte dos profissionais envolvidos, contribuir para a elaboração de estratégias que abrangem todo o sistema de saúde no que diz respeito ao tratamento dos eventos adversos.

A dificuldade na implementação da Política Nacional de Saúde torna os serviços de Emergência e Urgência o centro do sistema de saúde e o principal agente de triagem. Desta forma, na unidade de Emergência e Urgência do hospital campo deste estudo, além de pacientes com problemas agudos, é constante a presença daqueles que não tiveram suas necessidades atendidas e resolvidas no atendimento ambulatorial, contribuindo para a superlotação e, com o crescente número de atendimento, resta aos profissionais se readequarem constantemente a sua estrutura e processos para enfrentamento da situação.

Reconhecendo que os eventos adversos são indicadores que permitem a mensuração da qualidade da assistência de enfermagem, nos propomos a estudar os eventos adversos nessa unidade para o desenvolvimento de estratégias que previnam tais ocorrências e garantem a segurança do paciente e, por conseguinte, aumentando a qualidade do serviço.

2 OBJETIVO

Caracterizar os eventos adversos decorrentes da assistência à saúde ocorridos na Unidade de Emergência e Urgência de um hospital universitário da Região Centro Oeste.

3 METODOLOGIA

Trata-se de estudo descritivo, retrospectivo, de abordagem quantitativa, desenvolvido no Pronto Socorro de um Hospital Universitário da Região Centro Oeste. Atualmente, o hospital conta com capacidade física para 58 leitos, sendo 13 leitos para enfermaria cirúrgica, 11 leitos na observação e 11 na clínica, nove leitos para ortopedia, seis leitos na vascular, cinco leitos extras nos corredores e três leitos para reanimação. A Unidade de Emergência e Urgência atende em média 1654 pacientes por mês.

A amostra foi constituída por 75 eventos adversos de vários tipos, ocorridos no período de 19 de setembro de 2007 a 04 de março de 2010, nos plantões diurnos e noturnos, descritos pelos enfermeiros nos livros de anotações de enfermagem da unidade campo deste estudo. A monitorização desses eventos é voluntária e tem como meta o conhecimento de falha e maior segurança dos pacientes hospitalizados.

A coleta de dados foi realizada nos meses de janeiro a março de 2010, iniciada após análise do projeto e autorização do seu desenvolvimento pelo hospital campo de estudo. Foi solicitado ao enfermeiro gerente da unidade o acesso aos registros e, como procedimento para a coleta das informações, utilizou-se um instrumento estruturado e pré-validado, contendo questões pertinentes ao alcance dos objetivos e com dados sobre data, horário, tipos de EA, conseqüências para o paciente, profissionais envolvidos, intervenções realizadas pelos profissionais imediatamente após a ocorrência do EA (clinicas e administrativas).

Os dados foram transcritos na íntegra em documento do Microsoft Word para formar o *corpus* de análise, atribuindo-se a letra “R” seguido de número cardinal para cada registro, conforme a ordem da coleta. Para preservar o anonimato de pacientes e profissionais envolvidos no evento, seus nomes foram retirados dos registros, sem prejudicar a integridade dos registros. Em seguida, os dados foram estruturados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel versão 2007, analisados estatisticamente e apresentado freqüências absoluta e relativa.

Estudo vinculado ao projeto “Análise de ocorrências de eventos adversos em um hospital da rede sentinela na região Centro Oeste”, o qual foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica, Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, (Protocolo N° 064/2008). Demais aspectos éticos conforme a Resolução CNS 196/96.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados pesquisados, constatou-se a ocorrência de 75 eventos adversos envolvendo aspectos sistêmicos e assistenciais, os quais foram distribuídos em duas categorias: “Eventos adversos relacionados à organização do serviço” e “Eventos adversos relacionados ao cuidado”. Para facilitar a discussão, apresentaremos os resultados conforme as categorias.

4.1 Eventos Adversos Relacionados à Organização do Serviço

Nesta categoria, foram identificados 29 eventos adversos, os quais se relacionam às falhas nas anotações, à previsão e provisão de materiais e à evasão do paciente da unidade de internação.

Quanto às falhas nas anotações, destacou-se 21 (72,41%) eventos, tais como ausência de anotações e/ou registro incorreto de sinais vitais e balanço hídrico, checagem de medicamentos inadequada e dificuldade em realizar a leitura de medicamentos prescritos no prontuário.

Tais registros evidenciam a necessidade de sensibilizar os profissionais ao compromisso ético e responsabilização pela prática assistencial: *“Paciente do leito 2 está com a medicação alopurinol checada em diferentes horários, mas não há esta medicação na farmácia e o paciente também não a tem”. (R22) “Paciente nefropata com prescrição médica para controle de débito urinário, a ‘profissional’ relatou duas vezes no vaso, no entanto o paciente está usando sonda vesical de demora”. (R30)*

Estudo avaliativo dos registros de enfermagem, realizado por Setz; D’Innocenzo, verificou que a checagem da prescrição médica constava em 98,1% dos prontuários, destes, apenas 1,7% tinham a checagem completa e 1,9% estavam ausentes dos prontuários. Na análise qualitativa dos prontuários, apontou que 26,7% das anotações foram consideradas ruins; 64,6% regulares e apenas 8,7% bons. Nenhum prontuário foi avaliado como ótimo (SETZ; D'INNOCENZO, 2009).

Esta realidade é um fator agravante, visto que as anotações de prontuários ou qualquer documento de registro de informações nos serviços de saúde têm valor significativo, sendo fontes de investigação, instrumento de educação e documento legal, servindo também como meios de avaliação da

assistência prestada ao paciente bem como da qualidade das anotações elaboradas pela equipe (SETZ; D'INNOCENZO, 2009; OGUISSO, 1974).

Constata-se, assim, a necessidade de elaborar estratégias educativas que visem à sensibilização dos profissionais quanto à importância de registrar adequadamente todas as etapas da assistência prestada e, principalmente, quanto ao compromisso ético-legal que o profissional deve ter com os registros. Nesta vertente, o Enfermeiro tem papel fundamental, uma vez que a Legislação do Exercício Profissional da Enfermagem, pelo Decreto Nº 94.406/87 determina que ao Enfermeiro incumbe a organização e direção dos serviços de saúde, bem como o planejamento, coordenação, execução e avaliação dos serviços de enfermagem (BRASIL, 1987), o que pode ser facilitado a partir de registros completos, corretos e fidedignos.

Ainda nesta categoria, foram identificados quatro (13,79%) EA referentes à previsão e provisão de materiais, tais como o abastecimento inadequado do carrinho de emergência, a deficiência na reposição e manutenção de materiais e equipamentos no inicio de cada plantão e após cada atendimento.

Além dos recursos humanos é fundamental o suprimento adequado dos recursos materiais, devendo haver uma rotina de reposição e manutenção de materiais e equipamentos no início de cada plantão e após cada atendimento tais como: verificar o perfeito funcionamento do ventilador mecânico, do desfibrilador, do aspirador, do laringoscópio, do ambu e demais equipamentos, pois a insuficiência ou falha em seu funcionamento poderá acarretar perda de tempo para a equipe e conseqüente dano ao paciente (SILVA; PADILHA, 2001).

Esta rotina, em unidades de Emergência e Urgência deve ser imprescindível e criteriosa, pois exige rapidez, agilidade e bom funcionamento dos equipamentos para adequada assistência, visto que a falha na previsão e provisão de materiais podem acarretar sérios riscos ao paciente: *"Estamos no momento com dois pacientes para serem entubados, mas só temos um ventilador – os outros estão com defeito. UTI e Clínicas não têm o equipamento disponível para empréstimo."(R2) "Paciente fez PCR, foi reanimada por mais de 30 min, mecânica e quimicamente, sem sucesso. No momento nossos ambus (todos) estavam na desinfecção química e havíamos pego emprestado um ambu na UTI cirúrgica que não funcionava na hora! As traquéias estavam rasgadas, rachadas (tampado com*

esparadrapo), uma das saídas de vácuo não funcionou na hora. Todos reclamaram da falta de material, dos estragos e das condições de trabalho." (R7)

A parada cardiorrespiratória (PCR) é considerada uma intercorrência de alto grau de complexidade que pode resultar em óbito do paciente e é freqüente a sua ocorrência nos serviços de Urgência e Emergência, exigindo do atendimento, nestas circunstancias, material disponível e adequado, equipe eficiente, com conhecimento cientifico e habilidade técnica (SILVA; PADILHA, 2001).

No Brasil, a questão da qualidade da sistematização da assistência à saúde, principalmente de enfermagem, configura-se um dos problemas do planejamento em saúde, o que dificulta a previsão de recursos materiais, assim como o estabelecimento da relação entre oferta de serviços e demandas de saúde. A identificação dessas dificuldades é necessária e imprescindível, pois permite o redirecionamento de recursos e atividades a setores mais problemáticos ou de maior risco, o que certamente resultaria em redução dos recursos despendidos (COSTA; GUIMARÃES, 2004).

A participação dos enfermeiros no processo de compras de materiais nos hospitais vem sendo cada vez mais requisitada, tendo em vista sua competência para opinar quanto ao tipo, à quantidade e à qualidade dos materiais a serem adquiridos para utilização nas enfermarias (COSTA; GUIMARÃES, 2004). No entanto, informalmente, o enfermeiro sempre participou desse processo, de forma não sistematizada e sempre paralelamente a outras tarefas, evidenciando a importância de planejar e sistematizar a administração de recursos materiais nos serviços de saúde.

Outro evento relacionado à organização do serviço é a evasão do paciente da unidade de internação. Foram identificados quatro (13,79%) eventos deste tipo: "*Paciente evadiu-se por volta das 13:30 horas, retornando as 15:50 horas pelo corpo de bombeiros que o encontrou sem roupa e embriagado."(R11)*

As taxas de evasão constituem bons indicadores para avaliar a superlotação de unidades de pronto-socorro onde se encontra diariamente grandes filas, com longos tempos de espera, pacientes e acompanhantes preocupados, irritados e cansados. Alguns desses pacientes, com doenças sem gravidade imediata, poderiam ser atendidos em ambulatórios ou outros serviços, enquanto que àqueles que realmente necessitam de pronto atendimento acabam esperando, além

de resultar em menor tempo para os profissionais estarem com o paciente propriamente dito (PERONDI; SAKANO; SCHVARTSMAN, 2008).

Apesar do índice de evasão de paciente ser pequeno, configura-se um indicador de qualidade do serviço, havendo a necessidade de aumentar a continência dos pacientes, principalmente nos serviços de Urgência e Emergência, pois são os principais responsáveis pelo atendimento de usuários graves a partir da admissão.

Todos os eventos descritos causaram algum tipo de dano ao paciente. Como conseqüências, observou-se que em 26 (89,66%) dos eventos não havia anotação sobre o ocorrido, não informando se foram tomadas as devidas providências em relação ao paciente, família e profissional envolvido; dois (6,90%) registros informavam a ausência de dano aparente ao paciente e um (3,45%) ocasionou o óbito do paciente.

Na relação entre o paciente e enfermeiro está implícito o princípio de que um está sempre trabalhando para o bem estar e benefício do outro, e quando ocorrem erros, há uma violação deste princípio, causando ao paciente um prejuízo, abalando a confiança que esse tinha no enfermeiro ou equipe de enfermagem (GLADSTONE, 1995) e prejudicando o bom funcionamento do sistema.

4.2 Eventos Adversos Relacionados ao Cuidado

Nesta categoria foram constatados 46 eventos relacionados à omissão de cuidado, medicação, falta de humanização, infecção, quedas e falha no procedimento/técnica.

Destacam-se 18 (39,13%) EA relacionados à omissão de cuidado, tais como a não realização de curativos, ausência da verificação de sinais vitais, glicemia, balanço hídrico, entre outros: *“Eu ouvi do paciente e de seu acompanhante que o curativo da tarde não foi feito porque não havia ninguém para isto.” (R14) “Pedi uma placa de hidrocoloide na farmácia do PS as 08h30min. Até agora 12h00min não foi entregue. Houve descontinuidade do tratamento.” (R26) “Hoje, 12/01/2010 período vespertino, a Sra [...] ficou escalada nos cuidados da enfermaria01, 02 e 06 (totalizando 15 pacientes), cuidados que incluem: sinais vitais, HGT, curativos, debito de diurese e controles em geral, no entanto esta mesma*

"profissional" não fez nada. Todos os sinais vitais não foram verificados, e sim somente copiados."(R30)

A omissão de cuidados coloca em risco a integridade física do cliente/usuário e a qualidade dos serviços oferecidos pelas instituições, trazendo danos e prejuízos diversos como: prolongamento da internação, aumento nos custos da hospitalização, necessidade de tratamentos adicionais, exames e procedimentos extras, assim como dor, sofrimento, seqüelas e até a morte (SANTOS; SILVA; MUNARI; MIASSO, 2007).

Além disso, contribui para uma imagem institucional negativa, compromete a qualidade do atendimento, gera desconfiança, eleva os custos e aumenta os gastos (SANTOS; SILVA; MUNARI; MIASSO, 2007).

Quanto aos eventos relacionados à medicação foram evidenciados 19 (41,30%), sendo sete (15,22%) omissões de doses, sete (15,22%) trocas de pacientes, quatro (8,70%) faltas de medicamentos, e uma (2,17%) administração de medicamento não prescrito: *"Equipe médica reclamou sobre a não administração de dipirona SOS para o paciente que fez 38°C de temperatura as 20 horas do mesmo plantão".(R15) "Pela segunda vez houve troca de soros (rótulos de pacientes na observação durante o noturno). 1° vez: trocou-se o soro dos pacientes e por sorte eram da mesma composição e gotejamento. 2° vez: trocou-se o soro dos pacientes também da mesma composição e gotejamento graças a Deus". (R3) "Hoje houve uma troca de pacientes no momento de administrar oxacilina. O medicamento era do paciente X e foi injetado no paciente Y". (R23)*

Dos procedimentos de enfermagem realizados nos Serviços de Emergência, a administração de medicamentos é uma atividade que envolve conhecimento científico, habilidade técnica e grande responsabilidade por parte de todos os profissionais (SANTOS; PADILHA, 2005).

Em relação aos fatores de risco que podem levar a ocorrência de erros na administração de medicamentos estão: a falta de atenção ou distração, falta de conhecimento, falta de preparo profissional, cansaço, estresse, negligência ou imprudência. Além disso, existe a sobrecarga de trabalho e até mesmo a dificuldade para entender as prescrições (CARVALHO; CASSIANI; CHIERICATO, 1999).

Desta forma, uma mudança de paradigma é necessária, pois não basta um medicamento ter qualidade garantida, mas o seu processo de utilização também deve ser seguro, podendo a abordagem sistêmica dos erros de medicação revelar

falhas do processo, sendo possível implementar melhorias, diminuindo, assim, a ocorrência desses eventos (ROSA; PERINI, 2003).

Também nesta categoria foram evidenciados quatro (8,70%) eventos relacionados à humanização: *"Hoje tivemos duas urgências que precisamos de avaliação da otorrino, uma foi criança com otorragia e outra foi uma mulher com uma barata no ouvido. Conversei com o residente que me disse que não tinha obrigação de vir aqui e que não era realmente uma emergência. A criança não foi atendida e a mulher ficou das 6:00 da manhã até as 16:00 h sem atendimento."(R4) "Paciente com hematemese é levada para reanimação. Não foi achado acesso venoso periférico. O plantonista foi chamado, mas não compareceu a sala de reanimação. Paciente evoluiu para PCR. Às 18h10min: óbito." (R13)*

Os registros demonstram falhas na humanização do atendimento ao paciente nas unidades de Emergência e Urgência, estando, muitas vezes, relacionadas à superlotação e/ou baixo quantitativo de profissionais, falta de sensibilidade ou, ainda, despreparo para a resolução das demandas dos pacientes que procuram o serviço.

A humanização e direitos do paciente referem-se a princípios normativos que orientam políticas e programas de saúde, sendo parte de um paradigma de direitos aplicado também na área da avaliação da qualidade e da assistência à saúde (VAITSMAN; ANDRADE, 2005).

Outros eventos foram relatados, como dois (4,35%) EA relacionados a infecção: *"Paciente apresenta infecção por Stafilococus aureus multiresistente segundo resultado do laboratório". (R21) "O paciente [...] que encontra-se internado esta colonizado com a bactéria Klebsiella pneumoniae". (R9)*

Dois (4,35%) EA relacionados à quedas: *"Paciente sofreu queda da maca e isso nos leva a pensar mais uma vez em extinguir as macas e poltronas do PS, tentando dar um pouco de conforto para os pacientes". (R17)*

E um (2,17%) EA relacionado à falha no procedimento/técnica: *"No período vespertino, durante administração de insulina de acordo com HGT, a funcionaria utilizou a mesma seringa da paciente A no paciente B". (R19)*

A ocorrência desses tipos de eventos pode ocasionar lesões e prejudicar a integridade física e emocional dos pacientes. Isso resulta em aumento de custos hospitalares pelo aumento do tempo de internação e até a morte (DECESARO; PADILHA, 2001).

Quanto à infecção hospitalar, esta se configura em um problema de saúde pública, podendo ser de origem endógena, quando causadas por microrganismos pertencentes a própria flora do paciente ou de origem exógena, quando transmitidas pelas mãos dos profissionais de saúde ou outras pessoas que entrem em contato com o paciente (CARMAGNANI, 2002).

Desta forma, cabe às instituições de saúde elaborar e estabelecer padrões sistematizados para o manejo do paciente e de materiais, além de estabelecer estratégias de educação e treinamento em saúde, a fim de reduzir a ocorrência da infecção hospitalar e evitar as falhas nos procedimentos técnicos.

As quedas podem ser justificadas pelo fato de que o paciente possa estar sem a vigilância necessária e muitas vezes sem condições físicas e ao se levantar sem auxilio sofre a queda.

Algumas medidas podem ser tomadas para evitar que quedas ocorram como a elevação de grades nas camas, a aplicação de técnicas de restrição de movimentos, como por exemplo, a contenção no leito, desde que realizada corretamente de forma monitorada para que não traga prejuízos ao paciente. Embora a contenção seja vista como uma técnica desumana, quando aplicada adequadamente, é um meio de promover a segurança do paciente uma vez que previne a queda (DECESARO; PADILHA, 2001).

A conseqüência mais prevalente foi de 9 (19,57%) EA que resultaram em dano, requerendo monitoramento e/ou prolongando o tempo de internação, seguido de 5 (10,87%) que não causou dano aparente e 1 (2,17%) que resultou na morte do paciente.

Observou-se que em 31 (67,39%) dos eventos não foi adotada nenhum tipo de conduta administrativa ou clínica.

O número de eventos adversos encontrados nos registros, se comparados à alta demanda e rotatividade de pacientes, é baixo o que faz inferência à subnotificação, dificultando o gerenciamento de riscos na instituição e impedindo o planejamento de estratégias de educação, prevenção e controle da ocorrência dos eventos adversos.

Destacamos a importânica do controle e monitorização dos eventos adversos como forma de conscientizar os profissionais de saúde para a adoção de medidas seguras durante o cuidado ao paciente. Para tanto, na gestão do cuidado deve ser estabelecido um sistema de controle que poderá ser realizado através de

quatro fases distintas: estabelecimento de padrões de desempenho, mensuração do desempenho a ser controlado, comparação do desempenho atual com o padrão e tomada de ação corretiva para ajustar o desempenho atual ao padrão desejado (CHIAVENATO, 1987).

A base para o processo de gestão do cuidado está no controle das ações dos profissionais por meio dos registros, sendo destacado o prontuário do paciente que estão contidas as informações escritas que refletem o atendimento e tratamento prestado durante a internação. A evolução, reações e preocupações do mesmo devem ser registradas, utilizando-se termos que expliquem os fatos de forma objetiva e clara. Cabe à equipe de enfermagem prever o tempo adequado para fazer tais registros, pois fazem parte das responsabilidades legais do exercício profissional (KRON; GRAY, 1989).

Avaliar esses aspectos é de fundamental importância para o serviço e possibilita o planejamento de estratégias que visem melhorar o sistema, trazendo benefícios ao paciente e a toda equipe envolvida (LIMA; LEVENTHAL; FERNANDES, 2008).

5 CONCLUSÃO

Foi constatada a existência de eventos adversos na unidade pesquisada sendo que nos “Eventos adversos relacionados ao cuidado” se destacaram àqueles referentes à medicação e omissão de cuidado, enquanto que na classificação “eventos adversos relacionados à organização do serviço” se destacaram a falha nas anotações e/ou registros na folha de evolução do paciente.

Foram evidenciados aspectos negativos da assistência a fim de identificar os erros, analisar sua origem e propor ações preventivas.

Considerando que a Unidade de Emergência absorve grande demanda de pacientes com graus variados de riscos, além da deficiência quantitativa e qualitativa dos recursos humanos e materiais, o número de eventos identificados é baixo, o que sugere o alto índice de subnotificação.

Observou-se também que há uma deficiência nos registros relacionados às conseqüências que os eventos adversos causaram para os pacientes que, junto à subnotificação, dificultam a tomada de decisão e a elaboração de estratégias de ação e educação para a prevenção e controle dos eventos adversos.

Desta forma, há a necessidade de estimular a construção e uso de instrumentos de notificação, bem como incentivar as instituições de saúde sobre a importância da notificação completa dos eventos adversos, já que estes são ferramentas fundamentais da qualidade, apontando o que pode ser melhorado e oferecendo uma assistência livre de riscos e falhas.

Ressaltamos que os eventos adversos são indicativos de qualidade da assistência prestada, mas, o profissional da saúde, como ser humano, está sujeito à falhas, e diante disso o que deve ser feito é notificar o evento ocorrido para que se identifiquem onde os erros acontecem. As ações preventivas dessas ocorrências dependem, em grande parte, da ampliação de relatos e de práticas de gerenciamento não punitivas, mas fundamentalmente de um olhar crítico e investigativo sobre cada falha existente no sistema para diagnosticar lacunas que precisam ser corrigidas pelo próprio serviço por meio de ações de educação em serviço, visando à qualidade da assistência e segurança do paciente.

6 REFERÊNCIAS

BOHOMOL, E.; RAMOS, L. H. Erro de medicação: importância da notificação no gerenciamento da segurança do paciente. **Rev. bras. Enferm**, v. 60, n. 1, p. 32-36, 2005.

BRASIL. Decreto Nº 94406 de 08 de junho de 1987. Legislação do Exercício Profissional. Conselho Regional de Enfermagem de Goiás. **Conselho Federal de Enfermagem**, 1987.

CARMAGNANI, M. I. S. **Segurança e Controle de Infecção**. Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso Editous, 2002.

CARVALHO, V. T.; CASSIANI, S. H. B.; CHIERICATO, C. Erros mais comuns e fatores de risco na administração de medicamentos em unidades básicas de saúde. **Rev.latino-am.enfermagem**, v. 7, n. 5, p. 67-75, 1999.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

COSTA, C. M. A.; GUIMARÃES, R. M. Considerações sobre a administração de recursos materiais em um hospital universitário. **Rev. Enferm UERJ**, v. 12, p. 205-210, 2004.

DECESARO, M. N.; PADILHA, K. G. Queda: Comportamentos negativos de enfermagem e consequências para o paciente durante o período de internação em UTI. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, v. 5, n. 2, p. 115-125, 2001.

GALLOTTI, R. M. D. Eventos adversos: o que são? **Rev. Assoc. Med. Bras**. v. 50, n. 2, p. 109-126, 2004.

GLADSTONE, J. **Drug administration errors: a study into the factors underlying the occurrence and reporting of drug errors in a district general hospital.** J.Adv.Nurs, v. 22, p. 628-637, 1995.

LIMA, L. F.; LEVENTHAL, L. C.; FERNANDES, M. P. P. Identificando os riscos do paciente hospitalizado. **Einstein**, v. 6, n. 4. p. 434-438, 2008.

KRON, T.; GRAY, A. **Administração dos cuidados de enfermagem ao paciente: colocando em ação as habilidades de liderança**. 6a ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1989.

MENDES et al. Revisão dos estudos da ocorrência de eventos adversos em hospitais. **Rev. Brás. de Epidem**, v. 8, n. 4, p. 393-406, 2005.

NASCIMENTO, C. C. P.; TOFFOLETTO, M. C.; GONÇALVES, L.A.; FREITAS, W.G.; PADILHA, K. G. Indicadores de resultados da assistência: análise dos eventos adversos durante a internação hospitalar. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 16, n. 4, p. 746-751, 2008.

OGUISSO, T. **Os aspectos legais da anotação de enfermagem no prontuário do paciente**. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1974.

OLIVEIRA, R. C.; CAMARGO, A. E. B.; CASSIANI, S. H. B. Estratégias para prevenção de erros na medicação no Setor de Emergência. **Rev Bras Enferm**, v. 58, n. 4, p. 399-404, 2005.

PADILHA, K. G. Ocorrências iatrogênicas na prática de enfermagem. *In:* CASSIANE, S. H. B.; UETA, J. **A segurança dos pacientes na utilização da medicação**. São Paulo: Artes Médicas, 2004. p.111-121.

PERONDI, M. B. M.; SAKANO, T. M. S.; SCHVARTSMAN, C. Utilização de um sistema informatizado de atendimento em pronto-socorro pediátrico com sistema de escore clínico de triagem. **Einstein**, v. 6, n. 1, p. 31-36, 2008.

ROSA, M. B.; PERINI, E. Erros de medicação: quem foi?. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, v. 49, n. 3, p. 335-341, 2003.

SANTOS, A. E.; PADILHA, K. G. Eventos adversos com medicação em Serviços de Emergência: condutas profissionais e sentimentos vivenciados por enfermeiros. **Rev Bras Enferm**, v. 58, n. 4, p. 429-433, 2005.

SANTOS, J. O.; SILVA, A. E. B. C.; MUNARI, D. B.; MIASSO, A. I. Sentimentos de profissionais de enfermagem após a ocorrência de erros de medicação. **Acta Paul Enferm**, v. 20, n. 4, p. 483-488, 2007.

SETZ, V. G.; D'INNOCENZO, M. Avaliação da qualidade dos registros de enfermagem no prontuário por meio da auditoria. **Acta paul. Enferm**, v. 22, n. 3, p. 313-317, 2009.

SILVA, S. C.; PADILHA, K. G. **Parada cardiorrespiratória na unidade de terapia intensiva: considerações teóricas sobre os fatores relacionados às ocorrências iatrogênicas**. Rev Esc Enferm USP, 2001,v. 35, n. 4, p. 360-365.

SOUZA, R. B.; SILVA, M. J. P.; NORI, A. Pronto-Socorro: uma visão sobre a interação entre profissionais de enfermagem e pacientes. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 28, n. 2, p. 242-249, 2007.

VAITSMAN, J.; ANDRADE, G. R. B. Satisfação e responsividade: formas de medir a qualidade e a humanização da assistência à saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 10, n. 3, p. 599-613, 2005.

Diagnóstico da realidade do ensino nos cenários de prática do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

Rafael Alfaia, Fátima Maria Lindoso da Silva Lima
Universidade Federal de Goiás, 74655-000, Brasil
rafael.alfaia@gmail.com, fatimalindoso@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias, Ativas, Pediatria, Transversal.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças pelas quais a sociedade atual passou têm colocado em questão os métodos de ensino na formação dos profissionais da saúde (MYNAYO, 2006). Novas concepções de ensino e aprendizagem estão sendo incorporadas no contexto escolar e na prática educativa. A valorização dos estudantes, enquanto sujeitos ativos na transformação das práticas de saúde, com compromisso social e agentes (re)construtores de seus conhecimentos, constitui a mais recente abordagem nesse campo (MITRE, 2008).

Historicamente, a formação dos profissionais de saúde tem sido pautada no uso de metodologias conservadoras (ou tradicionais), sob forte influência do mecanicismo de inspiração cartesiana-newtoniana, fragmentado e reducionista (SIQUEIRA-BATISTA, 2006; CAPRA, 2006). Nesse sentido, o processo ensino-aprendizagem, igualmente contaminado, tem se restringido, muitas vezes, à reprodução do conhecimento, no qual o docente assume um papel de transmissor de conteúdos, ao passo que, ao discente, cabe a retenção e repetição dos mesmos — em uma atitude passiva e receptiva (ou reprodutora) — tornando-se mero expectador, sem a necessária crítica e reflexão (MITRE, 2008).

Como alternativa a essas metodologias conservadoras de ensino, uma nova opção surgiu: a metodologia ativa de ensino-aprendizagem que está baseada na forma de desenvolver o processo de aprender utilizando experiências reais ou simuladas, com capacidade para solucionar com sucesso tarefas essenciais da prática profissional em diferentes contextos (MORAES & MAZZINI, 2008).

Não há estudos prévios publicados sobre a realidade do ensino em outras faculdades de medicina no Brasil, apesar da importância da discussão do assunto para a

evolução do ensino de medicina, consequentemente para a formação do médico brasileiro.

2 OBJETIVOS

Geral

Realizar o diagnóstico do ensino nos cenários de prática do Departamento de Pediatria através da opinião e de experiências de docentes, preceptores e discentes do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

Especifico

Avaliar o nível de receptividade dos docentes e discentes para uma mudança na metodologia de ensino no Departamento de Pediatria.

3 METODOLOGIA

Foi elaborado um questionário quali-quantitativo estruturado com questões voltadas aos métodos de ensino em vigência e o grau de satisfação de 35 docentes e preceptores e 120 discentes do Departamento de Pediatria. Nos questionários, utilizou-se a Escala de Likert, no qual (1) discordo totalmente, (2) discordo, (3) sem opinião, (4) concordo, (5) concordo totalmente.

Esses questionários foram aplicados a todos os docentes e preceptores da Pediatria e aos discentes de cada ano em que a Pediatria está inserida. A partir dos dados colhidos desses questionários foram criados bancos de dados utilizando-se o programa Epi Info e realizada análise estatística.

Realizaram-se 2 grupos focais com 16 participantes, os participantes eram 2 docentes e 2 discentes para cada um dos anos do curso de medicina, compreendendo professores e alunos do 3º ano ao 6º ano. Os participantes foram escolhidos aleatoriamente.

Os dados colhidos nos grupos focais foram avaliados através da análise de conteúdo de Bardin e Minayo.

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas conforme orienta a resolução 196/96 do Ministério da Saúde.

3.1 Etapas e Cronograma de Execução

1ª Etapa: Preparo dos questionários para avaliação da metodologia de ensino utilizada atualmente pelo Departamento de Pediatria.

2ª Etapa: Aplicação dos questionários para os docentes de pediatria para diagnóstico do ensino atual.

3ª Etapa: Realização do grupo focal dos docentes.

4ª Etapa: Aplicação dos questionários para os discentes de pediatria para diagnóstico do ensino atual.

5ª Etapa: Realização do grupo focal dos discentes.

6ª Etapa: Análise dos resultados dos questionários e dos grupos focais.

4 RESULTADOS

100% dos questionários foram respondidos e avaliados. Foi utilizada uma abordagem quantitativa para estabelecer o *Ranking Médio* (RM) (OLIVEIRA, 2005). Realizou-se a verificação quanto à concordância ou discordância das questões avaliadas, através da obtenção do RM da pontuação atribuída às respostas, relacionando à freqüência das respostas dos respondentes que fizeram tal atribuição, onde os valores menores que 2 são considerados como discordantes e, maiores que 2, como concordantes, considerando uma escala de 4 pontos. O valor exatamente 2 seria considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”.

Os valores de RM obtidos através análise foram colocados em tabelas e estão dispostos na Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1. Ranking Médio dos docentes.

Questões do questionário	Médias
A Disciplina de Pediatria tem carga teórica adequada.	2,3
A metodologia de aula teórica que aplico na disciplina de pediatria está adequada ao conteúdo oferecido.	2,9
A metodologia que utilizo na aula teórica da disciplina de pediatria permite aos discentes a máxima aprendizagem do conteúdo oferecido.	2,3
Estou plenamente satisfeito com meu método de ministrar minhas aulas teóricas.	1,7
O método didático que utilizo na aula teórica estimula a participação dos discentes.	2,5
Estou satisfeito com os recursos didáticos que tenho aplicado nas aulas teóricas que ministro.	1,5
As aulas teóricas que ministro na disciplina de pediatria estimulam o raciocínio clinico e o senso critico dos discentes.	2,3
Em minhas aulas teóricas existe interação docente discente com toca de saberes.	2,6

A carga horária total de aulas praticas é adequada na disciplina de pediatria.	2,9
Existe correlação entre conteúdo teórico e prática na disciplina de pediatria.	3,0
Os cenários de prática da disciplina de pediatria são adequados para a formação do médico generalista.	2,5
Aulas práticas da disciplina de pediatria estimulam o raciocino clinico e a habilidade.	2,7
Os docentes e os preceptores participam ativamente na orientação dos discentes nas atividades práticas na disciplina de pediatria.	3,0
A discussão ambulatorial de cada paciente ao término de seu atendimento sem supervisão de todas as etapas é uma prática docente na disciplina de pediatria.	2,3
O procedimento didático que tenho utilizado em atividade prática favorece a aquisição de habilidades por parte dos discentes.	2,5
Na figura do professor me considero exemplo para meus discentes.	2,9
A avaliação da disciplina de pediatria deveria ser formativa.	2,7
O curso de pediatria deve utilizar metodologia ativa de ensino aprendizagem.	3,2
A oficina de metodologia ativa de ensino aprendizagem trará um grande estímulo para os professores e preceptores do departamento de pediatria .	3,2
Estou satisfeito com o método de avaliação que tenho utilizado na disciplina de pediatria.	1,6

Tabela 2. Ranking Médio dos discentes.

Questões do questionário	**Ano do Curso**			
	3º	***4º***	***5º***	***6º***
A Carga Teórica da Disciplina de Pediatria é adequada.	2,0	2,3	2,0	2,9
A metodologia teórica da disciplina de pediatria é adequada.	1,6	2,1	1,9	2,9
Com relação ao grau de satisfação das aulas teóricas estou plenamente satisfeito.	1,9	2,1	1,9	2,6
Ao termino de uma atividade teórica, o conhecimento adquirido foi satisfatório.	2,8	1,8	1,8	2,7
O conteúdo teórico da disciplina de pediatria é interessante.	2,5	2,1	1,7	2,9
O procedimento didático utilizado pelo professor na aula teórica estimula a participação dos discentes.	2,0	2,2	1,7	2,4
As aulas teóricas na disciplina de pediatria estimulam o raciocínio clinico e o senso critico dos discentes.	1,7	2,4	1,5	3,0
Existe interação adequada entre o professor e o aluno durante as aulas teoricas	2,6	2,5	2,1	3,0
A carga horária de aulas praticas é adequada na disciplina de pediatria.	1,7	2,0	2,4	2,9
Os cenários de pratica da disciplina de pediatria são adequados para formação do médico generalista.	2,3	2,0	2,2	3,2
Os docentes e os preceptores participam ativamente na orientação dos discentes nas atividades praticas.	2,6	1,9	1,8	3,0
A metodologia de discussão do caso clinico ao final do atendimento no ambulatório é adequada para formação médica.	2,1	1,9	1,9	3,0
As aulas praticas estimulam o raciocino clinico e a habilidade.	2,5	2,3	1,8	3,1
O procedimento didático da atividade pratica são adequados.	2,4	2,0	1,7	3,0
O conteúdo teórico está associado a parte pratica na disciplina de pediatria.	2,4	2,2	2,0	2,9
O professor é exemplo para o aluno na disciplina de pediatria.	2,6	2,7	1,9	3,0
Estou satisfeito com o método de avaliação da disciplina de pediatria.	1, 9	1,9	1,5	2,6
O curso de pediatria deveria utilizar metodologia ativa de	2,7	1,8	1,9	2,3

ensino aprendizagem.				
A avaliação da disciplina de pediatria deveria ser formativa.	2,5	2,1	1,8	2,3

5 DISCUSSÃO

Os discentes do 4º e 6 º estão satisfeitos com a metodologia de ensino adotada e concordam com a mesma, entretato os do 3º e 5º discordam quanto a adequação da metodologia e estão insatisfeitos com o método. Isso é explicado pelo fato de que no 3º e no 5º ano as aulas práticas são meramente expositivas, não abrindo espaço para a participação do aluno, com transferência de informações passivas. No 4º e 6º ano os discentes estão mais inseridos nos cenários de práticas e o conteúdo de aula teórica está associado com o que eles vivenciam na prática, fazendo com que as aulas teóricas se tornem mais interessantes e que fomentem a participação ativa do discente na sala de aula.

O processo ensino-aprendizagem é complexo, dinâmico e não acontece de forma linear. De acordo com Mitre (2006) exige ações direcionadas, exercício permanente do trabalho reflexivo, da disponibilidade para o acompanhamento, e do cuidado docente-discente permanente.

Em relação aos docentes foi constatada insatisfação quanto ao método ministrado, onde a maioria utiliza metodologia tradicional. Em relação aos recursos didáticos utilizados, a maioria está insatisfeita, e concordam que somente aulas expositivas não são o suficiente para a assimilação do conhecimento e para despertar o interesse do aluno. E segundo Abreu (2009), no método tradicional, o professor, que é o centro do ensino, se esforça para reter a atenção do aluno, mas todo o preparo e esforço podem não ser suficientes após uma hora de uma aula magistral.

Os discentes do 5º ano e do 6º ano concordam com a carga teórica, enquanto os demais anos não têm opinião sobre o assunto. Observa-se que as aulas teóricas assumem no modelo tradicional de ensino um importante papel para a transmissão de conhecimento, e os alunos de nossa faculdade são oriundos do antigo modelo, portanto o volume da carga horária teórica não é visto como um problema pelos discentes. O 5º ano e o 6º ano também concordam com a carga prática, entretanto o 4º ano não tem opinião sobre o assunto e o 3º ano discorda uma vez que nesta fase do curso predominam as aulas expositivas.

Em relação a utilização de metodologias ativas no ensino de pediatria, os discentes do 3º ano e do 6º ano concordam com esta nova possibilidade de

ensino,enquanto que os alunos do 4º ano e 5º ano discordam. Este fato provavelmente ocorreu devido ao pequeno conhecimento sobre o assunto por parte dos discentes.

Já os docentes por ter recebido capacitação em metodologias ativas de ensino-aprendizagem são a favor da utilização dessas metodologias e vislumbraram como seria o ensino nessa nova modalidade e se mostraram entusiasmados com as possibilidades que o método ativo proporciona, além do estimulo por parte do Departamento de Pediatria para a utilização do novo método.

6 CONCLUSÃO

Constata-se uma satisfação dos discentes em relação à metodologia tradicional do ensino de pediatria na FM-UFG, apesar de algumas falhas e insatisfações apontadas em momentos do currículo, e certa divergência entre períodos.

Já os docentes estão insatisfeitos com a metodologia e os recursos atualmente utilizados nas disciplinas pediátricas, sendo alta a receptividade às metodologias ativas. Contudo, para implantar metodologias ativas, muitas mudanças ainda são necessárias, independentemente da expectativa.

O Departamento de Pediatria durante o processo de diagnóstico da realidade do ensino-aprendizagem despertou para a necessidade de mudança através de um conjunto de atividades articuladas e compartilhadas com responsabilidade e comprometimento, que irão contribuir para as transformações necessárias ao aprimoramento da disciplina.

REFERÊNCIAS

ABREU, J.R.P. **Contexto atual do ensino médico: metodologias tradicionais e ativas**: necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas. 2009. 176 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegra, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero, Edições 70, 2002.

CAPRA, F. **O ponto da mutação** : a ciência, a sociedade e a cultura emergente. Cultrix: São Paulo ; 2006.

MITRE, S.M. et al**. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde:** debates atuais. Rev. Ciência & Saúde coletiva. São Paulo, vol. 13, supl.2, p. 2133-2144, dez. 2008.

MORAES, M.A.A.; MANZINI, J.E. **Concepções sobre a aprendizagem baseada em problemas:** um estudo de caso na Famema. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 30, p. 125-135, 2006.

MYNAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**.9ª Ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.

OLIVEIRA, L.H. **Exemplo de cáclulo de Ranking Médio para Likert**. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

SIQUEIRA-BATISTA, R. **Aprendizagem baseada em problemas: uma estratégia das sociedades de controle** [trabalho de conclusão de curso]. Curso de especialização em Ativação de Processos de Mudança na Formação Superior de Profissionais de Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; 2006.

A Poesia em Estilo Épico no Brasil: Busca pelo Épico Nacional

PIVIC/2009-2010

Rafael Barrozo de Carvalho, Jamesson Buarque de Souza
Universidade Federal de Goiás, CEP 74001-970, Brasil
rafaelcarvalho120@gmail.com, jamessonbuarque@gmail.com

Palavras-chave: épico, nacionalismo, identidade.

1 INTRODUÇÃO

Após a leitura e análise das obras brasileiras da fase de formação da Literatura nacional, como *Prosopopeia*, de Bento Teixeira, *O Uraguai*, de Basílio da Gama, o *Caramuru*, de Santa Rita Durão, *Os Timbiras* e *I – Juca Pirama*, de Gonçalves Dias, observamos nesses poemas brasileiros uma tentativa de compor o canto de fundação da pátria. Após essa fase de leitura, análise e tabulações de dados dessas obras, partimos à etapa de investigação de poemas em estilo épico correspondentes ao período moderno brasileiro, considerando *Martim Cererê*, de Cassiano Ricardo, o *Romanceiro da Inconfidência*, de Cecília Meireles, *Invenção de Orfeu*, de Jorge de Lima, e *Invenção do Mar*, de Gerardo Mello Mourão. Buscamos, então, paralelamente à leitura das obras, descrevermos o que nesses poemas-livro indicam para um senso de nacionalidade, para um desenho de formação do povo brasileiro, procurando, efetivamente, confirmar se o senso de busca pelo épico de fundação nacional vigora nessas obras. Visto que, de maneira intrigante, justamente com o advento do Romantismo, cuja fase nacionalista, dita indianista, foi muito forte, a busca pelo épico nacional perdeu o vigor. Todavia, com a chegada do Modernismo, muitos poemas-livros em estilo épico passaram a ser inscritos no cenário literário brasileiro. No entanto, esse senso de busca pelo épico fundador já não tinha a mesma denotação de antes.

Dessa forma, buscaremos neste artigo discutir sobre essa constante busca pelo épico de fundação presente nas obras brasileiras dos períodos de fundação da Literatura nacional, o Romantismo e o Modernismo. A fim de mapearmos essa busca e confirmar se houve um esmaecimento, perda ou apagamento desse senso.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste artigo é fazer uma descrição das obras em estilo épico, principalmente as inscritas no período Modernista brasileiro, que compõem nosso *corpus* de pesquisa. Para que a partir dessa análise possamos mostrar se o senso de busca pelo épico de fundação nacional se perdeu, esmaeceu ou se apagou.

Para tanto, iniciaremos, fazendo um percurso pelos épicos clássico que fizeram escola no Brasil, como a *Ilíada*, a *Eneida*, *A Divina Comédia* e *Os Lusíadas*, tentando mostrar a influência do estilo épico na Literatura Brasileira, bem como a representação nacional nes**s**a obras. Para isso, descreveremos também obras do período "colonial" brasileiro, entre elas **o** *Caramuru* e *O Uraguai*. Em seguida, partiremos para o Romantismo e consequentemente ao Modernismo, desse modo, procuraremos, efetivamente, confirmar se o senso de busca pelo épico de fundação nacional vigora ou não nessa obras.

3 METODOLOGIA

Iniciaremos nossa explanação a partir dos épicos clássicos que fizeram escola no Brasil. E para isso partiremos de um postulado de Hegel (2002, p. 440), o qual afirma que "ao épico consiste em inculcar o homem à noção de dever, de honra, do que urge ou não fazer". Assim, para a poesia épica adquirir este espírito didático, e despertar a honra, ela precisa ter conteúdo nacional, ou seja, o conteúdo da obra épica é realmente o espírito do povo e da nação. Todavia, devemos ressalvar que esse senso de conteúdo nacional corresponde ao sentido romântico, visto que no sentido clássico, medieval e antigo, a noção romântica-moderna de nacional não existe, existe outrossim a noção de povo, de raça e de clã, por exemplo. Além disto, Hegel (p. 443) destaca ainda que "todas as nações grandes e importantes possuem livros épicos".

Coube aos poetas, como Homero, fazer a grande epopeia da Grécia, a Virgilio, de Roma, a Dante, para a Literatura Italiana, a e Camões, aos portugueses. Todas essas obras são compostas a partir de conteúdos nacionais, ou estes integram partes importantes da obra.

A *Ilíada*, por exemplo, como nos destaca Sonia Lacerda, evocando Blackwell, é toda composta a partir usos e costumes da Grécia, portanto, representa o modelo da época e do povo, mas com um colorido administrativo e metafórico, o que Sônia Lacerda trata como alegórico. Temos como destaque destes costumes a representação da religião politeísta, por exemplo, a qual é muito bem colocada nas obras homéricas.

N*A Divina Comédia*, de Dante, também observamos esta exploração dos usos e costumes da cultura e do povo italiano. Podemos destacar nesta epopeia, a religião também, a qual deixou de ser politeísta e passou a ser monoteísta, e esta nova "forma" de pensar religião é representada nessa obra. E, além disto, outro fator que nos remete a valores sociais nesta obra é o fato de Dante Alighieri ter deixado de utilizar o Latim para compor sua obra na língua toscana, o que se aproxima do que temos hoje como língua italiana, esta era considerada "menor" em relação ao Latim. Contudo, era o dialeto padrão para os Italianos.

N*Os Lusíadas*, de Luís de Camões, temos uma epopeia que é construída para narrar a história de Portugal, por meio da descoberta do caminho marítimo para as Índias. Em todo o poema temos a glorificação do povo português. Um exemplo que deixa explícito essa glorificação é o herói, diferentemente das outras epopeias citadas, esta possui um herói coletivo, como podemos ver nos seguintes versos do primeiro canto, nos quais o poeta faz a proposição através de algumas conquistas de diversos povos, que é colocado para glorificação:

> Cessem do sábio Grego e do Troiano
> As navegações grandes que fizeram;
> Cale-se de Alexandro e de Trajano
> A fama das vitórias que tiveram;
> Que eu canto o peito ilustre lusitano,
> A quem Nepturno e Marte obedeceram.
> Cesse tudo o que a Musa antígua conta,
> Que outro valor mais alto de alevanta.
>
> (CAMÕES, 1980, p. 04)

A partir dessas epopeias que influenciaram nossa Literatura, temos no Brasil o nascimento de uma poesia fazendo o mesmo percurso por que passou a da Europa, através de poesia épica. No Brasil a Literatura nasce com um poemeto

épico, *Prosopopeia*, de Bento Teixeira, e a influência das epopeias clássicas, e principalmente de *Os Lusíadas*, foram tantas, que alguns críticos acreditam que a obra de Bento Teixeira pouco merece mérito por ser uma continuação de *Os Lusíadas*.

Foi a poesia épica que primeiro ganhou corpo de assunto local, em uma tentativa de compor poemas de fundação, de canto sobre o nascimento de um novo mundo. Nesse contexto, surge em nossa Literatura obras como *O Uraguai*, de Basílio da Gama, e o *Caramuru*, de Santa Rita Durão. Ambos apresentam fatos da identidade do novo povo e da nova nação, como nos alerta Antonio Candido (1995, p. 198): "*Caramuru* com maior amplitude, mas com menos graça, tornando os dois poemas [*Caramuru* e *O Uraguai*] momentos importantes na tomada de consciência do Brasil pela literatura e lançando bases do indianismo", ou seja, temos dois poemas que são importantes na constituição da Literatura Brasileira e do Indianismo.

N*O Uraguai* apesar de ter como herói o general Gomes Freire de Andrade e ser um poema de louvor ao "Conde de Oieras", o Marques de Pombal, quem mais se destaca na obra é a figura do índio, representado por Cacambo, Sepé e Lindoia, ou seja, Basílio adere a causa dos índios. Podemos aferir isso das seguintes ações do General Andrade, o qual trata os índios como filhos, gente simples que necessita de liberdade para ir viver com a família:

> Fossem vestidos das formosas cores,
> Que a inculta gente simples tanto adora.
> Abraçou-os a todos, como filhos,
> E deu a todos liberdade. Alegres,
> Vão buscar os parentes e os amigos, (...)
>
> (GAMA, 1996, p. 51)

Ou ainda nesse segundo trecho em que Basílio da Gama mostra que o erro não é dos índios, mas das informações que recebem dos padres, indicando os nativos como lastimáveis:

> Confusamente murmurava entanto
> Do caso atroz a lastimada gente.
> Dizem que Tanajura lhes pintara
> Suave aquele gênero de morte,
> E talvez lhe mostrasse o sítio e os meios.

Balda, que há muito espera o tempo e o modo
De alta vingança, e encobre a dor no peito,
Excita os povos a exemplar castigo
Na desgraçada velha.

(GAMA, 1996, p. 104-105)

No *Caramuru*, o próprio autor em "Reflexões prévias e argumentos" já nos indica que tal poema se trata de uma obra de louvor à pátria: "Os sucessos do Brasil não mereciam menos um poema que os das Índias. Incitou-me a escrever este o amor a pátria" (2008, p. 359). Além disso, encontramos no decorrer do poema várias passagens, nas quais o autor narra a história do Brasil, as diferenças culturais, explorando sempre a cultura dos índios e mostrando as qualidades da nova terra, Brasil, como podemos observar nos seguintes versos do poema, em que se destaca os grandes frutos e a qualidade da terra Brasil:

O mais rico e importante vegetável
  É a doce cana, donde o açúcar brota,
  Em pouco às nossas canas comparável;
  Mas nas do milho proporção se nota:
Com manobra expedita e praticável,
  Espremido em moenda o suco brota,
  Que acaso a antiguidade imaginava,
  Quando o néctar e ambrósia celebrava.

(DURÃO, 2008, p. 551)

Troncos vários em cor e quantidade,
  Que inteiriças nos fazem as canoas,
  Dando a grossura tal capacidade,
  Que andam remos quarenta, e cem pessoas:
E há por todo Brasil em quantidade
  Madeiras para fábricas tão boas (...)

(DURÃO, 2008, p. 560)

Ou ainda neste: "No Brasil frutifica qualquer planta" (DURÃO, 2008, p. 553).

Assim, temos obras que exploraram a cultura, a história, o povo e as qualidades do Brasil, buscando com isso compor um poema que destacasse essa nova terra. Contudo, *O Uraguai* em sua forma, não corresponde a um poema épica sendo este mais lírico do que épico, como nos alerta Antonio Candido já no título de seu capítulo de *Formação da Literatura Brasileira*: "O disfarce épico de Basílio da Gama", ou ainda nesse trecho de *Vários Escritos*:

> Embora tenha dado a *O Uraguai* uns disfarces de epopeia, quase tudo o afasta do gênero: o assunto, reduzido e atual, quebrando a norma da distância épica; o tamanho pequeno, incompatível com as regras; (...)
> Será então um poema narrativo de assunto entre épico e político, banhado por um lirismo (...) (CANDIDO, 1995, p. 192-193).

Já o *Caramuru*, diferentemente de *O Uraguai*, é composto sob um fôlego épico, e como já destacamos, com itens dos costumes, da história e das qualidades do povo e da nova terra. Com isso Antonio Candido afirma que Durão foi destaque, dentre os demais poetas de sua geração, quanto à composição do poema que cantasse o índio sem as fugas líricas:

> (...) foi Durão verdadeiro precursor, entre os poetas, ao penetrar na vida do índio com um intento analítico diferente do devaneio lírico de Basílio da Gama. A fantasia a que se abandona é com efeito precedida pela descrição dos costumes, das técnicas, dos ritos, tão exata quanto possível no seu tempo (CANDIDO, 2009, p. 191).

Contudo, com a chegada do século XVIII, a partir do Romantismo temos uma subjetivação do indivíduo, e tal subjetivação não cabe à poesia épica, pois esta em toda sua tradição tenta ser exclusivamente objetiva. Através disso podemos relembrar o seguinte trecho da *Poética*, de Aristóteles (2005, p. 47), que teoriza a tragédia, a comédia e a epopeia: “o poeta deve falar em seu nome o menos possível, pois não é esse o sentido que é um imitador”. E por isso a obra homérica, segundo Aristóteles, é merecedora de louvor. Sobre tal tópico podemos ainda citar Staiger, quando fala da impassibilidade épica a partir de uma citação da *Ilíada*: “Homero encara a vida igualmente de um ponto de vista seguro. Ele próprio não participa, não se imiscui no acontecimento. Ele não o arrasta como o poeta lírico” (STAIGER, 1997, p.77), ou seja, Homero fica imparcial quanto aos acontecimentos e aos sentimentos, característica própria do épico, diferentemente do lírico, no qual há a subjetivação, comum após o Romantismo. Inclusive, por esta liricização, após esse período, a poesia é, em muitos casos, associada ao lírico, passando a ser poesia e lírico sinônimos.

Desse modo, a busca pelo épico nacional que, como já destacamos, consiste na composição de um poema que cantasse a fundação ou formação do que veio a ser o povo brasileiro, parece não ser mais possível. Todavia, temos no

período romântico de nossa Literatura a fase nacionalista, dita indianista, que foi muito forte, porém, de maneira intrigante, justamente na geração nacionalista do Romantismo que ocorre a perda do vigor pela busca do épico nacional. Mesmo essa fase tendo como herói o índio e tentando se remeter às raízes nacionais, indo a busca do passado histórico brasileiro, todavia, concomitantemente a isso, temos o excesso de sentimentalismo. E esse sentimentalismo toma o lugar das obras que tinham como pretensão a exaltação da pátria. Para isso temos como *corpus* de análise *I-Juca Pirama* e *Os Timbiras*, de Gonçalves Dias, e a *Confederação dos Tamoios*, de Gonçalves de Magalhães.

Duas obras que se afastam em parte desse sentimento exacerbado é *I-Juca Pirama*, e *Os Timbiras*, de Gonçalves Dias, e mais especificamente em *I-Juca Pirama*, pois esses representam momentos e povos da nação brasileira, que fica explícito já no título de um deles, visto que Timbiras são os povos Tapuias que habitavam no interior do Maranhão, e também em outras passagens como sublinharemos a seguir. Paulo Franchetti, no ensaio "O triunfo do Romantismo: indianismo e estilização épica em Gonçalves Dias", destaca sobre *I-Juca Pirama*:

> I-Juca Pirama conjuga os principais motivos do indianismo de Gonçalves Dias: apresenta uma aldeia selvagem e pujante, ainda não contaminada pela presença do homem branco, mas o tema central é o fim de uma linguagem e a dispersão de uma nação indígena (FRANCHETTI, 2008, p. 1116).

Assim, a obra de Gonçalves Dias narra o povo e a nova terra, bem como a história desses povos. Contudo, essas obras não buscam as origens da nação, apenas vangloriam e honram a valentia do índio. A imagem do "grande" índio é vista em todas as partes dos poemas, como por exemplos nestes dois trechos de *Os Timbiras*, em que Gonçalves Dias já na introdução nos declara a evocação aos índios, e a segunda citação corresponde as descrições dos altivos índios, que nestas obras são sempre grandiosos, fortes e lutadores incansáveis:

> – Evoco a sombra
> Do selvagem guerreiro!... Torvo o aspecto,
> Severo e quase mudo, a lentos passos,
> Caminha incerto"
>
> (DIAS, 1998, p. 505)

Sentado em sítio escuso descansava
Dos Timbiras o chefe em tronco anoso,
Itajubá, o valente, o destemido
Acoçador das feras, o guerreiro
Fabricador das incansáveis lutas.
Seu pai, chefe também, também Timbira,
Chamava-se o Jaguar: dele era fama
Que os musculosos membros repeliam
A frecha sibilante, e que o seu crânio
Da maça aos tesos golpes não cedia.

(DIAS, 1998, p. 506-507)

Observamos a figura do autóctone como algo grandioso também neste exemplo de *I-Juca Pirama*, no qual se apresenta os povos indígenas como valentes, guerreiros e fortes:

São rudos, severos, sedentos de glória,
Já prélios incitam, já cantam vitória,
Já meigo atendem à voz do cantor:
São todos Timbiras, guerreiros valentes!
Seu nome lá voa na boca das gentes,
Condão de prodígios, de glória e terror!

(DIAS, 2008, p. 1133)

A intenção desse movimento, o movimento nacionalista brasileiro (indianista) era abrir as portas para poetas posteriores cantarem o nativismo indianista, contudo, as outras gerações românticas mais se preocupam com o cotidiano e realidade pessoal.

Com a chegada do Modernismo, muitos poemas-livros em estilo épico passaram a ser escritos no contexto literário brasileiro. Contudo, como já destacamos anteriormente, a busca pelo épico de fundação nacional já não tinha a mesma denotação, porém surgem obras como *Cobra Norato*, de Raul Bopp, uma obra fundada nos ritos e mitos populares, além de mostrar o movimento antropofágico e a Amazônia, e surge também o *Romanceiro da Inconfidência*, de Cecília Meireles, narrando a Inconfidência Mineira.

Cecília Meireles canta o momento histórico que encaminha para a Independência do Brasil. Desse modo, Meireles resgata elementos fundamentais da memória do país, pois, ao cantar a Inconfidência Mineira, está resgatando, indiretamente, as suas consequências, ou seja, o sentido de liberdade que esta carregava em seus ideais. A exemplo disso temos a morte de Tiradentes, que

ocorreu durante a Inconfidência Mineira, essa condição de liberdade pode ser vista ainda no "Romance XXIV ou da Bandeira da Inconfidência", do qual podemos observar:

> E a bandeira já está viva,
> e sobe, na noite imensa.
> E os seus tristes inventores
> já são réus — pois se atreveram
> a falar em Liberdade
> (que ninguém sabe o que seja).
>
> (MEIRELES, 1953, p. 115)

Todavia, além desta temos uma obra que fica no centro, visto que é uma obra que surge numa tentativa de desenhar o nascimento da miscigenação brasileira. E como nos alerta Jamesson Buarque de Souza:

> No Brasil, como caso mais específico de miscigenação, conluio social e indeterminação de identidade interessava também encontrar o mito de fundação, o senso de unidade de Norte a Sul do país, o costume e os gestos próprios do brasileiro (SOUZA, 2007, p. 100).

Nessa perspectiva, precisaríamos de uma obra com o mito de fundação. E a obra de Cassiano Ricardo, *Martim Cererê*, tenta desenhar o nascimento da miscigenação brasileira, além de mostrar a história dos Bandeirantes, e outros fatos que resumem a história da nação, buscando uma lição nacionalista, que pode estar espelhada na última estrofe do movimento Retrolâmpago:

> E o Brasil ficou sendo
> O que é, liricamente.
> E o Brasil ficou tendo
> A forma de uma harpa,
> Geograficamente.
> E o Brasil é este poema
> Menino
> Que acontece na vida
> Da gente (...)
>
> (RICARDO, 1987, p. 216)

Podemos ver o desejo de Cassiano Ricardo em relatar a gênese do Brasil, e somente a do Brasil. Pois, temos um autor em busca do poema nacional. Assim, *Martim Cererê* apresenta uma visão épica da história e, consequentemente,

uma visão de busca nacionalista. Visto que as ações, como a dos Bandeirantes, a junção das três raças, entre outras, são feitos que fizeram o Brasil surgir como pátria, como nação, um reconhecimento histórico e geográfico, que também é representado no poema:

> Por fim cresci. Hoje sou gente grande.
> Sou comissário de café. Tenho viadutos encantados.
> Minha cidade é esse tumulto colorido que aí passa
> Levando as fábricas pelas rédeas pretas da fumaça!
>
> Barulho fantástico
> De um mundo que saiu da oficina.
> Grito metálico de cidade americana.
> Vida rodando fremindo batendo martelos
> Com músculos de aço.
>
> E o Tietê conta a história dos velhos gigantes,
> Que andaram medindo as fronteiras da pátria,
> Ao tempo em que São Paulo colocava os sapatões atrás
> [da porta."
>
> (RICARDO, 1987, p. 213)

Então, a partir do movimento acima podemos observar que Cassiano Ricardo demonstra já a independência do Brasil como pátria, mostrando a totalidade do povo brasileiro em determinado ponto da história.

Por fim, podemos presumir que *Martim Cererê* participa da busca modernista pelo poema do Descobrimento do Brasil, pois, este, como já tecemos comentários, canta a nossa história, os nossos mitos e a nossa gente. Em vista disto, observemos o trecho a seguir de Gilberto Medonça Teles (2007, p.190): "Toda a história do Brasil, nos seus planos históricos e mitológicos, está representada em *Martim Cererê*, em blocos estéticos de singular beleza", ou seja, a partir de Teles corroboramos que há em *Martim Cererê* a nacionalidade, sendo essa a possível conquista da obra em estilo épico de fundação nacional.

4 CONCLUSÃO

Conforme vimos em nossa discussão, consiste ao épico, dentre outras funções, o dever de narrar os conteúdos nacionais de uma nação, e principalmente de uma nação muito nova como a brasileira, como nos alerta Jayro Luna:

> Nesse contexto a latente tendência para o nacionalismo, (...) acha-se justificada, pois sendo a nação muito jovem havia a necessidade de identificação e afirmação, não só diante do conjunto das demais nações, mas principalmente numa espécie de ação psico-social e auto-reconhecimento (LUNA, 1997, p. 4).

E, em nosso percurso pelo épico brasileiro vimos que há uma constante busca do épico nacional. Iniciamos pelos poetas coloniais, mais especificamente com Basílio e Durão. Este se destaca nesta busca, visto que no *Caramuru*, além de a forma ser mais condizente ao épico, o povo realmente vangloriado são os índios. Já n*O Uraguai* se destaca o povo português, como nos aponta Jamesson Buarque de Souza (2007, p. 91): "Uraguai, (...) é uma obra que interessa o modelo político do despotismo português, cujo signo é Marques de Pombal, logo, é uma obra que interessa à história colonial lusitana, e, portanto, ao espírito daquele povo", ou seja, figura se no contexto da Literatura Brasileira duas obras, ambas vangloriam a pátria e o povo da nova nação, porém uma também destaca o povo português, e essa é *O Uraguai*.

Partindo para o Romantismo temos um esmaecimento na busca pelo épico nacional, e essa suavidade na busca ocorre por vários motivos, como o contexto do século XVIII, no qual há momentos que influenciaram a ascensão do lírico e do romance, como por exemplo, a revolução industrial e a ascensão da burguesia.

Contudo, a tradição de busca pelo épico, como já destacamos, apenas esmaeceu, e não se perdeu e nem se apagou, visto que neste mesmo período surgem obras como *I-Juca Pirama* e *Os Timbiras*, de Gonçalves Dias, e ainda *A Confederação dos Tamoios*, de Gonçalves de Magalhães, em que encontramos valores nacionais. Mesmo com o advento do Modernismo, encontramos essa busca pelo épico nacional. A obra épica nacional que nos traz elementos essenciais da nação, porém com uma forma de poema épico diferente das que nortearam os clássicos, visto que se apresenta de forma fragmentada, é *Martim Cererê*, de Cassiano Ricardo.

5 REFERÊNCIAS

ALIGHIERI, Dante. *A divina comédia*. Trad. Ítalo Eugenio Mauro. São Paulo: Editora 34, 2002.

ARISTÓTELES, HORÁCIO e LONGINO. *A poética clássica*. Trad. Jaime Bruna. São Paulo: Cultrix, 2005.

BOPP, Raul. *Cobra Norato e outros poemas*. 13 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1984.

CAMÕES, Luís de. *Os lusíadas*. Porto: Porto Editora, 1980.

CANDIDO, Antonio. *Formação da literatura brasileira*. 12 ed. São Paulo: FAPESP, 2009.

_____. *Vários Escritos*. 3. ed. São Paulo: Duas Cidades, 1918.

DIAS, Gonçalves. *Gonçalves Dias: Poesia e Prosas completas*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1998.

FRANCHETTI, Paulo. "O triunfo do Romantismo: Indianismo e Estilização Épica em Gonçalves Dias". In: TEIXEIRA, Ivan (org.). *Épicos*: Prosopopéia, O Uraguai, Caramuru, Vila Rica, A Confederação dos Tamoios, I – Juca-Pirama. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial, 2008. p. 1097 – 1130.

HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. *Curso de Estética*: o belo na arte. Trad. Orlando Vitorino. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2002.

HOMERO. *Ilíada*. Trad. Haroldo de Campos. 4. ed. São Paulo: Arx, 2003. (2 vols.)

LACERDA, Sonia. *Metamorfoses de Homero*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003.

LUNA, Jayro. *Retórica da poesia épica brasileira*: de Bento Teixeira a Sousândrade. 2002. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Literatura Brasileira, Universidade de São Paulo, 2002.

MEIRELES, Cecília. *Romanceiro da Inconfidência*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1953.

RICARDO, Cassiano. *Martim Cererê*: o Brasil dos meninos, dos poetas e dos heróis. Rio de Janeiro: Antares, 1987.

SOUZA, Jamesson Buarque de. *A poesia épica de Gerardo Mello Mourão*. 2007. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Estudos Literários, Universidade Federal de Goiás, 2007.

STAIGER, Emil. *Conceitos Fundamentais da Poética*. 3 ed. Trad. Celeste Aída Galeão. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

TEIXEIRA, Ivan (org.). *Épicos*: Prosopopéia, O Uraguai, Caramuru, Vila Rica, A Confederação dos Tamoios, I – Juca-Pirama. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial, 2008.

TELES, Gilberto Mendonça. *Camões e a poesia brasileira*: e o mito camoniano na Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1937.

VIRGÍLIO. *Eneida*. Trad. José Victorino Barreto Feio; José Maria da Costa e Silva. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

Estudo da Dinâmica de Excitação e Ionização dos Aminoácidos Histidina e Lisina

Rafael Carvalho Couto, Freddy Fernandes Guimarães
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
rccoutorafael@gmail.com, freddy@quimica.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Dinâmica excitação, Dinâmica ionização, Aminoácidos, Química computacional

1 INTRODUÇÃO

As dinâmicas de excitação e ionização de moléculas são bastante importantes para o estudo das reações química e suas aplicações. O estudo de excitações e ionizações por raios laser possui grande valor na área científica, e principalmente a espectroscopia, pois são através desses estudos que são descobertos os diversos estados eletrônicos das moléculas, assim como, a tentativa da determinação dos estados de transição (PEDERSON, et al, 1992). A interpretação dos espectros são em geral feitas com o auxilio da modelagem molecular. Atualmente existem diversos softwares e métodos aplicáveis a este propósito.

Dentre as técnicas de modelagem molecular mais populares pode-se citar a mecânica molecular (CRAMER, 2004) e os cálculos de estrutura eletrônica (SZABO e OSTLUND, 1989). A mecânica molecular é um método simples e que produz resultados bons ou razoáveis por um menor tempo computacional. Pela sua simplicidade, esse método pode ser aplicado nos estudos de biomoléculas com dimensões de centenas de átomos. Entretanto, vale ressaltar, que esse método fornece apenas uma descrição parcial, algumas vezes bastante incompleta, da situação energética de um alvo molecular; os seus resultados podem, assim, serem questionados ou mesmo contestados. Uma dificuldade inerente da mecânica molecular é descrever a quebra e formação de ligações químicas. Uma alternativa atrativa que pode conciliar os aspectos úteis da mecânica molecular com a variedade e liberdade de formação e/ou quebra de ligações químicas de sistemas moleculares em situações gerais longe de uma estrutura de equilíbrio molecular é o

uso da dinâmica clássica com campos de força *ab-inito* (GEL'MUKHANOV E GUIMARÃES, 2006). Neste tipo de aproximação obtêm-se informações detalhadas do sistema químico pelo uso implícito das propriedades da função de onda eletrônicas ou sua representação na forma dos diversos orbitais moleculares. Os campos de força *ab-inito* são flexíveis e induzem ou permitem que ligações químicas desejáveis sejam formadas e/ou quebradas no curso de uma reação química. Devido a isto, a aplicação desta técnica de cálculos permite a obtenção de resultados mais precisos e confiáveis para problemas gerais de interesse da Química e Biologia.

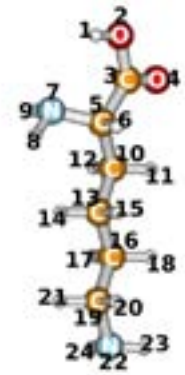
2 OBJETIVO

No presente trabalho investigamos, através de simulações computacionais, a ionização e excitação de camada interna dos nitrogênios dos aminoácidos de dois isômeros da histidina e da lisina. A histidina é muito importante para os seres vivos, estando presente em nosso DNA e na hemoglobina. A lisina ajuda no crescimento ósseo e auxiliando na formação do colágeno. Os resultados das simulações computacionais mostram que as excitações de camada interna podem ser usadas de maneira efetiva para remover grupo NH_2 da histidina e da lisina, assim como, promover reações intramoleculares como a transferência dos átomos de hidrogênio e abertura do anel da histidina. As simulações computacionais obtidas são de grande valia no estudo da dinâmica de moléculas, demonstrando fragmentações importantes, e indícios de prováveis reações que podem ocorrer a organismos vivos expostos a radiações de alta energia.

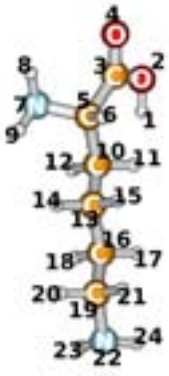
3 METODOLOGIA

A primeira etapa para o cálculo das dinâmicas de excitação e ionização de biomoléculas, no regime Franck-Condo (LEVINE, 1999), consiste na determinação das conformações iniciais da molécula de histidina. Em geral moléculas de médio porte, como a histidina, possuem diversos conformeros que coexistem a temperatura ambiente. Utilizando dados da literatura (HUANG, et al, 2000) e o programa MOLDEN (SCHAFTENNAR E NOORDIK, 2000) selecionamos seis conformações da molécula de histidina visando aquelas que são as mais estáveis. As seis geometrias

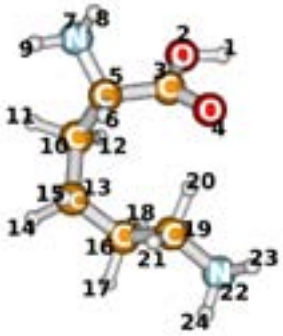
distintas escolhidas foram otimizadas com o programa GAMESS (SCHIMIDT, et al, 1993). Os cálculos de otimização foram feitos usando uma base semi-empírica PM3. As geometrias das moléculas utilizadas nos cálculos das dinâmicas de excitação e ionização de camada interna da lisina são apresentadas na Figura 1. Nas Figuras 2 e 3, estão representadas as geometrias utilizadas dos isômeros 1 e 2 da histidina, respectivamente.



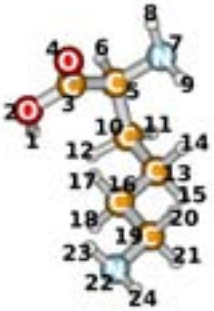
Conformero 1



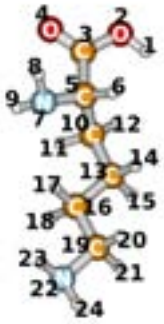
Conformero 2



Conformero 3

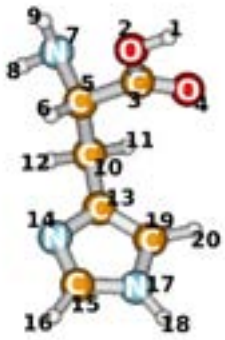


Conformero 4

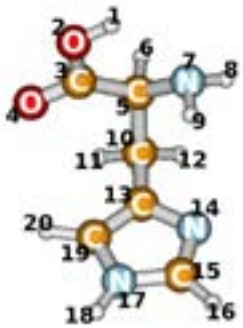


Conformero 5

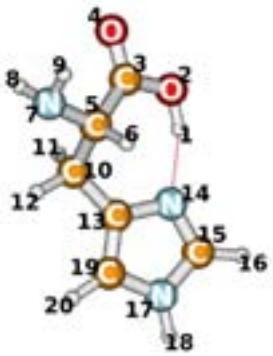
Figura 1. Conformações da lisina utilizadas para simulações computacionais da dinâmica nuclear de ionização e excitação dos elétrons 1s dos nitrogênios.



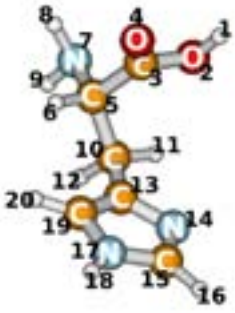
Conformero 1



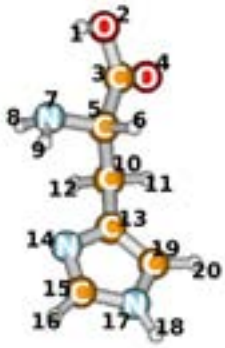
Conformero 2



Conformero 3

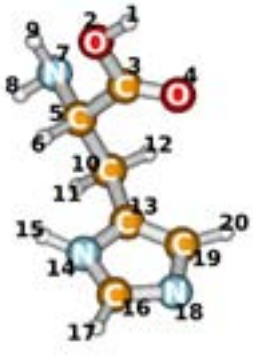


Conformero 4

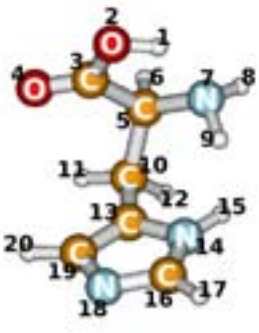


Conformero 5

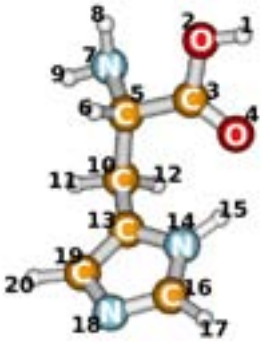
Figura 2. Conformações do isômero 1 da histidina utilizadas para simulações computacionais da dinâmica nuclear de ionização e excitação dos elétrons 1s dos nitrogênios.



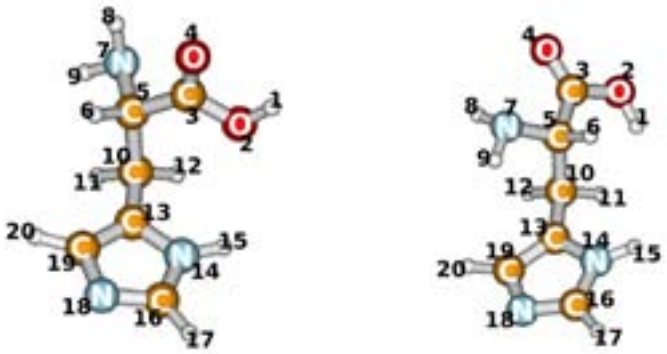
Conformero 1



Conformero 2



Conformero 3



Conformero 4 **Conformero 5**

Figura 3. Conformações do isômero 2 da histidina utilizadas para simulações computacionais da dinâmica nuclear de ionização e excitação dos elétrons 1s dos nitrogênios.

Os cálculos da dinâmica de excitação e ionização da histidina foram feitos com o programa BODy (GUIMARÃES, et al, 2009), que está sendo desenvolvido em nosso grupo de pesquisa. As dinâmicas nucleares dos estados eletrônicos de vacância de camada interna foram calculadas a partir de um tempo zero quando é considerada a transição Franck-Condor até um tempo de 300 fs, sendo que as geometrias moleculares foram impressas em espaços de tempo de 0,5 fs. Nos cálculos foram permitidos uma variação absoluta da energia total igual 1 x 10^6 Hartree. Os potenciais de interações entre os átomos constituintes da molécula de histidina foram obtidos por cálculos semi-empíricos PM3. É importante salientar que nos cálculos PM3 os elétrons de camada interna não são considerados explicitamente; portanto, a aproximação Z + 1 (JENSEN, 2007) foi utilizada para modelarmos as excitações e ionizações dos elétrons da camada 1s dos nitrogênios. Experimentalmente, tais excitações e ionizações podem ser seletivamente produzidas com o uso de raios laser de frequências apropriadas na região dos Raios-X.

Em nossas simulações priorizamos o estudo da dinâmica nuclear de ionização e excitação N(1s) dos aminoácidos. A dinâmica nucleares dos estados eletrônicos de vacância de camada interna O(1s) também são relevantes. Entretanto consideramos que a indução de processos fotoquímicos por meio da excitação de camada interna O(1s) será extremamente dificultado do ponto de vista experimental: No meio biológico há um grande número de moléculas de água, e assim a presença massiva de átomos de oxigênio que tornaria muito difícil a indução seletiva dos

oxigênios da molécula de histidina, ao invés dos oxigênios presentes na água, diminuindo de maneira expressiva a probabilidade de ocorrer a transição desejada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 LISINA

A excitação 1s dos dois nitrogênios da lisina (N7 e N22) levaram a saída do grupo NH_2, independente da conformação da molécula. Analisando a energia eletrônica (Figura 4) da molécula, vemos que grande decréscimo da energia no exato momento da saída do grupo NH_2, demonstrando a forte estabilização da moléculas, e como podemos ver na Figura 4, a distância entre o NH2 retirado e a molécula aumenta constantemente, mostrando que essa saída é permanente levando a produtos estáveis.

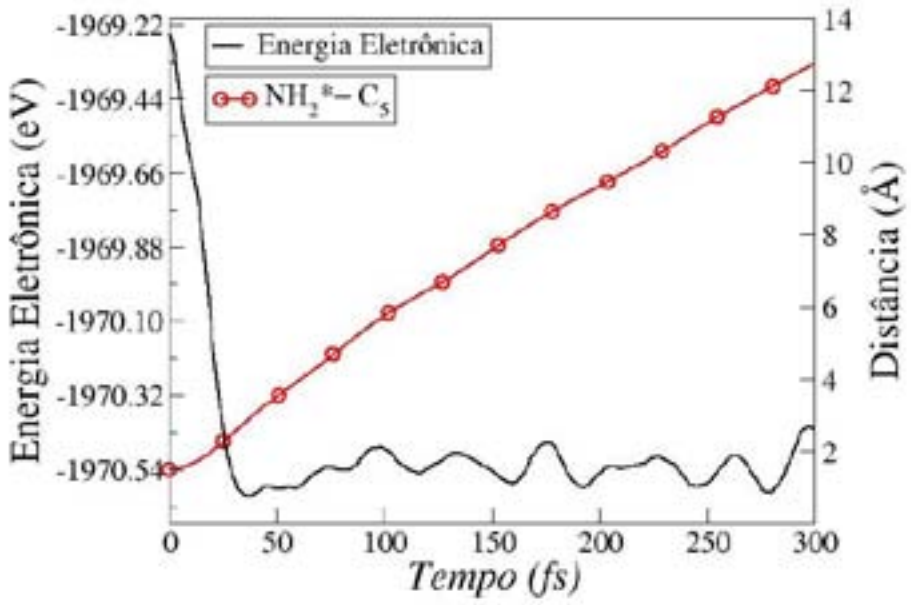


Figura 4. Gráfico da energia eletrônica e comprimento de ligação em função do tempo. Referente a excitação do nitrogênio 7 do conformero 1 da lisina. A saída do grupo NH2 excitado leva a diminuição da energia eletrônica da molécula, produzindo compostos estáveis.

A ionização dos nitrogênios da extremidade (N22) das conformações 1 e 2 da lisina, levaram apenas a movimentos vibracionais na molécula, e analisando as

energias eletrônicas dos dois sistemas, vemos que as frequências vibracionais aparentes são iguais para os dois sistemas, no valor de 0,079 s^{-1}. Essa é uma frequência da representação gráfica do estado excitado. Não representa a frequência real de vibração.

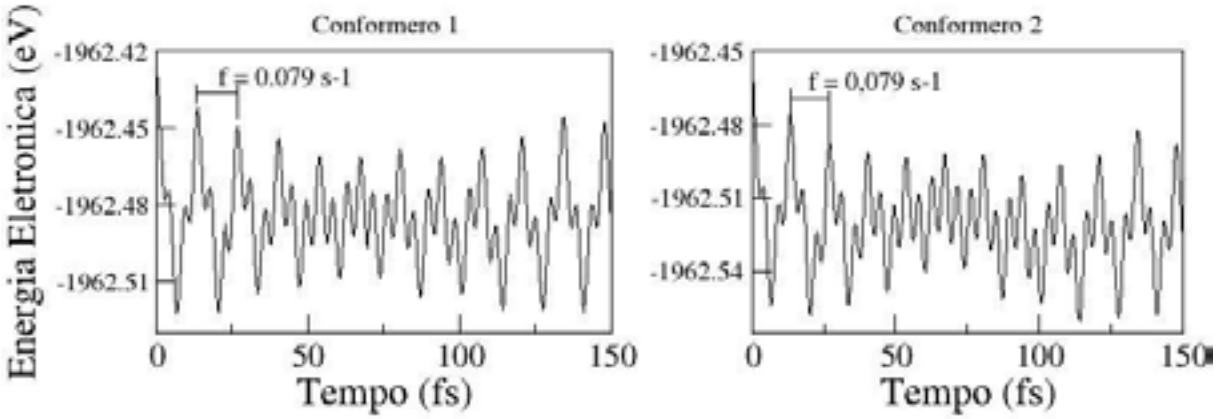
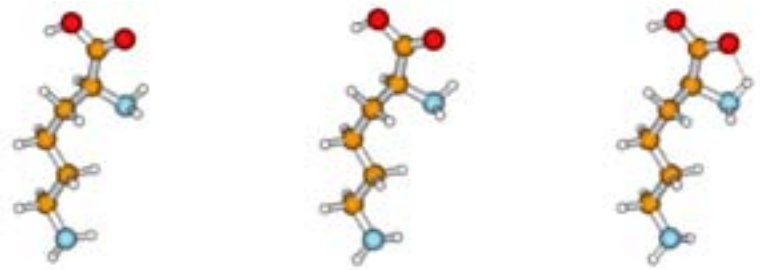


Figura 5. Comparação da frequência de vibração dos estados excitados dos conformeros 1 e 2 da lisina. Foram ionizados os nitrogênios 22 de ambas conformações, levando a movimentos vibracionais de frequência aparente iguais a 0,079 s^{-1}.

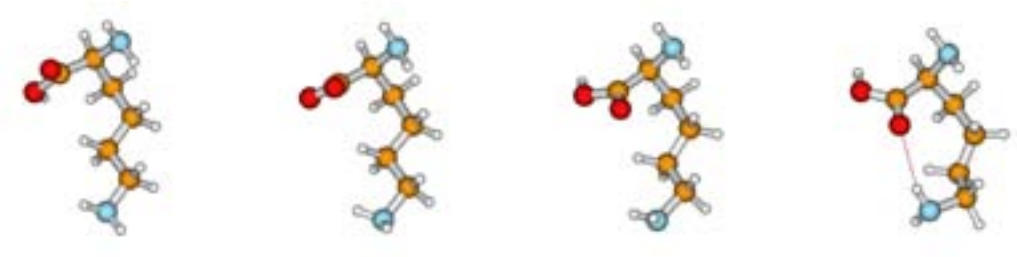
A ionização do nitrogênio 7 das conformação 1 e 3, e do nitrogênio 22 da conformação levou apenas a uma torção dos grupos NH_2 da lisina, alterando sua geometria inicial, buscando um estado fundamental, estabilizando-a, pois a energia eletrônica do sistema decai.

O restante das ionizações dos nitrogênios levam a formação de ligações de hidrogênio interna, estabilizando o sistema. No caso da ionização do nitrogênio 7 das conformações 2, 4 e 5, temos a formação da ligação de hidrogênio entre o NH_2 excitado e o oxigênio 4 sp^2 (Figura 6). A ionização do nitrogênio 22 da conformação 4, levou a formação também a formação da ligação de hidrogênio com o oxigênio 4 sp^2, pois por usa geometria ser mais fechada, levou a essa ligação com o nitrogênio da extremidade, aumentando a característica da conformação fechada (Figura 7). Já a ionização do nitrogênio 22 da conformação 5 levou a formação da ligação de hidrogênio entre o oxigênio 4 sp^2 e o NH_2 7 não excitado, demonstrando que essa conformação em um estado excitado causado pela ionização do nitrogênio leva a formação dessa ligação de hidrogênio, independente de onde ocorreu a ionização.



t = 0 fs **30 fs** **48 fs**

Figura 6 – Dinâmica da ionização do nitrogênio 7 da conformação 5, que representando também a mesma dinâmica para as conformações 2 e 4. Ocorre a formação da ligação de hidrogênio entre o NH_2 excitado e o oxigênio sp^2.



t = 0 fs **100 fs** **180 fs** **255 fs**

Figura 7 – Dinâmica da ionização do nitrogênio 22 da conformação 4 onde ocorre a formação da ligação de hidrogênio entre o NH_2 excitado e o oxigênio sp^2.

4.2. ISÔMEROS DA HISTIDINA

A dinâmica da excitação 1s do nitrogênio 7 dos dois isômeros da histidina para todas as conformações estudadas (Ver Fig. 2 e 3) levaram a saída de um grupo NH2. Isto ocorre devido a transferência da biomolécula para um estado eletrônico dissociativo em relação a ligação entre o nitrogênio e o carbono-α. Portanto, vemos claramente que a conformação inicial da histidina tem apenas uma pequena influencia na dinâmica Franck-Condor da excitação N(1s) deste aminoácido. Na Figura 8 podemos ver a diminuição da energia eletrônica do aminoácido com o aumento da distancia da ligação entre o NH2 (Nitrogênio 7 excitado) e o carbono 5 ligante.

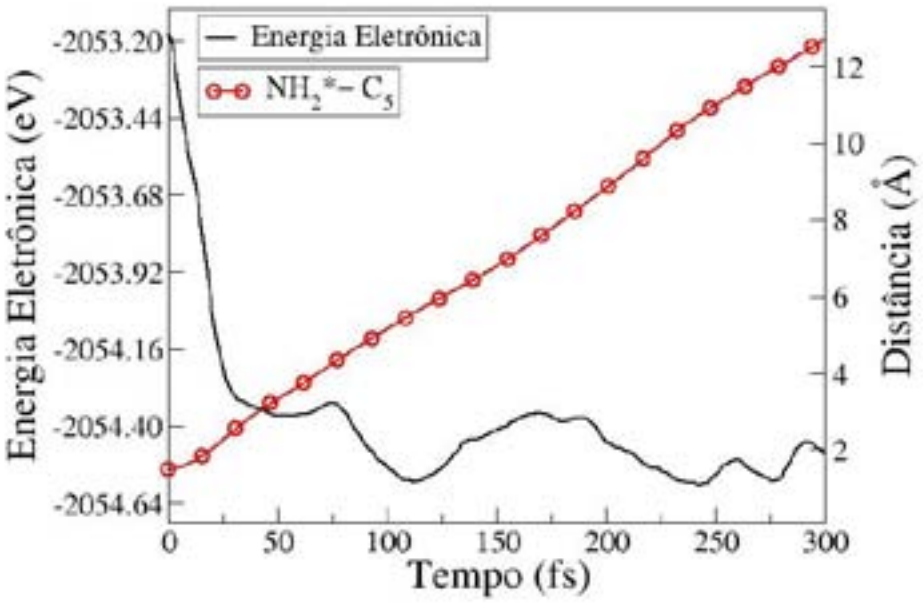
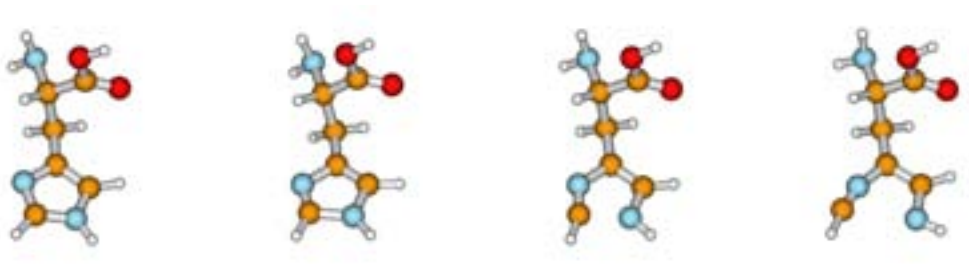


Figura 8. Gráfico da energia eletrônica e comprimento de ligação em função do tempo. Referente a excitação do nitrogênio 7 do conformero 1, do isômero 1 da histidina. A saída do grupo NH2 excitado leva a diminuição da energia eletrônica da molécula, produzindo compostos estáveis.

A independência do corte do grupo NH_2 em relação a estrutura inicial da molécula de histidina é um resultado interessante que mostra a possibilidade do uso de lasers como tesouras moleculares. Do ponto de vista experimental este tipo de reação pode ser verificado utilizando um laser de Raio-X, acoplado a um espectrômetro de massas para detecção dos íons formados.

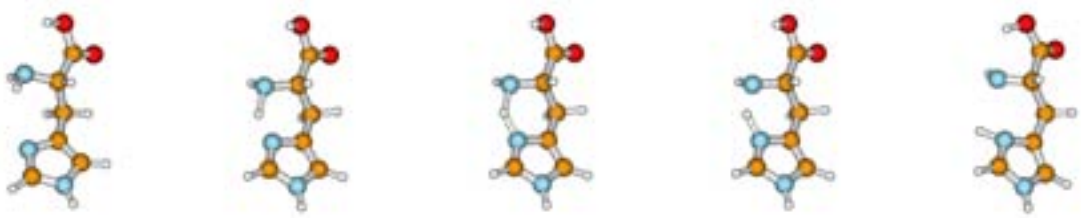
Já os resultados relativos a ionização do N(1s) mostram que o movimento dos núcleos após a transição Franck-Condor depende da conformação inicial da histidina. O ionização dos elétrons 1s dos nitrogênios sp^3 do ciclo [N(17) para o isômero 1 e N(14) para o isômero 2 – ver Fig. 2 e 3] levam a abertura dos anel, formando um composto estável, tendo que a ligação não é recomposta. O tempo de abertura foi em média 25 fs. Para todas as conformações, essa dinâmica foi igual.



t = 0 fs **10 fs** **24 fs** **40 fs**

Figura 9. Dinâmica de ionização do nitrogênio sp3 do anel da conformação 1 da histidina (Isômero 1). A ionização levou a abertura do ciclo, estabilizando a molécula.

A ionização do nitrogênio 7 das conformações 2 e 5, do isômero 1, mostram uma dinâmica interessante, onde pode ser visto o fenômeno da transferência permanente do átomo de hidrogênio 9 do grupo NH_2 ionizado para o nitrogênio com hibridização sp^2 do anel molecular. Nas simulações computacionais foi constatado que o tempo do pulo do hidrogênio leva cerca de 95 fs para a corfomação 2 e 78 fs para a conformação 5 . Este tempo é maior que o tempo de vida médio de 15 fs (FINK, 1887) dos estados eletrônicos excitados e/ou ionizados de camada interna do átomo de nitrogênio. Portanto, tal transferência não pode ser observada experimentalmente.



t= 0 fs **77,5 fs** **78 fs** **79 fs** **110 fs**

Figura 10. Dinâmica de excitação dos elétrons 1s do nitrogênio ligado ao carbono-α para a conformação 5 do isômero 1 da histidina. Mostra que a ionização leva a transferência do próton do grupo NH_2 para o nitrogênio do anel de 5 membros, mudando sua hibridização de sp^2 para sp^3.

A ionização dos nitrogênios 7 (NH_2) das conformações 3 do isômero 1 e conformação 5 do isômero 2, levaram a formação de uma ligação de hidrogênio entre o oxigênio sp^2 e um hidrogênio ligado ao nitrogênio excitado. Essa ligação levou a diminuição da energia eletrônica da molécula, estabilizando esse estado

excitado (ver Fig. 11).

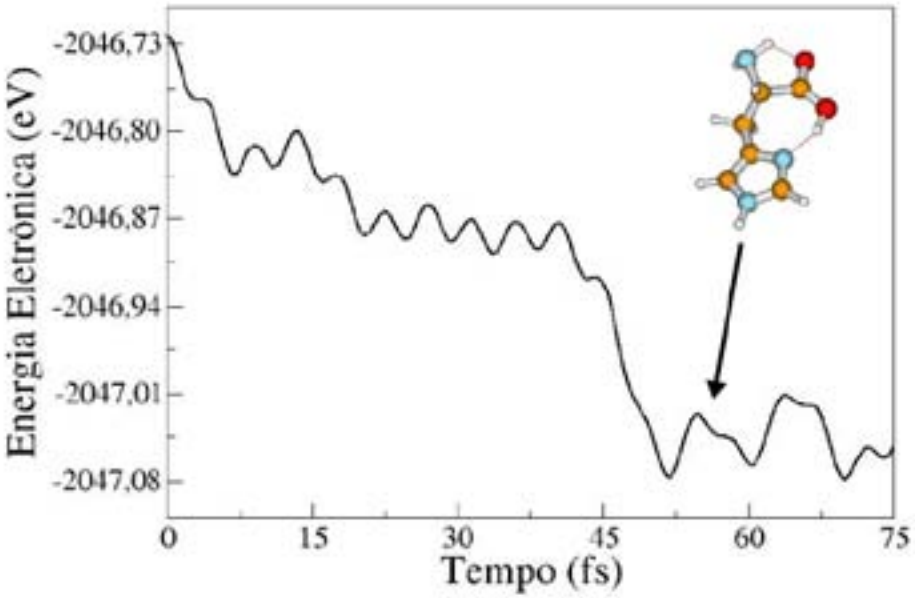


Figura 11. Ionização do nitrogênio 7 da histidina (Conformero 3, Isômero 1). A formação da ligação de hidrogênio entre o oxigênio sp^2 e o hidrogênio ligado ao nitrogênio excitado levou a diminuição da energia do sistema.

Para várias conformações estudas, a ionização e excitação dos nitrogênios levou a apenas movimentos vibracionais, mas a conformação da histidina influenciou na frequência de vibração de cada estado excitado. No o isômero 1, a excitação dos nitrogênios sp^2 (N14) e sp^3 (N18) do ciclo causaram movimentos vibracionais na molécula de diferentes frequências, ocorrendo para todas as conformações da histidina isômero 1. Já a ionização do nitrogênio sp^2 da conformação 5 foi a única a provocar apenas movimentos vibracionais na molécula, e sua frequência foi idêntica a de uma excitação de um nitrogênio sp^3. Para cada estado excitado, temos uma união de várias frequências (relativa energia eletrônica do sistema), que são frequências aparentes, pois não representam as frequências reais dos sistemas. Podemos comparar as frequências principais da energia eletrônica, e constatar que possuiem valores diferentes.

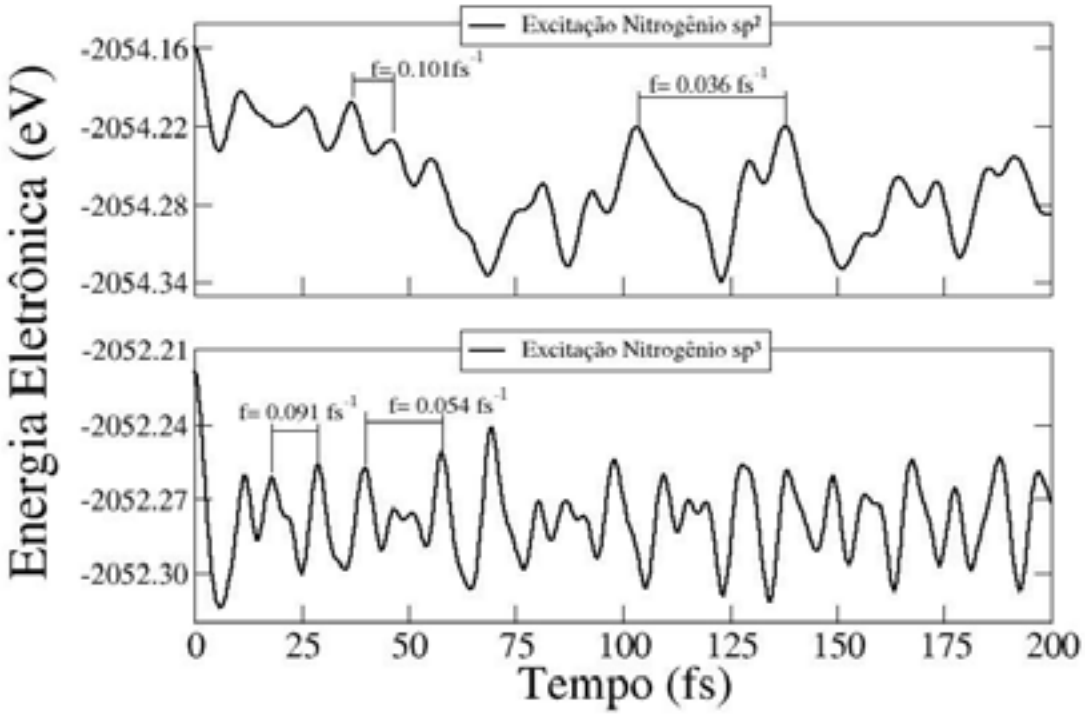


Figura 12. Comparação entre as frequências de vibração causada pela excitação do nitrogênio sp^2 e sp^3. Para todas as conformações do isômero 1 da histidina, esse fenômeno ocorreu. Observa-sa frequências aparentes para cada estado excitado, mas possuem valores diferentes para cada tipo de excitação.

Continuando a análise sobre movimentos vibracionais, temos que para o isômero 2, excitações e ionizações geraram três frequências de vibração diferentes (Foram classificadas como baixas, médias e altas, e comparação entre elas, apenas para facilitar os estudos). As excitações dos nitrogênios sp^2 das conformações 1, 2, 4 e 5; as ionização do nitrogênio sp^3 da conformação 3 e do nitrogênio sp^2 da conformação 5, produziram movimentos vibracionais de frequência baixa. As excitações dos nitrogênios sp3 das conformações 1, 2, 3, 4 e 5; e a ionização co nitrogênio sp^2 da conformação 3, produziram movimentos vibracionais de frequência média. As ionizações do nitrogênio do NH_2 das conformações 1 e 4, produziram movimentos vibracionais de frequência alta. Apenas em algumas conformações, as frequências de vibração fogem de um padrão. A comparação foi feita entre as principais frequências do estado excitado (pois o sistema é constiuído por várias frequências). Executando cálculos mais complexos, pode ser feito o cálculo real dessas frequências, para então podermos dizer com segurança os

valores das frequências vibracionais, relembrando que essas frequências encontradas são representativas, tendo como base apenas a visual gráfico.

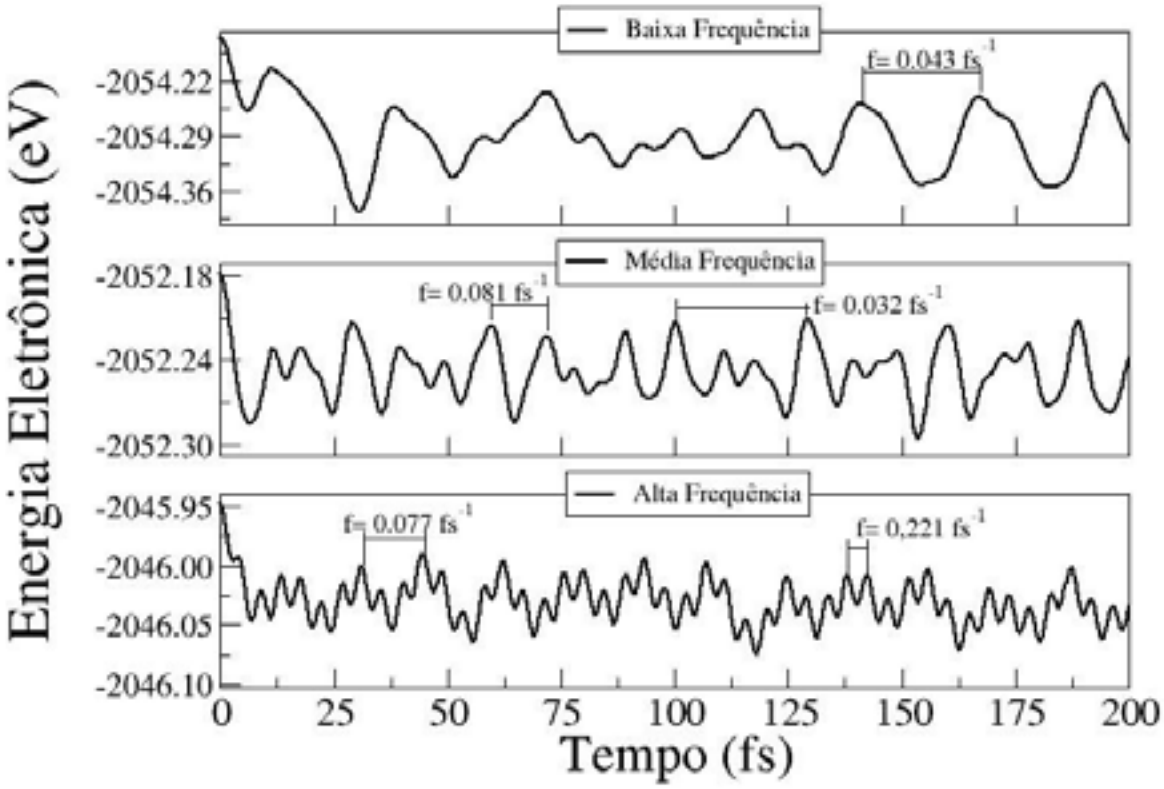


Figura 13. Representação dos três tipos de frequências vibracionais encontradas em algumas excitações e ionizações de elétrons de camada interna do Isômero 2 da histidina. As frequências indicadas nas figuras são valores médios de todo o sistema.

Foi observado em alguns casos que a excitação e a ionização do nitrogênio pode levar a quebra de ligações de hidrogênio intermoleculares, diminuindo assim a energia do estado excitado. Nas conformações do isômero 1, isso ocorreu apenas na ionização do nitrogênio sp^2 do conformero 3. A incidência desse fenômeno foi maior para o isômero 2, ocorrendo na ionização do nitrogênio sp^2 do conformero 2, e ionização do nitrogênio do NH_2 e excitação do nitrogênio sp^2 do conformero 3.

Uma outra dinâmica também observada foi a torção do grupo NH_2 excitado, do grupo ácido carboxílico e do ciclo da histidina. Nas conformações do isômero 1, esse fenômeno ocorreu nos seguintes casos: ionização dos nitrogênios do NH_2 e sp^2 do conformero 1; ionização do nitrogênio sp^2 do conformero 2; ionzação dos

nitrogênios do NH_2 e sp^2 do conformero 4. Nas conformações do isômero 2, ocorreu nos seguintes casos: Ionização do nitrogênio sp^2 dos conformeros 1 e 4; ionização do nitrogênio do NH_2 do conformero 2. Essas torções influenciam muito no estado eletrônico da molécula, alterando sua conformação espacial, estabilizando-a a um estado mais próximo do fundamental.

Por último, temo que na ionização do nitrogênio do NH_2, do conformero 1, é observada apenas uma leve linearização da cadeia carbônica em relação ao anel de 5 membros. Isto ocorre porque o estado eletrônico do canal de ionização é um estado ligado que tem um mínimo de energia com a geometria molecular próxima da conformação do estado eletrônico fundamental.

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As moléculas de histidina e lisina são muito importantes, por serem um aminoácidos muito encontrados em nosso organismo. Esse trabalho mostra que a excitação ou ionização de camada interna pode levar a produtos distintos. Vimos que sempre que o nitrogênio do grupo NH2 é excitado, há a saída do grupo, formando um composto estável, para ambos aminoácidos, nos levando a crer que a excitação desse nitrogênio em qualquer outro aminoácido levará a saída do mesmo, podendo assim considerarmos como sendo uma característica do aminoácidos. Também vimos que sempre que o nitrogênio sp^3 do ciclo da histidina é ionizado, há a abertura do ciclo, formando também um composto estável, pois esse rompimento é permanente. Estes resultados demonstram que lasers podem ser usados como tesouras para remover o grupo NH_2 da histidina e da lisina, e para abrir o grupo cíclico da histidina, independentemente de sua conformação. Se analisarmos o ramo identificação e caracterização de compostos, vimos que determinados estados excitados produzem frequências de vibração diferentes, onde a conformação e a localização da excitação/ionização influenciam nesse resultados.

A análise de estados excitados de moléculas é essencial para a compreensão da dinâmica das moléculas, de como elas reagem, e nos efeitos de radiação sobre organismos vivos. Nesse trabalho podemos estudar como se comportam dois aminoácidos de extrema importância para os seres vivos, demonstramdo indícios de prováveis reações que podem ocorrer a organismos vivos expostos a radiações de alta energia.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

CRAMER, C. J., **Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models**, Wiley; 2ª edição, 2004.

FINK, R., **J. Chem. Phys**. 106, 4038, 1997.

GEL'MUKHANOV, F. J., GUIMARÃES, F. F., **Chem. Phys.** 125, 204313 (2006).

GUIMARÃES, F. F., MARTINS L. C., CESAR A., **Programa BODy** (Born-Oppenheimer Dynamics), Universidade Federal de Goiás – Brasil, 2009.

HUANG, Z. J., YU, W. B., LIN, Z. J., **Journal of Molecular Structure: THEOCHEM**. 801, 7-20 (2006).

JENSEN, F., **Introduction to Computational Chemistry**, Wiley, 2ª edição, 2007.

LEVINE, I. N., **Quantum Chemistry**, Prentice Hall, 5ª edição, 1999.

PEDERSEN, S., BAÑARES, L., ZEWAIL, A. H., **J. Chem. Phys**. 97, 8801 (1992).

SCHAFTENAAR, G., NOORDIK, J. H., **Molden: a pre- and post-processing program for molecular and electronic structures**, J. Comput.-Aided Mol. Design,14, 123-134 (2000).

SCHMIDT, M.W., BALDRIDGE, K. K., BOATZ, J. A., ELBERT, S. T., GORDON, M. S., JENSEN, J. H., KOSEKI, S., MATSUNAGA, N., NGUYEN, K. A., SU, S., WINDUS, T. L., DUPUIS M., MONTGOMERY, J. A., **General Atomic and Molecular Electronic Structure System**, J. Comput. Chem., 14, 1347-1363(1993).

SZABO, A., OSTLUND, N. S., **Modern quantum chemistry: introduction to advanced eletronic structure theory**, Dover publications INC, 1ª edição, 1989.

Avaliação da expressão de reguladores da reabsorção óssea (RANK RANKL OPG) em Displasias Fibrosas, Fibromas Ossificantes, Lesão Central de Células Gigantes e Osteosarcoma dos maxilares

Rafael Ferreira da Costa*, Dr.Elismauro Francisco de Mendonça
Faculdade de Odontologia da UFG, CEP 74605-220, Brasil
rafaodontogyn@hotmail.com, elismaur@odonto.ufg.br

*Aluno PIVIC

PALAVRAS-CHAVE: Lesões relacionadas ao osso, RANK, RANKL, osteoprotegerina e osteocalcina

1 INTRODUÇÃO

Lesões fibro-ósseas (LFO) é um grupo de lesões microscopicamente caracterizado pela substituição de osso normal por estroma fibroblástico e contém numerosas formas de ossificação[1]. As lesões fibro-ósseas foram reclassificadas várias vezes[1] e recentemente foram incluídas em um grupo chamado lesões relacionadas ao osso (LRO).[3] Esta nova classificação proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS) inclui fibroma ossificante (FO), displasia fibrosa (DF), displasias ósseas, cistos ósseos simples (COS), cistos ósseo aneurismático(COA), lesão central de células gigantes central (LCCG) e querubismo.[3] De acordo com a literatura, o diagnóstico e tratamento destas lesões não é fácil e só poderá ser realizada após uma análise minuciosa dos dados clínicos, radiológicos e aspectos histopatológicos.[1,18]

O osteossarcoma (OS), outra lesão envolvendo o osso, é maligno e apresenta comportamento agressivo, com reabsorção e produção de osso.[3] Apesar do fato que DF, e LCCG serem normalmente benignas, elas afetam o equilíbrio entre a reabsorção e formação óssea.[16,25] Junto com OS, essa lesões também devem ser consideradas como pertencentes à categoria das que envolvem o processo de remodelação óssea. Como os mecanismos da reabsorção e formação óssea dessas

lesões são desconhecidos, uma investigação específica sobre estas questões é necessária.

O *receptor activator of NF-kappaB ligant* (RANKL) é uma proteína ligada à membrana ou solúvel expressa por células de diferentes tipos [4,9,19,24] e quando se liga ao seu receptor, o *receptor activator of NF-kappaB* (RANK), resulta-se em fusão, diferenciação e ativação de osteoclastos.6,9-12 Já a osteoprotegerina (OPG), um receptor solúvel para a RANKL, inibe a interação entre RANKL e RANK.[4,5,9,10] Sabese que alterações na razão RANKL/OPG estão descritas em várias doenças, incluindo a osteoporose, artrite reumatóide e doença periodontal. [2,4,9,10,15,19]

As lesões relacionadas ao osso e o OS apresentam uma variedade de formas de ossificação, sendo assim, o conhecimento do processo de formação óssea é importante para melhor compreender a patogênese dessas lesões. Neste contexto, a osteocalcina (OC), uma proteína específica da matriz extracelular óssea, em condições normais liga-se com o cálcio e pode promover a calcificação da matriz, sendo considerado um marcador de osteoblastos maduros.[6,23] O papel fisiológico da OC não é precisamente compreendido, mas além de um papel na formação óssea, tem sido afirmado que esta molécula desempenha um papel fundamental no recrutamento de osteoclastos e na reabsorção óssea33, e isso sugere que OC é um regulador negativo da formação de osso.[6]

Embora estudos anteriores tenham demonstrado a importância do sistema RANK / RANKL / OPG[11,21,17] e OC[6] em cistos odontogênicos e tumores indutores de osteólise19, 26, a expressão destas proteínas em FO, DF, LCCG e OS ainda precisa de mais investigação.

Apesar de apresentarem características microscópicas semelhantes, LRO e OS têm diferentes características clínicas e radiográficas, que vão desde lesões benignas normalmente com o comportamento clínico benigno à aquelas com características agressivas e osteolíticas.[1,3] Levando isso em consideração, os autores supõe que em lesões mais agressivas, como FO, LCCG e OS, a expressão de proteínas pró-reabsorção seria maior que em DF e COS, que são menos agressivas. No entanto, a expressão do OC seria mais evidente em DF e OS devido ao seu envolvimento osteoblástico. Com isto em mente, o objetivo deste estudo foi comparar as expressões de RANK, RANKL, OPG e OC em LRO e OS.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras

Após a aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás (UFG) (134/07), as amostras para este estudo retrospectivo foram obtidas a partir dos arquivos do Centro Goiano de Doenças da Boca/ Laboratório de Patologia Bucal do Departamento de Ciências Estomatológicas da Faculdade de Odontologia da UFG. As amostras obtidas incluíam fibroma ossificante (FO) (n = 10), displasia fibrosa (DF) (n = 10), cisto ósseo simples (COS) (n = 10), lesão central de células gigantes (LCCG) (n = 10) e osteossarcoma (OS) (n = 5).

As características microscópicas foram revisadas por um examinador independente e classificadas de acordo com os critérios da OMS[3], através da análise de secções de 5 μm de cada amostra, sendo estas coradas com coloração de rotina, hematoxilina e eosina. Quando necessário e possível, exames de radiológicos das amostras selecionadas foram avaliados para ajudar a confirmar o diagnóstico. Amostras apresentando infiltrado inflamatório moderado ou intenso e casos de diagnósticos não confirmados foram excluídos do estudo.

2.2 Imunoistoquímica

Para a realização da imunoistoquímica, os tecidos incluídos em parafina foram seccionados em cortes de 3μm e colocados em lâminas de vidro revestidas com 2% 3-aminopropiltrietilsilano(Sigma Chemicals, St. Louis, MO) e, então, foram desparafinizados e desidratados. Os cortes foram desparafinizados através da imersão em xilol, sendo então imersos em álcool e em seguida incubados em peróxido de hidrogênio 3% com metanol por 40 minutos. Os cortes foram então bloqueados pela incubação com solução de avidina 0,1% por 10 minutos e solução de biotina 0,01% por 10 minutos (Biotina kit bloco, X0590, DAKO, Carpinteria, CA).
As lâminas foram imediatamente incubadas com anticorpos primários de coelho e policlonais de cabra: anti-RANK (H-300, sc9072, Santa Cruz Biotechnology, CA, E.U.A.) diluído 1:300, anti-RANKL (N-19, sc7628, Santa Cruz Biotecnologia, CA, E.U.A.) diluído 1:100, anti-OPG (N-20, sc8468, Santa Cruz Biotechnology, CA, E.U.A.) diluído 1:100, anti-osteocalcina (FL-100, sc30044, Santa Cruz Biotechnology, CA, E.U.A.) diluída 1:50; a 4ºC durante a noite em câmara umidificada. Após a lavagem em solução salina tamponada com Tris (TBS), os

cortes foram tratados com o kit de estreptavidina-biotina (LSAB) (K0690, DAKO, Carpinteria, CA) para os anticorpos RANK, RANKL e OPG e com o EnVision + ® Dual Link System-HRP (K 4061, DAKO, Carpinteria, CA) para o anticorpo OC. Os cortes foram então incubados em 3,3 '-diaminobenzidina (K3468, DAKO, Carpinteria, CA) de 1 a 3 minutos e corados com hematoxilina da Mayer. As amostras de lesões centrais de células gigantes foram usadas como controles positivos para os marcadores de RANK, RANKL e OPG; tecido do rim humano foi utilizado como controle positivo para anticorpos OC. Os controles negativos foram obtidos pela omissão dos anticorpos primários e substituição dos anticorpos primários com soro de coelho não-imune (X0902, Dako, Carpinteria, CA) e soro de cabra (X0907, Dako, Carpinteria, CA).

2.3 Contagem de Células

A análise foi realizada levando em consideração o número de células positivas e negativas nas amostras de FO, DF, LCCG e OS. A análise quantitativa fora realizada em células fibroblásticas estromais e na matriz óssea (células ao redor do osso / osteoblastos e osteoclastos). No entanto, nos casos de LCCG, as células gigantes multinucleadas (CGMs) e células do estroma foram avaliadas. Nas células fibroblásticas do estroma a proporção de células marcadas foi avaliada como: 0, ausência de células coradas, 1, <25% de células marcadas, 2, 25-50% de células marcadas e 3,> 50% de células marcadas, seguindo o método de Tobón-Arroyave et al. (2005) .[29] A análise da matriz óssea foi expressa como a porcentagem média de células positivas para RANKL, OPG e OC. Para RANK, a densidade (células positivas por mm^2) de células RANK-positivas foi determinada e os resultados foram expressos como a média do número de células marcadas por área. O número de células positivas e negativas foi contado em dez campos microscópicos consecutivos em aumento de 40 vezes (x40) usando uma retícula de integração (4740680000000-Netzmik rometer-x 12,5, Carl Zeiss, Göttingen, Alemanha) com uma área de 0,0961 mm^2 nesta ampliação.

2.4 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com testes não paramétricos. O teste de Friedman foi realizado em duas amostras relacionadas, que avaliou a expressão dos marcadores ósseos de cada lesão, sem compará-los. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado em duas amostras independentes, envolvendo uma comparação entre as lesões. A significância estatística foi fixada em P <0,05.

3 RESULTADOS

3.1 Achados Clínicos

As características clínicas estão resumidas na Tabela 1. A análise dos pacientes deste estudo revelou uma predominância do sexo feminino em FO (90%), DF (80%) e nos casos de OS (80%), enquanto que não houve predominância de gênero para as amostras de LCCG e COS. A média de idade para as amostras de FO, DF, COS, LCCG e OS foram 31,8, 25,9, 29,8, 18,4 e 34,8 anos, respectivamente. As amostras apresentaram predileção pela região posterior da mandíbula conforme se segue: FO (70% dos casos), COS (70%), LCCG (70%) e OS (60%). Para as amostras de DF, foi observada a prevalência pela região posterior da maxila (50%).

Tabela 1: Achados clínicos dos casos estudados

	Idade (anos) (intervalo)	Gênero (M:F)	Localização (% dos casos)
FO	13-50	1:9	Posterior de Mandíbula (70%) Anterior de Maxila (30%)
DF	9-45	2:8	Posterior de Mandíbula (40%) Anterior de Mandíbula (10%) Posterior de Maxila (50%)
LCCG	10-69	5:5	Posterior de Mandíbula (70%) Anterior de Mandíbula (20%) Posterior de Maxila (10%)
OS	23-43	1:4	Posterior de Mandíbula (60%) Anterior de Maxila (20%) Posterior de Maxila (20%)

FO, fibroma Ossificante; DF displasia fibrosa; LCCG, lesão central de células gigantes; OS, osteossarcoma.

3.2 Análise qualitativa e quantitativa de osteoclastos, osteoblastos e células estromais

A reatividade imunoistoquímica para os marcadores de reabsorção RANK, RANKL e OPG foi observada no citoplasma e membrana plasmática das células fibroblásticas do estroma, osteoclastos e no osso ao redor osteoblastos das amostras de FO, DF, COS, LCCG e OS. Além disso, os fibroblastos e células endoteliais também apresentaram positividade para RANK, RANKL e OPG em todas as amostras de LRO e OS avaliadas. A reatividade imunoistoquímica para o marcador de formação óssea, OC, foi observada no citoplasma e membrana plasmática nas células do estroma, nas estruturas calcificadas e osso ao redor de osteoblastos. A maioria das células gigantes na LCCG não apresentou nenhuma marcação para OC. Os controles positivos apresentaram reatividade forte e uma completa ausência de coloração foi observada quando os anticorpos primários foram substituídos por tampão fosfato (PBS) e soro de coelhos não-imunes e soro de cabra.

As análises quantitativas foram realizadas para as células fibroblásticas do estroma e da matriz óssea, mas nos casos de LCCG, a análise foi feita em células gigantes multinucleadas (CGMs) e fibroblastos do estroma. Esta análise foi realizada considerando a presença dos marcadores ósseos de cada lesão, sem compará-los (Tabelas 2 e 3). Na Tabela 4, uma análise comparativa da imunoexpressão dos marcadores foi realizada para todas as lesões.

Tabela 2: Imunorreatividade em células fibroblásticas do estroma para RANK, RANKL, OPG OC em lesões relacionadas ao osso (LRO) e OS para cada lesão independentemente.

		Média ± desvio padrão (DP) (Média Rank)*			
	Tipo de lesão	RANK	RANKL	OPG	Valor P **
Cels. fibroblásticas do estroma	FO	0.20±0.42 (1.15)	2.20±0.91 (3.30)	1.20±0.78 (2.30)	<0.001
	DF	0.10±0.31 (1.10)	1.90±0.87 (2.50)	2.30±0.94 (3.00)	<0.001
	LCCG	2.70±0.48 (2.95)	2.80±0.63 (3.20)	1.90±0.99 (2.05)	0.007
	OS	1.60±1.51 (1.90)	2.60±0.54 (2.90)	2.40±0.89 (2.60)	NS

RANK, fator nuclear-κB; RANKL, fator nuclear-κB ligante; OPG, osteoprotegerina; FO, fibroma ossificante; DF, displasia fibrosa; LCCG, lesão central de células gigantes; OS, osteossarcoma; NS, não significante.

* A proporção de células positivas foi avaliada através de escores e expressa em média ± desvio padrão (DP) dos escores pela média rank.

**Teste Não Paramétrico de Friedman. O p<0.05 foi considerado estatisticamente significante

Tabela 3: Imunorreatividade na matriz óssea para RANKL e OPG em lesões relacionadas ao osso (LRO) e OS para cada lesão independentemente.

		Média ± desvio padrão (DF	
	Tipo de lesão	RANKL	OPG
Matriz óssea	FO	83.04±6.20 (2.70)	21.56
	DF	48.82±20.19 (1.30)	69.75
	COS	48.98±38.32 (1.70)	65.85
	LCCG	54.70±39.12 (2.55)	26.04
	OS	84.42±10.04 (2.40)	68.96

RANKL, fator nuclear -κB ligante; OPG, osteoprotegerina; FO, fibroma ossificante; DF, displasia fibrosa; COS, cisto ósseo simples; LCCG, lesão central de células gigantes; OS, osteossarcoma; NS, não significante

* As células coradas foram avaliadas como a percentagem média (%) de células positivas pelo total de células e expressos em média ± desvio padrão (DP) e pela média rank

**Teste Não Paramétrico de Friedman. O p<0.05 foi considerado estatisticamente significante

Tabela 4: Análise comparativa da imunoexpressão de RANK, RANKL, OC e OPG em células fibroblásticas do estroma e matriz óssea de LRO e OS tendo em conta todas as lesões investigadas.

		Tipo de Lesão e N	
	Marcadores	FO	DF
Células fibroblásticas estromais	RANK	14.70	13.3
	RANKL	20.65	16.1
	OPG	12.25	25.6
	OC	21.95	27.6
Matriz óssea	RANK***	28.65 (5.51±4.00)	25.0 (4.47
	RANKL	32.80	14.3
	OPG	13.90	29.8
	OC	21.70	33.2

RANK, fator nuclear-κB; RANKL, fator nuclear -κB ligante; OPG, osteoprotegerina; FO, fibroma ossificante; DF, displasia fibrosa; LCCG, lesão central de células gigantes; OS, osteossarcoma; NS, não significante.

*As análises em células fibroblásticas do estroma foram realizadas através da proporção de células positivas e avaliadas através de escores, e na matriz óssea foi realizada pela média da porcentagem de células positivas. Estes resultados foram expressos por média rank.

** Teste Não paramétrico de Kruskal-Wallis. O número de células positivas é expresso em média RANK e $p < 0,05$ foi considerado para significância estatística.

*** Para RANK, a densidade (células positivas por mm^2) de células RANK-positivos foram determinadas e os resultados foram expressos como a média do número de observações por $mm^2 \pm$ desvio padrão (DP) e estatisticamente pela média rank.

No que diz respeito às células fibroblásticas do estroma, ao investigar a imunorreatividade dos marcadores nas lesões separadamente, observou-se que a FO e LCCG apresentaram expressão significantemente maior de proteína de pró-reabsorção RANKL do que OPG. Por outro lado, as amostras de DF e COS apresentaram uma maior expressão da proteína anti-reabsorção, OPG, do que RANKL (Tabela 2). Embora não seja estatisticamente significante, o OS apresentou maior expressão de RANKL do que OPG. No entanto, a expressão do OC, um marcador de formação óssea, foi maior do que os da reabsorção somente em DF. Quando comparamos todas as lesões entre si, observou-se que na área do estroma, RANK e RANKL apresentaram maior expressão em LCCG seguido por OS e expressões menores nas amostras de DF. No entanto, esta diferença não foi estatisticamente significativa para RANKL. Curiosamente, a expressão de OPG foi significativamente maior nas amostras de DF e OS e menor em FO e LCCG. Da mesma forma, a expressão de OC foi maior nas amostras de DF e de COS e menor nas de LCCG, porém não foi estatisticamente significante (Tabela 4).

Com relação à matriz óssea ou CGMs (em LCCG), considerando a especificidade de cada lesão separadamente, as amostras de FO, LCCG e OS apresentaram maior expressão de RANKL do que OPG, porém em DF e COS a imunoexpressão de OPG foi superior a de RANKL. É importante observar que os resultados significativos foram alcançados apenas para FO e DF (Tabela 3). Pode ser visto que a expressão de OC foi maior do que os marcadores de reabsorção em DF (Tabela 3). Além disso, a comparação entre as lesões mostrou que a expressão de RANKL foi maior nas amostras de OS e FO, enquanto foi menor em DF e COS (Tabela 4), enquanto a expressão de OPG foi maior nas amostras de DF, SBC e OS

e menor nas amostras de FO e LCCG (Tabela 4). Embora este resultado não foi estatisticamente significativo, a expressão de RANK foi maior na LCCG seguidos por FO e menor em amostras de COS (Tabela 4). Da mesma forma, a expressão de OC foi maior no DF, OS e COS e menor nas amostras de LCCG (Tabela 4).

Em resumo, quando todos os grupos de lesão foram comparados entre si, observou-se que as células fibroblásticas do estroma expressam maior quantidade de RANK e RANKL (proteínas pró-reabsorção) em LCCG seguida por OS. Quando se analisou a proteína OPG (proteína anti-reabsorção), sua imunoexpressão foi maior no COS seguido surpreendentemente por OS. No entanto, quando essa análise foi feita considerando a matriz óssea, observou-se que o OS foi a lesão que mostrou uma maior expressão de RANKL e OPG seguidos de FO e DF, respectivamente. No que diz respeito OC, verificou-se que este marcador foi maior em DF, COS e OS e menor nas amostras de FO e LCCG (Tabela 4).

Nenhuma correlação evidente com a idade, sexo, localização do tumor ou malignidade foi observada entre as expressões desses marcadores (RANK, RANKL, OC e OPG).

4 DISCUSSÃO

Uma vez que LRO e OS geralmente apresentam um comportamento biológico distinto, a expressão diferenciada de RANK, RANKL, OC e OPG pode ser esperada nessas lesões. Este estudo avaliou a expressão de RANK-RANKL-OPG e OC em LRO e OS e observamos que os resultados obtidos confirmaram nossas hipóteses, previamente estabelecidas. Nossos resultados demonstraram também que as células fibroblásticas do estroma e a matriz óssea são fontes de RANK, RANKL e OPG.

Dentre as lesões ósseas investigadas, os casos de FO, LCCG e OS, apresentaram uma maior expressão de RANKL do que OPG, em contraste com os casos de DF e COS, quando avaliamos as células fibroblásticas do estroma. Estas observações são consistentes com estudos anteriores [6,17] em que a expressão de RANK demonstrou um papel crucial na atividade osteolítica em várias linhagens de células humanas de OS.[17] Este resultado, em especial no que diz respeito ao OS, combinado com o nosso trabalho anterior[10], indica que o padrão de expressão de RANKL / OPG em OS foi semelhante ao do ameloblastoma sólido/multicístico e esse

resultado confirma o comportamento agressivo, alta taxa de reabsorção óssea e retorno apresentado por ambas as lesões. Foi visto também que a molécula de OPG exerce um papel de prevenção das lesões osteolíticas associadas com o desenvolvimento de OS e com a expansão local de tumor.

No que diz respeito à matriz óssea, as amostras de FO e OS demonstraram maior imunorreatividade de RANKL em contraste com os casos de DF e de COS, enquanto os casos de DF e de OS apresentaram maior expressão de OPG do que a outras lesões. A expressão considerável de OPG em amostras de OS também tem sido verificada em outros estudos e a expressão deste marcador pode estar relacionada ao estágio de diferenciação dos osteoblastos.[7,8] Em OS e DF, o processo de formação óssea é desregulada e a atividade osteoblástica está modificada30, o que poderia explicar a elevada expressão de OPG dessas lesões, uma vez que esta molécula é expressa em osteoblastos. No entanto, em nosso estudo, a expressão de RANKL no grupo OS foi maior do que de OPG, enquanto que nas amostras de DF o oposto foi observado. Essas observações podem ser explicadas pelas atividades osteolíticas diferentes em DF e OS.

Nas amostras de FO e LCCG, uma maior expressão de RANKL e uma menor expressão de OPG foram observadas. No entanto, quando essas lesões foram comparadas, uma imunoexpressão semelhante foi encontrada, indicando a semelhança entre elas. Estes resultados podem estar relacionados às suas características clínicas, uma vez que ambos apresentam potencial osteolítico e comportamento agressivo. [1,16]

Quando é necessário um diagnóstico diferencial entre DF e FO, clínicos e patologistas podem ter certa dificuldade no diagnóstico por causa das semelhanças radiográficas e histológicas entre essas lesões. Neste estudo, verificou-se que as amostras de FO têm uma maior expressão de RANKL e uma menor expressão de OPG, enquanto o oposto é observado nas amostras de DF. Esses dados indicam que há um aumento da atividade de reabsorção óssea em FO. Estes resultados podem fornecer uma ferramenta poderosa para a caracterização destas lesões e ajudar a estabelecer o tratamento adequado para cada uma delas.

Neste contexto, tanto o processo de reabsorção e de formação óssea, partes opostas do processo de remodelação óssea, devem ser avaliadas. Em nosso estudo, uma maior expressão de OC nas amostras de DF, COS e OS e menor imunorreatividade nas amostras de FO e LCCG foram verificadas em células

fibroblásticas estromais e matriz óssea. Estes resultados confirmaram que a reabsorção óssea é favorecida em FO e LCCG, em contraste com a DF, COS e OS, e estão em conformidade com as conclusões anteriores de outros estudos.[21] No caso de OS, houve um aspecto controverso,[21] que sugere que a expressão do OC pode estar relacionada com as diferentes fases da lesão, ou uma possível diferença nos métodos utilizados para quantificar células positivas para RANKL e OPG em ambos os estudos, o que poderia ser uma razão subjacente a esta controvérsia.

Para LCCG, um estudo encontrou expressão positiva de OC em 83% das amostras, enquanto em outros estudos não houve expressão dessa proteína quando analisados por imunoistoquímica, mas as amostras foram positivas quando analisadas ao nível de RNA-m (RNA mensageiro). Os resultados deste estudo sugerem que o componente ósseo tanto das amostras da DF como de COS estavam em um estágio mais maduro de diferenciação osteoblástica que outras lesões, como FO, LCCG e OS, e não necessitavam de OC para a ossificação. Além disso, estes dados podem ser considerados como uma importante ferramenta para se fazer um diagnóstico diferencial entre as LRO.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento do equilíbrio entre o sistema RANK / RANKL / OPG e OC tem proporcionado novas perspectivas para a nossa compreensão dos mecanismos que regulam a formação, ativação e manutenção dos osteoclastos e o processo de formação óssea pelos osteoblastos em diferentes estados fisiológicos e patológicos5. Este é o primeiro estudo que compara a expressão de RANK-RANKL-OPG-OC no FO, DF, COS, LCCG e OS e demonstra o envolvimento da via RANK-RANKL-OPG na perda óssea nessas lesões.

A caracterização dessas moléculas e seu papel na patogênese da perda e ganho ósseo podem contribuir para o estabelecimento de um diagnóstico diferencial de LRO e outras lesões malignas. Este fato justifica o desenvolvimento de drogas com a capacidade de modular osteoclastogêse induzida por RANK,[11] bem como OPG recombinante (Fc-OPG) e RANKL (Denosumab), minimizando a extensão da destruição óssea prévia ao tratamento cirúrgico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALSHARIF MJ, SUN ZJ, CHEN XM, WANG SP, ZHAO YF. **Benign Fibro-Osseous Lesions of the Jaws: A Study of 127 Chinese Patients and Review of the Literature**. Int J Surg Pathol 2009; 17:122-34.

2. ANDRADE FR, SOUSA DP, MENDONÇA EF, SILVA TA, LARA VS, BATISTA AC. **Expression of bone resorption regulators (RANK, RANKL, and OPG) in odontogenic tumors.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;106:548-55.

3. BARNES L, EVESON JW, REICHART P, SINDRANSKY D. **Pathology and genetics of head and neck tumors. World Health Organization Classification of Tumours.** Lyon: IARC Press; 2005. p. 316-317.

4. BOYLE WJ, SIMONET WS, LACEY DL. **Osteoclast differentiation and activation.** Nature 2003;423:337-42.

5. GARLET GP, CARDOSO CR, SILVA TA, FERREIRA BR, ÁVILA-CAMPOS MJ, CUNHA FQ, ET AL. **Cytokine pattern determines the progression of experimental periodontal disease induced by Actinobacillus actinomycetemcomitans through the modulation of MMPs, RANKL, and their physiological inhibitors.** Oral Microbiology Immunology 2006;21:12–20.

6. GOOD CR, O'KEEFE RJ, PUZAS JE, SCHWARS EM, ROSIER RN. **Immunohistochemical study of receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand.** J Surg Oncol 2002;79:174-79.

7. HOFBAUER LC, DUNSTAN CR, SPELSBERG TC, RIGGS BL, KHOSLA S. **Osteoprotegerin Production by Human Osteoblast Lineage Cells Is Stimulated by Vitamin D, Bone Morphogenetic Protein-2, and Cytokines**. Biochemical and Biophysical Research Communications 1998;250:776-81.

8. HOFBAUER LC, GORI F, RIGGS BL, LACEY DL, DUNSTAN CR, SPELSBERG TC, ET AL. **Stimulation of Osteoprotegerin Ligand and Inhibition of Osteoprotegerin Production by Glucocorticoids in Human Osteoblastic Lineage Cells: Potential Paracrine Mechanisms of Glucocorticoid-Induced Osteoporosis.** Endocrinology 1999;140:4382-89.

9. HOFBAUER LC, HEUFELDER AE. **Role of receptor activator of nuclear factor-κB ligand and osteoprotegerin in bone cell biology.** J Mol Med 2001;79:243–53.

10. KONG YY, YOSHIDA H, SAROSI I, TAN HL, TIMMS E, CAPPARELLI C, ET AL. **OPGL is a key regulator of osteoclastogenesis, lymphocyte development and lymph-node organogenesis.** Nature 1999; 397:315-23.

11. KUMAMOTO H, OOYA K. **Expression of parathyroid hormone-related protein (PTHrP), osteoclast differentiation factor (ODF)/receptor activator of nuclear factor-kappaB ligand (RANKL) and osteoclastogenesis inhibitory factor (OCIF)/osteoprotegerin (OPG) in ameloblastomas.** J Oral Pathol Med 2004;33:46-52.

12. LACEY DL, TIMMS E, TAN HL, KELLEY MJ, DUNSTAN CR, BURGESS T, ET AL. **Osteoprotegerin Ligand Is a Cytokine that Regulates Osteoclast Differentiation and Activation.** Cell 1998;93: 165-76.

13. LAMOUREUX F, RICHARD P, WITTRANT Y, BATTAGLIA S, PILET P, TRICHET V, ET AL. **Therapeutic relevance of osteoprotegerin gene therapy in osteosarcoma: blockade of the vicious cycle between tumor cell proliferation and bone resorption.** Cancer Res 2007;67:7308-18.

14. LERNER UH. **Factor ligand and receptor superfamilies with importance for physiological and pathological bone resorption.** Crit Rev Oral Biol Med 2004;15:64-81.

15. LIU B, YU SF, LI TJ. **Multinucleated giant cells in various forms of giant cell containing lesions of the jaws express features of osteoclasts.** J Oral Pathol Med 2003;32:367–75

16. MAKEK M. **Clinical pathology of fibro-osteo-cemental lesions in the cranio-facial and jaw bones: a new approach to differential diagnosis.** New York: Karger: 1983; p. 1-97.

17. MORI K, LE GOFF B, BERREUR M, RIET A, MOREAU A, BLANCHARD F, ET AL. **Human osteosarcoma cells express functional receptor activator of nuclear factor-kappa B.** J Pathol 2007; 211:555–56.

18. REGEZI JA. **Odontogenic cysts, odontogenic tumors, fibroosseous, and giant cell lesions of the jaws.** Mod Pathol 2002;15:331-41.

19. SCHNEEWEIS LA, WILLARD D, MILLA ME. **Functional Dissection of Osteoprotegerin and Its Interaction with Receptor Activator of NF-□B Ligand.** Journal Of Biological Chemistry 2005; 280:41155-64.

20. SILVA TA, BATISTA AC, MENDONÇA EF, LELES CR, FUKADA S, CUNHA FQ. **Comparative expression of RANK, RANKL, and OPG in keratocystic odontogenic tumors, ameloblastomas, and dentigerous cysts.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105:333-41.

21. TAUBMAN MA, VALVERDE P, HAN X, KAWAI T. **Immune response: the key to bone resorption in periodontal disease.** J Periodontol 2005;76:2033-41.

22. TEITELBAUM SL, ROSS FP. **Genetic Regulation Of Osteoclast Development And Function.** Nature 2003;4:638-49.

23. TOBÓN-ARROYAVE SI, FRANCO-GONZÁLEZ LM, ISAZA-GUZMÁN DM, FLORÉZ-MORENO GA, BRAVO-VÁSQUEZ T, CASTAÑEDA-PELÁEZ DA, ET AL. **Immunohistochemical expression of RANK, GRalpha and CTR in central giant cell granuloma of the jaws.** Oral Oncol 2005;41:480-8.

24. WADA T, NAKASHIMA T, HIROSHI N, PENNINGER JM. **RANKL-RANK signaling in osteoclastogenesis and bone disease.** Tends Mol Med 2006;12:17-25.

25. WITTRANT Y, THÉOLEYRE S, CHIPOY C, PADRINES M, BLANCHARD F, HEYMANN D, ET AL. **RANK/RANKL/OPG: new therapeutic targets in bone tumours and associated osteolysis.** Biochim Biophys Acta 2004;1704:49-57.

26. YASUDA H, SHIMA N, NAKAGAWA N, YAMAGUCHI K, KINOSAKI M, MOCHIZUKI SI, ET AL. **Osteoclast differentiation factor is a ligand for osteoprotegerin osteoclastogenesis-inhibitory factor and is identical to TRANCEyRANKL.** Cell Biology 1998;95:3597–3602.

A QUESTÃO DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE DAS EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES EM GOIÁS (2005-2009)

Rafael Oliveira de Souza, Drª Andréa Freire de Lucena
Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas
rafael-economia@hotmail.com, aflucena@terra.com.br

PALAVRAS-CHAVE: logística, exportação, importação, transporte.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da atividade comércio exterior é, sem dúvida, uma das mais relevantes questões da economia atual. Como bem referenciado por Krugman e Obstfeld (2005, p. 1), os países, no começo do século XXI, estão intensificando as relações por meio do comércio de bens e serviços, dos fluxos de moeda e de investimentos. Quanto aos fluxos comerciais de bens, cabe destacar uma importante questão, a logística de transporte, que é responsável pela efetivação da integração entre a zona produtora e a zona de consumo.

Como asseverado por Fonseca (2000, p. 1), a questão referente ao crescimento econômico de Goiás perpassa pela logística de transporte, já que 90% da produção local são transportadas para outros Estados e para o exterior. Cabe destacar que a condição logística é um importante elemento da determinação da competitividade internacional dos produtos exportados.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo reside na investigação do estado da arte da logística de transporte em Goiás, quanto sua estrutura e fluxo. Quanto à estrutura, o estudo investiga os principais modais utilizados tanto na atividade exportadora como na importadora. Quanto ao fluxo, busca-se evidenciar quais as melhores opções logísticas disponíveis, ou seja, conhecida a carga exportada (ou importada), indaga-se a existência de outras opções além daquela já utilizada para o deslocamento das mercadorias. Destacando, neste caso, os custos associados à utilização de cada modal.

3 METODOLOGIA

O presente artigo é uma pesquisa exploratória que busca descrever a realidade, em alguma medida, da logística de transporte em Goiás para a atividade de comércio exterior. Para tanto, foram utilizados dados de natureza secundária que mostram a estrutura e o fluxo logístico do Estado extraídos da base de dados *Aliceweb* do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

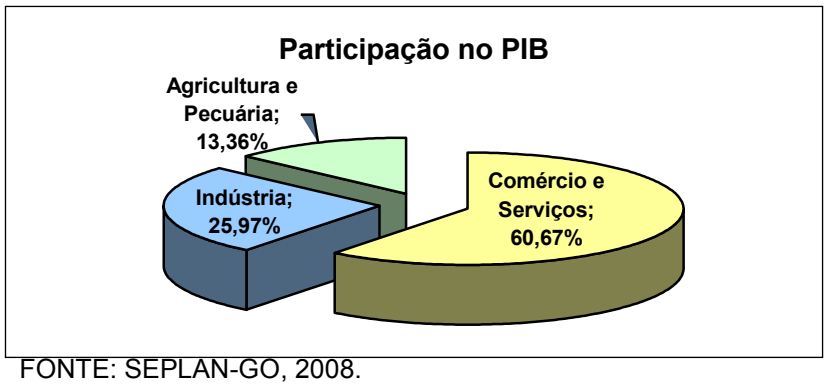
4 RESULTADOS

Goiás, de acordo com o quadro 1, tem ocupado cada vez mais uma posição de destaque em vários segmentos produtivos. Ele ocupa a terceira posição no *ranking* nacional na produção de soja, de algodão, de alho e de minerais. Na produção de milho e de bovinos, Goiás está em quarto lugar e, na produção de tomate e cana de açúcar, o Estado possui a quinta posição. Goiás possui as seguintes vantagens competitivas: posição geográfica central, água abundante, terras férteis e planas, regime regular de chuvas, região rica em calcário e fosfato, região tropical (muita incidência de sol), desconcentração industrial (as indústrias estão localizadas em várias regiões do Estado) e custos operacionais mais baixos.

QUADRO 1 – Posição de Goiás no *ranking nacional*

PRODUTO	POSIÇÃO NO *RANKING* NACIONAL
SOJA	3º
MILHO	4º
ALGODÃO	3º
TOMATE	5º
ALHO	3º
CANA DE AÇÚCAR	5º
TRIGO	6º
LEITE	2º
BOVINOS	4º
MINERAIS	3º

Fonte: FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE GOIÁS (FIEG), 2008.



FONTE: SEPLAN-GO, 2008.

FIGURA 1 – Distribuição do PIB de Goiás por atividades (2007)

Com relação à distribuição do PIB de Goiás por atividades econômicas, como mostra a figura 1, pode-se observar que 60,67% do PIB está concentrado na atividade de comércio e serviços e que a indústria detém 25,97% do PIB do Estado. Podem-se destacar os seguintes segmentos industriais como primordiais: alimentos, álcool e açúcar, química e farmacêutica, moda, eletro metal mecânica, construção civil, extração mineral. Com relação aos principais produtos minerais, pode-se mencionar: níquel, titânio, cobre, nióbio, ouro, amianto, fosfato, calcário.

4.1 - O COMÉRCIO EXTERIOR EM GOIÁS

Goiás vem apresentando superávits na sua balança comercial. Ou seja, as exportações vêm obtendo, cada vez mais, maior destaque, o que faz com que Goiás contribua positivamente com a balança comercial brasileira, atendendo ao esforço exportador implementado no País, no sentido de conferir maior competitividade à participação brasileira nas negociações comerciais internacionais. Com os principais produtos exportados por Goiás, os dados nos indicam a importância do setor da soja. A exportação de resíduos da extração do óleo de soja também tem avançado Outros produtos que merecem destaque na análise das exportações goianas são os dos setores da pecuária, como a carne bovina fresca ou refrigerada.

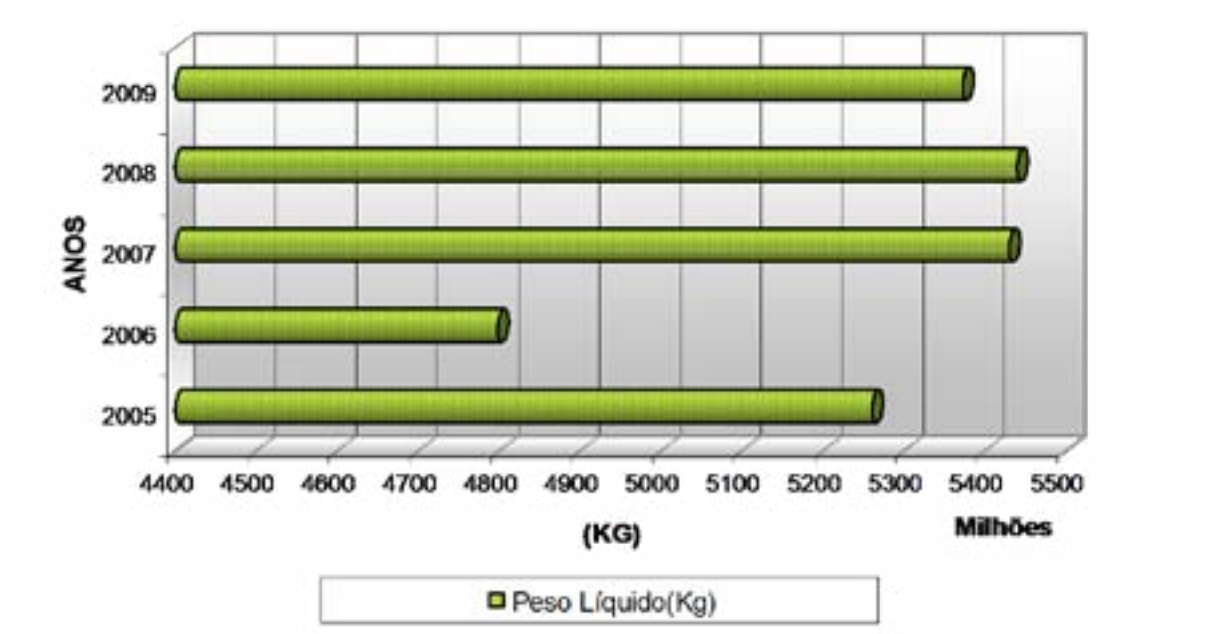
Essa importância adquirida pela carne bovina nas vendas externas goianas vem mostrar a consolidação da qualidade do produto goiano, principalmente reforçado neste ano de 2001 com a crise mundial da vaca louca, que fez com que Goiás e, naturalmente o Brasil, obtivesse destaque na qualidade comprovada de seu gado e da carne aqui produzida.

QUADRO 2 – Balança Comercial de Goiás (2002-2007)

ANO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO	SALDO
2002	649.314	326.740	322.574
2003	1.103.187	376.772	726.415
2004	1.413.115	625.712	787.403
2005	1.817.393	724.009	1.093.384
2006	2.093.111	992.574	1.100.537
2007	3.184.780	1.701.578	1.483.201

Fonte: MDIC, 2007.

As exportações goianas, entre 2005 e 2006, de acordo com o quadro 2, aumentaram 15,18%, e as importações, no mesmo período, 37,11%. As vendas externas goianas (exportações), em 2005, foram de US$ 2.092.028 bilhões, e as compras externas (importações), da ordem de US$ 992.710 milhões. Em 2007, o valor total das exportações foi US$ 3.183 bilhões e o das importações foi US$ 1.701 bilhões. Os principais produtos exportados, em 2007, foram carnes, soja e derivados, milho, minerais e derivados e couros. Os principais produtos importados, em 2007, foram: peças automotivas e veículos, máquinas e equipamentos, insumos agrícolas, insumos para medicamentos, insumos (indústria de alimentos) (MDIC, 2007).



Fonte: Ministério da Indústria, Desenvolvimento e Comércio Exterior (2010c)

FIGURA 2 – Exportação de Goiás (2005-2009).

A figura 2 expõe o total exportado por Goiás de 2005 a 2009. Percebe-se que ele diminuiu de 2005 a 2006, cresceu até 2008 e, especialmente devido à crise

econômica mundial de 2008 que diminuiu o fluxo comercial brasileiro e goiano, voltou a cair no período 2008-2009. Cabe destacar que a pauta de exportação do Estado é constituída basicamente de produtos derivados do primeiro setor econômico.

86% dos produtos exportados por Goiás são básicos e 14% são bens industrializados. Outro dado interessante é que dez empresas – Indústrias e Comércio de Carne Minerva Ltda., Caramuru Alimentos Ltda., Sementes Selecta, Perdigão Agroindustrial S/A, Friboi Ltda., Cargill Agrícola S. A., Anglo American Brasil Ltda, ADM do Brasil Ltda., Frigorífico Margen Ltda e Bunge Alimentos S. A. – são responsáveis por 64,51% das exportações goianas. Ademais, cinco empresas – MMC Automotores do Brasil Ltda., Produtos Roche Químicos e Farmacêuticos S. A., CAOA Montadora de Veículos S. A., Intersmart Comércio de Importação e Adubos Sudoeste – concentram 58,44% das importações de Goiás (MDIC, 2007).

4.2 A LOGÍSTICA EM GOIÁS

Segundo Neto (2006, p. 10), a logística pode ser o processo de gerenciamento estratégico dos fluxos de materiais e de informações, de maneira eficiente e eficaz, para conduzir os produtos da origem produtora ao mercado consumidor. Cabe mencionar que dois parâmetros são importantes na análise da questão logística. Em primeiro lugar, a natureza da carga e, em segundo lugar, a distância geográfica. Em Goiás, a realidade da atividade exportadora é caracterizada pela comercialização, em grande proporção, de bens derivados do setor primário da economia, denominados de *commodities*. Quanto à atividade importadora, observa-se a aquisição de bens relacionados ao setor secundário, a indústria.

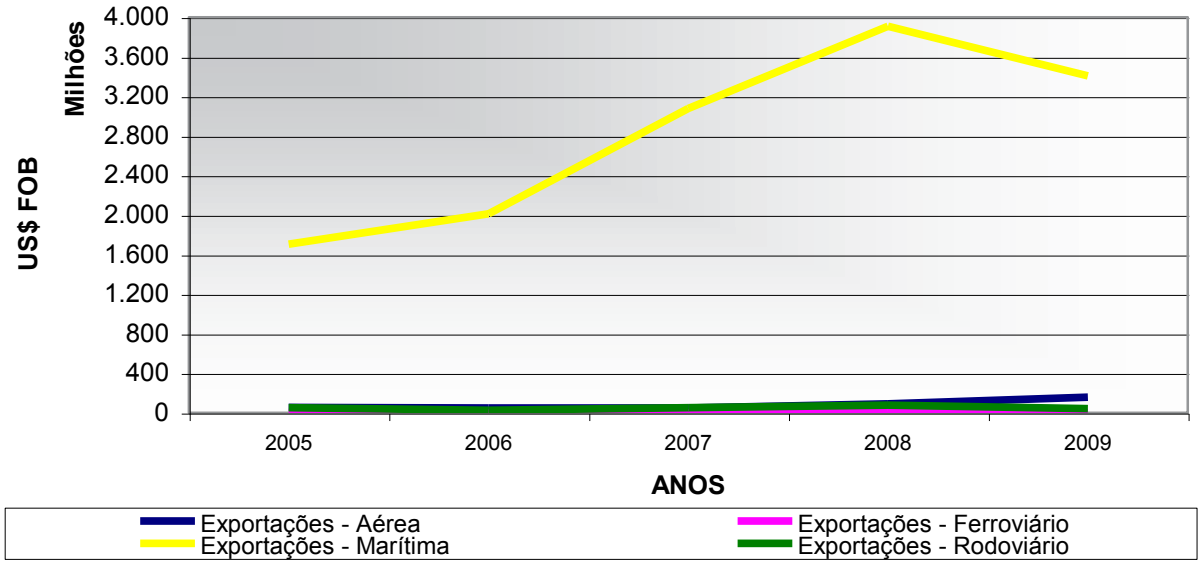
Quanto à natureza dessas mercadorias exportadas, é possível classificá-las como carga granel, que é aquela carga líquida ou seca embarcada e transportada sem acondicionamento (sem embalagem), sem marca de identificação e sem contagem de unidades, como, por exemplo, soja em grãos e minérios, e como carga frigorificada, que é aquela que necessita ser refrigerada ou congelada para manter a qualidade e característica do produto durante o transporte, como, por exemplo, a carne.

Com relação à atividade importadora, as cargas podem ser classificadas como carga geral, que apresenta a característica de ser embarcada com marca de identificação e contagem de unidades, podendo ser solta ou agrupada em unidades

(unitimizadas), como exemplo vale destacar insumos de medicamentos, peças de automóveis, e cargas neo-granel, que é aquela constituída de conglomerado homogêneo de mercadorias de carga geral sem acondicionamento específico e que é transportada em lotes em um único embarque, como exemplo cabe citar os veículos (MDIC, 2005, p. 2).

A figura 3 apresenta os principais modais utilizados para transacionar os bens. Goiás, por não estar próximo dos portos marítimos (principal meio de escoamento de *commodities*), necessita utilizar mais de um modal para efetivar a internacionalização dos bens. Contudo, os dados de natureza secundária que são utilizados não captam esta realidade. Assim, as estatísticas apresentadas são capazes apenas de descrever qual modal foi mais utilizado pelo Estado, sem descrever a integração entre eles.

Pelo exame da figura 3, comprova-se a hipótese do determinismo existente entre a natureza da carga e o tipo de modal utilizado. Assim, as cargas classificadas como granel, no caso de Goiás em especial a soja em grãos, são transportadas em grande volume de cargas e com um menor custo por meio do transporte marítimo. Segundo o MDIC (2005, p. 5), o transporte marítimo é o modal mais utilizado pelas empresas brasileiras no comércio internacional. Ele corresponde a 90% do transporte internacional realizado.



Fonte: MDIC, 2010b.

Figura 3 – Modais utilizados nas exportações de Goiás (2005-2009).

Como referenciado por Fonseca (2000, p. 1), é necessário descartar a idéia de que o Estado de Goiás possui uma excelente posição geográfica para a distribuição de mercadorias. Segundo o autor, a suposição anteriormente citada é verdade quando se retrata da distribuição de mercadorias para o Nordeste e Norte do país. Todavia, quando se busca alcançar o Sul e Sudeste bem como o mercado exterior a posição geográfica do Estado não é vantajosa devido às grandes distâncias a serem alcançadas. Dada esta realidade, cabe a discussão referente aos custos de transportes que estão intimamente ligados à competitividade dos produtos em âmbito internacional.

Quanto à atividade importadora, é possível apontar um resultado semelhante ao que se verificou para a exportação. Dada a natureza das cargas importadas (carga geral e neo-granel), o modal mais utilizado também foi o marítimo, como expõem a tabela 1.

Tabela 1 – Importações de Goiás, em média (2005-2009).

Importações - em Média (2005-2009)		
Modal	**US$ FOB**	**Peso Líquido (Kg)**
Aéreo	443.729.073	1.628.935
Ferroviário	192.138	765.982
Marítimo	**1.361.719.784**	**1.213.756.252**
Rodoviário	42.138.170	37.232.951

Fonte: MDIC, 2010b

5 DISCUSSÃO

A questão do custo impacta significativamente na capacidade de uma economia inserir determinada mercadoria no fluxo de comércio internacional. No caso de Goiás, seja com relação à atividade exportadora ou importadora, o modal marítimo é um elemento central. Contudo, como Goiás não se situa no litoral, torna-se necessário a utilização conjunta de outros modais, sobremaneira o transporte rodoviário e ferroviário.

Aos moldes nacionais, Goiás utiliza significativamente o modal rodoviário, que apresenta como limitações os altos custos com manutenção da frota devido à qualidade das estradas e com pagamento de pedágios. Uma alternativa mais viável é, sem dúvida, a utilização do transporte ferroviário. A tabela 2 mostra o consumo de combustível dos diferentes modais. Pelo exame dos dados, constata-se que o transporte por meio de hidrovias é menos oneroso. Contudo, em Goiás, sua

utilização ainda é muita restrita. O modal ferroviário é uma opção mais factível devido à própria formação histórica econômica do Estado, já que em Goiás se verificou a utilização da ferrovia em vários períodos históricos, como, por exemplo, por volta de 1914, quando os trilhos partindo de São Paulo atingiram a atual capital do Estado (SILVA, 2007, p. 26).

Tabela 2: Consumo de combustível por modal

Consumo de Combustível (óleo diesel) para transportar 10 t		
Modal	**Consumo**	**Paridade**
Hidrovia	0,450	1,00
Ferrovia	0,681	1,50
Rodovia	2,180	4,80
Aerovia	57,201	126,00

Fonte: Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), 2010.

Goiás conta atualmente com o desenvolvimento da ferrovia Norte-Sul, que possibilitará o desenvolvimento da atividade de comércio exterior de maneira mais eficiente com um menor custo. 18 municípios goianos estão no trajeto de ferrovia que, quando finalizada, terá mais de 1.980 quilômetros de extensão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão da logística de transporte aplicada a atividade de comércio exterior representa o cerne da discussão da capacidade de inserção de um produto do mercado internacional de maneira competitiva. Desta forma, cabe analisar não somente a natureza dos transacionais e os principais modais utilizados, mas é necessário atribuir importância aos custos derivados desse processo. A pesquisa constatou que Goiás exporta cargas do tipo granel e frigorificada e importa mercadorias classificadas como carga geral e neo-granel. Sendo assim, ambas as atividades estão associadas ao modal marítimo.

É possível ainda evidenciar que Goiás, por estar distante dos portos, necessita da integração de modais para efetivar o fluxo de comércio com o exterior. Assim, constatou-se que, apesar de o transporte rodoviário ser a alternativa mais

utilizada, ele é menos eficiente em termos de custo. A opção mais factível para Goiás é, sem dúvida, a utilização do transporte de natureza ferroviária, seja por suas características como a capacidade de transportar uma grande diversidade e quantidade de produtos, seja pelo menor custo relativo, se comparado com o modal rodoviário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). **Consumo de combustível por modal**. 2010. Disponível em: http://www.antt.gov.br. Acesso em: 13 abr. 2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE GOIÁS (FIEG). **Comércio exterior: panorama em Goiás e soluções para o cenário brasileiro.** Goiânia: FIEG, 2008.

FONSECA, Reinaldo. **A Ferrovia da produção.** Goiânia: [s.n], 2000.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Logística (2005).** Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br> Acesso em 13 abr. 2010.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Balança comercial por unidades da federação.** 2007. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex/depladescomexterior/indestaticas>. Acesso em: 10 abr. 2007.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Exportações de Goiás por modal.** 2010a. Disponível em: <http://www.aliceweb.desenvolvimento .gov.br.alice.asp> Acesso em: 03 jul. 2010.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Importações de Goiás por modal.** 2010b. Disponível em: <http://www.aliceweb.desenvolvimento .gov.br.alice.asp> Acesso em: 03 jul. 2010.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **Balança comercial.** 2010c. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br.> Acesso em: 03 jul. 2010.

NETO, Francisco Ferraes. **A logística como estratégia para a obtenção de vantagem competitiva.** [S.l]: [s.n], 2006.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS (SEPLAN). **Distribuição do PIB de Goiás por atividades econômicas**. Goiânia: SEPLAN, 2008.

SILVA, Eduardo Rodrigues. **A economia goiana no contexto nacional 1970-2000.** Goiânia: Editora UCG, 2007.

Influência dos hábitos de vida e do perfil sócio-econômico no nível de atividade física de crianças de três escolas públicas de Goiânia

Rafael Pereira Puríssimo, Drª Cláudia Maria Salgado
Faculdade de Medicina-UFG, 74605020, Brasil
rafa.rpp@gmail.com e claudia.ufg@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVE: atividade física, escola, questionário, crianças.

INTRODUÇÃO

A atividade física (AF) é uma área relevante de investigação pela sua relação inversa com doenças degenerativas, isto é, indivíduos ativos tendem apresentar menor morbi-mortalidade por essas doenças (CDC, 2008). No Brasil, as doenças cardiovasculares (DCV) aparecem em primeiro lugar entre as causas de morte com quase um terço dos óbitos totais, além de corresponderem aos maiores gastos pelo SUS (DATASUS, 2005). O sedentarismo é um fator de risco independente para DCV, hipertensão arterial, hipercolesterolemia e obesidade. Vários estudos como de Telama et al, observam que crianças com estilo de vida mais ativo tem maiores chances de tornarem-se adultos e idosos ativos. A participação em atividades físicas escolares pode conferir habilidades e diversão que ajudam para fundamentação de atividade esportiva na vida adulta, contribuindo para diminuir a incidência de DCV.

Entretanto, o crescente processo de urbanização, o excesso de veículos motorizados nas vias públicas, o crescimento desenfreado da violência, tem determinado intensas restrições à AF na infância. Uma criança gasta hoje cerca de 600 kcal diárias a menos do que há 50 anos, e assiste em média de 27 horas de TV por semana, sendo está a sua principal atividade, só sendo ultrapassada pelas horas de sono. Além disso, a progressiva redução dos espaços livres nos centros urbanos (onde mora a maior parte das crianças brasileiras) reduz as oportunidades de lazer e de uma vida fisicamente ativa, aumentando o número de atividades sedentárias como utilizar computadores. (OEHLSCHLAEGER, 2004).

Segundo o U.S. Department of Health and Human Services, a AF regular na infância aumenta a força, ajuda a construir ossos e músculos saudáveis, reduz a ansiedade e estresse e aumenta a auto-estima. Por isso, recomenda que jovens (6-17 anos) participem em pelo menos 60 minutos de atividades físicas por dia. O melhor exercício é aquele que se pode fazer regularmente e não pode ser punitiva, nem necessariamente competitiva, mas sempre prazerosa.

Para a criança, contudo, os estudos em relação à atividade física são escassos e as evidências sobre o real impacto dessas atividades na sua saúde ao longo da vida ainda não são muito evidentes (KIMM et al., 2000). Os estudos são ainda mais raros em menores de 10 anos, em parte devido a dificuldade de obtenção de medidas confiáveis relatadas pelas próprias crianças ou seus pais, além da falta de um método válido e viável a ser utilizado em grandes estudos populacionais (SALLIS JF, 2000; TROST et al., 2003).

Pela revisão da literatura constatamos que até o momento não se encontram claramente identificados os fatores que determinam a forte variabilidade nos hábitos de AF nas crianças. Segundo Sallis et al., o sexo masculino desde as idades mais baixas é encorajado e recompensado por participar em AF, ao passo que o sexo feminino é incentivado a envolver-se em atividades sedentárias, especialmente de natureza doméstica. Lasheras et al., identificou uma relação positiva e significativa entre renda familiar e AF de crianças, salientando que muitas vezes a prática dessas atividades requer despesas que muitas vezes não estão ao alcance de famílias de baixa renda. Segundo Schor et al., os membros de uma família tendem a se parecer uns aos outros em termos de seu estado de saúde e do tipo de comportamentos saudáveis, devido à carga genética, envolvimentos físicos, sociais e emocionais que são compartilhados.

Dessa forma, como a inatividade física é um importante fator de risco para as doenças crônicas e as práticas de atividades físicas, adquiridas durante a infância e adolescência, tendem a se manter por toda a vida, consideramos que a definição do perfil dessas atividades na infância, proposta nesse trabalho, são de suma importância para formulação de estratégias de promoção de saúde dentro da medicina preventiva. Assim, para combater o grande problema do sedentarismo é preciso voltar as suas bases na infância, desvendar e entender as suas várias facetas e variáveis. Esperamos contribuir para isso, ajudando a democratizar a saúde e construir vidas mais saudáveis e alegres.

OBJETIVOS

Analisar a correlação entre hábitos de vida e perfil sócio-econômico com o tipo,duração e nível de atividades físicas desenvolvidas por crianças em três escolas públicas de Goiânia (GO).

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo observacional, transversal, tipo inquérito no qual avaliou-se as crianças, de ambos os sexos, na faixa etária de 06-10 anos, matriculadas na Escola Municipal Vereador Carlos Eurico de Camargo Alves, de tempo regular, ou nas Escola Estadual Criméia Oeste e Escola Estadual José Honorato, ambas de tempo integral.

Por dados fornecidos pelas diretorias das escolas temos como escola de tempo regular (TR) aquela com carga horária de 4,5horas/dia e as de tempo integral (TI) com carga de 10horas/dia. As escolas foram selecionadas por conveniência, mas todas tinham um perfil de atender crianças de famílias de baixa renda e tinham localização geográfica próxima.

A amostra estimada foi de 413 crianças, calculada considerando-se uma prevalência de 30% de sedentarismo e margem de erro de 5%, o nivel de confiância de 95% e o poder estatístico de 80. Como critérios de inclusão, temos: crianças na faixa etária escolar, que estejam presentes no momento da avaliação nas escolas, cujos pais ou responsáveis saibam ler e escrever e aceitação voluntária para participação na pesquisa, por meio da assinatura pelos pais ou responsáveis, do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Serão excluídos todos aqueles que não preencherem todos esses critérios.

Após esclarecimentos sobre o TCLE e a adesão voluntária ao estudo, os pais ou responsáveis receberam um questionário de auto-preenchimento adaptado do anteriormente utilizado por Bracco et al (2006) que coleta informações sobre os hábitos de atividade física, padrões socioeconômico e demográficos, além do estilo de vida das crianças e de seus pais.

Este questionário foi elaborado por uma equipe multiprofissional de nutricionistas, pediatras, psicólogos e professores de educação física na Disciplina de Nutrição e Metabolismo da UNIFESP. Fazem parte do questionário perguntas rápidas, claras e objetivas relativas: horário de lazer das crianças; número de horas

de sono durante a noite e durante o dia; aréa de lazer como parques próximo aos domicílio, modos de transporte para a escola; percepção dos pais sobre os níveis de atividade física de suas crianças; renda familiar; situação empregatícia dos pais; tempo gasto assistindo televisão e comer assistindo televisão.

O tempo de atividade física (TAF) foi calculado somando o tempo de atividade física dentro da escola(por meio planilhas entregue pela diretoria com nome de cada aluno com seus respectivos horários de atividades físicas) com a atividade fora da escola (respondida no questionário). Calculado o TAF em minutos/semana e categorizado por dois parâmetros: um de acordo com os valores propostos pela OMS para crianças - não adequado (<420 min/sem) e o outro pela OMS para adultos - não adequado (<150 min/sem). Este último também utilizado em trabalho de Bezerra (2005).

Entretanto, durante a realização do estudo observou-se que todas as crianças da escola de TI possuiam um TAF≥150 min/sem, fato este que impossiblitaria a sua comparação com a de tempo regular. Além disso, um TAF≥420min/sem era alcançado por poucas crianças de ambas as escolas. Por esse motivo optou-se também por usar um TAF<300min/sem para comparação entre os grupos.

Os dados foram armazenados em um banco de dados com dupla digitação para minimização de possíveis erros de digitação. Analisados usando o software SPSS para Windowns (version 16.0; SPPS, Chicago, IL). A análise estatística para verificar a relação de dependência entre duas variáveis nominais foi o teste Qui-quadrado.

Para todos os testes estatísticos, o nível de significância adotado será de $p<0,05$.

O nosso estudo foi homologado pelo Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFG e pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal do Hospital das Clínicas da UFG.

RESULTADOS

Foram avaliadas 478 crianças (escola de TR=242 e TI=236), idade média de de 7,2 ±1,1 anos e 49,8% do sexo masculino A renda per capita das famílias na escola de TR foi de 196,71±162,13 reais e na escola de TI foi de 175,30±144,17

reais . As escolas de TI e TR foram smelhantes quanto à idade, sexo, renda per capta e escolaridade dos pais (p>0,05).

Tabela 1. Características da amostra

Características	Escola tempo regular	Escola tempo integral	*Valor P*
População	n=242	n=236	
Idade (anos)	7,08± 0,914 (7)	7,34± 1,30 (7)	0,496
Renda per capita (reais)	196,71±162,13 (160,0)	175,30±144,17 (154,15)	0,497
Tempo de atividade física (min/sem)	349,42 ±359,77 (185,0)	496,21±288,03 (420,0)	<0,001
Tempo de TV, computador, vídeo game (min/sem)	144,30±92,94 (120,0)	132,32±107,15 (120,0)	0,049
IMC (kg/m^2)	16,32± 2,40 (15,90)	15,97± 1,80 (15,80)	0,917

Teste de Mann-Whitney U

Valores expressos em média ± desvio padrão (mediana)

Realizavam atividade física ≥420 min/sem 46,2% das crianças que freqüentavam a escola em TI e 24,4% das de TR, com uma diferença significante entre elas (p<0,001). Todas as crianças das escolas de TI realizavam um TAF≥150 min/sem, em comparação com 46,6% na de TR.

O TAF≥150min/sem mostrou relação significativa em relação ao fato da mãe estar empregada e da criança possuir uma área de lazer próximo a sua residência, p=0,024 e p=0,007, respectivamente (fig.1), por outro lado o mesmo não foi observado em relação ao sexo (p= 0,065) ou com o fato da criança estar em escola de TI ou de TR.

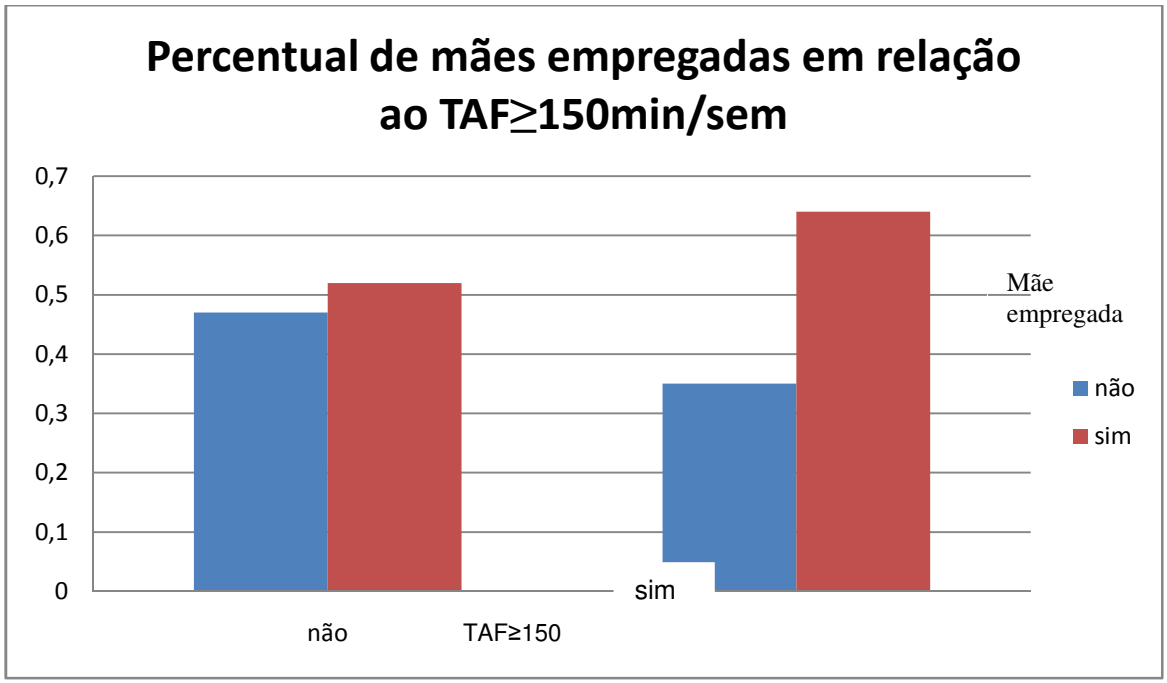


Fig 1: Maior porcentual de mães empregadas nas crianças com TAF≥150min/sem (p=0,024)

Já quando dividimos as crianças entre aquelas que realizam ou não um TAF<300min/sem, encontramos que além da mãe empregada e da área de lazer (p<0,001), o sexo e a o fato da criança cursar uma escola de TI ou TR têm relação estatistica com o fato desses alunos possuirem um TAF≥300min/sem (Fig.2).

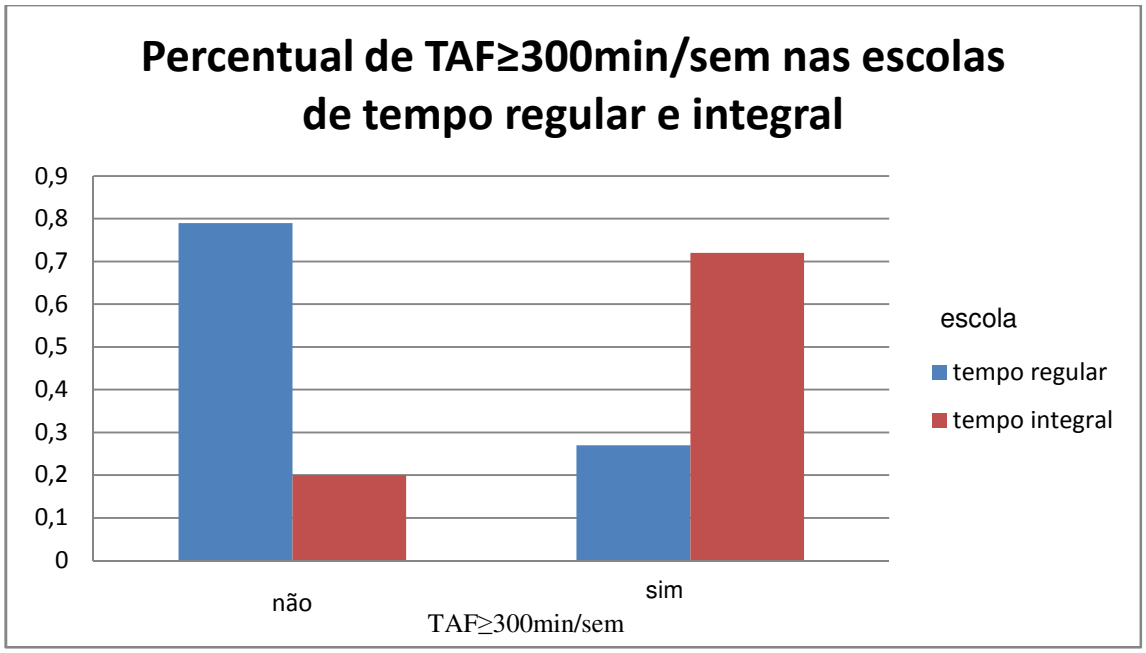


Fig.2: maior percentual de TAF≥300min/sem na escola de tempo integral (p<0,001)

Realizavam TAF>300 min/sem 60,9% dos meninos versus 50,8% das meninas com p=0,026. Em relação ao tipo de escola ,30,6% das crianças da de TR e 81,8% das de TI possuiam TAF>300min/sem com p<0,001.

DISCUSSÃO

A baixa atividade física está relacionada não só com doenças e óbito, mas também com alto custo econômico para o governo e a sociedade. Nesse aspecto, a atividade física pode contribuir consideravelmente para economia dos gastos públicos, pois combate diretamente os efeitos maléficos à saúde decorrentes do sedentarismo (TROST el al,2002). Por isso, na última década, muitos especialistas em atividade física e profissionais da área de saúde tentam responder à questão: "Qual a atividade necessária para ter saúde?". A OMS recomenda pelo menos TAF≥150min/sem para adolescentes e adultos, mas a análise da literatura indica não haver consenso em relação ao TAF ideal para crianças em diferentes países. Diversos autores e diversos trabalhos apresentem valores discrepantes de 18-91%. O US Center for Diseases Control and Prevention recomenda TAF≥ 420min/sem.

Ao iniciar este estudo optamos em comparar as crianças utilizando os dois TAF, entretanto observamos que nenhum deles mostrou-se adequado. No caso do TAF≥150min/sem muitas crianças possuíam um TAF superior a esse, por outro lado pouquíssimas possuíam um TAF≥420min/sem. Dessa forma, resolvemos também comparar as crianças com um TAF intermediário aleatório entre os valores anteriores: TAF≥300min/sem, afim de saber quais fatores influenciavam nesses níveis de atividade física.

A mensuração da atividade física por meio de questinário de auto-preenchimento possui muitas limitações em comparação com uso de acelerômetros e frequencímetros. No entanto, são muito utlizados para estudos em populações pois envolvem poucos gastos, são práticos e de fácil aplicabilidade (MELBY et al, 2000). Nesse estudo optamos pela aplicação de um questinário por ser de fácil aplicação, baixo custo e de fácil compreensão para os pais das crianças responderem.

Vários estudos mostraram que os meninos tendem a ser mais ativos que as meninas. Na idade escolar a diferença entre os sexos varia entre 15 -25% a favor

do sexo masculino (MELBY et al,2000). Em recente trabalho encontramos que as meninas tem 2 x mais chance de serem menos ativas do que os meninos (JENOVESI et al, 2003). No nosso estudo o sexo só mostrou relação com TAF≥300min/sem, sem relação com os demais, reforçando mais uma vez que valores de corte como 150min/sem e 420min/sem parecem ser inadequados para avaliação de crianças escolares.

Outro fator importante que pudemos levantar foi que a ausência de área de lazer perto à residência foi significativo tanto para ter um TAF<150min/sem, quanto <300min/sem, mas sem relação com um <420min/sem. Em alguns trabalhos encontramos uma realidade parecida, explica pela menor quantidade de ambientes que favoreçam a atividade física em nosso meio, principalmente em se tratando de população urbana de baixa renda (BRACCO et al, 2001)

Em relação a idade, o nosso estudo não conseguiu demostrar associação com TAF. Em estudos como de TROST el al (2002), a maior diferença no nível de atividade física em relação à faixa etária foi encontrada nos escolares da 4-6ª série em relação aos escolares de 1-3ª séire, o que nos faz questionar se a população do nosso estudo não seria muito homogênea quanto a faixa etária que varia apenas do 6 aos 10 anos, a ponto de precisarmos expandir a análise do TAF para crianças com outras idades.

BARNETT et al (2002), considera que o aumento da participação em equipes de esportes na escola pode ser fator de prevenção no declínio do TAF em escolares do ensino fundamental. Em nosso estudo, cursar escolas de TI cuja carga diária é maior e que também possuem por isso um tempo maior em atividades desportivas mostraram relação significativa estatisticamente com ter um TAF≥300 min/sem (maior que o recomendado pela OMS para adultos).

Outro dado de suma importância na avaliação da contribuição do baixo nível socio-econômico sobre a atividade física desse grupo de escolares e que mostrou relação estistica no estudo foi a situação de emprego da mãe. Em trabalhos como o de BRACOO et al (2006), o fato da mãe trabalhar mostrou relação com a inatividade física, explicada pelo autor possivelmente porque enquanto a mãe trabalha, os filhos ficam em casa, com o mais velhos cuidando dos outros, sobrando menos tempo para prática de esportes fora da escola.

Entretanto, no nosso estudo encontramos que uma mãe inserida no mercado de trabalho acabou por contribui significativamente para aumentar o TAF

de seus filhos. Tal relação por sua vez pode ser entendida pelo aumento da renda familiar aumentar proporcionalmente os gastos com atividades desportivas como pagar escolas de futebol. Essa discrepância reforça a mensagem do quanto o assunto apresenta muitas faces e ângulos que precisam ser abordados com cautela e que com certeza deve-se somar as demais publicações referentes ao tema.

Chamamos atenção também para a diferença siginificativa de cursar uma escola de TI e TR. As crianças da escola de TI tiveram um TAF maior quando comparadas com as de TR. Esse dado ratifica a importância da escola como importante ferramenta social na promoção da saúde da população, pois as crianças que permaneceram mais tempo na escola tiveram menos tempo ocioso em casa e na rua e ao mesmo tempo foram estimuladas a se engajarem em projetos desportivos dentro das escolas.

Apontamos portanto a necessidade de revermos a matrix curricular de nossas escolas públicas, pois elas se baseiam ainda, em sua maioria, no esquema de TR e como elas atendem a população de mais baixa renda, muitas vezes esse é a única oportunidade de contato dessas crianças com uma atividade física regular e gratuita. Inicitaivas como o projeto “Agita São Paulo” é muito importante pois estimula a prática de atividade física em escolas públicas, através de ações educativas. O projeto “Agita São Paulo” desenvolve a 10 anos uma parceria com Secretária de Estado da Educação, em que 6 milhões de crianças do ensino médio e fundamental são sensibilizadas com a mensagem da prática regular de atividade física, denominado “Agita Galera” (Agitasp.org, acessado em maio, 2010).

Por fim, merecem comentário certas limitações encontradas no nosso estudo. Em primeiro lugar, por ser um estudo tranversal, ele não permite inferir sobre causa-efeito entre os fatores associados com inatividade física, contudo estudos longitudinais como BERKEY et al(2000) encontraram associações com os dados por nós usados como o sexo e idade.

CONCLUSÃO

O modelo curricular de TI, a inclusão da mãe no mercado de trabalho, o acesso a áreas de lazer perto da residência e o sexo mostraram-se fatores associados a maior tempo de atividade física nas crianças pesquisadas. Contudo, reforçamos que infelizmente não existe consenso de qual seria o tempo de atividade

física ideal para crianças. Assim, a caracterização efetiva do nível de atividade física das crianças é essencial para futuras iniciativas que visem atuar nesse campo da saúde, bem como padronizar a interpretação dos dados gerados sobre o tema afim de aumentar o intercâmbio de informações. Esta caracterização a qual se propôs nosso estudo, apesar de suas limitações, serve para detectar alguns aspectos sôcio-comportamentais para direcionar racionalmente os esforços da área pública de Saúde e Educação para as práticas desportivas.

Podemos observar que possivelmente as crianças mais inativas não o são por vontade própria, mas por falta de acesso a locais que garantam segurança, regularidade e prazer na prática de esportes físicos, em parte pela precária estrutura de nossa rede urbana de aréas de lazer como ginásios e parques e em parte pela incapacidade financeria das famílias de subsidiar os gastos com esportes. Portanto, não adianta recomendarmos um estilo de vida mais ativo se não houver um pano de fundo para que ela ocorra.

Nesse ponto, a escola canaliza boa parte do tempo das crianças e por isso é um importante elo entre elas e o esporte. Precisamos refletir sobre boas experiências como o “Agita São Paulo” e como poderiamos colocar idéias como em essa em prática nem nossas escolas. Esperamos que esse trabalho possa servir de base para estudos posteriores em uma população maior, com ferramentas mais aprimoradas, a fim de que juntemos experiências para elaboração de planos pilotos de promoção à saúde, esporte e lazer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE; AMERICAN HEART ASSOCIATION. Physical activity and public health: updated recommendation for adults. **Circulation.**, v.116, p. 1081-1093, 2007.

BERKEY, C.S., ROCKETT, H.R., FIELD, A.E., GILLMAN, M.W., FRAZIER, A.L., CAMARGO ,C.A, et al. Activity, dietary intake, and weight changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. **Pediatrics.**;v.105, 2000

BRACCO, M.M.; COLUGNATI, F.A.B.; PRATT, M.; TADDEI, J.A. Multivariate hierarchical model for physical inactivity among public school children. **J.Pediatr.,**Rio de Janeiro,v.82, n.4, p.302-7, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. Estatísticas vitais–mortalidade e nascidos vivos. Brasília, Brasil. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/saude/ Acesso em 12 Maio 2006

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Healthy Younth: physical activity. Washington, DC. Disponível em: <http://www.cdc.gov/HealthyYouth/physicalactivity/>. Acesso em: 27 Fev 2009

Center for Disease Control and Prevention (CDC). Youth Risk Behavior Surveillance-United States, 2007. ***Morbidity & Mortality Weekly Report***., v.57, n.4, 2008

DEFLANDRE, A. et al. Determinants of physical activity and physical and sports activities in french school children**. Perceptual and Motor Skills**, v.92, p.399-414, 2001.

GOMES, V.B.; SIQUEIRA, K.S.;SICHIERI, R. Atividade física em uma amostra probabilística da população do Município do Rio de Janeiro. ***Cad. Saúde Pública.*** vol.17, n.4, pp. 969-976, 2001

KIMM, S.Y. et al. Longitudinal changes in physical activity in a biracial cohort during adolescence. **Med. Sci. Sports Exerc**., v.32, p.1445-54, 2000.

LASHERAS, L.; AZNAR, S.; MERINO, B; LÓPEZ, E. Fators associated with physical activity among Spanish youth through the national health survey. **Prev. Med**., v.32, p.455-464, 2001.

MALINA, R.M. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. **Am J Hum Bio**;v.13, p:162-72. 2001

OEHLSCHLAEGER, M.H. et al. Prevalence of sedentarism and its associated factors among urban adolescents. **Rev. Saúde Pública,** São Paulo, v.38, n. 2 p.157-63, 2004.

SALLIS, J.F et al. Correlates of physical activity in a national sample of girls and boys in grades 4 through 12**. Health Psychol.**, v.18, p. 410-5, 1999

SAWAYA, A.L. et al. The link between childhood undernutrition and risk of chronic diseases in adulthood: a case study of Brazil. **Nutr. Rev.** v.61, p. 168-75,2003.

STRONG, W.B. et al. Evidence based physical activity for school-age youth. **J. Pediatr.,**v.146, p.732-7, 2005.

TELAMA, R. et al. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. **Am. J. Prev. Med.**, v.28, n.3, p.267-73, 2005.

TADDEI, J.A.A.C, *et al*. Reducing risks of illness and death in adultlife – RIDA project. Disponível em:http://www.unifesp.br/dped/disciplinas/nutricao/rram.ht ml. [Acessado 12 de dezembro de 2009].

TROST, S.G *et al*. Age and gender differences in objectively measured hysical activity in youth. **Med Sci Sports Exerc**; v.34, n.2 p:350-355. 2002

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Steps to health**: A European framework to promote physical activity for health. Copenhagen, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global strategy on diet, physical activityand health: Recommended Amount of Physical Activity. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.htm>. Acesso em: 01 Mar. 2009

Monitoramento da Suscetibilidade de Larvas de *Aedes aegypti*, de 5 bairros de Goiânia, ao Temephos.

Raíra Castilho Gomes Nascimento, Danyelle Lorrane Carneiro Veloso, Carmeci Natalina Elias, Heloisa Helena Garcia Silva.
Universidade Federal de Goiás – 74.001-970 – Brasil
r.enf@hotmail.com, hgsilva@iptsp.ufg.br

Palavras-chave: *Aedes aegypti*, Temephos, Suscetibilidade

1 INTRODUÇÃO

O dengue é uma das doenças infecciosas, da atualidade, que mais tem acometido pessoas em diversas regiões. De acordo com a OMS, cerca de 50 a 100 milhões de pessoas se infectam por ano, em mais de 100 países, exceto a Europa. Dessas, 550 mil necessitam de hospitalização e cerca 20 mil morrem em conseqüência da doença (MS, 2009).

A doença pode manifestar-se sob a forma clássica ou hemorrágica. Na clássica os sintomas iniciais são de uma virose comum, picos febris (39º a 40º), cefaléia, prostração, artralgia, náuseas e manchas vermelhas na pele. Tem um período de evolução de 5 a 7 dias. A forma hemorrágica apresenta, além dos sintomas clássicos, alterações na coagulação sanguínea e hemorragia em virtude de pequenos sangramentos em vasos e órgãos internos.

O principal vetor é o mosquito, da família Culicidae, *Aedes aegypti.* Este encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento em países subtropicais e tropicais. É um mosquito altamente sinantrópico, que atinge altas densidades populacionais em áreas urbanas e periurbanas, onde vários fatores dificultam seu controle pelos programas sociais propostos pelos governos (TAUIL, 2002).

O vetor se adaptou ao ambiente urbano, utilizando recipientes artificiais, que recolhem água da chuva ou aqueles para armazenamento de água para uso doméstico, como seu habitat larval (WHO, 2003).

Os 50 milhões de casos anuais de dengue no mundo permitem questionar a competência dos responsáveis pelo controle dos vetores no

terceiro mundo em relação a um freqüente emprego de inseticidas químicos (CAMPOS & ANDRADE, 2003). O uso desses produtos tem sido feito não só em áreas críticas, como cemitérios e ferros-velhos, mas também no ambiente domiciliar, devido à dificuldade da população em eliminar os criadouros do vetor (ANDRADE et al., 1995).

Tradicionalmente, a principal estratégia para o controle do *A. aegypti* tem sido o uso intensivo de inseticidas para a eliminação do mosquito adulto ou de suas larvas. Para o combate ao adulto, utilizam-se com mais freqüência os inseticidas organofosforados e piretróides, geralmente durante as epidemias de dengue. No controle de larvas, o principal produto, empregado há décadas no país, é o organofosforado temephos, utilizado a 1ppm de princípio ativo, adsorvido em grãos de areia numa formulação contendo 1% dessa substância (LIMA et al., 2003). A experiência na utilização de inseticidas químicos em repetidas aplicações para controle de mosquitos vem mostrando que a resistência a esses produtos tem surgido após um período de anos de uso contínuo. Em diferentes regiões do Brasil, já se registram índices de resistência do *A.aegypti* ao temephos (CARVALHO & SILVA, 1999; LIMA et al., 2003; MACORIS et al., 2003; BRAGA et al., 2004; BESERRA et al., 2007). Nessas regiões, é importante que se faça um monitoramento contínuo da suscetibilidade ao temephos e se busquem medidas alternativas para o controle do vetor.

A avaliação da suscetibilidade de mosquitos a inseticidas pode ser feita em laboratório, por meio de testes de concentração-diagnóstico (CD) (CAMPOS & ANDRADE, 2003). A CD para larvas é determinada como sendo a menor concentração com capacidade para matar todos os indivíduos em 24 hs. A Organização Mundial de Saúde (OMS) indica uma CD de 0,012mg/L (ppm) de temephos, para larvas de *A.aegypti.*

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade de populações de *A.aegypyti*, de Goiânia-Go, ao temephos, visando trazer informações que possam auxiliar nos programas de controle do vetor.

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de Ovos

Foram coletados através de “ovitrampas”, compostas de um recipiente plástico, de cor preta, com capacidade para 500ml, e uma palheta de eucatex. Neste recipiente foi colocada uma solução atrativa, obtida pela infusão de gramínea em água, por sete dias (Perich at al., 2003), e filtrada em peneira fina. Desta solução foram retirados 60 mL, que foram diluídos em 440 mL de água, resultando na solução colocada nas ovitrampas.

Foram selecionadas para essa coleta, residências nos bairros, Marechal Rondon, Centro-Oeste, Aruanã III, Universitário e Goiânia II, todos na área urbana de Goiânia. As ovitrampas foram inspecionados a cada 2 dias, para troca das palhetas, verificação da presença de ovos na água e reposição do volume de água se necessário. Foram acondicionadas em sacos plásticos individuais, identificadas e encaminhadas ao laboratório para contagem dos ovos. O período destinado a essa coleta foi outubro de 2009 a março de 2010. Os moradores das residências assinaram o TCLE.

3.2 Obtenção de larvas para bioensaios

As palhetas positivas foram colocadas na água, para eclosão espontânea das larvas. Após identificadas, as larvas de *A.aegypti* foram mantidas em bacias com água, para prosseguimento do ciclo até adultos, segundo técnica de criação de Silva et al., 1998. Destes adultos foi obtida a geração F1 de larvas, que foram utilizadas para monitoramento quanto à resistência ao temephos.

3.3 Bioensaios

Foi utilizado nos bioensaios o inseticida temephos "Fersol 1G"® (granulado, 1%). Larvas da geração F1 foram submetidas à CD de 0,012mg/L, e a concentrações múltiplas quando resistentes à CD, segundo metodologia

padronizada pela OMS (1981). Usaram-se 20 larvas de 3° estádio, nas soluções do inseticida, em copos descartáveis. Foram feitas três réplicas, para cada bioensaio, e um controle, com água. Como padrão de referência foi usada a linhagem Rockefeller, de *A.aegypti*, 100% suscetível. As observações da mortalidade foram feitas 24h após o início dos experimentos.

3.3 Análise de resultados

Os resultados foram avaliados em porcentagem de mortalidade, seguindo o critério da OMS na interpretação do padrão de suscetibilidade: maior ou igual a 98% - população susceptível; de 80 a 98% - verificação de resistência; e menor ou igual a 80% - população resistente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dispersão do *A.aegypti* no terrritório nacional a partir de 1974 fez com que os índices de dengue aumentassem consideravelmente, tornando mais evidente a necessidade de se melhorar a vigilância do vetor (BRAGA & VALLE, 2007). Entre as ferramentas desta vigilância, a avaliação do *status* de suscetibilidade aos inseticidas, constitui uma ferramenta importante.

Em 1995, um trabalho realizado pela Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) do Estado de São Paulo, mostra os primeiros resultados de alteração da suscetibilidade de *A.aegypti* a inseticidas (MACORIS et al., 1995).

Em 1999, o Programa Nacional de Controle de Dengue (PNDC) recomendou a implantação do monitoramento da resistência do *A.aegypti* a inseticidas. Desde então, a resistência ao temephos vem sendo detectada em muitas das populações avaliadas (LIMA et al., 2003; MACORIS et al., 2003; BRAGA et al., 2004; BESERRA et al., 2007).

Neste trabalho, foram coletados ovos em 5 bairros de Goiânia, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 . Número total de ovos coletados em diferentes bairros de Goiânia, através de ovitrampas, no período de outubro de 2009 a março de 2010.

Bairro	Número de ovos
Centro Oeste	887
Goiânia II	467
Marechal Rodon	346
Aruanã III	258
Universitário	165

A população Rockefeller apresentou 100% de mortalidade quando submetida à dose diagnóstica de 0,012mg/L de temephos, sendo considerada suscetível.

Os testes, utilizando a CD de 0,012 mg/L do temefós, efetuados com larvas de *A.aegypti* dos bairros Centro Oeste e Aruanã III, resultaram em 20 e 65% de mortalidade, respectivamente. Para os bairros Marechal Rondon, Universitário e Goiânia II, não foi observada nenhuma mortalidade com a CD.

De acordo com os critérios da OMS as amostras de *A.aegypti* coletadas nos 5 bairros de Goiânia encontravam-se resistentes ao larvicida temefós, pois todas apresentaram mortalidade abaixo de 80%.

A resistência é uma característica genética que se insere numa população em função do uso de inseticidas. Ou seja, quanto mais o inseticida for utilizado, mais rápido e maior é a seleção de insetos resistentes na população e, consequentemente, maior o nível de resistência atingido. A capacidade dos insetos de tolerar concentrações inicialmente letais promove uma redução gradual na eficácia dos inseticidas, até a sua completa ineficiência (CRUZ, 2002; CARVALHO et al., 2004).

4 CONCLUSÕES

Diante destes resultados, salienta-se a necessidade da substituição do temefós por outros larvicidas com mecanismos de ação diferente, visando a recuperação da suscetibilidade do vetor.

Além da substituição do larvicida, sugere-se ainda que se invista em formas alternativas de controle que possam eliminar ou minimizar os riscos de desenvolvimento de resistência aos produtos utilizados.

Os dados obtidos nos ensaios de laboratório, somados às observações de campo serão úteis para definir novas estratégias de controle.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE CFS, SOUZA CE, SANTOS LU. Dengue: avaliação do conhecimento popular e da voluntariedade em uma campanha no Distrito de Barão Geraldo, Campinas, SP. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp,** Campinas, v.5, p. 20-22, 1995.

BESERRA, E.B.; FERNANDES, C.R.M.; QUEIROGA, M.F.C., CASTRO JR, F.P. –Resistência de Populações de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) ao Organofosforado Temefós na Paraíba. **Neotropical Entomology**, Curitiba, v.36: p. 303-307, 2007.

BRAGA, I.A.; LIMA, J.B.P.; SOARES, S.S.; VALLE, D. 2004. *Aedes aegypti* resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe and Alagoas, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.99, p. 99-103, 2004.

BRAGA, I.A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: vigilância, monitoramento da resistência e alternativas de controle no Brasil. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v.16, p. 295-302, 2007.

DATASUS, Ministério da Saúde.Disponível em: http: //portal.saude.gov.br/ portal/arquivos/pdf/boletim_04marco_2009_1.pdf, Acesso em: 18 de nov. 2009.

CAMPOS, A. & ANDRADE, C.F.S. Susceptibilidade larval de duas populações de *Aedes aegypti* a inseticidas químicos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.35, p. 232-236, 2001.

LIMA, E.P.; FILHO, A.M.O.; LIMA, J.W.O.; JÚNIOR, A.N.R.; CAVALCANTI, L.P.G.; PONTES, R.J.S. Resistência do *Aedes aegypti* ao temefós em Municípios do Estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical,** Uberaba**,** v.39, p. 259-263, 2006.

LIMA, J.B.; DA-CUNHA, M.P.; SILVA, R.C.; GALARDO, A.K.; SOARES, S.S.; BRAGA, I.A.; RAMOS, R.P.; VALLE, D. Resistance of *Aedes aegypti* to organophosphates in several municipalities in the State of Rio de Janeiro and Espirito Santo, Brazil. **American Journal Tropical Medicine and Hygiene**, Washington, v. 6, p. 329-333, 2003.

MACORIS, M.L.; ANDRIGHETTI, M.T.M.; TAKAKU, L.; GLASSER, C.M.; GARBELOTO, V.C.; BRACCO, J.E. Resistance of *Aedes aegypti* from the state of São Paulo, Brazil, to organophosphates insecticides. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro**,** v.98, p. 703-708, 2003.

OMS - Organização Mundial de Saúde. Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insecticides.Geneve: WHO; /VBC/81.807.1981.

SILVA, H.H.G.; SILVA, I.G.; LIRA, K.S. Metodologia de criação, manutenção de adultos e estocagem de ovos de *Aedes aegypti* (Linnaeus,1762) em laboratório. **Revista de Patologia Tropical***, Goiânia, v. 27*, p. 51-63, 1998.

TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública***,* São Paulo, v.18, p. 867-871, 2002.

WHO/World Health Organization - Dengue/dengue haemorrhagic fever prevention and control. Regional Office for South-East Asia, 2003. p. 1-33.

Modelagem de Processos Utilizando o EKD: O Caso da UFG/CAC

Raíssa Rodrigues Freire (UFG/CAC) – rahh-rodrigues@hotmail.com
Bianca Soares de Oliveira Gonçalves (UFG/CAC) – opbianca@yahoo.com.br

Palavras-chave: Modelagem Organizacional, EKD, Gestão de Estoques.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A melhoria constante dos produtos e serviços de uma empresa frente a um mercado cada vez mais competitivo e em transformação é um fator de extrema importância para a sobrevivência e competência das empresas. Dessa forma, a existência de um mecanismo ágil de interação com as mudanças, que promova o desenvolvimento de todo um conjunto de conhecimentos que lhe permita identificar tais alterações no cenário competitivo, possibilita gerar uma vantagem competitiva duradoura em relação aos concorrentes. (GANGA *et al*, 2004)

Segundo Tam *et al* (2001) a modelagem dos processos se apresenta como uma ferramenta que avalia a estrutura empresarial existente ou propostas. De acordo com Vernadat (1996) modelagem de processos se preocupa com a definição, análise, projeto e re-integração de processos empresariais, processamento dos dados e do conhecimento, aplicações para os sistemas de informação dentro de uma empresa para que possa alcançar avanços no desempenho global da organização. Assim, são necessárias descrições para representar e comunicar percepções e idéias. Essas descrições são apresentadas através do modelo organizacional.

Dentre as ferramentas utilizadas na modelagem de processos está o EKD (*Enterprise Knowledge Development)*, ferramenta na qual este artigo se baseia. O EKD propicia que a empresa tenha uma visão de todos os seus processos, ajudando assim que a gestão dos mesmos seja mais satisfatória, criando possibilidades de otimização em vários aspectos.

Partindo disso, uma das áreas de processos que pode ser trabalhada é a gestão de estoques, onde o intuito é administrar os estoques em relação a sua utilização, localização, controle e manuseio. É nesta área que este artigo foi realizado, na utilização do EKD visando o aprimoramento da gestão de estoques, mais precisamente na Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão.

1.2 Objetivos

O objetivo principal do artigo é descrever a aplicação da ferramenta EKD na modelagem de processos de gestão de estoque da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, e tem como objetivos específicos:

- Melhorar o serviço ao cliente;
- Buscar economia de escala;
- Proteger contra mudanças de preço;
- Proteger contra incertezas na demanda e no tempo de entrega;
- Proteger contra contingências.

1.3 Método de Pesquisa

Quanto ao método de pesquisa, sua composição subdivide-se em: tipo de pesquisa que será a exploratória, abordagem da pesquisa é a qualitativa e delineamento da pesquisa é o estudo de caso, já que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos considerados. (YIN, 2001)

O estudo de caso investiga fenômenos contemporâneos dentro do contexto da vida real quando as fronteiras entre fenômeno e contexto não é muito claro e são utilizadas múltiplas fontes de evidência. Ele pode ser utilizado para explicar, descrever, avaliar e explorar situações. Esses são os casos quando a questão de pesquisa é do tipo “como” e “por que” e o investigador tem pouco ou nenhum controle sobre o evento. (YIN, 2001)

2. EKD (*ENTERPRISE KNOWLEDGE DEVELOPMENT)*

2.1 Conceito

A modelagem EKD (*Enterprise Knowledge Development*) é uma metodologia que provê uma maneira sistemática e controlada de analisar, entender, desenvolver e documentar uma organização e seus componentes, usando a modelagem organizacional. O objetivo do EKD é fornecer uma descrição clara, não ambígua e não repetitiva de como a organização funciona, quais são os requisitos e as razões

para a mudança, quais as alternativas que deveriam ser criadas para encontrar esses objetivos e quais os critérios e argumentos para avaliação dessas alternativas. (GANGA *et al.*, 2004)

Dessa forma, essa metodologia irá propor uma estruturalização que descreva o conhecimento organizacional, para que o conhecimento da organização como um todo através do conhecimento das partes seja possível.

O EKD propicia a empresa que o aplica vários tipos de benefícios, dessa forma ele pode ser utilizado por setores empresariais de diversos ramos. Com essa ferramenta pode-se: entender melhor o negócio; facilitar a aprendizagem e comunicação organizacional sobre questões essenciais; ajudar entender e promover as capacidades e processos da organização; melhorar a comunicação entre os participantes; desenvolver uma descrição estruturada do negócio; auxiliar os desenvolvedores de Sistemas de Informação na determinação dos requisitos e objetivos do sistema; e chegar a uma descrição dos objetivos da organização, entidades, processos e requisitos.

Sendo assim, ele pode ser aplicado em uma empresa, simultaneamente, em setores distintos. Isso é possível devido a seus múltiplos propósitos, que podem ocorrer nas áreas de: engenharia de requisitos para definição e especificação de requisitos; análise do negócio para detecção de problemas; reengenharia de processos do negócio para definição de novos sistemas de negócio; e gerenciamento de conhecimento organizacional ou aprendizagem organizacional para formar a base de programação e ampliação de conhecimento. Propósitos estes que são assegurados pela existência de diferentes tipos de modelo no EKD. (GONÇALVES, 2009)

De acordo com Bukenko *et al.* (1998) apud Cazarini *et al.* (2004) o conjunto de modelos é composto principalmente por: Modelo de Objetivos; Modelo de Regras de Negócio; Modelo de Processos do Negócio; Modelo de Atores e Recursos; Modelo de Conceitos; e Modelos de Requisitos.

2.2 Modelo de Objetivos

O Modelo de Objetivos (MO) é usado para descrever os objetivos da organização e todas as questões associadas para atingi-los. Ele descreve

essencialmente a razão, ou a motivação para atividades e entidades de outros submodelos. (BUKENKO, *et al.,* 1998 *apud* PÁDUA; CAZARINI, 2002).

As entidades desse modelo são relacionadas à organização e a sua razão de existir. O MO forma a estrutura com a qual a relevância dos processos e requisitos técnicos do sistema são medidos e na qual eles estão ligados. Através de ligações com outros modelos, o MO explica porque processos e requisitos existem ou não existem.

De acordo com Gonçalves (2009) o MO enfoca na descrição da organização. Descreve o que a organização e os empregados querem alcançar ou evitar, e quando. Geralmente esclarece questões como:

- Para onde deveria ser movida a organização;
- Quais os objetivos mais importantes e prioridades desses objetivos;
- Como cada objetivo é relacionado aos outros e quais problemas estão escondidos na realização das metas.

Dessa forma, pode-se observar que esse modelo faz com que os objetivos reais da organização se tornem explícitos. Mostrando todos os tipos de relacionamento entre os seus componentes, que permite detalhar a estrutura hierárquica que estes se dispõem.

2.3 Modelo de Processos de Negócio

Para Humphrey (2003) *apud* Gonçalves (2009) processos são um conjunto definidos de passos para a realização de uma tarefa. Um processo definido é aquele que é descrito suficientemente em detalhes de forma que possa ser consistentemente usado.

De acordo com Bukenko *et al.* (1998) *apud* Pádua; Cazarini (2002) o Modelo de Processos de Negócio (MPN) é usado para definir processos organizacionais e a forma pela qual eles interagem e manuseiam a informação e materiais. Eles devem consumir as entradas e produzir as saídas.

Esclarecem questões como:

- Quais atividades e processos são reconhecidos na organização para sua gestão de acordo com as metas;
- Como os processos e tarefas deveriam ser realizados e quais as informações

necessárias.

Como os processos definidos auxiliam no planejamento e execução, ao descrever as atividades organizacionais, torna-se claro todo o conjunto de processos que contribuem para os valores da organização.

2.4 Modelo de Regras do Negócio

O modelo de Regras do Negócio (MRN) é usado para definir e manter explicitamente regras do negócio formuladas, consistentes com o Modelo de Objetivos. As Regras do Negócio são os limites do negócio. Elas controlam a organização no sentido de definir e restringir quais ações podem ser executadas em várias situações. Podem ser declarações precisas que descrevam o método escolhido pelo negócio para alcançar seus objetivos e implementar suas políticas e regras impostas externamente sobre o negócio. (BUKENKO *et al.,* 1998 *apud* PÁDUA; CAZARINI, 2002).

O modelo de regras de negócio esclarecem questões como:

- Quais regras afetam os objetivos da organização
- Quais são as políticas declaradas;
- Como cada regra de negócio é relacionada com os objetivos;
- Como os objetivos serão apoiados pelas regras.

Dessa forma, fica clara a ocorrência de uma interligação significante entre o MRN e o MO, onde basicamente as regras são definidas por objetivos ao mesmo tempo em que interferem na realização de outros objetivos.

2.5 Modelo de Atores e Recursos

O Modelo de Atores e Recursos define que tipo de atores e recursos, ou quais atores individuais estão envolvidos nas atividades organizacionais. Além disso descreve como diferentes atores e recursos se relacionam e como são relacionados aos componentes do MO e MPN. E descreve ainda o sistema de negócio presente ou futuro contendo recursos humanos e não-humanos. (CAZARINI *et al.,* 2003).

O Ator ou recurso pode ser individual (denota uma pessoa), uma Unidade Organizacional (que representa toda a estrutura organizacional, um grupo, departamento, divisão), um recurso não-humano (tipos de máquinas, sistemas e

equipamentos). E podem ainda pertencer a uma ou mais unidades Organizacionais, serem especializadas ou generalizadas e definir objetivos.

Então a importância deste modelo está relacionada à resolução dos conflitos de recursos e atores e ao conhecimento das pessoas e recursos relacionados aos objetivos, regras do negócio e processos.

2.6 Modelo de Requisitos do Sistema

O Modelo de Requisitos do sistema (MRCT) é usado quando a proposta do EKD é ajudar a definir os requisitos para o desenvolvimento de um sistema de informação. A atenção é direcionada para o sistema técnico que é necessário para apoiar os objetivos, processos e atores da organização. Inicialmente é necessário desenvolver um conjunto de requisitos de alto nível ou objetivos para o sistema de informação como um todo. Baseado nesses requisitos, o sistema de informação é estruturado em um número de subsistemas, ou componentes técnicos. (BUKENKO *et al.,* 1998 *apud* PÁDUA; CAZARINI, 2002)

O modelo de requisitos e componentes técnicos usualmente esclarece questões como:

- Quais requisitos são gerados pêlos processos de negócio;
- Qual o potencial da tecnologia da informação para melhoria do processo.

Assim o MRCT busca a definição de toda estrutura e propriedades do sistema de informação para apoiar as atividades do negócio como definido no modelo de processo de negócio.

2.7 – Modelo de Conceitos

Segundo Bukenko *et al.* (1998) *apud* Pádua; Cazarini (2002) o Modelo de Conceitos (MC) é usado para definir coisas e fenômenos relacionados a outros modelos. Representa entidades organizacionais, atributos e relacionamentos. E questões como:

- Quais entidades ou conceitos são reconhecidos na organização (incluindo seus relacionamentos com objetivos, atividades e processos, e atores);
- Quais regras de negócio e restrições monitoram esses objetivos e conceitos.

Pode-se dizer então, que este modelo funciona como um glossário, já que irá apresentar os conceitos envolvidos em todos os modelos anteriores, que serão necessários para o melhor entendimento do leitor.

3. GESTÃO DE MATERIAIS

3.1 Conceito e áreas

A gestão de materiais visa coordenar a movimentação de suprimentos com as exigências de produção, tendo como maior objetivo prover o material certo, no local de produção certo, no momento certo e em condição utilizável ao custo mínimo para a plena satisfação dos clientes e acionistas. (POZO, 2008)

Partindo disso, a gestão de materiais pode ser considerada parte fundamental de toda organização que produza bens e serviços de valor econômico, tendo como foco os setores industriais e comerciais, além de existir também em diversos setores públicos e privados.

De acordo com Pozo (2008), a gestão de materiais foi recentemente integrada à Logística no Brasil. Essa relativa negligência com relação à área de materiais ocorreu provavelmente por razões relativas aos custos de movimentação serem menores que os custos de distribuição e pela determinação da localização dos materiais. Dessa forma, a gestão integrada pode melhorar a coordenação das atividades e diminuir o custo administrativo. As áreas da gestão de materiais são divididas nas seguintes categorias: Gestão de Estoques, Armazenagem e Controle, Planejamento da Produção, Suprimentos e Distribuição e Transporte. Sendo que a área a ser tratada na pesquisa se refere à Gestão de Estoques.

3.2 Gestão de Estoques

3.2.1 Conceito

Segundo Slack *et. al.* (2008) estoque é definido como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação; ele existirá porque existe uma diferença de ritmo (ou taxa) entre fornecimento e demanda.

Segundo o mesmo autor as várias razões para o desequilíbrio entre a taxa de fornecimento e de demanda em diferentes pontos de qualquer operação leva a diferentes tipos de estoque. Há quatro tipos de estoque: estoque de proteção, estoque de ciclo, estoque de antecipação e estoque no canal de distribuição.

O estoque de proteção apresenta o propósito de compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda. Já o estoque de ciclo ocorre porque um ou mais estágios na operação não podem fornecer simultaneamente todos os itens que produzem. O estoque de antecipação é usado para compensar diferenças de ritmo de fornecimento e demanda, ele é mais comumente usado quando as flutuações de demanda são significativas, mas relativamente previsíveis. E por fim o estoque no canal de distribuição existe porque material não pode ser transportado entre o ponto de fornecimento e o ponto de demanda, ou seja, é todo estoque em trânsito. (SLACK *et. al.*, 2008)

3.2.2 Papel dos estoques

Uma das mais importantes funções da gestão de materiais está relacionada com o controle de níveis de estoque, que ocorre em função da necessidade de estipular os diversos níveis de materiais e produtos que a organização deve manter, dentro de parâmetros econômicos. Esses materiais e produtos que compõem os estoques são: matéria-prima, material auxiliar, material de manutenção, material de escritório, material e peças em processos e produtos acabados. (POZO, 2008).

Partindo disso, a gestão de estoques irá buscar a maximização no uso dos recursos envolvidos na área logística da empresa, que têm efeito dentro dos estoques.

O grande dilema enfrentado pelo gestor de estoques, que determina seu sucesso ou não dentro de uma empresa se refere a decisões (*trade-off*) entre duas opções relevantes. Uma delas se refere a manter um volume de materiais e produtos em estoque para atender à demanda de mercado e suas sazonalidades, e a outra se refere a buscar o mínimo de investimentos nos estoques. Para efetivamente administrar este dilema, é necessário dispor de instrumentos gerenciais, que demonstrem os acertos e desvios destas decisões e ações.

De acordo com Pozo (2008) a gestão de estoques sofre interferência e influência de diversos fatores e que acarreta benefícios, facilidade e pronto

atendimento ao cliente, e custos decorrentes de manter produtos estocados. Sendo assim é importante equilibrar esses custos com os benefícios que irá proporcionar a respeito de sua eficiência operacional, sistemas de manuseio, metodologia de aquisição, padrões de suprimentos e, principalmente, atendimento ao cliente.

4. ESTUDO DE CASO

A Universidade Federal de Goiás, segundo seu Estatuto e Regimento Geral, possui os seguintes Campi do Interior: de Catalão, de Jataí, de Firminópolis, de Goiás e de Rialma.

É no Campus Catalão (CAC) que este estudo de caso se enquadra. De acordo com o Regimento do Campus Catalão, este foi criado pela Resolução CONSUNI nº 19, de 11 de Novembro de 2005, com sede no município de Catalão, Estado de Goiás, pela transformação do Campus Avançado de Catalão, que fora criado pela Resolução CEPEC nº. 189, de 07 de Dezembro de 1983.

O Campus possui uma Diretoria Geral, organismo executivo que administra, coordena e superintende todas suas atividades. O Campus mantém vários setores vinculados diretamente à Diretoria Geral, sendo um deles a Prefeitura do Campus.

Ainda segundo o Regimento do Campus Catalão, dentro da Prefeitura do Campus existem os seguintes setores: setor de material e patrimônio, setor de limpeza e conservação, setor de jardinagem e paisagismo, setor de manutenção, setor de vigilância e segurança, setor de logística, setor de transportes e setor administrativo-financeiro. Dessa forma, é no setor de material e patrimônio, mais especificadamente na gestão de estoques do Campus que o estudo de caso tem seu foco.

Os modelos propostos neste artigo seguem os tipos de modelo do EKD propostos por Bukenko *et al.* (1998) *apud* Cazarini *et al.* (2004). Para a realização destes modelos foram realizadas visitas no local, entrevistas com as pessoas envolvidas no processo, consultas em arquivos e documentos antigos e recentes, para que assim todas as informações colhidas fossem aproveitadas e então os modelos fossem criados.

O primeiro modelo é o Modelo de Objetivos (MO), no qual são expostos os objetivos e ações realizadas para alcançá-los. Neste estudo de caso, tal modelo se

encontra dentro do setor de material e patrimônio, onde o objetivo principal é relacionado à infra-estrutura básica do campus, garantindo que esta seja atendida.

A Figura 1 representa o MO, onde se observa que dentro do objetivo principal de prover estrutura física para o campus se enquadram quatro objetivos subseqüentes, que são: o controle eficaz do patrimônio; a manutenção dos prédios e disponibilização de transporte; a disponibilização de hospedagem e transporte aos solicitantes com rapidez; e a gestão eficiente do estoque. É neste último que o objetivo de suprir as necessidades de bens de consumo do campus se encontra, e é neste objetivo que o Modelo de Processos (MP) foi aplicado.

Além disso, pode-se observar que dentro do MO ainda se encontram os pontos fracos e as oportunidades ligadas a gestão de estoques, bem como as regras que influenciam em tal gestão. Assim, o Modelo de Regras do Negócio (MRN) está mostrado em conjunto com o MO.

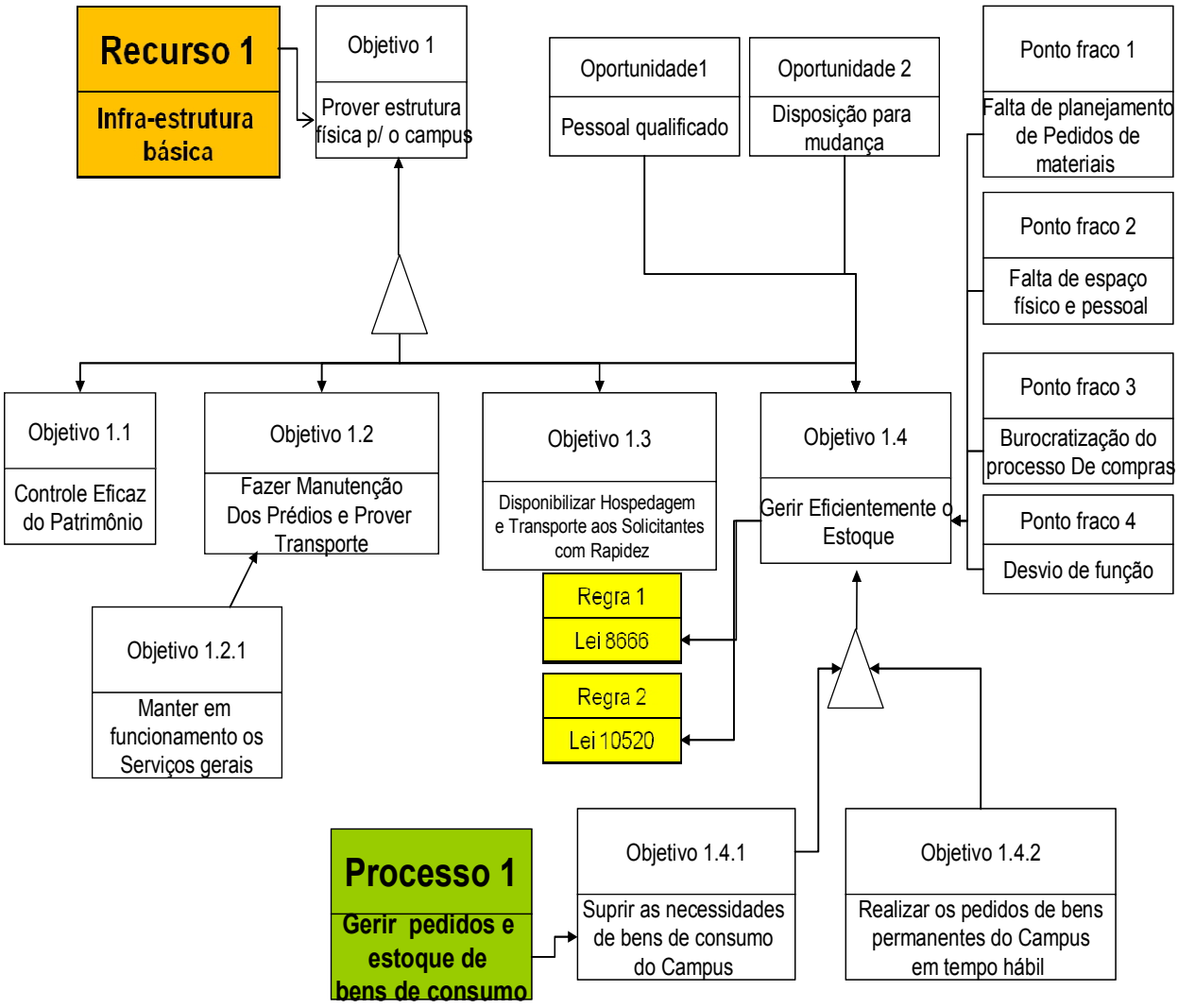


Figura 1 – Modelo de Objetivos

O Modelo de Processos (MP) refere-se ao processo de gerir pedidos e estoque de bens de consumo do campus. São apresentados dois modelos desse processo, sendo que o primeiro modelo irá mostrar a real situação de tal processo, enquanto o segundo irá propor a ideal situação do mesmo.

Dentro do Processo 1, na Figura 2, são mostradas as ações desde o início da realização dos pedidos até a concretização dos mesmos, bem como a distribuição dos materiais aos departamentos.

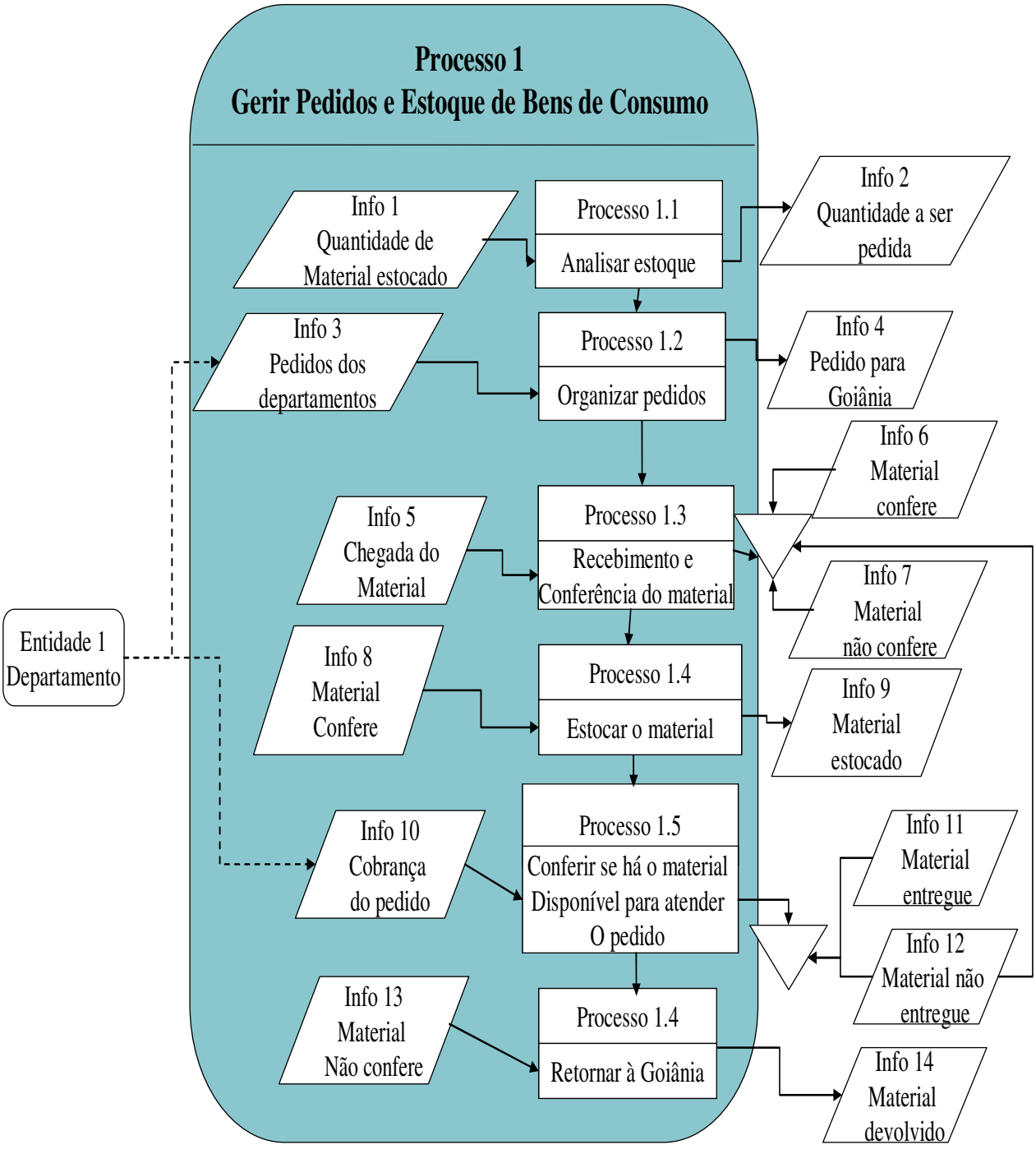


Figura 2 – Modelo de Processos/Processo 1

Já no Processo 2, na Figura 3, existem melhorias vinculadas à organização dos pedidos, onde é proposto que haja uma análise entre a quantidade a ser pedida e o pedido das departamentos, para que assim não hajam pedidos desnecessários. Além disso, é proposto que ao estocar o material, este seja separado de acordo com o departamento a ser entregue, e só depois disso ocorra sua distribuição. Por fim, um controle de estoque deve ser feito, para que o problema do desperdício seja reduzido.

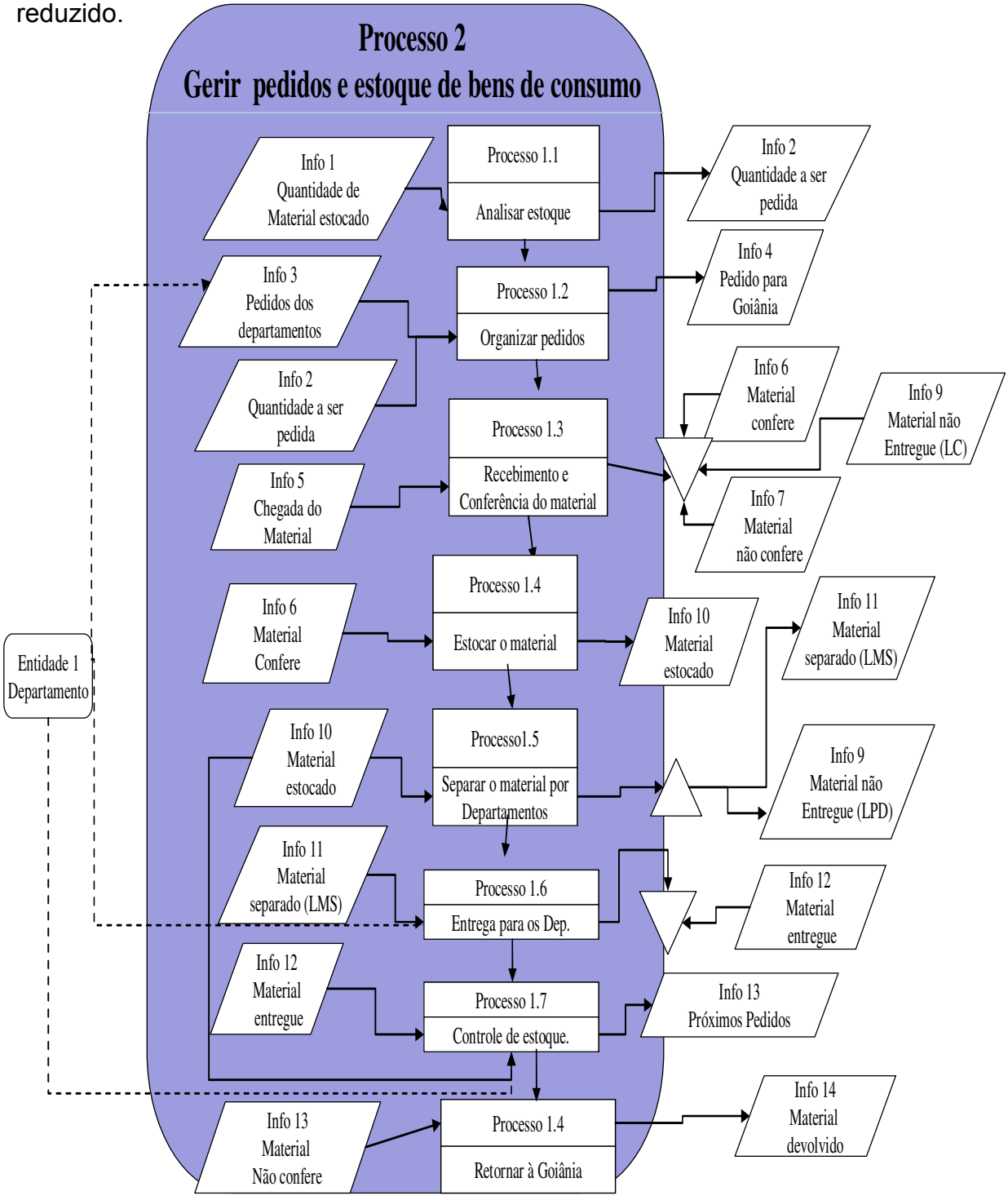


Figura 3 – Modelo de Processos/Processo2

Visando descrever os indivíduos envolvidos ao MO e ao MP, o Modelo de Atores e Recursos (MAR) descreve como estes atores se relacionam as atividades desenvolvidas neste contexto.

A Figura 4 retrata desde o indivíduo responsável pelas atividades do campus no geral, no caso o diretor do campus, até o responsável pela prefeitura do campus, que é o setor de interesse do estudo.

Dentro da prefeitura, os indivíduos que se relacionam ao objetivo referente à infra-estrutura básica do campus, inclusive a gestão de estoques, são apontados no modelo. Além disso, o modelo segue o grau de hierarquização que estes indivíduos exercem em seus respectivos cargos, bem como suas funções.

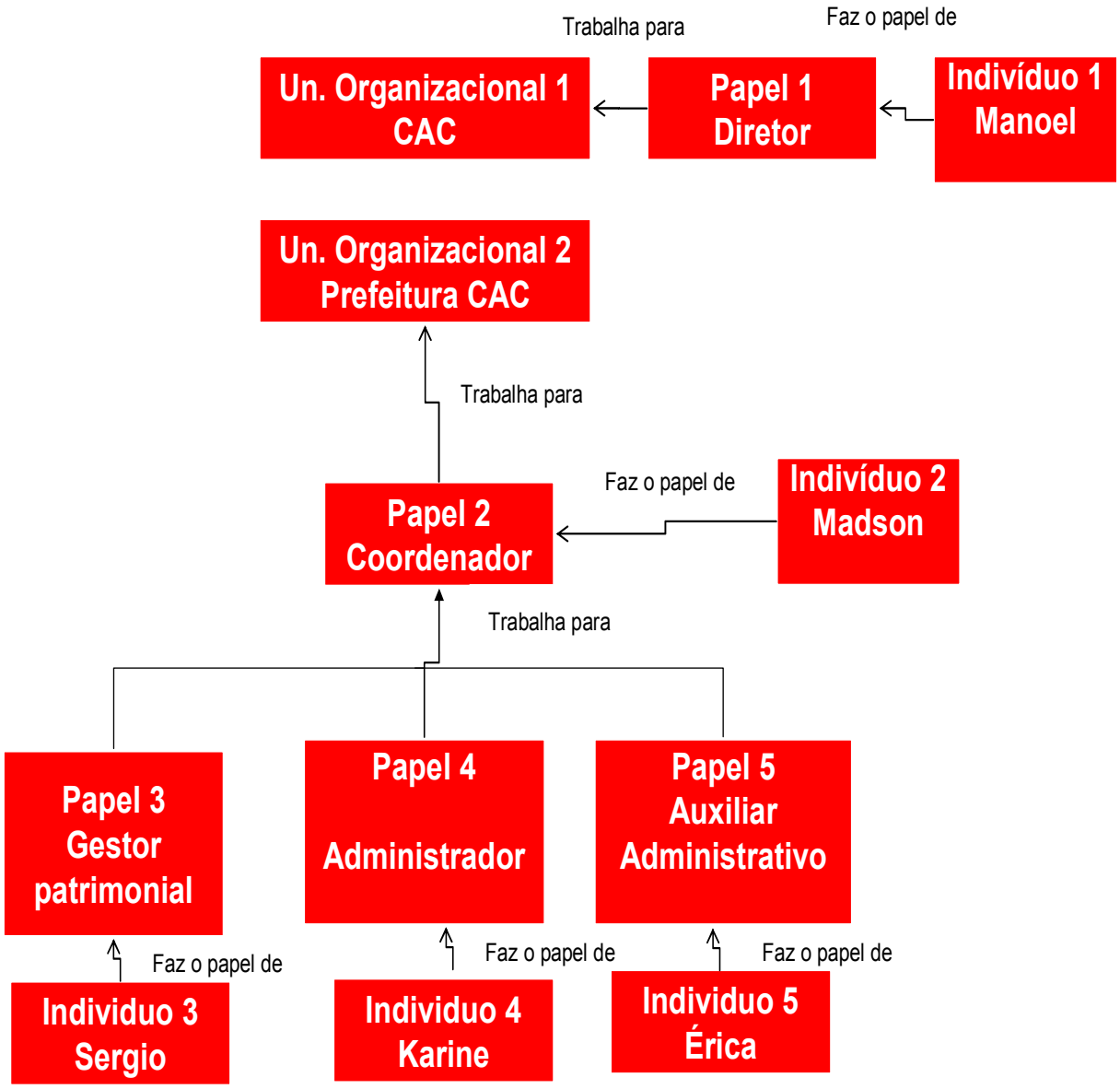


Figura 4 – Modelo de Atores

Por fim, o Modelo de Conceitos (MC) vêem a apresentar algumas definições referentes a termos utilizados em todos os modelos acima., que são expostos na Figura 5.

Termos / Conceitos
▪ Campus: Unidade da Universidade Federal de Goiás em Catalão. ▪ Patrimônio: Conjunto de bens suscetível de apreciação econômica de uma ▪ Estoque: Quantidades armazenadas ou em processo de produção de quaisquer recursos necessários para dar origem a um bem. ▪ Gestão de Estoques: Envolve a programação e planejamento das necessidades de materiais em estoque, até ao controle das quantidades adquiridas (localização, movimentação, utilização e armazenagem). ▪ Bens de Consumo: destina-se a satisfazer as necessidades de consumo da ▪ Bens Permanentes: são materiais cuja vida útil econômica é superior a um ano, compreendem as edificações, livros, mobiliário, equipamentos, veículos etc.. ▪ Desvio de Função: constitui ato ilícito administrativo, afrontando os princípios constitucionais da legalidade, moralidade administrativa e impessoalidade. ▪ Departamento: Divisão dos cursos da Universidade Federal de Goiás. ▪ Sérgio: Gestor de Patrimônio. Responsável por gerir o Patrimônio e o Estoque de bens de consumo e bens permanentes. ▪ Madson: Prefeito do Campus. ▪ Lei 8666: Institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. ▪ Lei 10520: Institui normas para regulamentar os leilões.

Figura 5 – Modelo de Conceitos

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo de todos os modelos apresentados, observa-se a relação que estes estabelecem entre si, na qual todos se integram ao objetivo principal analisado na organização, no caso o de prover a infra-estrutura básica do Campus Catalão. Ou seja, o modelo de processos está ligado a um objetivo, e este se relaciona ao objetivo principal. Bem como o modelo de atores visa a representar os indivíduos envolvidos que, direta ou indiretamente, desempenham algum papel que garanta o atendimento deste objetivo principal.

Diante do exposto, principalmente no modelo de processos, onde foram feitos dois modelos relatando a situação real e ideal, através da comparação entre tais situações, algumas melhorias que podem ser implantadas em um futuro próximo.

Dessa forma, estas propostas de melhorias que podem ser implantadas em curto prazo e de fácil utilização, compreendem: reunir em um documento os pedidos dos departamentos e comparar com os materiais em estoque para depois determinar a quantidade a ser pedida, uma ação simples que hoje não é feita; separar os materiais assim que eles chegam e entregar nos departamentos não

deixando material na prefeitura do campus; e dar baixa na planilha do material, assim que o mesmo for entregue.

Estes controles simples podem facilitar significativamente a gestão de estoques, garantindo que esta se faça com eficiência. Assim, as vantagens criadas irão reduzir o desperdício de materiais, evitar o desvio de funções dentro da prefeitura e garantir um nível maior de segurança aos departamentos requerentes de materiais.

Tais modelos serão propostos à prefeitura do campus, visando que esta venha a aplicá-los em um momento futuro, com o intuito de que as mudanças estabelecidas favoreçam a gestão de estoques do campus, e conseqüentemente os indivíduos relacionados neste processo.

REFERÊNCIAS

CAZARINI, E.W. *et al.* **Modelo de atores e recursos, seu potencial e importância no modelo organizacional.** X SIMPEP 2003. Disponível em: http://www.srsdocs.com/bsc/bsc_ref/diversos/custeio.../arq13.pdf

CAZARINI, E.W. *et al.* **Modelagem organizacional: captura dos requisitos organizacionais no desenvolvimento de sistemas de informação.** Gestão e Produção 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/gp/v11n2/a06v11n2.pdf

CAZARINI, E.W. ; PÁDUA, F.S.M. **A importância da modelagem organizacional no desenvovimento de use cases.** ENEGEP 2002. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR93_1045.pdf

GANGA, G.M.D. *et al.* **Modelo de objetivos e regras do negócio da abordagem ekd: estudo de caso em clínica odontológica.** ENEGEP 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/.../ENEGEP2004_Enegep0903_1795.pdf

GONÇALVES, B.S.O. **Modelagem Organizacional. Metodologia EKD**. Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, 10/05/2009.

POZO, H. . **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. Editora Atlas, 5ª edição, São Paulo, 2008.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. Editora Atlas, 2ª edição, São Paulo, 2008.

TAM, A.S.M. ; CHU, L.K. ; SCULLI, D. **Business process modelling in small- to médium sized enterprises**. Industrial Management & Data Systems, v.101, n.4, p.144-152, 2001.

VERNADAT, F.B. **Enterprise Modelling and Integration: Principles and Applications**, Chapman & Hall, London: 1996.

YIN, R. K. Estudo **de caso: planejamento e métodos**. 2ª edição. Porto Alegre, Bookman, 2001.

Avaliação histopatologia de tecidos oculares de cães naturalmente infectados por *Leishmania (leishmania) chagasi*

Rakel Cândido Nascimento, Aline Maria Vasconcelos Lima, Fábio Luiz da Cunha Brito, Veridiana Maria Brianezi Dignani de Moura, Luiz Augusto Batista Brito

Setor de Patologia, Escola de Veterinária/UFG

Email: rakelcandidovet@hotmail.com, labbrito@vet.ufg.br

Palavras-chave: Leishmaniose, canina, olho, histopatologia.

1. INTRODUÇÃO

O termo Leishmaniose Visceral (LV) é definido por uma variedade de manifestações mórbidas causadas por alguns protozoários do gênero *Leishmania*. Hospedeiros vertebrados podem ser infectados após transmissão do agente por vetores dos gêneros *Phlebotomus* e *Lutzomyia*, responsáveis pela transmissão dos agentes *Leishmania infantum e Leishmania chagasi,* respectivamente (MAURICIO et al., 1999). No hospedeiro vertebrado, a *Leishmania* é encontrada na forma amastigota, no interior do fagolisossomo de macrófagos. As células parasitadas são detectadas principalmente na pele e em órgãos linfóides secundários, como linfonodos e baço; contudo, podem estar presentes em diversos outros sítios (POOT, 2006).

A *Leishmania chagasi* tem como principais reservatórios os roedores e canídeos; e assume grande importância em Medicina Veterinária, não somente por estar incluída no grupo zoonótico da LV, mas também pela doença crônica e severa que promove em cães - a Leishmaniose Visceral Canina (LVC) (POOT, 2006). O cão doméstico assume um papel central na manutenção do ciclo da enfermidade, dada a sua grande susceptibilidade a doença e à sua proximidade com o homem. (BRUCE, et al., 2002).

As desordens clínicas e morfológicas da LV são geralmente semelhantes entre as espécies caninas e humanas. Por conseguinte, inúmeros estudos relativos à avaliação das condições clínicas na LVC vêm sendo realizados (SLAPPENDEL, 1988; CIARAMELLA et al., 1997; KOUTINAS et al., 1999). Na maioria dos casos de LVC, a infecção por *Leishmania sp* evolui para

a forma crônica. Ocorrem sinais sistêmicos múltiplos associados à proliferação do agente no sistema fagocítico mononuclear. Como os sinais clínicos desta enfermidade são os mais diversos, o diagnóstico é dificultado em muitos dos animais infectados.

As lesões oculares nos cães com LVC tem sido alvo de investigações, as quais têm revelado o exame oftálmico como um facilitador diagnóstico, que pode contribuir para a detecção precoce da doença, uma vez que as lesões oculares podem se apresentar como a primeira manifestação clínica da LVC (PEÑA et al., 2000; BRITO et al., 2004; FULGÊNCIO, 2006). A freqüência com que alterações oculares se manifestam no curso clínico da LVC é consideravelmente alta (GARCIA-ALONSO et al., 1998).

As lesões oftálmicas abrangem tanto o bulbo como os anexos oculares. No âmbito dos anexos oculares, as blefarites, caracterizadas pelo espessamento das pálpebras e alopecia periocular são alterações contumazes na LVC (PEÑA et al., 2000; ROZE, 2002). A inflamação da conjuntiva tem sido apontada como condição habitual em cães com LV, sendo caracterizada por hiperemia conjuntival, quemose difusa bilateral e exsudação purulenta (SLAPPENDEL, 1988; MOLLEDA et al., 1993; KOUTINAS et al., 1999). Lesões envolvendo o aparato lacrimal também foram descritas na LVC. FULGÊNCIO et al. (2005) descreveram redução aguda na produção de lágrimas em cães infectados por *L. chagasi*.

A córnea é raramente acometida de forma isolada. Com freqüência, observam-se ceratite concomitante à inflamação da conjuntiva e da úvea anterior (ROZE, 1986; NIETO et al., 1992). Nos cães, a uveíte é admitida como a alteração do globo ocular mais freqüente em casos de LVC (CIARAMELLA et al., 1997; FEITOSA et al., 2000; BRITO et al., 2006). Freqüentemente, observa-se uveíte bilateral, associada ou não a edema corneano, miose e deposição de fibrina na câmara anterior (FERRER 1999; PEÑA et al., 2000). Como conseqüências desta inflamação, podem ocorrer hifema, catarata, glaucoma, descolamento e atrofia retinianas. Apesar de alguns autores citarem como infreqüentes as alterações no segmento posterior do bulbo ocular, a coriorretinite constitui o achado mais comum dentre as condições que envolvem o fundo do olho (MOLLEDA et al., 1993).

Adicionalmente com o exame clinico, o diagnostico histopatológico, é uma forma para quantificar essa enfermidade. Apesar de LVC ser conhecida como uma doença sistêmica severa, poucos estudos descreveram detalhadamente as características histopatológicas dos diferentes sistemas afetados pelo parasita (GIUNCHETTI et al., 2008). Felizmente, algumas pesquisas acerca das lesões em tecidos específicos, como linfonodos, fígado, baço, rins e pele, vêm sendo realizadas (MARTÍNEZ-MORENO et al., 1995; TAFURI et al., 1996; COSTA et al., 2000; GIUNCHETTI et al., 2006; LAGE et al., 2007; GIUNCHETTI et al., 2008a; GIUNCHETTI et al., 2008b). Lesões histopatológicas podem ser encontradas nos anexos oculares e em diferentes segmentos do bulbo ocular. Elas são caracterizadas, principalmente, por infiltração e exsudação inflamatórias, além da presença de formas amastigotas do parasita permeando os tecidos oculares (MOLLEDA et al., 1993; GARCIA-ALONSO et al., 1996a).

2. OBJETIVO

Identificar as alterações morfológicas, por meio de avaliação histopatológica, em tecidos oculares de cães naturalmente infectados por *Leishmania (leishmania) chagasi.*

3. METODOLOGIA

3.1. Seleção dos animais

Foram incluídos na pesquisa 13 cães sintomáticos, de ambos os sexos e idades variadas; com exame parasitológico de aspirado de medula óssea, e sorologias RIFI e ELISA positivas para *Leishmania chagasi*. A seleção diagnóstica foi realizada no Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

3.2. Coleta de material

A eutanásia dos cães positivos para *Leishmania* sp. é recomendada pelos órgãos oficiais de saúde no Brasil (WHO, 2005; MINISTÉRIO DA

SAÚDE, 2007). Portanto, as colheitas dos bulbos oculares foram realizadas após a eutanásia dos animais com barbitúrico (Thiopental a 30 mg/kg de peso corporal). A coleta de todo o material dos cães infectados incluídos no experimento foi realizada na UFRPE, bem como, sua fixação e clivagem. Posteriormente, as amostras foram enviadas à Goiânia, para processamento na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

3.2.1. Enucleação e preservação dos bulbos oculares

Imediatamente após a eutanásia de cada animal, foi aspirado o humor aquoso de ambos os olhos e injetado 3ml solução de formalina tamponada a 10% na câmara anterior. Posteriormente, os olhos foram enucleados de sua órbita, de acordo com técnica descrita por SLATTER (2005), e mantidos também em solução da formalina tamponada a 10% em volume suficiente para cobrir o olho. Após a fixação, foram obtidos fragmentos da terceira pálpebra, limbo esclerocorneal, córnea, esclera, íris, corpo ciliar, coróide e retina. Todos os fragmentos foram, então, preservados em álcool a 70%. Os fragmentos foram obtidos dos dois olhos de todos os animais, totalizando 26 fragmentos de cada tecido.

3.2.2. Histopatologia

Todos os fragmentos colhidos foram processados e submetidos a cortes de 5 μm, sendo as lâminas, posteriormente, coradas pela Hematoxilina-Eosina (H.E.), de acordo com LUNA (1968) e destinados à avaliação histopatológica.

As lâminas serão avaliadas segundo a presença ou ausência de infiltrado inflamatório, este procedimento será graduado em discreto, moderado ou acentuado. As neo-formações vasculares existentes vão ser relatadas, assim como o edema, a presença de macrófagos parasitados por *Leishmania sp.,* a presença de material proteináceo no interior dos vasos . As alterações morfológicas existentes nos anexos oculares serão analisadas de forma descritiva.

4. RESULTADOS

Na conjuntiva da terceira pálpebra, a presença de infiltrado inflamatório linfoplasmocitário foi encontrada em todas as amostras, variando de moderado a acentuado. O infiltrado foi observado principalmente na região subepitelial e estroma adjacente, onde também foram encontrados, em 42,3% (11/26) das amostras, um grande número de macrófagos parasitados por formas amastigotas de *Leishmania sp*. (Figura 1A). Folículos linfóides reativos foram encontrados em 42,3% amostras (11/26) sem haver, contudo, visualização de formas amastigotas do parasita. Também foram observados adelgaçamento do epitélio conjuntival e extensas regiões de metaplasia escamosa associadas à rarefação ou ausência de células caliciformes em 61,5% (16/26) das amostras. Por vezes, observaram-se regiões sem metaplasia associadas à formação de glândulas intra-epiteliais. Áreas de descontinuidade epitelial também foram encontradas. O estroma conjuntival apresentou desorganização das fibras colágenas e congestão vascular em 100% (26/26) dos casos.

Na glândula da terceira pálpebra, a principal alteração observada foi a presença de infiltrado linfoplasmocitário discreto a moderado entre os ácinos em 23% (6/26) dos casos e; em 37,5% (9/26) foi encontrada dilatação dos ductos glandulares, associada ou não à inflamação (Figura 1B).

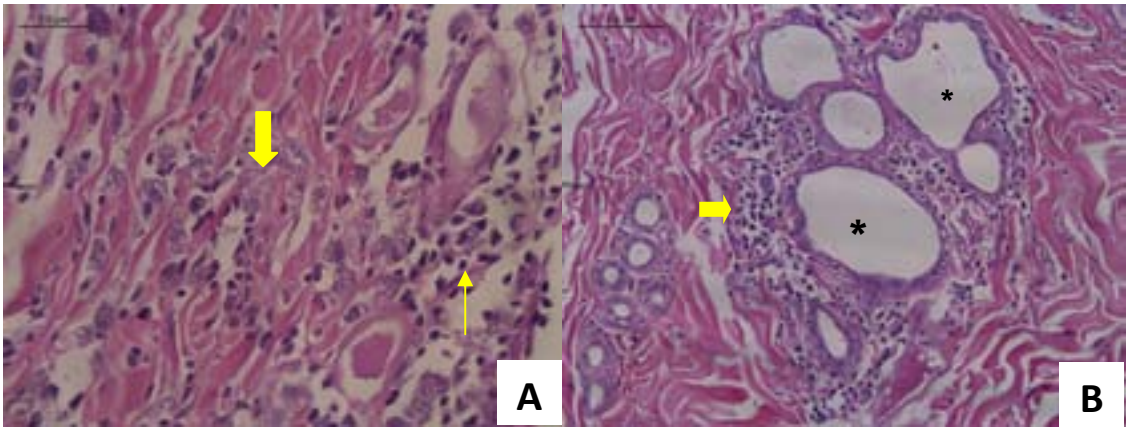


Figura 1 – (A) Conjuntiva da terceira pálpebra. Infiltrado inflamatório linfoplasmocitário (seta amarela) e macrófagos parasitados por formas amastigotas de *Leishmania* sp. (seta amarela cheia). Material proteináceo pode ser observado no interior dos vasos (asterisco). Objetiva 40x, HE. (B) Glândula da terceira pálpebra. Infiltrado linfoplasmocitário entre ácinos (seta amarela cheia) e dilatação de ductos glandulares (asterisco). Objetiva 40x, HE.

Dentre as alterações corneanas, predominaram o edema, encontrado em 57,7% (15/26) das amostras, e a vascularização, em 23,1% (6/26). Em 23,1% (6/26) das córneas foi encontrado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário discreto a acentuado no estroma e próximo ao limbo (Figura 2A). Macrófagos parasitados foram visibilizados nesta mesma região em 7,7% (2/26) dos casos.

No limbo, foi observada principalmente congestão vascular (37,5% - 9/26) e infiltrado inflamatório plasmocitário discreto a moderado (65,4% - 17/26) (Figura 2B). O infiltrado inflamatório plasmocitário também estava presente nas regiões perivasculares do estroma límbico, caracterizando perivasculite em 46,1% (12/26) dos casos. O parasita foi visibilizado em 23,1% (6/26) das amostras. A conjuntiva adjacente ao limbo apresentou intenso infiltrado linfoplasmocitário no estroma e ao redor de vasos, e grande quantidade de macrófagos parasitados, bem como congestão vascular acentuada e presença de vasos com material proteináceo.

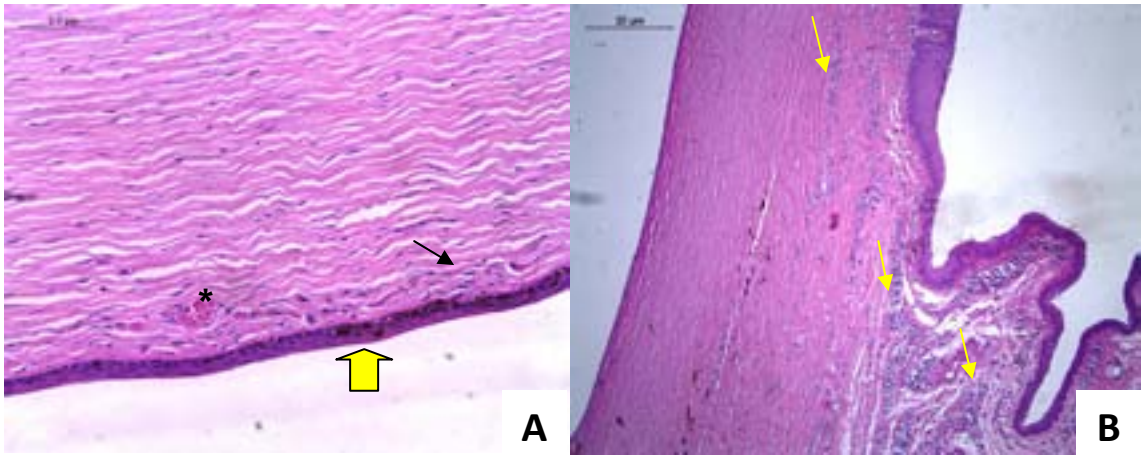


Figura 2 – (A) Córnea. Infiltrado inflamatório linfoplasmocitário próximo ao epitélio (seta preta), associado à vascularização (asterisco) e infiltração de melanócitos (seta amarela cheia). Objetiva 20x, HE. (B) Limbo esclerocorneal. Infiltrado plasmocitário no estroma e conjuntiva adjacente (setas). Objetiva 10x, HE.

Na esclera foram encontradas principalmente dilatação e congestão vascular (57,7% - 15/26), presença de material proteináceo no interior de vasos (42,3% - 11/26) e desorganização das fibras colágenas (57,7% - 15/26). Em 69,2% (18/26) das amostras, foi encontrado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário discreto a moderado, especialmente próximo aos vasos. Em

15,4% (4/26) amostras de esclera, estavam presentes macrófagos parasitados pela *Leishmania.* Contudo, a conjuntiva adjacente apresentou infiltrado inflamatório e parasitismo mais intensos.

Na íris, as principais alterações foram congestão, em 69,2% (18/26) das amostras; edema, em 7,7% (2/26); e infiltrado inflamatório linfoplasmocitário moderado a intenso em 57,7% (15 /26). Fibrina no interior dos vasos foi observada em 34,6% (9/26) das amostras. Em uma amostra, foi verificada a formação de agregados de linfócitos, plasmócitos e macrófagos parasitados por formas amastigotas de *Leishmania sp.* (Figura 3A).

No corpo ciliar e processos ciliares os achados foram semelhantes aos da íris, contudo, a congestão vascular e a presença intravascular de fibrina ou material proteináceo apresentaram-se com maior intensidade – 46,1% (12/26) e 34,6% (9/26) das amostras, respectivamente. Infiltrado inflamatório linfoplasmocitário discreto a acentuado foi encontrado em 65,4% (17/26) dos fragmentos (Figura 3B). Em 3,8% (1/26) das amostras foi observada hemorragia no corpo ciliar. Nos processos ciliares foi observada presença de hemorragia em 7,7% (2/26). Em 7,7% (2/26) das amostras foi possível observar a presença de hemácias migrando da íris e corpo ciliar para a câmara anterior e posterior, bem como hemácias aderidas ao endotélio corneano. Macrófagos parasitados foram visibilizados no corpo ciliar e processos ciliares em 3,8% (1/26) das amostras.

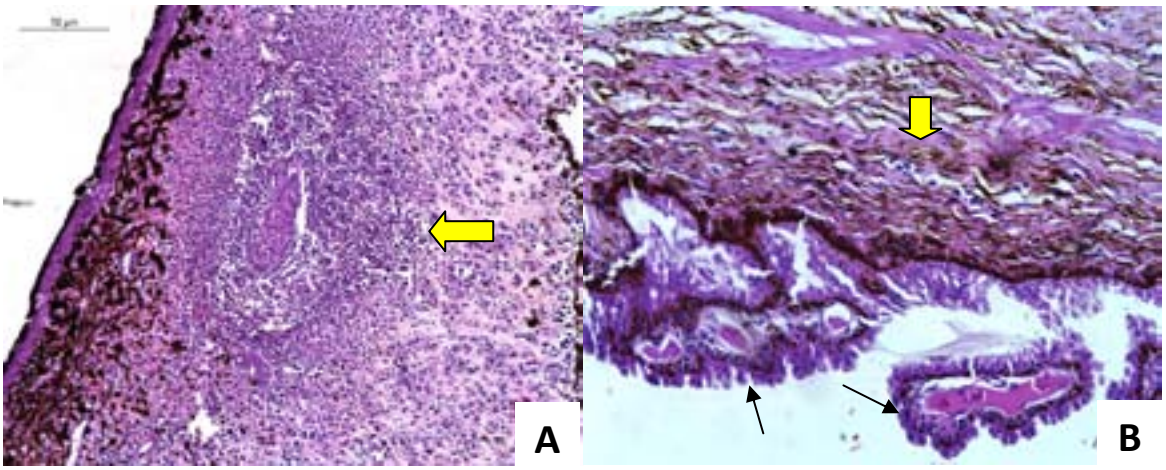


Figura 3 – (A) Íris. Infiltrado inflamatório difuso associado a agregado composto por linfócitos, macrófagos e plasmócitos (seta amarela cheia). Objetiva 10x, HE. (B) Corpo ciliar e processos ciliares. Infiltrado linfoplasmocitário discreto no corpo ciliar (seta amarela cheia). Congestão e material proteináceo intravascular nos processos ciliares (seta preta). Objetiva 40x, HE.

As alterações da coróide constaram principalmente de congestão vascular – 73,0% (19/26) das amostras. Material proteináceo e fibrina no interior de vasos e dilatação vascular foram observados em 38,5% (10/26) dos casos. Em 38,5% (10/26) amostras foi visibilizado infiltrado inflamatório linfoplasmocitário discreto a moderado.

Na retina, a congestão vascular predominou – 73,0% (19/26), enquanto que a presença de infiltrado inflamatório linfoplasmocitário discreto ocorreu em 7,6% (2/26) das amostras. O infiltrado localizou-se entre a camada ganglionar e a camada nuclear externa da retina. A presença de hemorragia na camada nuclear externa foi observada em 11,5% (3/26) dos casos.

5. DISCUSSÃO

Considerando o conjunto de tecidos oculares, todos os olhos avaliados apresentaram alterações microscópicas em pelo menos um tipo de tecido, confirmando os apontamentos feitos por GARCIA-ALONSO et al. (1998), que constataram ser consideravelmente alta a freqüência com que alterações oculares se manifestam na LVC. A conjuntiva da terceira pálpebra foi a estrutura ocular mais acometida dentre os tecidos avaliados, o que vai ao encontro do observado por ROZE (1986), SLAPPENDEL (1988), MOLLEDA et al. (1993), KOUTINAS et al. (1999) e FULGÊNCIO et al. (2004). No presente estudo, as alterações microscópicas predominantes na terceira pálpebra, bem como na glândula da terceira pálpebra, foram semelhantes às descritas por FULGÊNCIO (2006), que identificou infiltrado inflamatório com predomínio de macrófagos e plasmócitos na conjuntiva da terceira pálpebra e nas glândulas lacrimais, bem como a dilatação dos ductos glandulares desta última.

As alterações microscópicas observadas na córnea dos animais avaliados coincidem com as descritas por McCONNEL et al. (1970), DIAS (1998) e FULGÊNCIO (2006), como a extensão da inflamação do limbo, vascularização corneana e infiltrado inflamatório mononuclear. Contudo, a presença de macrófagos, a perda do epitélio anterior e necrose das células epiteliais, observadas por FULGÊNCIO (2006), não foram encontradas no

presente estudo. A observação de macrófagos parasitados em córneas dos animais estudados corrobora os achados de LEMAIRE et al. (1913) e GILES et al. (1975).

No presente estudo, as principais alterações encontradas no limbo esclerocorneal foram congestão, infiltrado inflamatório plasmocitário e perivasculite; lesões semelhantes às observadas por MOLLEDA et al. (1993), GARCIA-ALONSO et al. (1996b) e GARCIA-ALONSO et al. (1998). Estes autores, à exceção de GARCIA-ALONSO et al. (1996b), também visibilizaram formas amastigotas de *Leishmania* sp. no interior de macrófagos infiltrados no limbo. Em estudo realizado por PEÑA et al. (2008), foram encontrados três padrões inflamatórios no limbo: infiltração linfoplasmocítica perivascular raramente acompanhada da presença do parasita; infiltrado linfoplasmocítico perivascular com esparsos macrófagos, sempre positivos para o protozoário; e infiltrado inflamatório difuso composto predominantemente por macrófagos e poucos linfócitos e plasmócitos, quase sempre acompanhados do parasita. Contudo, no presente estudo, nenhum destes três padrões foi observado, uma vez que, no limbo, predominou a presença de infiltrado inflamatório linfoplasmocítico difuso e discreto, como uma extensão da conjuntiva adjacente, com ausência ou presença de raros macrófagos parasitados.

Na esclera, as lesões como congestão vascular, infiltrado linfoplasmocitário e desorganização estromal predominaram. Ao contrário de PEÑA et al. (2008), que visibilizaram infiltrado inflamatório na esclera em um número pequeno de olhos avaliados, neste estudo, em 69,2% das amostras, a inflamação estava presente. Assim como observado por PEÑA et al. (2008), em 53,8% (14/26) dos casos em que o limbo e a esclera apresentaram infiltrado inflamatório, a inflamação também estava presente na conjuntiva adjacente no mesmo grau ou em grau mais acentuado.

Neste estudo, foram encontrados dois padrões de inflamação na íris. O primeiro, de irite associada a infiltrado inflamatório linfoplasmocitário difuso, discreto a acentuado; sem a visibilização do protozoário. No segundo padrão, verificou-se a ocorrência de agregados de linfócitos, plasmócitos e macrófagos parasitados por formas amastigotas de *Leishmania sp.* MOLLEDA et al. (1993), FULGÊNCIO (2006) e PEÑA et al. (2008) também descreveram diferentes padrões histopatológicos de manifestação da uveíte na LVC, contudo os

padrões descritos por estes autores não coincidiram com os encontrados neste estudo.

No presente trabalho, as principais lesões identificadas no corpo ciliar e processos ciliares foram semelhantes às descritas por MOLLEDA et al. (1993); GARCIA-ALONSO et al. (1996b) e GARCIA-ALONSO et al. (1998), que observaram infiltrado inflamatório e alterações vasculares no processo ciliar e na transição da íris com o corpo ciliar. PUMAROLA et al., (1991) verificou, microscopicamente, hemorragia na câmara anterior e posterior em olhos de cães com LVC; alterações também encontradas em algumas amostras neste trabalho.

Na coróide, congestão e dilatação vascular; e infiltrado inflamatório linfoplasmocitário no estroma foram os achados mais evidentes. Embora ROZE (1986) tenha observado que, em geral, a inflamação da coróide concorre com a da retina, neste trabalho a coriorretinite só foi observada em duas amostras, sendo que a coroidite se apresentou isoladamente em outras duas amostras. As células inflamatórias, quando presentes na retina, foram localizadas notadamente entre as camadas de fibras do nervo óptico e as de células ganglionares.

6. CONCLUSÃO

O exame histopatológico possibilitou identificar as alterações morfológicas em todos os tipos de tecidos oculares avaliados, bem como visibilizar formas amastigotas de *Leishmania sp*. em tecidos oculares de cães naturalmente infectados pela *Leishmania (leishmania) chagasi.* Entretanto, algumas vezes a identificação das formas amastigotas de *Leishmania*, pela histopatologia, tornou-se dificultada pela baixa população parasitária.

Os cães infectados naturalmente pela *Leishmania (leishmania) chagasi* apresentaram alterações morfológicas, notadamente vasculares e inflamatórias, na maioria dos tecidos oculares avaliados, o que demonstra que a histopatologia é um meio auxiliar eficiente no diagnóstico da Leishmaniose canina.

7. REFERÊNCIAS

BRITO, F. L. C. (2004). **Alterações oculares e análise do humor aquoso de cães (Canis familiaris LINNAEUS, 1758) infectados naturalmente por *Leishmania chagasi* (CUNHA & CHAGAS, 1937)**. 2004. 53 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BRITO, F. L. C. (2006). **Patologia, resposta imune humoral e diagnóstico em cães com oftalmopatias decorrente da infecção natural por *Leishmania (leishmania) chagasi*.** 2006. 52 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Universida Estadual Paulista, Jaboticabal.

BRITO, F. L. C.; ALVES, L. C.; MAIA, F. C. L.; SANTOS, E. S. C.; LAUS, J. L.; MEUNIER, I. M. J. Ocular alterations in dogs naturally infected by *Leishmania (Leishmania) chagasi*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.5, p.768-775, 2006

BRITO, F. L. C.; ALVES, L. C.; ORTIZ, J. P. D.; MAIA, F. C. L.; JUNIOR, V. A. S.; LAUS, J. L. Uveitis associated to the infection by Leishmania chagasi in dog from the Olinda city, Pernambuco, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p.925-929, 2004.

BRUCE, A.; CARVALHO, R. L.; McCALLUM, H.; PEREIRA, M. H. Role of the domestic chicken (Gallus gallus) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 8, n. 12, p. 1480-1485, 2002.

CIARAMELLA, P.; OLIVA, G.; DE LUNA, R.; AMBROSIO, R.; CORTESE, L.; PERSECHINO, A.; GRADONI, L.; SCALONE, A. A retrospective clinical study of canine leishmaniasis in 150 dogs naturally infected by *Leishmania infantum*. **The Veterinary Record**, London, v. 141, n. 21, p. 539-543, 1997.

COSTA, F.A.L.; GUERRA, J.L.; SILVA, S.M.M.S.; KLEIN, R.P.; MENDONÇA, I.L.; GOTO, H. CD4+ T cells participate in the nephropathy of canine visceral leishmaniasis. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research,** São Paulo, n.33, p.1455-1458, 2000.

DIAS, D. V. (1998). **Leishmaniose visceral canina: estudo parasitológico, imunológico e histopatológico em olhos de cães.** 1998. 117 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

FEITOSA, M. M.; IKEDA, F. A.; LUVIZOTTO, M. C. R.; PERRI, S. H.V. Aspectos clínicos de cães com leishmaniose visceral no município de Araçatuba – São Paulo (Brasil). **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 28, p. 36-42, 2000.

FERRER, L. Clinical aspects of canine leishmaniasis. In: **I International Canine Leishmaniasis Forum**, 1999, Barcelona, Proceedings of I International Canine Leishmaniasis Forum, p. 6-10, 1999.

FULGÊNCIO, G. O.; VIANA, F. A. B.; MICHALICK, M. S. M. Alopecia periocular, blefarite, ceratoconjuntivite e uveíte: Manifestações oftálmicas da leishmaniose visceral canina? **Revista Universidade Rural. Série Ciências da Vida,** Rio de Janeiro, v. 24, suplemento, p. 31-32, 2004.

FULGÊNCIO, G. O. (2006) **Prevalência de oftalmopatias em cães naturalmente infectados com *Leishmania* (*leishmania*) *chagasi* no município de Belo Horizonte**

– Estudo clínico e histopatológico. 2006. 48p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FULGÊNCIO, G. O.; RIBEIRO, R. R.; BORGES, K. D. A.; MICHALICK, M. S. M.; VIANA, F. A. B. Manifestações oculares e perioculares da leishmaniose visceral canina: 65 casos (2003-2005). In: **XXVII Congresso de Pequenos Animais da Anclivepa**, 2006, Vitória, Anais do XXVII Congresso de Pequenos Animais da Anclivepa, Vitória, p.87, 2005.

GARCÍA-ALONSO, M.; BLANCO, A.; REINA, D.; SERRANO, F. J.; ALONSO, C.; NIETO, C. G. Immunopathology of the uveitis in canine leishmaniasis. **Parasite Immunology**, Oxford, n. 18, p. 617-623, 1996a.

GARCIA-ALONSO, M.; NIETO, C. G.; BLANCO, A. Presence of antibodies in the aqueous humor and cerebrospinal fluid during *Leishmania* infection in dogs. Pathological features at the central nervous system. **Parasite Immunology**, Oxford, v. 18, p. 539-546, p. 1996b.

GARCIA-ALONSO, M.; MIRÓN, C.; MOLANO, I. Patología ocular associada a leishmaniosis canina. **Consulta de Difusión Veterinária**, Madrid, v. 6, n. 54, p. 49-53, 1998.

GILES, J. B.; HILDEBRANDT, P. K.; BECKER, R. L.; montgomery, C. A. Visceral leishmaniasis in a dog with bilateral endophthalmitis. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 11, n. 1, p. 155-159, 1975.

GIUNCHETTI, R. C.; MAYRINK, W.; CARNEIRO, C. M. CORRÊA-OLIVEIRA, R.; MARTINS-FILHO, O. A.; MARQUES, M. J. TAFURI, W. L.; REIS, A. B. Histopathological and immunohistochemical investigations of the hepatic compartment associated with parasitism and serum biochemical changes in canine visceral leishmaniasis. **Research in Veterinary Science**, Oxford, n. 84, p. 269–277, 2008.

GIUNCHETTI, R.C.; MARTINS-FILHO, O.A.; MAYRINK, W.; MARQUES, M.J.; TAFURI, W.L.; CORRÊA-OLIVEIRA, L.; REIS, A.B. Histopathology, parasite density and cell phenotypes of the popliteal lymph node in canine visceral leishmaniasis. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.121, n.1, p. 23-33, 2008.

GIUNCHETTI, R.C.; MAYRINK, W.; GENARO, O.; CARNEIRO, C.M.; CORRÊA-OLIVEIRA, R.; MARTINS-FILHO, O.A.; MARQUES, M.J.; TAFURI, W.L.; REIS, A.B. Relationship between canine visceral leishmaniosis and the *Leishmania (Leishmania) chagasi* burden in dermal inflammatory foci. **Journal of Comparative Pathology**, Liverpool, v.135, n. 2, p.100-107, 2006.

KOUTINAS, A. F.; POLIZOPOULOU, Z. S.; SARIDOMICHELAKIS, M. N.; ARGVRIADIS, D.; FYTIANOU, A.; PLEVRAKI, K. G. Clinical considerations on canine visceral leishmaniasis in Greece: A retrospective study of 158 cases (1989-1996). **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 35, p. 376-383, 1999.

LAGE, R.S.; OLIVEIRA, G.C.; BUSEK, S.U.; GUERRA, L.L.; GIUNCHETTI, R.C.; CORRÊA-OLIVEIRA, R.; REIS, A.B. Analysis of the cytokine profile in spleen cells from dogs naturally infected by *Leishmania chagasi*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.115, n.1-2, p.135-145, 2007.

LEMAIRE, G.; SERGENT, E.; LHERITIER, A. Recherches sur la leishmaniose du chien d'Alger. **Bulletin de la Société de Pathologie Exotique**, Paris, v.6, p. 570-581, 1913.

LUNA, L.G. **Manual of histological staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. Washington: Mc Graw Hill, 1968. 258 p.

MAURICIO, I. L.; HOWARD, M. K.; STOTHARD, J. R.; MILES, M. A. Genomic diversity in the Leishmania donovani complex. **Parasitology**, London, v. 119, p. 237-246, 1999.

McCONNEL, E. E.; CHAFFEE, E. F.; CASHELL, I. G.; GARNER, F. M. Visceral leishmaniasis with ocular involvement in a dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, n. 156, p. 197-203, 1970.

MARTÍNEZ-MORENO, A.; MORENO, T.; MARTÍNEZ-MORENO, F. J.; ACOSTA, I.; HERNÁNDEZ, S. Humoral and cell-mediated immunity in natural and experimental canine leishmaniasis. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 48, n. 3-4, p.209-220, 1995.

MOLLEDA, J. M.; NOVALES, M.; GINEL, P. J. Clinical and histopathological study of the eye in canine leishmaniasis. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, Rishon Le-zion, n. 48, p. 173-178, 1993.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leishmaniose Visceral**. [on line], 2007. Disponível em: www.saude.gov.br. Acesso em: 4 nov. 2007.

NIETO, C. G.; NAVARRETE, I.; HABELA, M. A.; SERRANO, F.; REDONDO, E. Pathological changes in kidneys of dogs with natural *Leishmania* infection. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, n. 45, p. 33-47, 1992.

PEÑA, M. T.; ROURA, X.; DAVIDSON, M. G. Ocular and periocular manifestations of leishmaniasis in dog: 105 cases (1993-1998). **Veterinary Ophthalmology**, Philadelphia, n. 3, p. 35-41, 2000.

PEÑA, M. T.; NARANJO, C.; KLAUSS, G.; FONDEVILA, D.; LEIVA, M.; ROURA, X.; DAVIDSON, M.G.; DUBIELZIG, R.R. Histopathological Features of Ocular Leishmaniosis in the Dog**. Journal of Comparative Pathology**. Vienna. Vol.138, p.32-39, 2008.

POOT, J. (2006) **Experimental challenge models for canine leishmaniasis in hamsters and dogs, optimization and application in vaccine research.** 2006. 171 p. PhD thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Utrecht.

PUMAROLA, M.; BREVICK, L.; BADIOLA, L. Canine leishmaniasis associated with systemic vascuitis in two dogs**. Journal of Comparative Pathology, Liverpool, v. 105, p. 279, 1991**.

ROZE, M. Ocular manifestation of canine leishmaniasis. Diagnosis and treatment. In: **XXVII World Small Animal Veterinary Congress**, 2002, Granada. Proceedings of WSAVA. Granada:, 2002.

ROZE, M. Manifestations oculaires de la leishmaniose canine. **Recueil de Médicine Veterinaire**, Maisons Alford, n. 162, p. 19-26, 1986.

SLAPPENDEL, R. Canine leishmaniasis. **The Veterinary Quarterly**, Boston, n. 10, p. 1-16, 1988.

SLATTER, D. **Fundamentos de oftalmologia veterinária**. 3 ed. São Paulo: Editora Roca, 2005. 686 p.

TAFURI, W. L.; TAFURI, W. L.; BARBOSA, A. J. A.; MICHALICK, M. S. M.; GENARO, O.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W.; NASIMENTO, E. Histopathology and immunocytochemical study of type 3 and type 4 complement receptors in the liver and spleen of dogs naturally and experimentally infected with *Leishmania (leishmania) chagasi.* **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo. v. 38, n. 2, p. 81-89, 1996.

WHO. 2005. **World Health Organization**. [on line] 2006. Disponível em: www.who.int/emc/diseases/leish/leishmaniasis.pdf. Acesso em 30 Jan. 2006.

Capacitação em educação sanitária e monitoramento da efetividade/eficácia do programa para comerciantes de alimentos de feiras especiais em Goiânia, Goiás

Raphaela Moiana da Costa [1], Maria Raquel Hidalgo Campos [1]
[1] Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, CEP: 74.605-08, Brasil
E-mail: raphamcosta@gmail.com, raq7@brturbo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: feiras, microbiologia de alimentos, controle de qualidade.

1 INTRODUÇÃO

O hábito alimentar vem sofrendo alterações nos centros urbanos devido à redução do tempo disponível para o preparo e ingestão dos alimentos. A preferência recai sobre refeições mais rápidas, seja na aquisição, preparo ou no consumo (GERMANO, 2000). Também é crescente o número de pessoas que se alimentam fora da residência. A distância entre os domicílios e os locais de trabalho e as dificuldades de transporte e locomoção nos grandes centros, são fatores determinantes deste comportamento (SOUZA, 2003).

Muitos estudos têm sido feitos para discriminar as características do segmento de comida de rua em diferentes países (CLARKE, 2008). No Brasil, de modo oposto a esta tendência, e dado o caráter informal da atividade, pouco é sistematizado, estudado e publicado sobre o assunto, havendo uma lacuna na disponibilidade de informações e número reduzido de estudos na área de alimentos, predominantemente de caráter microbiológico. Apesar destes estudos sinalizarem para o risco potencial relacionado à comida de rua, a insuficiência de dados sobre o setor, nos aspectos social, econômico, alimentar e nutricional e de magnitude de despesas com doenças de origem alimentar, dificulta a tomada de decisões políticas e o planejamento locais. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece a importância e o risco potencial da comida de rua, em função da possibilidade de contaminação microbiológica, química e física dos alimentos comercializados (OPAS, 1996).

O comércio de alimentos de rua, nos países em desenvolvimento, em especial na América Latina, tem adquirido novas dimensões como resultado da urbanização intensiva e do crescimento populacional (FAO, 1991). Nos últimos dez anos, diversos fatores impulsionaram o aumento da comercialização de alimentos nas ruas, destacando-a como importante atividade econômica, como os últimos índices de desemprego, a degradação das condições de vida nas áreas rurais e o conseqüente aumento do processo de urbanização (GERMANO et al, 2000).

Diversos organismos internacionais como a FAO e o Comitê do *Codex Alimentarius* vêm aconselhando a implantação de procedimentos para regulação do comércio ambulante de alimentos que melhorem a qualidade higiênico-sanitária dos produtos vendidos (OMS, 1996), pelo fato das doenças relacionadas aos alimentos estarem aumentando (PANATO et al., 2004).

Segundo os dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, de 1999 a 2008, registrou-se a ocorrência de 6062 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), com 117330 casos e 64 óbitos. Dos 2974 surtos ocorridos nesse período no Brasil cujo agente etiológico pode ser identificado, 42,9% foram causados por *Salmonella* spp., seguida por *Staphylococcus aureus* (20,2%) e outros agentes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

Mediante as razões levantadas, torna-se relevante a investigação detalhada dos aspectos que compreendem este tema, de modo que se possa caracterizar o segmento da comida de rua, verificar impactos sob a ótica social, econômica e sanitária e facilitar as decisões políticas e o planejamento de estratégias de intervenção e regulamentação par este tipo de comércio.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Capacitar em Boas Páticas de Fabricação (BPF) os comerciantes de alimentos em feiras especiais de Goiânia e traçar o perfil microbiológico destes alimentos prontos para o consumo de forma a verificar a efetividade/eficácia do programa.

2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um programa de capacitação em educação sanitária em alimentos e oficinas de culinária para os produtores/vendedores das feiras;
- Realizar análises microbiológicas das amostras coletadas de produtos comercializados;
- Analisar os resultados encontrados com base nos padrões microbiológicos para alimentos exigidos pela Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA/MS);
- Verificar a presença de microrganismos patogênicos em amostras dos alimentos;
- Realizar o monitoramento do perfil microbiológico de alimentos nos pontos de comercialização de alimentos nas feiras.

3 METODOLOGIA

O projeto se desenvolveu ao longo de trinta meses (janeiro/2008 a maio/2010). Nos primeiros dozes meses foi realizada a aplicação do *check list,* a coleta das amostras e suas análises microbiológicas no Laboratório de Controle Higiênico Sanitário de Alimentos (LaCHSA) da Faculdade de Nutrição/UFG.

Após finalizadas as análises microbiológicas, no primeiro semestre de 2009 ocorreu a informatização da pesquisa, com tabulação e interpretação dos dados e análise estatística dos resultados.

A partir do mês de maio de 2009, como proposta de intervenção, foi elaborado e desenvolvido o programa de capacitação em educação sanitária junto aos feirantes, contando com a parceria do Departamento de Vigilância Sanitária de Goiânia da Secretaria Municipal de Saúde (VISA/MS).

A capacitação foi realizada como um curso teórico/prático de boas práticas de manipulação de alimentos enfocando todos os critérios desde a aquisição da matéria prima, transformação dos alimentos, armazenamento,

distribuição e comercialização dos produtos, além do desenvolvimento de oficinas de culinária.

No primeiro semestre de 2010 foi realizado um monitoramento das atividades do público alvo para verificação da eficácia/efetividade do programa de capacitação e certificação. Para isso, foram realizadas novas análises microbiológicas utilizando como amostragem os alimentos comercializados pelos feirantes que participaram do programa, totalizando 34 amostras coletadas em 10 feiras. Os produtos coletados foram os mesmos analisados na primeira fase do projeto, compondo nove grupos de alimentos, sendo: 1) espetinho; 2) pizza; 3) crepe; 4) empadão e torta; 5) crepe; 6) pastel; 7) lasanha; 8) sucos e 9) cremes. Além da análise microbiológica, foi ainda aplicado novamente de *check list*, em ambos os casos seguindo a mesma metodologia da fase inicial do projeto.

Primeiramente o feirante foi abordado pelo fiscal da VISA/MS, relembrando o projeto e explicando a razão pela qual seria feita nova coleta de alimento e aplicação de *check list*. No segundo momento realizou-se a coleta da amostra segundo Midura & Bryant (2001): coletou-se uma unidade do produto ou quantidade referente à amostra de 100g, colhida assepticamente, em saco plástico esterilizado, identificado e lacrado, acondicionada em caixa isotérmica com placas de gelo reciclável, a fim de evitar a sua alteração devido à temperatura ambiente.

Após a coleta, as amostras foram transportadas ao LaCHSa/FANUT/UFG para a realização das análises microbiológicas em um prazo máximo de duas horas.

As análises dos produtos coletados foram definidas segundo os padrões microbiológicos exigidos pela Resolução RDC n°12 – ANVISA/MS e realizadas de acordo com a metodologia estabelecida pela *American Public Health Association* - APHA (2001) e descrita a seguir.

Com auxílio de colher previamente esterilizada, foram pesados 25g da amostra em balança de precisão, retirados da superfície e em profundidade, transferidos a seguir para saco plástico esterilizado juntamente com 225 mL de água peptonada tamponada (AP) a 1%, e homogeneizadas em *stomacher* por dois minutos. Dessa forma, foi obtida a diluição 10^{-1}, a partir da qual foram preparadas as diluições decimais subseqüentes (10^{-2} e 10^{-3}), transferindo-se 1,0 mL da diluição anterior para tubos contendo 9,0 mL de AP 0,1%. A partir destas soluções descritas acima, foram realizadas as análises microbiológicas.

Para todos os microrganismos pesquisados, as placas foram primeiramente identificadas segundo o meio utilizado, o código da amostra e a diluição. Os procedimentos específicos para cara microrganismo foram:

- Coliformes a 45º C/g - distribuiu-se 1,0 mL de cada diluição no centro da placa de petri já identificada, adicionando em seguida 15mL do Ágar Cristal Violeta Vermelho Neutro Bile (VRBA). Homogeneizou-se adequadamente e, após a solidificação do meio, as placas foram incubadas invertidas, em estufa a 35°C por 24 a 48 horas.

Em sequência foram realizadas provas confirmatórias para coliformes totais a partir das placas de VRBA com contagem acima de 100 colônias. Para isso, selecionou-se de 3 a 5 colônias, as quais foram inoculadas, com auxílio da alça de platina, em tubo contendo Caldo Verde Brilhante 2% de lactose, permanecendo por 48 horas a 35º C e observando a presença de gás nos tubos de Durhan.

A pesquisa de coliformes fecais dentre os totais foi feita por meio de provas a partir das placas de ágar VRBA utilizadas na contagem dos coliformes totais. Foram selecionadas de 3 a 5 colônias típicas (com 0,5 a 2 mm de diâmetro, cor vermelho púrpura, rodeadas por zonas de precipitação dos sais biliares de cor violeta) e inoculadas no Caldo para *Eschecherichia coli* (EC), e permaneceram em banho-maria a 44,5° C por 24 horas.

A partir do caldo EC realizou-se as provas do IMViC, com a transferência de uma alçada para os tubos com Caldo Triptona e Citrato de Simmons que foram incubados a 35°C por 48 horas e para os tubos com caldo VM-VP incubados a 35°C por 5 dias.

O resultado do VM-VP foi analisado com a adição de 1 a 5 mL da solução em dois tubos estéreis, no primeiro foi colocado 2 a 3 gotas de solução de vermelho de metila e no outro 0,6 mL de solução alcoólica de alfanaftol a 5% e 0,2 mL de solução aquosa de hidróxido de potássio (KOH) a 40%, foi agitado e reservado por 1 a 2 horas. O aparecimento da cor vermelha no primeiro tubo indica reação Vermelho de Metila (VM) positivo, e vermelho escuro no segundo indica reação Voges Proskauer (VP) positiva. O último resultado, o Citrato de Simmons, foi visto pela alteração de cor do indicador, a cor azul indicava reação positiva. Para o resultado IMViC ser positivo é necessário fermentação da lactose positiva, indol positiva, VM

positiva, VP negativa e Citrato negativo, assim confirma-se a presença de coliformes fecais na amostra

- Estafilococos coagulase positiva/g: foi semeado 0,1 mL de cada diluição da amostra sobre a superfície do meio Ágar Baird Parker (BP) e, com o auxílio da alça de Drigalsky, o inóculo foi cuidadosamente espalhado por toda a superfície do meio. Após secar, as placas foram armazenadas invertidas em estufa a 35°C por 30 a 48 horas.

Após realizadas as contagem de colônias seguiu-se com as provas confirmatórias. As placas que apresentaram contagem acima do permitido pela legislação vigente tinham colônias típicas e atípicas selecionadas e semeadas em tubos com caldo BHI, permanecendo incubadas a 35°C por 24 horas.

Em seguida, foi realizada a pesquisa da presença de coagulase, na qual transferiu-se 0,3 mL do cultivo do BHI para tubos contendo 0,5 mL de plasma de coelho com EDTA; estes foram incubadas a 35°C por 6 horas. Foi verificada a presença de coágulos evidentes, quando negativa, estes eram reincubados até 12 horas.

Bacillus cereus: foi realizada a semeadura de 0,1 mL das diluições em superfície em Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP) e distribuídas com alça de Drigalsky. As placas foram incubadas a 37º C por 24 a 48 horas.

Em seguida, após a contagem das colônias, foram realizadas provas confirmatórias: selecionaram-se placas que continham entre 10 e 150 colônias típicas (com zona de precipitação ao redor das colônias – lecitinase e fermentação do manitol negativa), e repicou-se em tubos com ágar nutritivo inclinado; estes foram incubados em aerobiose a 30°C por 24 horas. Foram então realizadas as seguintes provas a partir das colônias típicas: motilidade, redução do nitrato, fermentação da lactose e liquefação da gelatina

- *Clostridium* sulfito redutor: foram semeados 0,1 mL das diluições, em profundidade, no meio Sulfito Polimixina Sulfadiazina (SPS). Após solidificação, incubou-se em anaerobiose a 35°C por 24 a 48 horas. Em seguida foi realizada a contagem de colônias e seguiu-se com as provas confirmatórias: selecionou-se placas que continham entre 10 e 150 colônias típicas, sendo estas repicadas em tubos com ágar cérebro-coração inclinado e incubados em anaerobiose a 35°C por

24 horas. Em seguida foram realizadas as provas de motilidade e fermentação da lactose.

- Salmonella sp: identificou-se os frascos, placas e tubos segundo código de amostras. Primeiramente realizou-se o pré-enriquecimento, adicionando-se 25g da amostra em 225 mL de AP 1,0%, com incubação a 37ºC por 24horas.

Em seguida foi feito o enriquecimento seletivo, que consiste em pipetar alíquotas de 1mL da cultura pré-enriquecida e transferir para tubos contendo 10mL de Caldo Tetrationato (TT) e de Caldo Selenito Cistina (SC). Estes permaneceram incubados a 43°C por 24 horas em banho-maria com agitação.

Após este enriquecimento, foi feito o isolamento seletivo, no qual as placas fora semeadas por estrias no Ágar *Salmonella* - *Shigella* (SS) e Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), com incubação a 35°C por 24 horas; e o isolamento em meio diferencial, no qual selecionou-se de 3 a 5 colônias típicas das placas com SS e XLD, e as semeou em tubos com ágar Tríplice-Açúcar-Ferro (TSI) e H_2S-Motilidade-Indol (SIM); estas foram incubadas a 35°C por 24 a 30 horas.

Posteriormente seguiu-se com as provas bioquímicas, tais como Teste da Urease, Meio Motilidade-Indol-Ornitina (MIO), Caldo Lisina Descarboxilase, Caldo Dulcitol, Caldo Lactose, Caldo Sacarose, Teste VM-VP, Citrato de Simmons, Caldo Triptona e Caldo Malonato Fenilalanina

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 34 amostras, dentre as quais havia 29 alimentos sólidos e cinco bebidas. Das 29 amostras de alimentos sólidos coletadas, apenas uma lasanha de carne (3,45%) apresentou contagem microbiológica acima dos padrões permitidos pela legislação sanitária vigente para Coliformes a 45ºC/g e Estafilococos coagulase positiva.

Das cinco amostras de bebidas coletadas, um suco de laranja (20%) apresentou contagem acima dos padrões permitidos pela legislação sanitária para Coliformes a 45ºC/g.

Não foi evidenciada a presença de *Salmonella* sp ou contagem para *Clostridium* sulfito redutor e *B. cereus* em nenhuma das amostras analisadas.

Em comparação ao perfil microbiológico levantado anteriormente à capacitação, é observada uma melhora na qualidade higiênico-sanitária dos alimentos prontos para o consumo comercializados em feiras especiais.

Na primeira coleta, dentre as 226 amostras analisadas, 31 apresentaram contaminação por pelo menos um microorganismo pesquisado, o que corresponde a aproximadamente cinco alimentos contaminados a cada 34 amostras. Na segunda coleta, como exposto anteriormente, apenas dois em 34 alimentos apresentaram contagem microbiológica acima dos padrões estabelecidos pela legislação vigente em ao menos um dos microrganismos pesquisados.

Foram identificadas, ainda na análise anterior à capacitação e considerando um total de 34 amostras, cerca de três contaminações por Coliformes a 45ºC/g, duas por Estafilococos coagulase positiva e uma amostra com contagem para *Bacillus cereus*. Já dentre as amostras coletadas posteriormente ao programa, duas amostras apresentaram contagem para coliformes fecais e uma para estafilococos. Não foi identificada contagem para *B. cereus* (Tabela 1).

Tabela 1. Contaminações por microrganismo pesquisado antes (primeira coleta) e após (segunda coleta) a realização do programa de capacitação.

Microorganismos pesquisados	Primeira coleta	Segunda coleta
Coliformes a 45ºC/g	3	2
Estafilococos coagulase positiva	2	1
Bacillus cereus	1	0

5 CONCLUSÃO

Considerando os resultados microbiológicos obtidos, tanto de alimentos sólidos como de bebidas, nas feiras especiais de Goiânia, é possível perceber que houve relativa melhora na qualidade microbiológica dos alimentos comercializados após o desenvolvimento da capacitação, apesar da baixa adesão ao programa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária**. Resolução - RDC n. 12 de 02 de Janeiro de 2001.** Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>. Acesso em: 10 set. 2008.

CLARKE, R. **Street foods in Asia: Food safety and nutritional aspects**. Disponível em <http//www.fao.org/ag/ags/agsm/sada/asia/DOCS/DOC/WP_B5.doc> Acesso em 02 ago. 2008.

Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentacion (FAO). **Reunion del Cono Sur sobre Venta de Alimentos em la via publica; julio 30-ago 2. São Paulo, Brasil**. RELAC/91/30 – NUT – 51. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el\ caribe, Direccion de Política Alimentaria y Nutricion (FAO, Roma), Secretaria Municipal de Abastecimento (SEMAB) (BRASIL). Santiago, Chile, 1991.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L.; KAMEI, C. A. K.; ABREU, E. S.; RIBEIRO, E. R.; SILVA, K. C.; LAMARGO, L. C. A.; ROCHA, M. F. G.; VIEIRA, V. K. I.; KAWASAK, I. V. M. Manipuladores de Alimentos: Capacitar? É preciso. Regulamentar? Será preciso? **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, p. 18-22, 2000.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos como fator de promoção da saúde. **O mundo da saúde**, São Paulo, v. 24, n.1, 2000.

IAMFES – International Association of Milk, Food and Enviromental Sanitarius. **Guia de procedimentos para implantação do método de análise de perigos em pontos críticos de controle**. 1991.

MIDURA, T. F.; BRYANT, B. G. Sampling Plans, Sample Collection, Shipment and Preparation for Analysis. In: **Compendium of Methods for the Microbiological Examination for Foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001, cap.02, p. 13-23.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). **Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/DTA.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2009.

OPAS. Contaminacion microbiana de los alimentos vendidos em la via pública. 1996.

WHO. Essential safety requirements for street-vended foods, 1996 (Revised edition).

PANATO, E.; NOTTAR, L.A.; GOBBI, E. R. C.; VASCONCELLOS, K. S.; PACHECO, D.C. Avaliação das Condições Higiênico –Sanitárias da “Feira- Livre” do Município de Criciúma, SC. **Higiene Alimentar**, v.18, n. 124, 2004.

SOUZA, S. S.; PELICIONI, M. C.F.; PEREIRA, I. M. T.B. A vigilância sanitária de alimentos como instrumento de promoção de saúde: relato de experiência de educação em saúde para o comércio varejista de alimentos e construção de um projeto de parceria. **Higiene Alimentar**, v.17, n. 113, 2003.

Anestesia Paravertebral com Bupivacaína ou Levobupivacaína para Laparotomia pelo Flanco em Equinos: Estudo Comparativo

Rejane Loose Pucci[1], Juan Carlos Duque Moreno[1]

1-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO 74001-970, Brasil

E-mail: rejanepucci@yahoo.com.br ; anestesiologiavet@yahoo.com.br

Palavras-chave: anestesia paravertebral, bupivacaína, equinos, levobupivacaína

1- INTRODUÇÃO

Na medicina de equinos muitos fatores devem ser levados em conta no momento de se escolher uma técnica anestésica adequada, entre eles: o tipo de procedimento cirúrgico, o local de intervenção, as instalações disponíveis, a experiência do profissional que realizará a anestesia, a condição física do animal e o custo total do procedimento. Embora existam muitas técnicas para se realizar analgesia e anestesia em equinos, é importante lembrar que essa espécie tem inúmeras complicações que podem ser fatais quando não resolvidas de forma correta e por pessoal especialmente treinado.

As complicações estão associadas com a temperatura corpórea, o tamanho da massa corporal e a anatomia toraco-abdominal. Também se deve lembrar que o decúbito prolongado é uma posição não natural em cavalos, em intervenções cirúrgicas esse fator dificulta a indução e a recuperação anestésica. Por esse motivo, é importante se conhecer os efeitos deletérios na função cardiopulmonar e o inadequado fluxo sanguíneo muscular associado ao decúbito lateral e dorsal (JOHNSTON et al., 2002).

Existem dados que indicam diferença significativa na incidência de mortalidade dependendo do profissional responsável pela anestesia e do profissional

responsável pelo ato cirúrgico. Outros fatores citados incluem a idade (risco alto em jovens e idosos), duração da cirurgia (maior risco em procedimentos longos), tipo de cirurgia (fraturas em geral são mais arriscadas), hora da cirurgia, fármacos utilizados na medicação pré-anestésica e uso de anestésicos voláteis (tanto na indução quanto na manutenção, em comparação à anestesia total intravenosa) (HUBBELL, 2007).

Antes do aparecimento de sedativos, tranquilizantes e outros anestésicos, a contenção física foi o primeiro método pelo qual eram realizados alguns tratamentos, procedimentos cirúrgicos e técnicas de diagnóstico (HUBBELL, 2007). Com o advento dos anestésicos, a contenção física passou a ser realizada em conjunto com outras técnicas para se obter melhores resultados, visando à analgesia e à segurança da equipe e do paciente durante o procedimento realizado.

O reconhecimento e o tratamento da dor nos animais é responsabilidade do médico veterinário. A dor pós-operatória, bem como o estresse em resposta ao trauma sofrido, pode ser prevenida, em alguns casos, com a utilização de anestesia e analgesia regional, reduzindo a morbidade pós-operatória (POLYDORO, 2006).

Os anestésicos locais produzem dessensibilização e analgesia da superfície da pele (anestesia tópica), tecidos locais (bloqueios locais) e regiões mais abrangentes (anestesia por bloqueio da condução, anestesia regional intravenosa). Existe grande quantidade de anestésicos variando quanto à potência, toxicidade e custo que, quando empregados em técnicas apropriadas, permitem o desenvolvimento de procedimentos cirúrgicos com o animal em posição quadrupedal (MUIR, 2000).

A bupivacaína e a levobupivacaína são anestésicos locais da família das aminoamidas que apresentam efeitos farmacodinâmicos e farmacocinéticos semelhantes (LOPEZ-SORIANO et al., 2000). A bupivacaína foi a primeira substância, dentre os anestésicos locais mais potentes, a ser descoberta (em 1957) e possui efeitos analgésico e anestésico de longa duração. É cerca de quatro vezes mais potente que a lidocaína. Pode produzir desde bloqueio sensitivo até anestesia cirúrgica, dependendo da dose administrada. Seu início de ação e o tempo de analgesia dependem da dose e do local de aplicação. A dose máxima recomendada é de 2 mg/kg.

A levobupivacaína é o mais novo anestésico local do grupo das amidas. É um enantiômero da bupivacaína com período de latência reduzido e é menos cardiotóxico quando comparado à mistura racêmica, sendo importante para os pacientes com comprometimento da função cardíaca (SKARDA & TRANQUILLI, 2007).

Há pelo menos quatro técnicas para se obter anestesia da região abdominal e lombar em equinos em posição quadrupedal: (a) anestesia por infiltração, (b) anestesia paravertebral toracolombar, (c) anestesia epidural segmentar dorsolombar e (d) anestesia subaracnóidea segmentar toracolombar.

A infiltração da linha de incisão é a técnica mais simples e, provavelmente, a mais utilizada, embora qualquer uma dessas técnicas possa ser usada quando se quer fazer uma laparotomia exploratória, biopsia intestinal, ovariectomia, cesariana, transferência de embrião, orquiectomia (em caso de criptorquidismo) ou biopsia de rins e fígado (MUIR, 2000).

As principais vantagens da anestesia infiltrativa são a facilidade de execução da técnica sem a necessidade do conhecimento da exata localização de ramos nervosos. As desvantagens incluem a mudança na arquitetura da região incisada, anestesia inconsistente das camadas mais profundas da musculatura e peritônio e aumento do custo, devido ao grande volume de anestésico necessário em grandes incisões (HUBELL, 2007).

Se for necessária uma incisão maior na pele, musculatura e peritônio, da região que se encontra bem no meio do flanco, a anestesia paravertebral toracolombar (bloqueio paravertebral) pode ser usada como uma alternativa à anestesia por infiltração (TILLMANN, 1949; GONÇALVES, 1977; SKARDA, 1982; MOON & SUTER, 1993). A anestesia paravertebral toracolombar é um bloqueio tido como tecnicamente difícil de ser realizado na espécie equina, por isso é bem menos popular se comparado a outras técnicas de bloqueio local, talvez devido à extensa massa muscular dessa espécie. No entanto esse bloqueio pode ser realizado com facilidade em animais magros, desde que os pontos de referencia, que são as apófises transversas das vértebras, sejam palpáveis.

O bloqueio paravertebral, ao dessensibilizar os ramos nervosos que partem de T18, L1 e L2, fornece analgesia para pele, músculos, peritônio e região da fossa paralombar, sendo um excelente método de analgesia para procedimentos no flanco como laparotomia ou laparoscopia nos equinos (MOON & SUTER, 1993).

As vantagens desta técnica em relação à anestesia infiltrativa incluem o uso de um volume menor do anestésico, a obtenção de uma área de analgesia e relaxamento muscular maior, mais uniforme e a ausência do anestésico no local da incisão, diminuindo aparecimento de edema e hematoma. As desvantagens geralmente estão relacionadas às dificuldades na execução da técnica por profissionais inexperientes. Em alguns cavalos a musculatura e a gordura dificultam a palpação dos processos transversos, tornando a técnica mais demorada ou, às vezes, impraticável (HUBELL, 2007).

A anestesia epidural segmentar dorsolombar é menos utilizada em cavalos devido à dificuldade de realização. É necessário um cateter especial para se alcançar o espaço epidural entre T18-L1 a partir do espaço epidural da região lombossacral. Sempre deve levar-se em conta o risco do cateter dobrar-se, curvar-se ou sair do espaço epidural gerando comprometimentos nos membros pélvicos, ou analgesia inconsistente (MUIR, 2000).

A anestesia subaracnóidea segmentar toracolombar é mais fácil de ser realizada se comparada à técnica epidural. Produz anestesia cirúrgica consistente, segura e mais rápida na região do flanco; entretanto é necessário o uso de equipamento especial e a realização de antissepsia adequada (SKARDA & TRANQUILLI, 2007).

Diversos estudos em medicina e medicina veterinária reportam o uso de bupivacaina e levobupivacaina associadas ou não a outros fármacos, relatando seus efeitos analgésicos e anestésicos, comparando-as entre si e com outros fármacos, quando utilizadas por via epidural caudal (LÓPEZ-SORIANO, et al., 2000; SKARDA & MUIR, 2001; DERNEDDE, et al., 2003; SKARDA & MUIR, 2003; SMITH, & SANDERS, 2003; KALLIO, et al., 2004; NOLL, et al., 2004; BERGAMASCHI, et al, 2005; DEROSSI, et al., 2005; DERNEDDE, et al., 2006; BARISKANER, et al., 2007). Contudo, existem poucas informações sobre o uso destes fármacos em outras técnicas de anestesia locorregional.

O alto índice de mortalidade de equinos após intervenções cirúrgicas demoradas, nas quais esses animais são expostos a longos períodos de decúbito dorsal ou lateral, encoraja o desenvolvimento de novas técnicas que permitam a anestesia do animal em posição quadrupedal, visando à otimização de resultados nos períodos trans e pós-operatório.

2- OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos avaliar a possibilidade da realização de laparotomia pelo flanco em equinos, em posição quadrupedal, pela realização do bloqueio paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína, além de comparar a qualidade e duração da anestesia com bupivacaína ou levobupivacaína e seus possíveis efeitos cardiorrespiratórios e comportamentais.

3- METODOLOGIA

3.1 Animais

Foram usados seis equinos adultos, três machos e três fêmeas, sem raça definida, pesando entre 300 e 400Kg, mantidos em piquetes á céu aberto, com acesso irrestrito à pastagem e água á vontade. Os animais foram considerados sadios após exames clínico e laboratoriais. Os mesmos animais receberam, aleatoriamente, os dois tratamentos com bupivacaína (grupo GB) e levobupivacaína (grupo GL), sendo respeitado o intervalo mínimo de 30 dias entre os procedimentos experimentais. Os procedimentos experimentais e o manejo dos animais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Goiás, protocolo nº 010/09.

3.2 Instrumentação dos animais

No dia do experimento os equinos foram colocados no tronco de contenção e foram mantidos em posição quadrupedal durante todo o procedimento. Não foi realizado jejum hídrico nem alimentar prévio. Foi feita a tricotomia da região

do flanco esquerdo e da região cervical do pescoço com posterior antissepsia dos locais.

Em seguida, foi introduzido um cateter 14G (BD Insyte – Becton, Dickinson Indústria Cirúrgica Ltda., Juiz de Fora, MG) na artéria carótida esquerda, para mensuração da pressão arterial invasiva. O cateter foi acoplado a um circuito preenchido com solução heparinizada (10 UI/ml) conectado a um monitor multiparamétrico (DX 2022 DIXTAL© - Manaus-AM). Para a obtenção das variáveis eletrocardiográficas os eletrodos do eletrocardiógrafo foram dispostos na configuração base-ápice.

Após a tricotomia da região do flanco esquerdo foram identificadas e demarcadas, com tinta hidrossolúvel, as referências anatômicas para a realização da anestesia paravertebral e os dermátomos correspondentes aos nervos espinhais T18, L1 e L2. Cada região correspondente aos dermátomos foi dividida em três áreas (A, B e C) para facilitar a posterior determinação e registro do limiar nociceptivo. Em cada área foram colocadas duas agulhas para permitir o acoplamento dos eletrodos do eletroestimulador (Fig. 1).

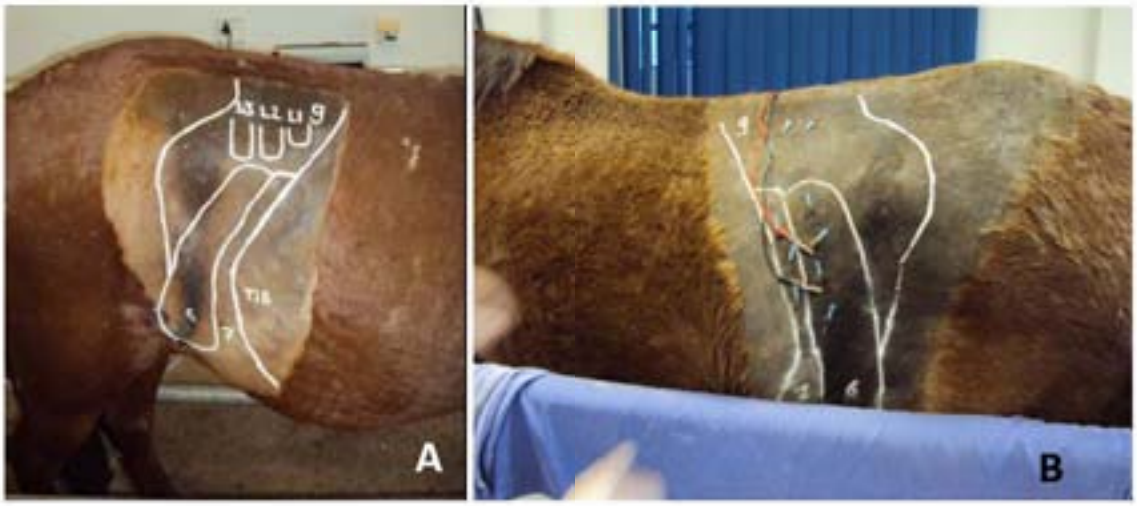


Figura 1- A) As apófises transversas de T18, L1 e L2, a borda caudal da última costela e os dermátomos T18, L1 e L2 (regiões 6, 7 e 9, respectivamente) estão desenhados com tinta hidrossolúvel no flanco direito do animal, para facilitar a realização da técnica. B) Disposição dos eletrodos do eletroestimulador para aplicação do estímulo elétrico nociceptivo.

A anestesia paravertebral foi realizada conforme técnica descrita por SKARDA & TRANQUILLI, 2007. Foram utilizadas bupivacaína a 0,5% (Neocaína a 0,5% – Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda. Itapira, SP) e

levobupivacaína a 0,5% (Novabupi a 0,5% – Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP), ambas sem vasoconstritor. O volume empregado foi de 20 ml em cada ponto, para um total de 60 ml por animal. Foram registrados o tempo necessário para completar o procedimento e as complicações durante a realização da técnica.

3.4 Parâmetros avaliados

A frequência cardíaca (FC) e o traçado eletrocardiográfico foram avaliados pelo módulo de eletrocardiografia do monitor multiparamétrico; a frequência respiratória (*f*) foi avaliada pela contagem dos movimentos do gradil costal; as pressões arteriais sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) foram obtidas pelo método invasivo; a motilidade intestinal (MI) foi obtida por meio de auscultação das regiões dorsal e ventral dos flancos esquerdo e direito com estabelecimento de escores conforme metodologia descrita por SINGH et al. (1997); a temperatura retal (TR), em graus Celsius, foi aferida com o auxílio de um termômetro digital; o grau de sedação (AC) foi avaliado pela medição da distância entre a região mentoniana dos equinos e o chão, com o uso de uma régua afixada na parte lateral do tronco de contenção. Os valores foram transformados em percentagens para evitar a variabilidade ocasionada pelos diferentes tamanhos dos animais.

Também foram registradas quaisquer alterações motoras, pela observação de ataxia ou fraqueza dos membros pélvicos durante a deambulação do animal a cada avaliação de parâmetros. As alterações comportamentais foram avaliadas pela presença de inquietação nos animais.

O limiar nociceptivo elétrico (LNE) foi avaliado pelo uso de eletroestimulador (S48 Square Pulse Stimulator, Grass Thechnologies, West Warwick – USA) com os eletrodos acoplados às duas agulhas em cada área (A, B e C) de cada região correspondente aos dermátomos T18, L1 e L2 (regiões 6, 7 e 9, respectivamente). Foi aplicado um estímulo simples em cada área, começando com intensidade de 10 volts, caso não houvesse uma resposta aversiva por parte do animal a intensidade era aumentada para 20 volts e o estímulo aplicado novamente. A voltagem de corte foi estabelecida em 40 volts, momento em que se assumia que havia anestesia cirúrgica. As respostas consideradas como aversivas foram

movimentar o corpo no tronco tentando fugir do estimulo, escoicear e virar a cabeça em direção à região estimulada. Contrações musculares sem manifestações de aversão não foram consideradas como respostas aversivas.

3.5 Momentos da avaliação

Os parâmetros clínicos foram avaliados antes da realização de qualquer procedimento (T0) e de 30 em 30 minutos até seis horas após a realização da anestesia paravertebral (T30, T60, T90, T120, T150, T180, T210, T240, T270 e T300, respectivamente). Já o LNM foi avaliado antes (T0), aos cinco (T5) e aos quinze (T15) minutos após a anestesia paravertebral e depois em intervalos de 30 minutos até os 480 minutos (T30, T60, T90, T120, T150, T180, T210, T240, T270, T300, T330, T360, T390, T420, T450 e T480, respectivamente).

3.6 Análise estatística

Os dados obtidos na fase experimental foram submetidos à análise estatística pelo programa de computador Jandel SigmaStat for Windows. O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov foi usado para verificar a distribuição normal dos dados, que são apresentados como médias ± desvios-padrão. Para detectar diferenças entre os momentos, ao longo do tempo, em cada grupo, foi usada a análise de variância para medições repetidas, seguida pelo teste de Student-Newman-Keuls. Para os dados não paramétricos foi usado o teste de Kruskall-Wallis, seguido do teste de Dunn. Para a comparação entre grupos, nos diferentes momentos, foi usado o teste t de Student e para os dados não paramétricos o teste de Mann-Whitney. As diferenças foram consideradas significativas quando $p \leq 0,05$.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros FC, PAS, PAD, PAM e AC, na comparação ao longo do tempo nos diferentes grupos, nem entre grupos nos diferentes momentos de avaliação (Figs 2, 3, 4, 5 e 6).

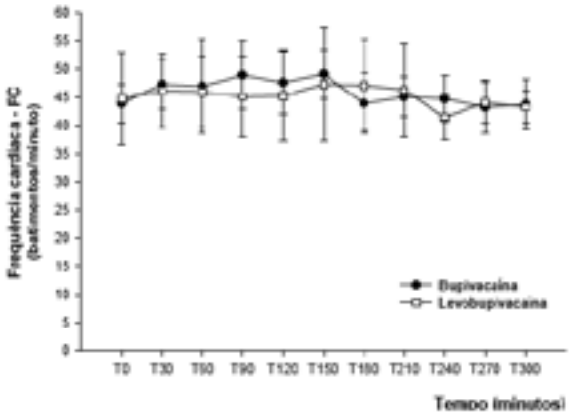


Figura 2- Médias e desvios padrão da frequência cardíaca de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

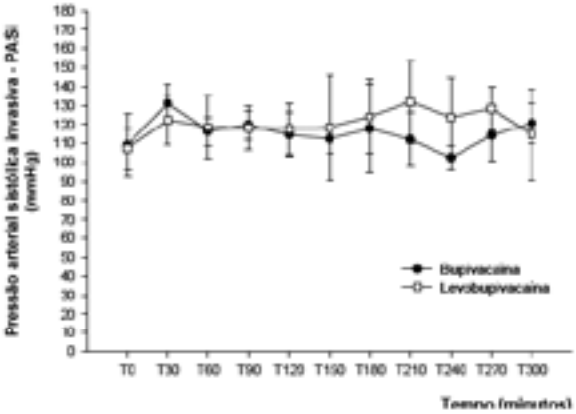


Figura 3- Médias e desvios padrão da pressão arterial sistólica de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

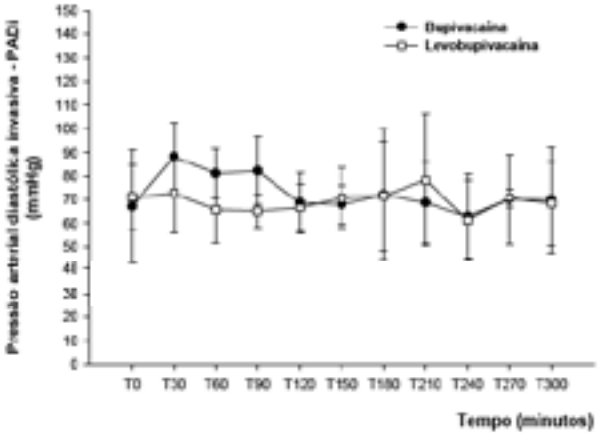


Figura 4- Médias e desvios padrão da pressão arterial diastólica de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

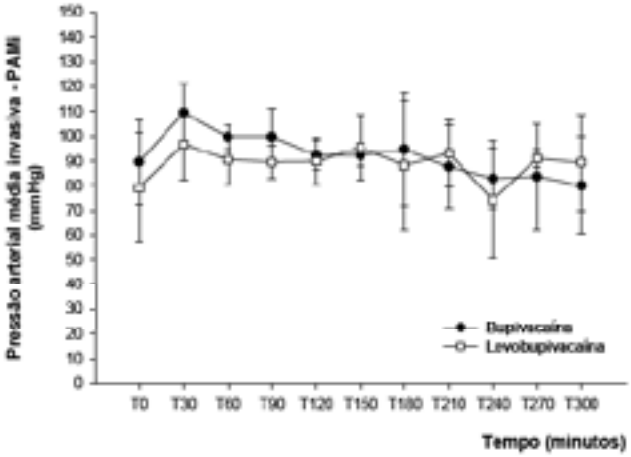


Figura 5- Médias e desvios padrão da pressão arterial média de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

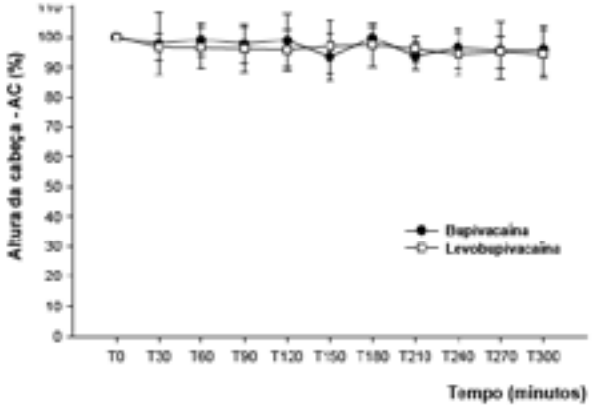


Figura 6- Médias e desvios padrão da altura da cabeça de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

A *f* foi menor no grupo GB durante todo o período experimental, todavia as diferenças somente foram significativas em T60 (p=0,031) e T210 (p=0,014). Apesar das diferenças, os valores de *f* estiveram dentro dos limites de refer6encia para espécie durante toda a fase experimental. Essas diferenças podem ter ocorrido pela variação na temperatura da sala experimenta (Fig. 7).

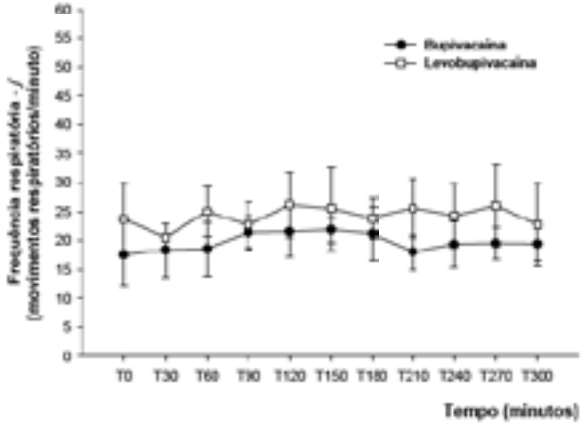


Figura 7- Médias e desvios padrão da frequência respiratória de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

A TR aumentou significativamente ao longo do tempo nos dois grupos, contudo não houve diferenças entre grupos em nenhum dos momentos avaliados. O experimento começava nas horas da manhã e se estendia até oito horas após a administração das substâncias, por esse motivo, é muito provável que o aumento da temperatura tenha sido ocasionado pelo incremento da temperatura ambiente ao longo do dia. Apesar do aumento, a temperatura retal sempre esteve dentro dos limites considerados normais para equinos (Fig. 8).

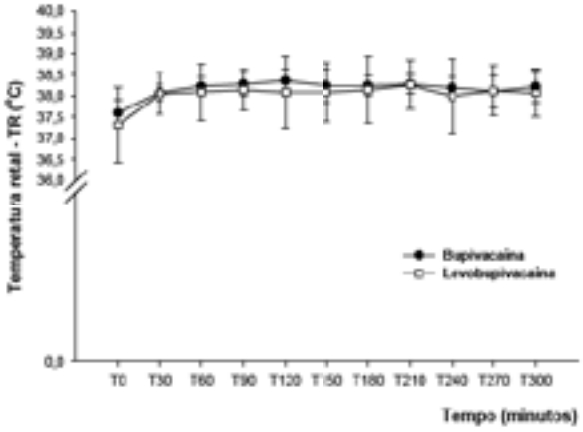


Figura 8- Médias e desvios padrão da temperatura retal de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

No tocante à MI não foram observadas diferenças ao longo do tempo dentro dos grupos. Já na comparação entre grupos, esta variável foi menor em todas as avaliações no GL, quando comparado com o GB, contudo somente houve diferença estatística em T0 (P = 0,006), T30 (P = 0,044), T120 (P = 0,002), T180 (P = 0,033), T210 (P = 0,014), T240 (P = 0,004), T270 (P = 0,048) e T300 (P = 0,012). Por se tratar dos mesmos animais, utilizados com intervalo de 30 dias, uma explicação plausível para estas diferenças é o consumo de alimento nas horas antes do experimento. Deve-se lembrar que os animais não foram submetidos a jejum alimentar nem hídrico, tentando mimetizar um cenário clínico em que o animal deveria ser submetido a cirurgia de forma emergencial. É pouco provável que a técnica anestésica tenha exercido algum efeito direto na motilidade, mas não se pode descartar o efeito sistêmico dos fármacos, uma vez que após serem aplicados nos pontos de referência anatômica estes são absorvidos e redistribuídos para a circulação sistêmica (Fig. 9).

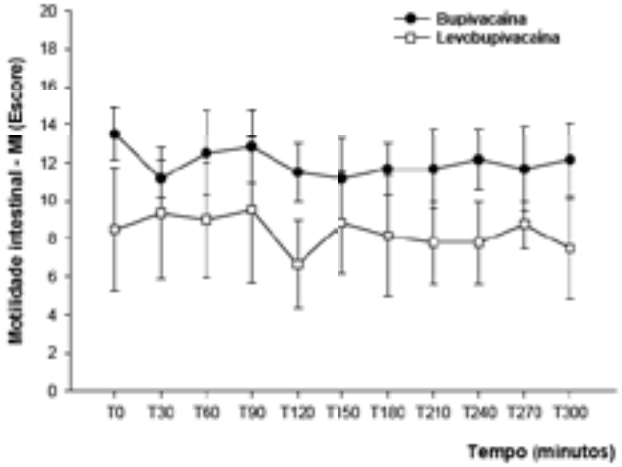


Figura 9- Médias e desvios padrão da motilidade intestinal de equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

Quanto aos efeitos anestésicos e analgésicos dos anestésicos locais, na região 6 o LNE aumentou de forma significativa entre T90 e T360 no grupo GB. No grupo GL o LNE também aumentou a partir de T90, mas se manteve elevado até o final das avaliações (T480). Na região 7 o LNE aumentou a partir de T60 nos dois grupos, mantendo-se acima dos valores basais até 360 em GB e até 480 em GL. O pico do efeito anestésico ocorreu entre T90 e T240 no GB e entre T90 e T180 no GL, em ambas as regiões.

Apesar de ter se observado leve incremento no LNE na região 9, em ambos os grupos, as diferenças não foram significativas em comparação com o LNE basal. Isso pode ser explicado por que das três áreas avaliadas as áreas B e C não apresentaram analgesia em nenhum caso, enquanto praticamente todos os animais apresentavam anestesia completa na área A.

No escore global foi observada a mesma tendência, com o pico de analgesia (correspondente a analgesia cirúrgica) entre T90 e T240 no grupo GB e entre T90 e T180 no grupo GL. Entretanto, a duração do efeito analgésico (correspondente a analgesia pós-operatória) foi mais prolongada no GL, uma vez que se estendeu até o final das avaliações, enquanto o da bupivacaína perdurou unicamente até T360 (Figs 10, 11, 12 e 13).

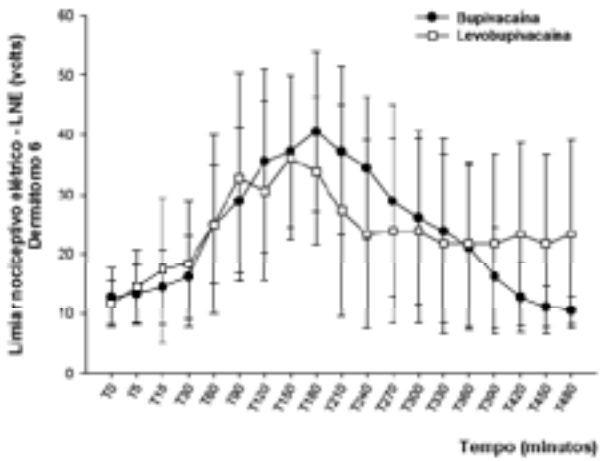


Figura 10- Médias e desvios padrão do limiar nociceptivo elétrico na região do dermátomo T18 em equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

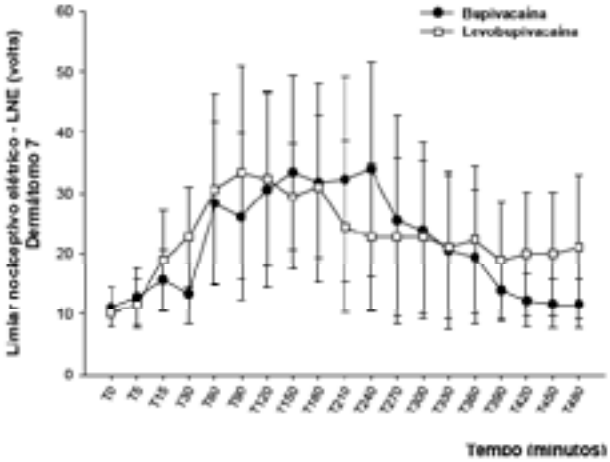


Figura 11- Médias e desvios padrão do limiar nociceptivo elétrico na região do dermátomo L1 em equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

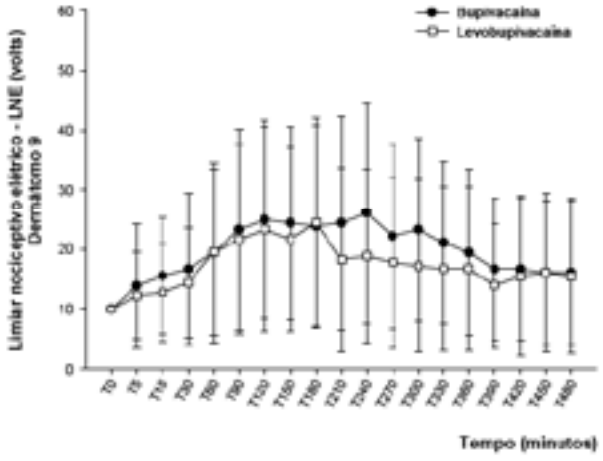


Figura 12- Médias e desvios padrão do limiar nociceptivo elétrico na região do dermátomo L2 em equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

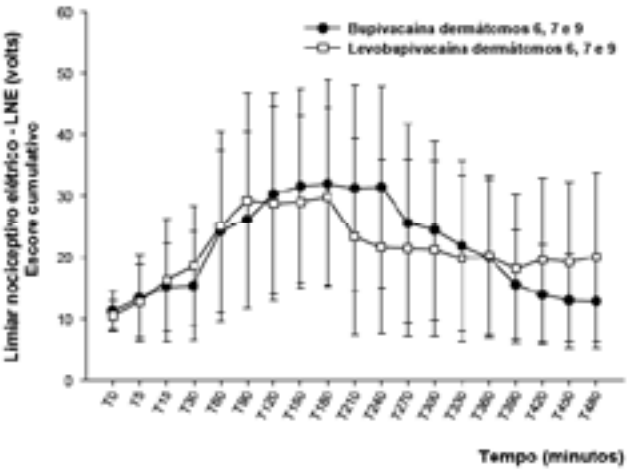


Figura 13- Médias e desvios padrão do limiar nociceptivo elétrico cumulativo da regiões dos dermátomos T18, L1 e L2 em equinos que receberam anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína.

5- CONCLUSÕES

Com base nos resultados das avaliações concluiu-se que a anestesia paravertebral com bupivacaína ou levobupivacaína produz mínimos efeitos cardiorrespiratórios e comportamentais em equinos, sendo uma técnica viável e efetiva para a realização de cirurgia pelo flanco em equinos em posição quadrupedal. A levobupivacaína não apresentou vantagens aparentes sobre a bupivacaína quanto ao efeito anestésico, mas pode fornecer analgesia pós-operatória mais prolongada (até 480 min) do que a bupivacaína (360 minutos).

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÀFICAS

BARISKANER, H.; AYAZ, M.; BAYRAMOGLU, F.; DALKILIC, N.; GUNEY, O. ***Bupivacaine and ropivacaine: Comparative effects on nerve conduction block.*** : Methods Find Exp Clin Pharmacol., v.29(5):337-41, 2007

BERGAMASCHI, F.; BALLE,V.R.; GOMES, M.E.W.; MACHADO, S.B.; MENDES, F.F. ***Levobupivacaína versus Bupivacaína em Anestesia Peridural.*** Ver. Brás. Anestesiol., v.55:6 p.606-613, 2005.

DERNEDDE, M.; STADLER, M.; BARDIAU, F.; BOOGAERTS, J. ***Comparison of different concentrations of Levobupivacaine for post-operative epidural analgesia.*** Acta Anaesthesiol Scand., v.47, (7)p.884-890, 2003.

DERNEDDE, M.; STADLER, M.; BARDIAU, F.; SEIDEL, L.; BOOGAERTS, J.G. ***Low vs. high concentrations of levobupivacaine for post operative epidural analgesia: influence of mode of delivery.*** Acta Anaesthesiol Scand., v.50 (5)p.613-621, 2006.

DEROSSI, R.; MIGUEL, G.L.S.; FRAZILIO, F.O.; NUNES, D.B.; KASSAB, T.A. ***L-Bupivacaine 0,5% vs. racemic 0,5% bupivacaine for caudal epidural analgesia in horses.*** J. Vet. Pharmacol. Therap., v.28, p.293-297, 2005.

GONÇALVES, A.P. ***Anestesia paravertebral lombar no cavalo (Equus caballus)***. Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. Tese PhD dissertação- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, 1977.

HUBBELL, J.A.E. *Horses.* In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. *Lumb & Jones´Veterinary Anestesia and Analgesia.* 4ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007. p.717-729.

JOHNSTON, G.M.; EASTMENT, J.K.; WOOD, J.L.N.; TAYLOR, P.M. ***the confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): Mortality results of phases 1 and 2.*** Vet. Anaesth. Analg., v.29, p.159-170, 2002

KALLIO, H.; SNÄLL, E.V.T.; TUOMAS, C.A.; ROSENBERG, P.H. ***Comparison of hyperbaric and plain ropivacaine 15mg in spinal anaesthesia for lower limb surgery.*** British Journal of Anaesthesia, v.93 (5)p.664-665, 2004.

LÓPEZ-SORIANO, F.; LARANJIN, B.; RIVAS, F.; VERDÚ, J.M.; LÓPEZ-ROBLES, J. ***Ropivacaína hiperbárica subaracnóidea em cirurgia ambulatória: estúdio comparativo com bupivacaína hiperbárica.*** Rev. Esp. Anestesiol. Reanim. v.49, p.71-75, 2000.

MOLL, J.R.; GUTTMAN, A.; MENDES, D.F.; GUEDES, N. ***Raquianestesia Isobarica para cesariana – Levobupivacaina x Bupivacaina.*** Congresso Brasileiro de Anestesiologia – 2004.

MOON, P.E; SUTER, C.M. ***Paravertebral thoracolumbar anaesthesia in 10 horses.*** Equine Veterinary Journal, v.25, n.4, p.304-8, 1993.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E.; SKARDA, R.T.; BEDNARSKI, R.M. ***Local Anesthetic Drugs and Techniques.*** In Handbook of Veterinary Anesthesia 3ed. p.41-56, 2000.

POLYDORO, A.S. ***Estudo "in vitro" e "in vivo" da administração subaracnóide de opióides hiperbáricos em cavalos.*** Tese Doutorado, 2006.

SKARDA, R.T.; MUIR, W.W. ***Analgesic, hemodynamic and respiratory of caudal epidurally administered ropivacaine hydrocloride in mares.*** Veterinary Anaesthesia and Analgesia, v.28 p.61-74. 2001.

SKARDA, R.T.; MUIR, W.W. ***Analgesic, behavioral, and hemodynamic and respiratory of midsacral subarachnoidally administered ropivacaine hydrocloride in mares.*** Veterinary Anaesthesia and Analgesia, v.30 p.37-50. 2003.

SKARDA RT. ***Practical regional anesthesia.*** In: Mansmann RA, McAllister ES, Prat PW, eds. Equine Medicine, vol 1, 3rd ed. Santa Barbara, CA: American Veterinary, 1982:239-245.

SKARDA, R.T.; TRANQUILLI, W.J. ***Local and Regional Anesthetic and Analgesic Techniques: Horses.*** In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. *Lumb & Jones´Veterinary Anestesia and Analgesia.* 4ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007. p.605-642.

SMITH, R.H.; SANDERS, J.C. ***Safedose of levobupivacaine (Chirocaine®) in caudal analgesia in children.*** British Journal of Anaesthesia, v.90, nº3, p.400-401, 2003.

TILMANN H. Zur Leitungsanasthesie bei Laparotomien am Pferd. Tierzartl Umschau 1949;4:302-303.

A ESCRITA DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS EM ALEXANDRE KOYRÉ.

Renato Fagundes Pereira, Marlon Jeison Salomon
Faculdade de História-UFG

E-mail: renatofagundesp@hotmail.com; marlonsalomon@gmail.com

Palavras-chave: Ciência, História, Verdade, Progresso.

Introdução

Alexandre Koyré foi um historiador do pensamento. Em nossa pesquisa, nos concentramos no Koyré historiador do pensamento científico. A história do pensamento científico deste autor busca se afastar da tradição positivista e empirista. Para Koyré, a história das ciências não é uma história de tipo qualquer. Ela possui uma singularidade: é "o itinerário do pensamento em busca da verdade" (Koyré,1982, p.377).

Isso nos levou a historicizar a noção de busca da verdade. Não se trata do velho ideal acético de verdade vigente no século XIX. Para Koyré, trata-se de um esforço sempre insatisfeito e renovado de um objetivo que sempre lhe escapa. Através desta perspectiva, Koyré neutraliza a idéia dogmática de verdade ou de que essa busca seria aquela da verdade que selaria a história.

Essa perspectiva de verdade o faz se afastar da concepção tradicional da história das ciências, segundo a qual a história das ciências é a história dos resultados da ciência (descobertas, invenções). A busca da verdade abre uma via, um caminho em que o pensamento científico se engaja. Assim, a escrita da história das ciências não se concentra nas origens ou nos resultados da ciência, mas no seu itinerário, no percurso do pensamento; não na partida (origem) ou na chegada (fim), mas no "entre", no movimento, no meio, repleto de equívocos e erros.

Nossa pesquisa busca o estudo desta concepção de história, que implicará em uma análise sobre o estatuto do erro na maneira como Koyré concebe a história das ciências. Esta concepção de história rechaça a idéia positivista de que a história é teleológica, segue uma via em direção a um

fim. Isso significa que este itinerário não é dado de antemão e que o pensamento científico se encontra engajado em um movimento aberto. A escrita da história das ciências deste autor entende a história não como um desenvolvimento, mas sim como um devir.

Objetivo

Este artigo busca compreender a escrita da história das ciências de Alexandre Koyré. A história de Koyré se afasta da maneira positivista e empirista de escrever história das ciências. Porém, na história das ciências não basta apenas o combate pela história, mas também um combate pela ciência. Neste sentido, a escrita da história deste autor não deixa de rechaçar a idéia de ciência empirista, predominante no início do século XX.

Portanto, analisaremos no traço desta escrita concepções, noções e conceitos que torna o trabalho de Koyré a cerca da história do pensamento científico distinta da tradição positivista e empirista da história das ciências.

Metodologia

A pesquisa foi realizada através da leitura e estudos comparativos. No esforço de compreender a escrita da história das ciências de Alexandre Koyré, identificamos e selecionamos as obras deste autor nas quais trabalha com a história das ciências: *Estudos de história do pensamento científico* (1991), *Estudos galilaicos* (1992) e *Do mundo fechado ao universo infinito* (2007), nos quais ele analisa a emergência e transformações de conceitos que viabilizaram as revoluções, copérnica, galileana e cartesiana.

A partir da leitura das obras de Koyré e leitura comparativa de textos de Gaston Bachelard, Georges Canguilhem e François Jacob idetificamos aproximações na maneira de escrever a história e compreender a ciência. Em contraponto, ao inter-relacionar seus estudos do pensamento científico com autores como Auguste Comte, Pierre Duhem, Carl Hempel, Charles Singer identificamos como história das ciências de Koyré se afasta destes autores de tradição empirista e positivista. Neste sentido, levantamos questões conceituais e da escrita da história que nos permitiram analisar está distinção.

Desenvolvimento

Alexandre Koyré e a Idéia de ciência:

"No percurso científico, a primeira palavra cabe sempre a teoria" (Jacob, 1981, p.130). Essa proposição pertence a François Jacob, prêmio Nobel de fisiologia e medicina em 1965, mas não é nova na história das ciências. Alexandre Koyré, historiador e filosofo já dizia: "a ciência é essencialmente teoria" (Koyré,1991, p.377). A história do pensamento científico de Koyré busca se afastar da tradição positivista e empirista.

No caso da tradição francesa, no qual vamos nos concentrar, fica claro em Augusto Comte, a relação entre o positivismo e o empirismo: "Todas as pessoas cultas repetem, desde Bacon, que não há conhecimento real para lá dos que se baseiam em fatos observados. Esta máxima fundamental é evidentemente incontestável" (Comte, 1991, p. 8).

Para Comte "todos os nossos conhecimentos devem fundar-se nas observações" (Comte,1991, p.22). Ou seja, a experiência e a observação são as fontes de conhecimento e ciência, a única ciência, é fundada a partir da *empíria*, como o mesmo disse: "é que só a experiência nos pode dar a medida das nossas forças" (*Comte*,1991, p.10). Nessa ciência positivista havia lugar para a teoria, mas não é o lugar koyerano. As teorias contribuem como uma *economia intelectual* na qual Ernest Mach, físico e historiador alemão, vê o objetivo da ciência. Mach, autor de *A ciência mecânica*, na qual tentara provar que a física era menos uma descrição da realidade do que um método conveniente, rápido e eficiente de os seres humanos armazenarem conhecimentos úteis sobre como a natureza física normalmente se comportava (Everdell, 2000,p.29). Pierre Duhem resume bem a idéia do que é a teoria para os positivista: "(...) substituindo este embaraçoso aglomerado de fatos por uma proposição única, ocupando pouco espaço na memória e fácil de transmitir através do ensino" (Duhem, 1991, p.29).

Essa idéia ainda é presente no trabalho de Carl Hempel, *A filosofia da ciência natural*. Para este autor, uma boa teoria

> "oferecerá uma interpretação sistemática unificada dos fenômenos bem diversos, vendo atrás deles um mesmo processo subjacente e apresentando diferentes uniformidades empíricas exibidas por eles como manifestação das mesmas leis básicas" (Hempel, 1970, p.98),

ou seja, uma boa teoria é aquela que nos faz gastar menos. Em suma essa idéia de teoria *parcimoniosa*, que Bachelard vai chamar de preguiça intelectual. Para Hempel um dos principais objetivos da ciência "é o de atingir uma descrição simples e sistematicamente unificada dos fenômenos empíricos" (Hempel, 1970, p.101), eis o que é ciência para os empiristas. Esta concepção de ciência vê em F. Bacon seu ancestral, é na observação - como único antídoto ao especulativismo vazio - surge em Bacon como respaldador da autenticidade do conhecimento e como condição de possibilidade da vocação praxeológica da ciência (Oliva,1990. p.76). Mas é a erosão deste ideal de Ciência que a epistemologia francesa vai promover um fim a *clausura da observação*.

Alexandre Koyré e Gaston Bachelard: A querela pela ciência:

É contra essa concepção, positivista e empirista, da ciência que Koyré e Bachelard vão se levantar.

> "Para expor todo meu pensamento - diz Bachelard -, eu acredito que a história das ciências não poderia ser uma história empírica. Ela não poderia ser descrita no esmiuçamento dos fatos, visto que ela é essencialmente, nas suas formas elevadas, a história do progresso das ligações racionais do saber" (Bachelard, 1972, p. 26).

Se Bachelard é o filosofo da descontinuidade, o filosofo do não ao positivismo, Koyré é o historiador, e utiliza conceitos bachelardianos como o de mutação intelectual, como o próprio confessa em seus estudos galilaicos "retiramos de G. Bachelard a noção e o termo de mutação intelectual" (Koyré, 1992, p.14). Mas seu antagonismo a concepção de ciência empírica na se limita a isso. Se a ciência é teoria e não só observação, se a ciência é diferente daquela exposta pelos "Venatores", como ele chama os empiristas, O que é ciência para Koyré então? E ele diz:

> "A acumulação de certo número de fatos, isto é, uma pura coleção de dados da observação e da experiência não constitui uma ciência. Os fatos têm de ser ordenados, interpretados, explicados. Em outras palavras, só quando é submetido a um tratamento teórico é que o conhecimento dos fatos se torna uma ciência" (Koyré, 1991, p. 271).

Para ser ciência é necessário o tratamento teórico, eis a premissa koyerana de ciência. Portanto, a história da ciência moderna é a vitória do teórico sobre o empírico. Isso é demonstrado por ele em dois processos; na transformação "do mundo do mais ou menos ao universo da precisão", e em seu intento na conceitualização dos termos experiência e experimentação. O mundo do mais ou menos exclui as noções precisas da matemática. Mas na prática, no cotidiano, isto importa muito pouco, para Bachelard essa é a noção de ciência empírica que se filia ao conhecimento comum, melhor, ao senso comum, "O empirismo é a filosofia que convém ao conhecimento comum- diz ele- É preciso que o pensamento abandone o empirismo imediato", (Bachelard, 2008, p. 25) "A experiência científica é, portanto uma experiência que contradiz a experiência comum" (Bachelard, 2008, p.14). Koyré vai mais longe, para ele a cosmologia aristotélica, que está próxima do senso comum (mas não deixa de ser uma teoria, muito bem elaborada por sinal) foi um estorvo, foi um obstáculo, para o nascimento da ciência moderna que é fundada a partir da geometrização do espaço.

Para a compreensão desse da ciência empirista por Koyré, acredito, que o traço mais importante seja o seu esforço na diferenciação dos conceitos de experiência e experimentação. Ora, para Hempel, por exemplo, teste experimental, experimentação e verificação são sinônimos. "O uso da experimentação como método de verificação está exemplificado pelas experiências de Torricelli e de Périer, que foram realizadas justamente para verificar uma hipótese já proposta" (Hempel, 1970, p.34) como o mesmo diz. Em *Uma experiência de medida*, Alexandre Koyré, diz: "A experimentação é um processo teleológico cujo fim é determinado pela teoria" (Koyré, 1991, p.272). Para ele, Galileu funda ciência moderna justamente porque, contrariamente a seus predecessores, não se submete aos fenômenos, e sim os julga em nome de uma idéia *a priori*, segundo a qual a essência desses fenômenos é matemática. Galileu não foi mais um que olhou. Experimentação, portanto, é uma prática pela qual interrogamos fenômenos que tratamos em função de uma linguagem, de uma hipótese teórica, como Koyré diz:

> "Galileu sabe que a experiência – ou se me posso permitir o emprego da palavra latina *experimentum*, para justamente situá-la em oposição à experiência comum, à experiência que não passa de uma observação -, que o *experimentum* é preparado, que o *experimentum* é uma pergunta a feita numa linguagem muito especial, na linguagem

> geométrica e matemática. Sabe que não basta observar o que se passa, o que se apresenta normalmente e naturalmente aos nossos olhos; sabe que é preciso saber formular a pergunta e, além disso, saber decifrar e compreender a resposta, ou seja, aplicar ao *experimentum* as leis estritas da medida e da interpretação matemática." (Koyré, 1991, p. 54)

Ou seja, enquanto os empiristas buscavam na clausura da observação impedir o "especulativismo-vazio", criar uma condição de neutralidade, Koyré mostra que o problema não é estudar o fenômeno de uma maneira neutra, e sim de criar as condições segundo nas quais esse fenômeno dará testemunhos de maneira mais unívoca possíveis contra ou a favor da hipótese teórica em função da qual ele é interrogado. Portanto, a experimentação é uma interrogação, um problema, e como disse Bachelard "se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico", "há ruptura, e não continuidade, entre observação e a experimentação" (Bachelard, 2008, p.25), sobre o procedimento científico diz Jacob, "é preciso pôr-se em dúvida; expor-se à experimentação" (Jacob, 1997, p.134), "Mais do que as respostas, importavam as perguntas e a maneira de formulá-las" (Jacob, 1988, p.12).

A ciência de Hempel tem como finalidade

> "desenvolver uma concepção do universo apoiada clara e logicamente em nossa experiência e portanto apta a uma verificação objetiva (...) os enunciados que constituem uma explicação científica devem prestar-se à verificação empírica" (Hempel, 1970, p. 66 - 67).

Nessa idéia de explicação científica, a ciência te uma função reveladora, de explicar a verdadeira "realidade" do que ocorre por trás dos fenômenos empíricos. Ora, esse grupo de pensadores, na qual localizo Koyré, Bachelard e Jacob concebem uma idéia distinta.

Se para os empiristas, a teoria manifesta a "realidade" dos fenômenos, para Jacob, por exemplo, "a ciência é um mundo de idéias em movimento" (Jacob,1997,p.130) "a busca científica começa sempre pela invenção de um mundo possível" (Jacob, 1997, p.133), "o cientista constrói progressivamente sua realidade", "a ciência não copia a natureza, ela a recria" (Jacob, 1997, p.148), "não é o resultado necessário" (Jacob, 1988, p.12). A idéia que ciência é criação de uma realidade possível, e não necessária, de uma "realidade provisória" tem em vista uma noção de verdade diferente da empírica. Se para a ciência empírica a teoria tem que se apoiar em um significado observável –

significado empírico (Hempel, 1970, p.46) - a teoria para Bachelard "é a verdade matemática que ainda não encontrou sua realização completa" (Bachelard, 1979, p. 21) cabe ao cientista força a natureza ir tão longe quanto o espírito, e não o inverso. "A verdade científica é uma predição, ou melhor, uma predicação (...) a ciência moderna funda-se no projeto" (Bachelard, 1979, p.96). Enquanto ao empirismo, a verdade é uma *conformidade* baseada na "realidade visível", Koyré vai falar de uma "realidade subjacente aos dados" (Koyré,1991,p.77), semelhante a realidade matemática de Bachelard, e como Jacob diz: "de explicar o mundo visível por forças invisíveis; de prestar contas do que observamos pelo que imaginamos" (Jacob, 1997, p.132) é uma outra noção de verdade, sob uma realidade projetada, possível, mas nem sempre visível, porque o cientista a *recria*.

Em suma, o que estava em jogo nessa querela era mais do que um debate sobre continuidade e descontinuidade, sobre empíria e teoria, mas como disse Koyré "todo método científico implica uma base metafísica ou, pelo menos, alguns axiomas sobre a natureza da realidade" (Koyré,1991, p. 62).

A escrita da história de Alexandre Koyré: O progresso, verdade, o erro e seu devir:

Na historiografia o combate dos A*nnales* é muito conhecido. Mas na história das ciências, não basta apenas o combate pela história, fazendo referência a Febvre, mas também um combate pela ciência.

Na história das ciências, não basta apenas o combate pela história, fazendo referência a Febvre, mas também um combate pela ciência. Na filosofia das ciências não seria diferente, Bachelard e a descontinuidade não nasceram no vácuo, é uma clara crítica, compreensão de ciência a maneira positivista, até então defendida por Duhem. Se a história da ciência positivista era linear, é devido à interpretação do que é o pensamento científico, linear, continuista, acumulativo, é uma censura a isto que os conceitos de descontinuidade e mutação emergem no pensamento bacherladiano, como o mesmo disse; "Nós acreditamos, com efeito, que o progresso científico manifesta sempre uma ruptura" (Bachelard, 1972, p. 27).

.A história do pensamento científico de Koyré não é uma exceção; sua escrita da história das ciências busca se afastar desta tradição positivista e empirista. Bourdé e Martin alertam sobre a diferença entre a história metódica e positivista muitas vezes negligencia pelos críticos. É importante está distinção, já que os historiadores da chamada escola metódica buscaram inspiração em Leopold Von Ranke, a história *res gestae* (a coisa em si). Diferente dos positivistas, que enquanto "bebem da fonte" de Comte, estarão adotando uma teleologia na história, compreendendo o tempo histórico e natural como a mesma coisa.

Na história, esse debate não vai se reduzir, mas tomará outros contornos. A história é uma narrativa de eventos (Veyne,1992, p.11), assim, a história da ciência será campo de batalha para o debate sobre as idéias de ciência. Se toda história é história de algo, nessa história o que ocupa o proscênio é a ciência.

A história das ciências tem uma singularidade, principalmente da que vamos nos ocupar, a chamada história epistemológica de Koyré. Hegel já dizia em *fenomenologia do espírito* "A figura verdadeira na qual a verdade existe somente pode ser o seu sistema científico" (Hegel,1999, p. 297). Essa idéia não é distinta do que pensa a epistemologia francesa em relação a ciência: " é o lugar próprio do conhecimento e da verdade e, como tal, é instaurador de racionalidade. E se a razão tem uma história, só a história das ciências é capaz de demonstrá-la"(Machado, 1981, p.9). Ora, a história em si não possui um "motor", como disse Paul Veyne, "não possuímos conhecimento imediato do devir histórico" (Veyne, 1992, p. 64). Mas na história das ciências, história que se ocupa de um objeto que tem um propósito, que tem uma pretensão. O devir do objeto desta história traz um significativo distinto, que é presumir a verdade.

É baseado nesse devir verdade que Koyré, em seu primeiro parágrafo dos seus *Estudos Galilaicos*, nos disse que a história das ciências "a única história que dá sentido à noção, tão glorificada e tão depreciada, de progresso". A idéia de progresso na história das ciência não é nova, Baily ela já dizia:

> "una ciencia es una suma de verdades; encadenar esas verdades, presentarlas en su orden,de la más simple a la mas complicada, tal objeto de los elementos. sin embargo, la cadena continua de esas

> verdades no es el orden de sus descubrimientos; los elementos describem una ciencia ya hecha y construida, con lo que rendimos cuenta del trabajo y de los progresos de su construcción" (Baily, In Fichant, 1971, p. 130).

De fato, se a ciência é o processo que pretende a verdade, sua história é o progresso da coerência das verdades. Mas é necessário problematizar essa idéia de progresso, afinal, essa idéia como exposto na história epistemológica de Koyré, muito difere a história da ciência, por exemplo, de Charles Singer.

Charles Singer foi médico e historiador inglês, que além de professor da universidade de Londres foi convidado a lecionar em várias universidades no EUA, sempre no campo disciplinar da história da ciência. Em sua *historia de la ciencia* ele vai contar a história da "*grande e progresiva adquisición de conocimientos*" (Singer, 1950, p.10), tal empreitada nunca atraiu Koyré. A história deste último é sempre uma história crítica, preocupado com as esferas de racionalidade e de que como essas possibilitaram a germinação de um determinado problema. Basta analisar, por exemplo, *Do mundo fechado ao universo infinito*, é uma história de como foi possível a substituição da idéia de cosmo, ordenado e finito pela de universo, geometrizado e infinito. A ciência de Charles Singer é uma evolução, uma constante aquisição de conhecimento e sua história é enumerar os fatos que contribuíram para essa acumulação contínua, de exposições de resultados, e dos momentos onde essas aquisições ocorreram.

Nessas histórias tão distintas a origem da ciência não seria diferente. Singer enxerga as primeiras tentativas de um processo científico baseado na tentativa de formação de leis gerais da natureza. Apesar de reconhecer as primeiras movimentações na geometria nas margens do rio Nilo, e na idade paleolítica nos desenhos da musculatura animal, ele diz "*Cuando se escribe la historia, por lo común es necessario acudir a documentos escritos*" (Singer, 1950, p.15), portanto isso impede o mesmo de sustentar tais afirmações. Para este autor, a origem da ciência está em quem primeiro respondeu o seguinte questionamento: "De que é feito o mundo?" e é no pensamento de Tales que se "descubrir uma fórmula que abarcase a todas las cosas" (Singer, 1950 p.19), é na resposta *água*, que se fala em primeira vez em leis da natureza, eis o argumento do principio da ciência para Charles Singer.

Ao analisar a questão da origem do pensamento científico em Koyré é notória a ausência de um primeiro passo, como o Tales de Singer. Esse desvio em relação a está escrita da história da ciência tem suas razões. A história da evolução acumulativa de Charles Singer vê em Tales um precursor. Ora, Tales é o primeiro a apresentar a idéia de uma lei da natureza, *tudo é feito de áqua*. Para a história epistemológica de Koyré o mais importante é a historicidade da ciência no mundo antigo e não a descoberta. Portanto, este corte está na escrita da história, uma positivista e a outra epistemológica. A preocupação do historiador russo é em mostrar o nível de cientificidade da ciência antiga, está é basicamente aristotélica; ordenada e hierarquizada, e não deixa de ser racional. Ele está preocupado com a ordem primária desta ciência, acredito que sua exposição da ciência no mundo antigo é resposta a duas pergunta, de maneira bem redutiva, "como opera a ciência antiga, quais são seus dispositivos?" ora, em uma história que tem a pretensão de responder tais questionamentos a interrogação "quem começou?" não tem espaço. Mesmo porque como disse Koyré:"A noção de precursor é, para o historiador, uma noção muito perigosa. É verdade, sem dúvida, que as idéias têm um desenvolvimento quase autônomo, isto é, tendo nascido num espírito, chegam à maturidade e dão os seus frutos noutros espíritos e que, devido a esse fato, é possível fazer a história dos problemas e das suas soluções; é também verdade que as gerações posteriores só se interessam pelas que antecedem enquanto vêem nestas os seus antecessores ou precursores. É todavia, evidente – ou pelo menos, devia sê-lo- que nunca ninguém se considerou precursor de outra pessoa, e nem o pôde fazer. E assim, encara-lo como tal é o melhor meio de se impedir de o compreender"(Canguilhem, 1985 ,p.131)

Assim, para este autor em sua história da *revolução astronômica*, Copérnico não é um precursor de Galileu; "Pour le faire, nous devons ne pas essayer de voir em Copernic um précurseur de Galilée et de Kepler et l'intterpréter à lumière d'une evolution plus tardive"(Koyré,1961, p. 18).

De fato, o olhar de Singer sobre Tales e o principio da idéia de lei da natureza, é com certeza um olhar moderno, que pretende enxergar a ciência moderna neste filosofo jônico, com certeza uma olhar distorcido como a de uns óculos torto, que só permite uma visão torta. Não há esforço de compreensão da racionalidade da ciência antiga. Para compreender a ciência antiga é

necessário “colocar a mascara (...) trabalhar como um historiador” (Koyré,1991, p. 60). como disse Koyré.

Em suma, essas diferentes compreensões da ciência antiga colocam em evidencia duas noções de progresso na história das ciências e suas conseqüências. Na história evolutiva de acumulação constante do autor inglês, Tales é o primeiro cientista, e por mais que aja uma distinção entre a ciência antiga e moderna neste autor, o filosofo grego antecipa todos que vão falar em lei da natureza. A idéia de lei vai evoluir, vão se adicionar novos elementos, mas não a mudança no cerne, a concepção de generalidade. Para Singer a base do que é a ciência é a-histórico, é o processo de generalização. Não é uma história das ciências, é o passado da ciência. Uma história que é o relato dos resultados e descobertas de acordo com que essas contribuíram de alguma forma para a ciência hoje. A história da ciência da forma que é apresentada por Charles Singer, a ciência atua como heróis que avançam sempre, sem falhar pelo caminho. A idéia de progresso em Singer aparece sempre como contínuo, porque a ciência é para o mesmo acertos e verdades contínuos, ela avança na luz e na glória até a epifania da ciência no presente.

O progresso, na história epistemológica koyerana adquiriu um novo estatuto. Nessa história das reorganizações, para não dizer resignificações, os discursos com pretensão da verdade se retificam. Não seria o progresso de Koyré um progresso-retificado? Mas para correção deve haver erro, erros que na história de Singer eram esquecidos, em Koyré a história deixa de ser revelação das descobertas e torna-se fricção, de pensamentos, de discursos, dos dizeres verdadeiros, mas também do falso, do erro, e dos fracassos. Como o mesmo diz:

> “(...) o espírito humano não avança em linha reta. A via para a verdade está cheia de ciladas e semeada de erros, e os fracassos são aqui mais freqüentes do que os sucessos. Fracassos, de resto, por vezes tão reveladores e instrutivos como os sucessos”.(Koyré, 1991, p. 325).

A história Koyreana é um *itinerarium mentis in veritatem*. O *itinerarium mentis in veritatem* não é uma via reta. É uma história que narra o trabalho noturno, que erra as cegas. Ela hesita tropeça, recua, transpira, acorda em sobressalto. Onde o pensamento caminha através de vias sinuosas, de ruelas tortuosas, becos sem saídas. O espírito está sempre sujeito ao erro, a verdade

é mutante, e nessa perseguição desvairada pelo amanhã, a verdade é o mais recente erro.

Somente em uma idéia de progresso que ocorre por retificação que o erro transborda, e assume uma positividade, "é através deles que o espírito progride para a verdade". Para progredir é necessário errar. A história de Koyré promove o encontro do devir-verdade e do progresso pela retificação através da valorização do erro. "E o erro- como diz Foucault- não é eliminado pela força surda de uma verdade que, pouco a pouco, sairia da sombra, mas pela formação de uma nova forma de dizer o verdadeiro" (Foucault, 2005, p.165.),

Conclusão

No traço da escrita da história das ciências em Koyré não se separa história e filosofia no estudo das ciências. Seu olhar atento sobre o passado das ciências em seus estudos sobre o pensamento científico, junto a tradição da epistemologia francesa, mostra alternativas na forma de pensar o saber científico e a escrita da história. Para tanto, foi necessário repensar noções e conceitos que para a tradição positivista e empirista da ciência já era dado como certo, tais como: o progresso e a verdade.

Este trabalho foi realizado com a intenção de contribuir para as discussões acerca da escrita da história das ciências, epistemologia e filosofia das ciências. Um estudo da escrita deste autor abre veredas, até então virgens ou a muito abandonadas pela historiografia tradicional. Em Koyré encontramos uma verdadeira revolução na forma de escrever a história das ciências, onde as resignificações conceituais e os espaços do saber emergem.

Desta forma, acreditamos que uma pesquisa, como a nossa, da escrita da história deste autor contribui para o debate na história e filosofia das ciências. Além, de uma contribuição na historiografia, pois são raros os trabalhos na bibliografia brasileira.

Referências Bibliográficas:

BACHELARD, Gaston. **A atualidade da história das ciências**

_____. **Conhecimento comum e conhecimento científico**. *Tempo Brasileiro*, Rio de Janeiro, jan.-mar. 1972, p. 27-46.

_____. **A Formação do Espírito Científico.** 4° Edição. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.

BOURDÉ, Guy, MARTIN**,** Hervé. **As escolas históricas**. S.l: Publicações Europa-América, 1983. (Forum de história).

CAMGUILHEM, George. **Ideologia e racionalidade nas ciências da vida**. Lisboa: edições 70,1985.

COMTE, Augusto. **A filosofia positivista e as ciências**.-*Epistemologia: Posições e Críticas*. Lisboa: FCG.1991. p. 01-23.

DUHEM, Pierre. **Teoria física e explicação metafísica** .-*Epistemologia: Posições e Críticas*. Lisboa: FCG.1991. p. 25-66.

EVERDELL,William. **Os primeiros modernos: As origens do pensamento do século XX**. São Paulo: editora Record,2000.

FICHANT,Michel. **Sobre La historia de las ciencias**. Madri: siglo veimtiuno editores,1971.

FOUCAULT, Michel. **Arqueologia das Ciências e História dos Sistemas de Pensamento** [Organização e seleção de textos de Manoel Barros da Motta]. 2° Edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005. (Ditos e Escritos II).

HEGEL, Georg**. A fenomenologia do espírito.** Coleção os pensadores**.** São Paulo: Editora Nova Cultura, 1999.

HEMPEL, Carl. **Filosofia da natureza.** Rio de janeiro: Zahar Editores, 1970.

JACOB, François. **A estatua interior.** Lisboa: Dom Quixote, 1988.

_____. **O jogo dos Possíveis.** Lisboa: Gradiva, 1981.

_____. **O rato, a mosca e o homem.** Rio de Janeiro: Companhia das Letras,1997.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos históricos do pensamento científico.** Rio de Janeiro: Forense universitária, 1991.

_____. **Estudos Galilaicos**. Lisboa: Dom Quixote,1992.

_____. **Estudos de História do Pensamento Científico.** Rio de Janeiro: Forense Universitária; Brasília: Ed. UnB, 1982.

_____.**La Revolution astronomique: Copernic, Kepler, Borelli,** Paris: Hermann,1961

MACHADO, Roberto. **Ciência e saber:a trajetória da arqueologia de Foucault**. São Paulo: Editora Graal,1981.

OLIVA, Alberto, **Epistemologia**: **A Cientificidade em Questão**, Papirus Ed. Brasilia , 1990.

VEYNE, Paul. **Os conceitos em história.** In.**SILVA,** Maria Beatriz Nizza da (org.). *Teoria da história.* São Paulo: Editora Cultrix, 1976. pp.120-134.

_____. Tudo é histórico, portanto a história não existe. In.**SILVA,** Maria Beatriz Nizza da (org.). *Teoria da história.* São Paulo: Editora Cultrix, 1976. pp.45-55.

_____. **Como se escreve a história; Foucault Revoluciona a história**. 3ª edição. Brasília: Editora da UnB, 1992.

Modulação da resposta imune inata ao *Ureaplasma diversum*

[a] Ricardo Augusto Faria Barbosa, [b] Regiani Nascimento Gagno Porto, [a] Maria Lucia Gambarini

[a] Setor de Reprodução Animal, DPA, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, CEP 74001-970
[b] Setor de Patologia Animal, DMV, Escola de Veterinária, UFG
email- mlgambarini@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: micoplasmas, resposta imune, resposta celular, bovinos

1 INTRODUÇÃO

A única espécie de ureaplasmas isolada em bovinos é o *Ureaplasma diversum*, que apresenta três sorotipos classificados em A, B e C, devido às diferenças antigênicas, às quais são atribuídos graus distintos de patogenicidade. Todas as cepas possuem a habilidade de hidrolisar a uréia com produção de amônia por meio da enzima urease (CARDOSO et al., 2000). Apesar dos micoplasmas serem parasitas de superfície extracelular de hospedeiros e tecidos, algumas espécies podem ocupar ninhos intracelulares. Segundo VASSELON & DETMERS (2002), a rápida reação inflamatória que segue a infecção é mediada principalmente por monócitos, neutrófilos e células endoteliais e pode ser reproduzida *in vitro* na ausência de componentes do sistema imune adaptativo.

Segundo YOU et al. (2006), a resposta imune inata contra agentes infecciosos patogênicos precede a imunidade mediada por células. As células do sistema imune inato reconhecem constituintes dos microrganismos através de receptores específicos, os quais transmitem sinais para dentro da célula.

O óxido nítrico (NO) constitui uma das menores e mais simples moléculas biossintetizadas (MORRIS & BILLIAR, 1994). O NO é o principal mediador citotóxico de células imunes efetoras ativadas e constitui a mais importante molécula reguladora do sistema imune (MARLETTA, 1988).

Os lipoglicanos dos micoplasmas podem induzir a morte de determinados tipos celulares, provavelmente pela mediação do NO, em um mecanismo dose dependente. A habilidade do *Ureaplasma diversum* em induzir a produção de NO

por células mononucleares de camundongos ocorre de forma dose dependente. CHELMONSKA-SOYTA et al. (2001), utilizando cultivos de células do sangue periférico de bovinos e avaliando a produção de NO não verificaram diferenças entre os valores para as células ativadas pelo *Ureaplasma diversum*. Para ROSENDAL et al. (1995) muitas das espécies patogênicas de micoplasmas possuem atividade imunomodulatória tais como ativação do complemento, ativação da mitose linfocitária e supressão da função dos macrófagos e neutrófilos. ROSSELLI et al. (1998) apontam o NO como um elemento regulador fisiológico do trato reprodutor de mamíferos, envolvido na remodelação tecidual e presente tanto no endométrio quanto na mucosa cervical e vaginal.

Recentemente PORTO (2008) evidenciou a extensa destruição tecidual presente em amostras oriundas do trato reprodutor de vacas naturalmente infectadas por *Ureaplasma diversum*, o que pode estar relacionado com este efeito destrutivo, mas este, como a maior parte dos micoplasmas e ureaplasmas, é um agente de ação extracelular. Paradoxalmente, as dificuldades encontradas no tratamento das micoplasmoses genitais em bovinos, a facilidade de re-infecção, assim como no desenvolvimento de vacinas que sejam efetivas na proteção contra esses agentes leva os pesquisadores a acreditarem haver ainda elementos desconhecidos envolvidos na patogenia desses microrganismos.

Para ARAI et al. (1990), um fenômeno que pode contribuir na patogenia das doenças causadas por micoplasmas é sua capacidade mitogênica sobre os linfócitos, sua habilidade em induzir a blastogênese e a produção de citocinas. Com base nas evidências de que o óxido nítrico mantém significativa associação com a destruição tecidual mediada pelos processos inflamatórios, e de que os membros da família *Mycoplasmatacae* com afinidade pelo trato reprodutor dos bovinos são capazes de promover reações locais severas, sem, no entanto, exercer parasitimo intracelular, foi questionado se o *Ureaplasma diversum* seria capaz de ativar células mononucleares bovinas e assim, desencadear alguma resposta sinalizadora do reconhecimento dele no trato reprodutor.

2 OBJETIVO

Estudar *in vitro*, a habilidade do *Ureaplasma diversum* de ativar células mononucleares oriundas do endométrio, mucosa vaginal e sangue periférico de

vacas negativas para estes agentes, por meio da verificação da produção de óxido nítrico.

3 METODOLOGIA

Para se avaliar a ativação de células mononucleares endometriais, vaginais e no sangue periférico pela produção de óxido nítrico em resposta à exposição ao *Ureaplasma diversum* foram colhidas amostras de material celular endometrial, vaginal e sangue total de fêmeas bovinas adultas hígidas, não gestantes. As colheitas foram efetuadas sob duas condições fisiológicas distintas, ou seja, 24-48 horas após aplicação de PGF2alfa, de fêmeas em estro, e 7-9 dias após a primeira colheita, após a verificação, por ultra-sonografia, da presença de um corpo lúteo. A contagem das células foi realizada em câmara de Neubauer, para obtenção da concentração de 2 x10^{6} células/100 µL de meio RPMI e cultivada por 48 horas em placa de cultura de tecido. Após a adição de 20 µl do caldo Hayflick da quarta passagem da cepa ATCC 49783 do *Ureaplasma diversum*, ou de isolados de campo na mesma concentração e passagem à placa de cultura de tecidos com células mononucleares, faz-se incubação por 48 horas, a 37º C, em uma tensão de 5,0% de CO_2. Na fase final, 50µl do sobrenadante da cultura de células são removidos e colocados em outra placa, acrescentando-se 50µl do reagente de Griess, e após o período de repouso por dez minutos à temperatura ambiente, procede-se a determinação da concentração de óxido nítrico utilizando o leitor automático de microplacas com um filtro 540 nanômetros.

Para verificação da presença de células mononucleares e dos microrganismos no material endometrial, vaginal e sanguíneo foram feitos esfregaços a partir da cultura de células (grupo controle negativo) e da cultura de células expostas ao *Ureaplasma diversum,* obtendo-se as alíquotas diretamente da placa de cultura de tecido. Os resultados foram tabulados e submetidos à análise de variância, com nível de significância estabelecido em 5% ($p<0,05$).

4 RESULTADOS

Todos os cultivos celulares, expostos ou não aos agentes patogênicos mostraram produção de NO pela Reação de Griess. Não houve diferença entre a

produção de NO nas amostras de cultivos celulares de sangue periférico, vagina e útero submetidas ou não ao desafio com os três agentes estudados.

A produção de óxido nítrico observada em todos os cultivos celulares, desafiados ou não, mostrou-se irregular com valores variando de 0,35 a 19,82 nM/mL em cultivos com células do sangue periférico; 0,08 a 48,06 nM/mL em cultivos com células vaginais e 0,26 a 52,64 nM/mL em cultivos com células endometriais. Esses resultados sugerem que as concentrações maiores são decorrentes da produção inespecífica oriunda de células não integrantes do sistema imune.

A avaliação citológica dos esfregaços corados confirmou a presença dos microrganismos e de células epiteliais (Figura 1). Pode-se observar a presença de microrganismos variando sua forma de esférica até delgados filamentos ramificados, células de descamação epitelial vaginal e uterina, presença de hemácias e leucócitos nas amostras de sangue periférico.

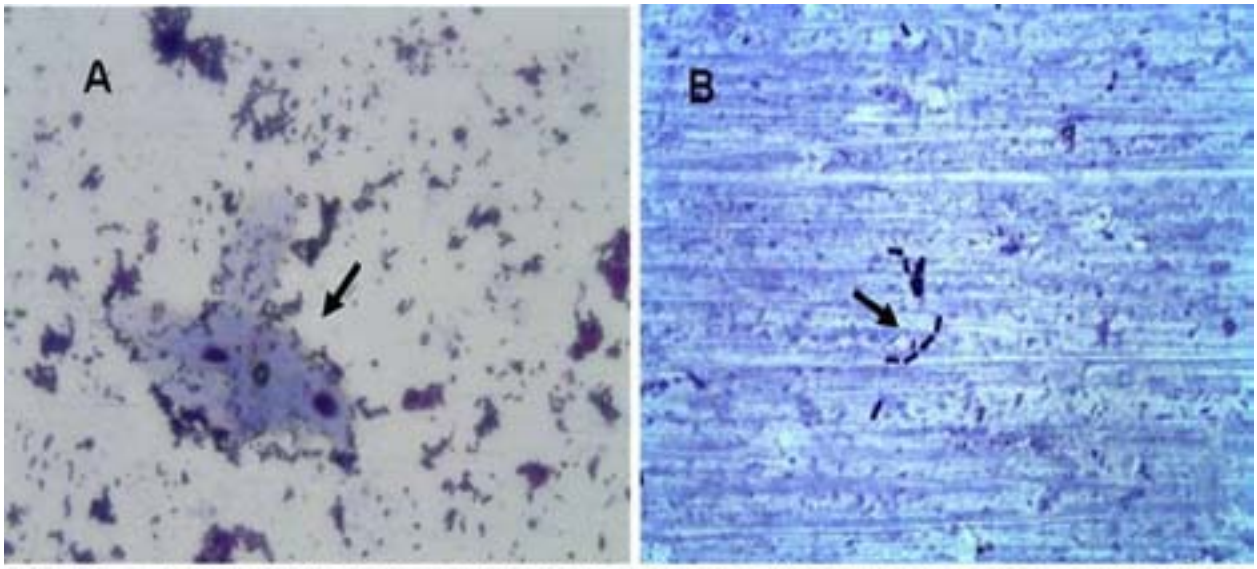


FIGURA 1 – A – Fotomicrografia de esfregaço oriundo de cultivo de células vaginais e *U. diversum* mostrando presença de célula epitelial de descamação com agente aderido externamente (seta) (400X - Giemsa) e B – presença de microrganismos de forma filamentosa - *Ureaplasma diversum*(seta) (400X - Giemsa).

Nas amostras cultivadas após a leitura das placas verificou-se a concentração de 1,04X10^3 UFC/mL de *Ureaplasma diversum.*

5 DISCUSSÃO

Os macrófagos podem ser induzidos a liberar NO por uma variedade de estímulos, tais como produtos de bactérias e citocinas, e alguns micoplasmas são capazes de efetuar esta indução. A produção de NO parece permitir ao macrófagos sustentar a atividade citostática e citotóxica contra bactérias, vírus, protozoários, helmintos, e ao mesmo tempo, permite ao macrófago produzir outras substâncias que favorecem o combate aos agressores (BOGDAN, 2001). JUNGI et al. (1999) sugerem que somente os macrófagos bovinos, e não os monócitos, são capazes de expressar altos níveis de iNOS mediante a exposição a constituintes bacterianos, o que explicaria as baixas concentrações de NO encontradas nas amostras de sangue periférico no presente experimento.

Ainda, estes mesmos autores afirmam que a ativação de monócitos e macrófagos bovinos produzem óxido nítrico de forma dependente da iNOS, demonstrando, *in vitro*, que a regulação de iNOS dependente de citocinas em macrófagos bovinos é distinta, e que monócitos adquirem a habilidade de responder a estímulos bacterianos através da síntese de NO durante a diferenciação para macrófagos. Os mesmos autores verificaram que a indução à produção de NO foi menor para micoplasmas quando comparada a outros agentes como a *E. coli*, por exemplo.

A produção de NO é uma ação genuinamente originada nas células do sistema imune (BOGDAN, 2001). No presente estudo verificou-se grande variação na produção de NO, medida como nitrato, que foi mais elevada, na maior parte das amostras, nos cultivos celulares obtidos de material vaginal. Isto pode estar relacionado ao modo de obtenção das células, com maior quantidade no material colhido da mucosa vaginal, ou mesmo à rapidez de resposta das células mononucleares presentes na mucosa vaginal, já que esta seria a primeira e principal via de acesso dos microrganismos no trato reprodutor feminino.

Considerando que as células epiteliais uterinas também têm a habilidade de produzir NO, como comprovado por ROSSELLI et al. (1998) e WOCLAWEK-POTOCKA et al. (2004), é possível que parte do NO detectado nas amostras de endométrio tenha origem nas células epiteliais presentes, e não apenas nas células mononucleares.

Não existem relatos na literatura utilizando amostras de endométrio e mucosa vaginal colhidas diretamente de fêmeas bovinas, sem nenhum tratamento pré-exposição aos microrganismos. Com amostras oriundas da espécie bovina, existem apenas os relatos feitos por CHELMONSKA-SOYTA et al.,(1994 e 2001), testando o *U. diversum* em cultivos de macrófagos de peritônio de camundongos e em cultivos de células mononucleares de sangue periférico de bovinos, respectivamente.

Os valores descritos neste estudo estão mais elevados que aqueles relatados por CHELMONSKA-SOYTA et al.,(1994), testando o *U. diversum,* (0,46 a 0,96 nM/mL) em cultivos de macrófagos de camundongos, mas os autores ressaltaram que as células mononucleares bovinas deveriam ser testadas. Quando utilizaram cultivos de células mononucleares de sangue periférico, CHELMONSKA-SOYTA et al. (2001) não verificaram diferenças entre os valores para as células ativadas ou não pelo *Ureaplasma diversum*, dado compatível com aqueles aqui apresentados.

A obtenção de cultivos positivos para o microrganismo nas alíquotas retiradas após a leitura da produção de NO, em concentrações mais elevadas que aquelas inoculadas pode indicar que, embora os agentes tenham ativado as células para produção de NO, o efeito citotóxico do NO, como relatado por HIBBS, et al, (1987) e MARLETTA (1988) não foi efetivo sobre este organismo, pois manteve sua replicação.

Tem sido descrito que lipoproteínas de micoplasmas estimulam respostas imunes do hospedeiro. Entretanto, infecções por micoplasmas não são necessariamente associadas com uma resposta inflamatória forte e alguns micoplasmas colonizam o trato respiratório e urogenital sem sintomas clínicos aparentes, sugerindo que tenham desenvolvido mecanismos de supressão da síntese das citocinas pró–inflamatórias (ROTTEM, 2003), as quais induzem a síntese de NO (CERQUEIRA & YOSHIDA, 2002). Estes mecanismos podem ser responsáveis por desregular a resposta imune imediata, prejudicando o reconhecimento do agressor por parte do hospedeiro. LI et al. (2000) descrevem que a produção de NO por macrófagos induzida pelo *U. urealyticum* não utiliza a via das citocinas.

Seria, portanto, aparente que a intensidade das reações inflamatórias decorrentes de infecções por micoplasmas seja determinada por uma reação cruzada entre citocinas (CHAMBAUD et al.,1999). ROSENDAL et al. (1995)

discutem que o mecanismo pelo qual os micoplasmas desencadeiam respostas mediadas pelas citocinas seja diferente daquele mediado pelos lipopolissacarídeos, já que micoplasmas não possuem este elemento associado à membrana.

Além disso, deve se discutir a ação predominantemente parácrina do NO. Em condições normais, microrganismos de parasitismo intracelular induzem a produção de NO pelas células mononucleares, predominantemente pelos macrófagos, e o NO liberado atua sobre as células vizinhas, levando-as à morte, e desta forma, matando os organismos internos. O fato de micoplasmas e ureaplasmas atuarem mais efetivamente em um mecanismo extracelular pode prejudicar o reconhecimento do agressor por parte do hospedeiro, resultando em menores quantidades de NO liberadas nos ensaios *in vitro*.

Neste contexto, seria fundamental a participação dos receptores Toll reconhecendo micoplasmas ou parte deles e gerando uma resposta por meio de células do sistema imune do hospedeiro. O receptor do tipo Toll humano 2 (TLR-2) foi determinado como um receptor de superfície de macrófagos para LPS e lipoproteínas, assim, é possível que outros membros da família dos receptores do tipo Toll tenham uma função similar sendo capazes de deflagrar a resposta imune frente aos micoplasmas e ureplasmas. Depois da ativação de TLR pelo LPS, o sinal é transmitido através da membrana plasmática, resultando na ativação de fatores nucleares e a regulação de genes responsivos (CHAMBAUD et al.,1999).

6 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostram que o *Ureaplasma diversum* é capaz de ativar a produção de óxido nítrico em material celular oriundo do endométrio, mucosa vaginal e sangue periférico de vacas, sugerindo que este seja um dos mecanismos envolvidos na resposta imediata do trato reprodutor à infecção por este agente, desencadeada pelo sistema imune inato de defesa, mas não o mais efetivo.

REFERÊNCIAS

ARAI, S.; FURUKAWA, M.; MUNAKATA, T.; KUWANDO, K.; INOUE, H.; MIYAZAKI, T. Enhancement of citotoxicity of active macrophages by mycoplasma: role of mycoplasma-associated induction of tumor necrosis factor-alpha (TNF-alpha) in macrophages. **Microbiology and Immunology**, Tokyo, v. 34, n. 3, p. 231-243. 1990.

BOGDAN, C. Nitric oxide and the immune response. **Nature Immunology**, Nova York, v. 2, n. 10, p. 907-916, 2001.

CARDOSO, M.V., BLANCHARD, A., FERRIS, S., VERLENGIA, R., TIMENETSKY, J., CUNHA, R.A.. Detection of Ureaplasma diversum in cattle using a newly developed PCR-based detection assay. **Veterinary Microbiology.** v. 72, p. 241-250. 2000.

CERQUEIRA, N.F.; YOSHIDA, W.B. Óxido Nítrico. Revisão. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.17, n. 6, p. 417-423, 2002.

CHAMBAUD, I.; WRÓBLEWSKI, H.; BLANCHARD, A. Interactions between Mycoplasma lipoproteins and the host immune system. **Trends in Microbiology**, Cambridge, v. 7, n. 12, p. 493-499, 1999.

CHELMONSKA-SOYTA, A.; MILLER, R.B.; RUHNKE, L.; ROSENDAL, S. Activation of murine macrophages and lymphocytes by *Ureaplasma diversum*. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 58, n. 4, p. 275-280, 1994.

CHELMONSKA-SOYTA, A.; KATSKA, L.; KURPISZ, M.; STEFANIAK, T.; ZIMECKI, M. The effect of Ureaplasma diversum activated mononuclear leukocytes on the development and interferon-τ production by bovine IVF-derived embryos. **Journal of Reproductive Immunology**, Nova York, v. 51, p. 145-158. 2001.

HIBBS, J.B. Jr.; VAVRIN, Z.; TAINTOR, R.R. L-arginige is required for expression of the activated macrophage effector mechanism causing selective metabolic inhibition in target cells. **Journal of Immunology**, Baltimore, v. 138, n. 2, p. 550-565, 1987.

JUNGI, T.W.; VALENTIN-WEIGAND, P.; BRCIC, M. Differential induction of NO synthesis by Gram-positive and Gram-negative bacteria and their components in bovine monocyte-derived macrophages. **Microbial Pathogenesis**, Londres, v. 27, p. 43-53, 1999.

MARLETTA, M.A. Mammalian synthesis of nitrite, nitrate, nitric oxide, and N-nitrosating agents. **Chemical Research in Toxicology**, Washington, v. 1, n. 5, p. 249-257. 1988.
5. MORRIS, S.M. Jr.; BILLIAR, T.R. New insights into the regulation of inducible nitric oxide synthesis. **The American Journal of Physiology**, Bethesda, v. 266, p. 829-839. 1994.

PORTO, R.N.G. Micoplasmoses genitais de bovinos: Avaliação histopatológica do trato reprodutor feminino e estudo dos mecanismos de ativação do sistema imune inato. Escola de Veterinária. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. Tese (Doutorado). 79p. 2008.

ROSENDAL, S.; LEVISOHN, S.; GALLILY, R. Cytokines induced *in vitro* by *Mycoplasma mycoides* spp. *Mycoides,* large colony type. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 44, p. 269-278. 1995.

ROSSELI, M.; KELLER, P.J.; DEBEY, R.K. Role of nitric oxide in the biology, physiology and pathophysiology of reproduction. **Human Reproduction Update**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 3-24. 1998.

ROTTEM, S. Interaction of Mycoplasmas with host cells. **Physiological Reviews**, Baltimore, v. 83, p. 417-432, 2003.

WOCLAWEK-POTOKA, I.; DEPTULA, K.; MAH, M.M.; LEE, H.Y.; OKUDA, K.; SKARZYNSKI, D. Effects of nitric oxide and tumor necrosis factor -α and E_2 in bovine endometrial cells. **Journal of Reproduction and development**, Tokyo, v. 50, n. 3, p. 333-340, 2004.

YOU, X.; ZENG, Y.; WU, Y. Interactions between Mycoplasma lipid-associated membrane proteins and the host cells. **Journal of Zhejiang University SCIENCE B**, Hangzhou, v. 7, n. 5, p. 342-350. 2006.

Influência do Nível de Atividade Física e de Fatores Sócio-Econômicos no Excesso de Peso de Crianças de Três Escolas Públicas de Goiânia

Robertta Kelly Marques Ferreira, Drª Cláudia Maria Salgado
Faculdade de Medicina-UFG, 74605020, Brasil
roberttakmf@hotmail.com, claudia.ufg@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVE: sobrepeso, obesidade, tempo de atividade física, nível sócio-econômico.

INTRODUÇÃO

O excesso de peso em crianças tem uma etiologia multifatorial, envolvendo fatores genéticos e ambientais, o que inclui condições sócio-econômicas, hábitos alimentares e de vida, e nível de atividade física. O nível socioeconômico interfere na disponibilidade de alimentos e no acesso à informação acerca de padrões dietéticos e de atividade física, constituindo-se em fator determinante da prevalência da obesidade (BALABAN, 2001).

Em países desenvolvidos, alguns estudos sugerem que a prevalência de sobrepeso é maior entre crianças com piores condições sócio-econômicas. Já no Brasil e em outros países em desenvolvimento, estudos tendem a associar excesso de peso a crianças com melhores condições sócio-econômicas familiares, indicadas por escolaridade dos pais, qualificação profissional, trabalho materno, renda familiar e utilidades domésticas (EBBELING, 2002; GRILLO, 2000). No entanto, vem ocorrendo um aumento das taxas de excesso de peso entre as populações menos favorecidas economicamente, no Brasil, à medida que alimentos mais saudáveis, como peixes, carnes magras, vegetais e frutas frescas estão menos disponíveis a essa classe (BATISTA FILHO, 2003; MONTEIRO, 2004).

A prevalência de sobrepeso e obesidade infantis vem aumentando progressivamente nos últimos anos em todo o mundo, enquanto o nível de atividade física vem declinando proporcionalmente, assim como na população em geral

(PRENTICE, 2006; RIVERA, 2004). Segundo a National Health and Nutrition Examination Survey, 31,9% das crianças e adolescentes norte-americanos são sobrepesos e 16,3% são obesas (OGDEN et al., 2008). No Brasil, os dados em relação à obesidade infantil ainda são escassos e, muitas vezes, as amostras estudadas são pouco representativas em relação à população. Alguns estudos brasileiros mostram uma prevalência de sobrepeso e obesidade infantis variando de 4,4% a 30% em diferentes regiões do país (BALABAN & SILVA, 2003; ABRANTES et al., 2002; LEÃO et al., 2003).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a alta freqüência de inatividade física no mundo deve-se ao menor emprego de esforços físicos na realização das atividades de vida diárias, como as do trabalho, da escola, dos afazeres domésticos, do deslocamento para os compromissos e do tempo livre. No caso das crianças, por exemplo, o aumento de veículos motores para ir à escola, o maior tempo gasto em atividades sedentárias (como: assistir à televisão, jogar *video-games* e utilizar computadores), o aumento dos compromissos estudantis e a menor participação em esportes organizados contribuem significantemente para a intensificação da inatividade física. Os avanços tecnológicos da sociedade moderna, problemas sociais como a violência, excesso de carga horária de trabalho e a progressiva redução dos espaços livres nos centros urbanos são outros fatores que levam a uma vida menos ativa fisicamente (WHO, 2007).

O comportamento sedentário em crianças representa um problema de saúde pública, pois além de estar associado à obesidade na infância, relaciona-se à manutenção da obesidade na vida adulta e a piores níveis de saúde nesta faixa etária (BRACCO et al., 2002), constituindo um importante fator de risco para doenças cardiovasculares (SBC, 2005) e crônico-degenerativas. Além disso, o excesso de peso em crianças tem sido relacionado a um maior índice de desordens psicológicas e orgânicas, como depressão, diminuição da auto-estima, dificuldade de adaptação social, hipertensão arterial, aparecimento de forma precoce do diabetes mellitus tipo 2, cardiomiopatia, pancreatite, problemas ortopédicos, respiratórios, como asma, além de maior risco anestésico, contribuindo para uma pior qualidade de vida na infância (REILLY, 2003; ERERMIS, 2004).

A identificação dos fatores relacionados à inatividade física e ao excesso de peso na infância e na adolescência é de extrema importância para o planejamento de intervenções eficazes e efetivas (BRACCO, 2006). Essas

intervenções devem envolver a escola, os familiares e os profissionais de saúde, proporcionando orientações nutricionais, conscientização sobre o sedentarismo e suas implicações, além de incentivos à iniciação da prática de atividades físicas, bem como à sua manutenção até a vida adulta. Um maior nível de atividade física contribui para melhorar a aptidão física e o desempenho da criança e otimizar seu crescimento, além de melhorar o perfil lipídico e metabólico.

Desta forma, do ponto de vista de saúde pública e medicina preventiva, a promoção da atividade física na infância e na adolescência é uma das principais medidas para se obter uma redução da prevalência do sedentarismo, do excesso de peso e de suas implicações na idade adulta, contribuindo para uma melhor qualidade de vida e maior expectativa de vida, além da importância na redução dos custos para o setor da saúde com assistência secundária e terciária, principalmente das afecções cardiovasculares, principal causa de morte no mundo e também no Brasil (KRISHNASWAMY, 2002).

OBJETIVOS

Analisar a influência da duração da atividade física no excesso de peso em crianças de três escolas públicas de Goiânia e avaliar a correlação de fatores sociais, econômicos e de hábitos de vida com o excesso de peso.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo observacional, transversal, tipo inquérito, com 478 crianças de 6 a 10 anos, matriculadas na Escola Municipal Vereador Carlos Eurico de Camargo Alves, de tempo regular (TR - 4,5horas/dia), ou nas escolas Estadual Criméia Oeste e Estadual José Honorato, ambas de tempo integral (TI - 10 horas/dia). A carga horária foi fornecida pelas diretorias das escolas. As escolas foram selecionadas por conveniência, mas todas atendiam a crianças pertencentes a famílias de baixa renda e tinham localização geográfica próxima.

A amostra estimada foi de 413 crianças, calculada considerando-se uma prevalência de 30% para o sedentarismo e margem de erro de 5%, o nível de confiança em 95% e poder estatístico de 80. Critérios de inclusão: crianças de 6 a 10 anos; pais ou responsáveis que sabiam ler e escrever e aceitação em participar

da pesquisa, por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo os indivíduos que não apresentaram estes critérios.

O questionário (adaptado do anteriormente utilizado por Bracco et al., 2006) foi preenchido pelos pais ou responsáveis pela criança. Nele foram coletadas informações referentes à identificação (nome, sexo e idade em anos), dados sócio-demográficos (renda familiar, escolaridade e profissão dos pais) e a freqüência e duração da atividade física fora da escola. Este questionário foi elaborado por uma equipe multiprofissional de nutricionistas, pediatras, psicólogos e professores de educação física na Disciplina de Nutrição e Metabolismo da UNIFESP.

As medidas antropométricas foram realizadas utilizando-se procedimentos padronizados pela Organização Mundial de Saúde (WHO,1995). A medida do peso foi obtida utilizando-se balança eletrônica Plenna®, modelo MEA – 08128 (capacidade de 150 kg, precisão de 100 g) e para a estatura foi utilizado estadiômetro Seca®, (precisão de 0,1 cm). As crianças foram pesadas descalças e com roupas leves. O índice de massa corporal foi calculado como peso em kg dividido pela estatura em m^2. Foram consideradas com excesso de peso aquelas crianças com o índice de massa corporal acima do percentil 85 para o sexo e idade e obesas com o índice de massa corporal acima do percentil 95, de acordo com as curvas e as tabelas de percentis do índice de massa corporal do Centers for Disease Control and Prevention (NCHS, 2000).

O tempo de atividade física (TAF) calculado em minutos/semana foi obtido pela soma do tempo de atividade física na escola e fora dela e foi categorizado por dois parâmetros: um de acordo com os valores propostos pela OMS para crianças - não adequado quando TAF foi menor do que 420 minutos por semana e o outro considerando o mesmo critério utilizado em adultos - não adequado menor do que 150 minutos por semana (WHO, 2008). O tempo de atividade física na escola foi obtido por planilhas fornecidas pelas diretorias das escolas, em que constavam os valores de cada aluno.

O banco de dados foi elaborado com dupla digitação. Para a análise estatística foi utilizado o programa do *Statistical Package for the Social Science* SPSS (version 16.0; SPSS, Chicago, IL, USA). Foram avaliadas as variáveis, distribuídas nas escolas de TI e TR. Variáveis categóricas foram comparadas usando o teste do χ^2. Para as variáveis contínuas, foi empregado o teste t student

(distribuição normal) ou o Teste Mann-Witney (sem distribuição normal). Realizou-se a análise por regressão logística para avaliação da relação entre as escolas e o excesso de peso. Para determinar quais variáveis apresentavam associação com excesso de peso em cada escola, foi utilizada a regressão múltipla (modo *stepwise*). O nível de significância foi estabelecido em 0,05.

O estudo foi aprovado pelo Departamento de Pediatria da Universidade Federal de Goiás (UFG) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal do Hospital de Clínicas (HC) dessa mesma universidade.

RESULTADOS

Foram avaliadas 478 crianças, valor superior à amostra estimada (escola TR - 242 e TI - 236) com idade média de 7,2±1,1 anos e 49,8% do sexo masculino. As escolas de TI e TR foram semelhantes quanto à idade, sexo (masculino: TI - 53,7% e TR - 45,9%; p = 0.082), renda per capta e escolaridade dos pais (tabela 1).

Tabela 1. Características da amostra

Características	Escola tempo regular	Escola tempo integral	*Valor P*
População	n=242	n=236	
Idade (anos)	7,08± 0,914 (7)	7,34± 1,30 (7)	0,496
Renda per capita (reais)	196,71±162,13 (160,0)	175,30±144,17 (154,15)	0,497
Tempo de atividade física (min/sem)	349,42 ±359,77 (185,0)	496,21±288,03 (420,0)	<0,001
Tempo de TV, computador, vídeo game (min/sem)	144,30±92,94 (120,0)	132,32±107,15 (120,0)	0,049
IMC (kg/m^2)	16,32± 2,40 (15,90)	15,97± 1,80 (15,80)	0,917

Teste de Mann-Whitney U

Valores expressos em média ± desvio padrão (mediana)

O percentual de excesso de peso (IMC> p85) foi de 23,3%, sendo ele maior dentre as crianças da escola de TR (27,8%) do que nas crianças das escolas de TI (18,7%) (Figura 1).

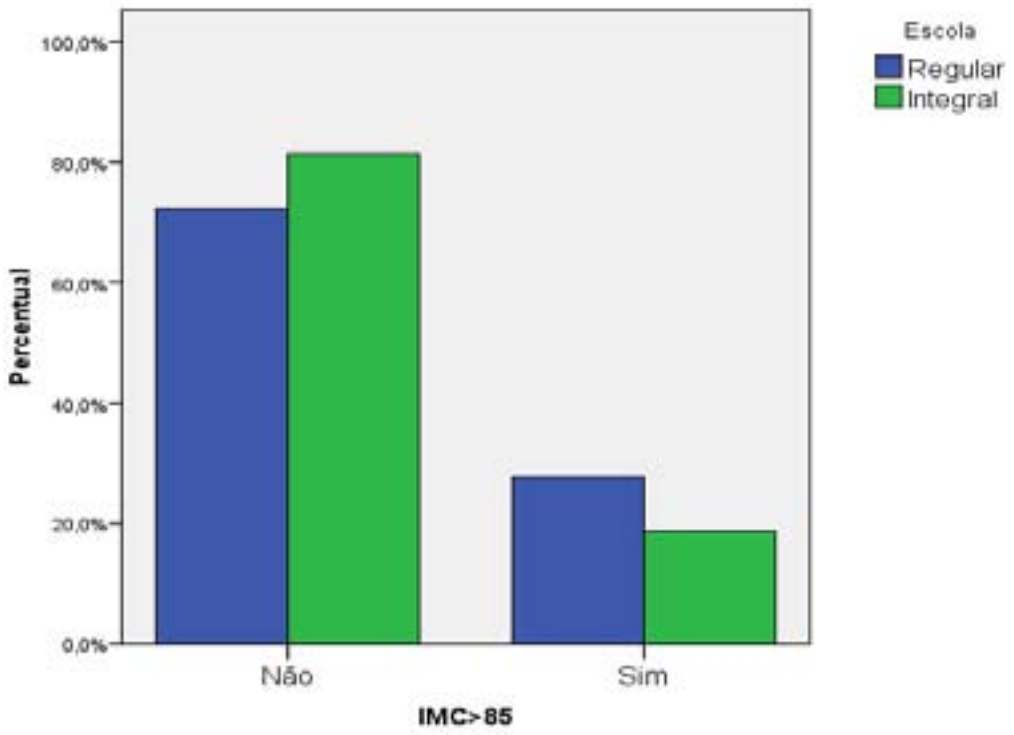


Figura 1: Percentual do IMC>p85 nas escolas de tempo regular e integral (p=0.021)

Realizavam atividade física conforme o preconizado pela OMS para crianças (tempo ≥420 minutos por semana) 46,2% das crianças que freqüentavam a escola em TI e 24,4% das crianças da escola de TR; p<0.001. Não houve associação entre o excesso de peso e o TAF<420 min/sem em todas as crianças (p=0.422), nem quando avaliado separadamente entre as escolas de TI (p=0.375) e de TR (p=0.282).

Todas as crianças das escolas de TI realizavam um TAF≥150 min/sem, em comparação com 46,6% na de TR (p<0.001). Quando avaliadas todas as crianças (independente do tipo de escola) observou-se um maior percentual de excesso de peso entre as crianças que realizavam <150 minutos de atividade física por semana. O mesmo resultado foi encontrado quando analisado apenas os dados das crianças das escolas de TR (Figura 2).

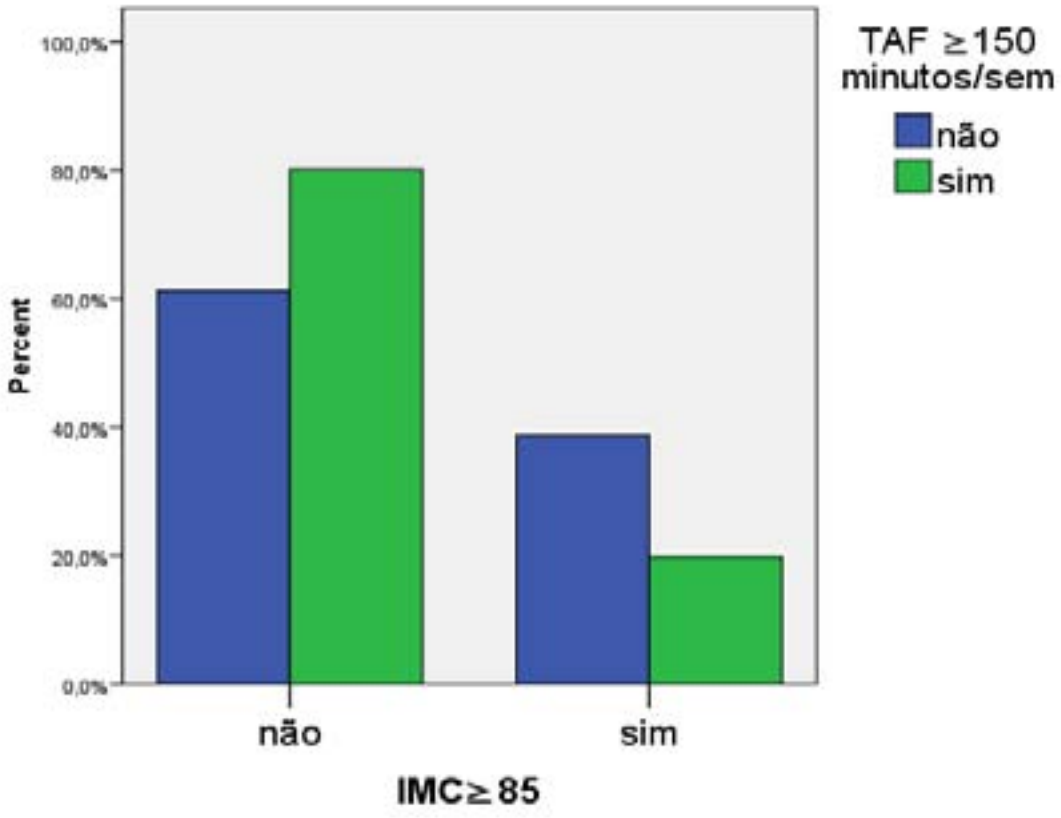


Figura 2: Percentual de IMC>p85 em relação ao TAF ≥150 minutos/ semana na escola de tempo regular (p=0.001)

O número de horas por dia que a criança desenvolvia atividades sedentárias (TV, computador, videogame, entre outros) não apresentou influência na prevalência de excesso de peso, nem em nenhuma das medidas antropométricas avaliadas (p>0,05). Não houve relação entre excesso de peso e renda per capta, anos de escolaridade da mãe e do pai (p=0.976, p=0.146 e p=0.544, respectivamente), bem como com o fato da mãe ou o pai estarem empregados (p=0.863 e p=0.520).

DISCUSSÃO

Diferentes critérios antropométricos vêm sendo usados nos diversos estudos para a classificação nutricional de crianças e adolescentes. Observa-se uma maior utilização do IMC por idade nos estudos mais recentes, tanto no Brasil como em outros países. Mais recentemente, a utilização do IMC por idade foi recomendada no *International Obesity Task Force* para descrever a prevalência de

obesidade em crianças e adolescentes, mostrando-se um índice confiável para identificação de obesidade infantil a nível populacional. Desta forma, optamos por usar o IMC como critério antropométrico (COLE et al., 2000).

A alta prevalência do excesso de peso em nosso estudo (23,3%) mostrou correlação com a literatura brasileira, em que a prevalência de sobrepeso e obesidade variam de 4,4% a 30%. Segundo Martorell et al., na América Latina, a obesidade infantil é mais prevalente em famílias com nível socioeconômico e de escolaridade materna mais elevados, opinião compartilhada por outros estudiosos, como Monteiro et al. (1998), no Brasil. No nosso estudo, entrentanto, não houve correlação entre excesso de peso ,escolaridade materna e renda per capta. A não correlação com o nível sócio-econômico pode ser explicada pela homogeneidade da renda entre a população estudada.

Em relação à atividade física, identificou-se inatividade somente na escola de tempo regular em que apenas 46,6% realizavam TAF ≥150 minutos/ semana (mínimo recomendado para adultos). E nesse grupo, houve correlação do excesso de peso e TAF<150 (p=0.001), o que condiz com outros estudos brasileiros, em que há uma relação inversa ente obesidade e atividade física. No entanto, segundo a OMS, ainda existem muitas contradições entre obesidade e atividade física, provavelmente pela não padronização de métodos utilizados para avaliar o nível de atividade física (WHO, 1998).

A duração de atividade física é bem estabelecida para adultos, sendo o recomendado pela OMS um mínimo de 30 minutos diários. Entretanto, não existe uma recomendação consensual sobre tempo adequado de atividade física para a população infantil. A OMS preconiza para esta faixa etária o mínimo de 60 minutos diários, o que corresponde uma TAF de 420 min/sem. Na nossa população estudada, somente 46,2% das crianças da escola de TI e 24,4% da de TR realizavam atividade física de acordo com o recomendado pela OMS.

Alguns estudos mostram que assistir à televisão por mais de três horas/dia e jogar videogame por mais de duas horas/dia são fatores de risco para sobrepeso e obesidade (TREMBLEY, 2003). Em nosso estudo não evidenciou-se correlação entre essas atividades e excesso de peso. Uma explicação pode ser o menor acesso a essas utilidades ou, no caso das escolas de tempo integral, um menor tempo destinado a tais tipos de atividade, já que as crianças passam grande parte do dia na escola.

Neste estudo, não houve diferença significativa de excesso de peso entre os sexos, o que contradiz a literatura nacional e internacional, que identificam uma maior freqüência de crianças e adolescentes obesos no sexo feminino (IVANOVIC, 1990), provavelmente pelo fato das meninas apresentarem maior quantidade de tecido adiposo em relação aos meninos e por estes serem, no geral, mais ativos. TAYLOR & SALLIS (1997) realizaram uma revisão de 29 estudos realizados em crianças menores de 12 anos e verificaram em 10 estudos que os meninos foram significantemente mais ativos que as meninas.

As diferenças observadas nos perfis nutricionais, conforme a escola freqüentada (27,8% - TR e 18,7% - TI) indicam a necessidade de atenção e intervenções distintas. Alguns estudos têm chamado a atenção para as vantagens da análise do estado nutricional de crianças a partir da instituição que elas freqüentam (ANTÔNIO, 1996). Isso permite identificar a distribuição dos distúrbios nutricionais, monitorar desigualdades sociais em saúde e, especialmente, possibilitar a identificação de necessidades de implementação de ações específicas e diferenciadas de nutrição e saúde.

CONCLUSÃO

Os alunos das escolas de TI apresentaram maior TAF e uma menor prevalência de excesso de peso quando comparados aos da escola de TR. O TAF<150 min/sem está associado a uma maior prevalência de excesso de peso. Esses dados sugerem que permanecer mais tempo na escola, com currículo que preconiza maior tempo em atividades sócio-desportivas é benéfico do ponto de vista de saúde pública, pois pode contribuir no combate ao excesso de peso e ao sedentarismo. São necessárias intervenções sociais envolvendo, além da escola, as famílias e os profissionais de saúde, no sentido de proporcionar orientações nutricionais, incluindo adequação da merenda, vigilância nutricional, educação para adoção de hábitos saudáveis desde a infância, como redução do sedentarismo e promoção da atividade física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, M. M.; LAMOUNIER, J. A.; COLOSIMO, E. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **J Pediatr** (Rio J). 2002;78:335-40.

ANTONIO, M. A. M.; MORCILLO, A. M.; PIEDRABUENA, A. E.; CARNIEL, E. F. Avaliação nutricional das crianças matriculadas nas quatorze creches municipais de Paulínia. **Rev Paulista de Pediatr**, São Paulo,1996; 1:12-15.

BALABAN**,** G.; MOTTA, M. E. F. A.; SILVA G. A. P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de diferentes classes socioeconômicas em Recife, PE. **Pediatria**, São Paulo, v.23, n.4, p.285-9, 2001.

BALABAN, G.; SILVA, G. A. P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de uma escola da rede privada de Recife. **J Pediatr** (Rio J). 2003;77(2):96-100.

BATISTA, F. M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad Saude Publica**. 2003; 19 Suppl 1: S181-91.

BRACCO, M.M. et al. Gasto energético em crianças de escolas públicas obesas e não obesas. **Rev Bras Cienc Mov**, Brasília, v.10, n.3, p.29-35, 2002.

BRACCO, M.M. et al. Modelo hierárquico multivariado da inatividade física em crianças de escolas públicas. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 82, n. 4, ago. 2006.

COLE, T. J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1240-1243. Disponível em: <http://www.iotf.org/popout.asp?linkto=http://bmj.bmjjournals.com/cgi/content/abridged/320/7 44/1240>. Acesso em: 15/06/10.

EBBELING, C.B.; PAWLAK, D.B.; LUDWIG, D.S. Childhood obesity: publichealth crisis, common sense cure. **Lancet**. 2002; 360(9331): 473-82.

ERERMIS, S.; CETIN, N.; TAMAR, M.; BUKUSOGLU, N.; AKDENIZ, F.; GOKSEN, D. Is obesity a risk factor for psychopathology among adolescents? **Pediatr Int.** 2004;46(3):296 – 301.

GRILLO, L. P.; CARVALHO, L. R.; SILVA, A. C; VERRESCHI, I. T. N.; SAWAYA A. L. Influência das condições socioeconômicas nas alterações nutricionais e na taxa de metabolismo de repouso em crianças escolares moradoras em favelas no município de São Paulo. **Ver Assoc Med Bras**. 2000; 46(1):7-14.

IVANOVIC, D.; OLIVARES, M.; IVANOVIC, R. Estado Nutricional de Escolares Segundo Sexo y Edad. Region Metropolitana, Chile. **Med Chile 1990**;118:916-24.

KRISHNASWAMY, K.; NAIDU, A. N.; PRASAD, M. P.; REDDY, G. A. Fetal malnutrition and adult chronic disease. **Nutr Rev**. 2002; 60:S35-9.

LEÃO, L. S. C. S.; ARAUJO, L. M. B.; MORAES, L. T. L. P. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2003;47(2):151-7.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; MEDEIROS-DESOUZA, A. L. & POPKIN, B. M., 1995. The nutrition transition in Brazil. ***European Journal of Clinical Nutrition***, 49:105-113. Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Obesity in Latin American women and children. J Nutr 1998;128:1464-73.

MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. The burden of disease from undernutrition and overnutrition in countries undergoing rapid nutrition transition: a view from Brazil. **AmJ Public Health**. 2004; 94:433-4.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. Newpediatric growth charts provide tool to ward off future weight problems. **HHS News**. May 30, 2000. http://www.cdc.gov/nchs/pressroom/00news/growchrt.htm. Acesso: 12/03/2010.

OGDEN, C. et al. High Body Mass Index for Age Among US Children and Adolescents, 2003 - 2006. **Journal of the American Medical Association**. 2008, vol. 299, pp. 2401 - 2405.

PRENTICE, A.M. The emerging epidemic of obesity in developing countries. **Int J Epidemiol**. 2006;35:93-9.

REILLY, J. J.; METHVEN, E.; MCDOWELL, Z. C. Health consequences of obesity. **Arch Dis Child**. 2003;88(9):748 –752.

RIVERA, J. A.; BARQUERA, S.; GONZÁLEZ-COSSIO, T.; OLAIZ, G.; SEPÚLVEDA, J. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. **Nutr Rev**. 2004: 62:S149-57.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de Reabilitação cardíaca. **Arq Bras Cardiol**, v.84, n.5, 2005.

TAYLOR, W. C.; SALLIS, J. F. Determinants of physical activity in children. In: Nutrition and Fitness: Metabolical and behavioral aspects in health and disease. **In:** SIMOPOULOS, A.P. & PAVLOU, K.N. (eds.).**World Review of Food and Nutrition** (vol.82), Basel, Switzerland: Karger, 1997, pp. 159-167.

TREMBLAY, M. S.; Willms, J. D. Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? **Int J Obes.** 2003;27:1100-5.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on diet, physical activity and health**: Recommended Amount of Physical Activity. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.html>. Acesso em: 07 jun. 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status**: the use and interpretation of anthropometry. Geneva,1995. Technical Report nº 854.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of a WHO Consultation on Obesity. **Preventing and managing the global epidemic.** WHO, Geneve, **1998**.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Steps to health**: A European framework to promote physical activity for health. Copenhagen, 2007.

Caracterização dos Ortognaisses com Idade 1,2 Ga, Segmento Sul da Faixa Brasília, Sudeste de Goiás, Região entre Goiandira e Nova Aurora Utilizando-se Gamaespectrometria

SOUSA, Rodrigo da Costa; KLEIN, Percy Boris Wolf
Curso de Engenharia de Minas
Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão, CEP: 75704-020, Brasil
rodrigodacostasousa@gmail com, percy.klein@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Ortognaisses, Faixa Brasília, Nova Aurora, Geofísica.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Geologia Regional e da Área

A Província Tocantins localizada na parte central do Brasil representa o grande processo orogenético Brasiliano/Pan-Africano formado entre três blocos continentais: Amazônico, São Francisco/Congo e Paraná.

Na província encontram-se três importantes faixas de dobramentos denominadas por Araguaia, Paraguai e Brasília. A Faixa Brasília ocupa a parte oriental da Província Tocantins, apresentando vergência em direção ao Cráton do São Francisco. Esta faixa de dobramentos possui um comprimento de 1.100 km na direção N-S, desde o oeste de Minas Gerais, atravessando a parte central de Goiás, até a parte sudeste de Tocantins. É provavelmente, o cinturão orogenético Neoproterozóico mais bem preservado do Brasil, constituído por mélanges ofiolíticas, rochas de arcos calci-alcalinas, granitos colisionais e estruturas em nappe de escala regional indicando um transporte tectônico em direção a leste.

Os ortognaisses meso-neoproterozóicos da região de Ipameri - Nova Aurora localizam-se na parte central da área estudada. Dados geológicos, geoquímicos, isotópicos de Sm-Nd e idades U-Pb em zircão permitiram discriminar três domínios (Klein, 2008): (i) Ortognaisses Nova Aurora de 1.2 Ga; (ii) Ortognaisses Goiandira de 640 Ma; e (iii) Ortognaisses Ipameri de 790 Ma.

A petrografia e geoquímica de rocha total em amostras selecionadas indicam que os protólitos destes ortognaisses são de composição tonalítica a granítica, com afinidade peraluminosa e cálcio-alcalina. Estas rochas são cálcicas a alcali-cálcicas, com $\varepsilon Nd_{(T)}$ entre +2,52 a -11,69, provavelmente associado à margem de arco continental.

1.2. Métodos e Materiais

A pesquisa seguiu os seguintes procedimentos, métodos e técnicas analíticas de acordo com as fases descritas a seguir:

- Estudo dirigido voltado para uma revisão bibliográfica geral da área de trabalho, outra específica sobre a coleta e a interpretação da petrografia, geoquímica, geocronologia, geologia isotópica e estrutural;
- Fotointerpretação e análise preliminar de imagens de gamaespectrometria e magnetometria para confecção do mapa geológico estrutural dos maciços ortognáissicos e unidades associadas na área de estudo. Este mapa estará integrado com as idades de cristalização obtidas pelo método U-Pb e idades T_{DM} obtida pelo método Sm-Nd pesquisadas na literatura;
- Levantamento bibliográfico complementar;
- Redação do artigo.

Entre os materiais utilizados destacam-se os seguintes:

- Dados de aerogamaespectrometria e aeromagnetometria extraídos do Projeto Levantamento Aerogeofísico do Estado de Goiás, 2ª etapa, Dez/2004, Área 4b;
- Mapa geológico-estrutural do Sistema de Informações Geográficos (SIG) da Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal (Moreira *et al.*, 2008);
- Software de Sistema de Informações Geográficas para processamento das imagens e integração dos dados geofísicos, geologia, geocronologia, geologia isotópica e estrutural.

2. DISCUSSÃO DOS DADOS

A técnica utilizada para discriminar os domínios geocronológicos dos ortognaisses foi a interpretação visual das imagens de aerogamaespectrometria e aerogeofísica consistindo na extração de informações a respeito dos alvos da superfície terrestre, com base nas suas respostas espectrais.

Considerando os elementos de análise integrados com a geologia estrutural, geocronologia e geologia isotópica permitiram o reposicionamento dos limites das falhas, principalmente as falhas de cisalhamento compressional assim como discriminar diferentes feições com as seguintes características:

- **Ortognaisses Nova Aurora (domínio 1,2 Ga)**: Este corpo identificado pela primeira vez em Klein (2008), principal objeto de estudo deste trabalho, encontra-se na borda centro-sul da área de estudo, provavelmente estendendo

seus limites Minas Gerais afora. Os mapas confeccionados indicam uma perfeita delimitação dos contatos deste corpo são zonas de cisalhamento representado por falhas de empurrão, cisalhamento compressional e transcorrente, mostrando que a técnica de discriminação de ortcgnaisses graníticos utilizando-se dados de aerogamaespectrometria aplicou-se muito bem neste caso. A textura das imagens é rugosa e sua cor varia do rosa claro ao rosa escuro quase preto para o mapa Ternário e no mapa U-Pb, predominantemente verde com manchas vermelhas e azuis. A idade de cristalização datada pelo método U-Pb é cerca de 1,2 Ga e idades de T_{DM} obtidas pelo método Sm-Nd de 1.413 Ma para o granodiorito gnaisse, 1.990 a 2.167 Ma para gnaisses cujos protólitos variam de granodiorito a granitos indicando pelo menos duas fontes magmáticas associadas ao retrabalhamento crustal destas rochas (Klein, 2008; Klein *et al.* 2002).

- **Ortognaisses do domínio de 770 a 800 Ma**: Também denominado domínio Ipameri (Klein, 2008), ocupa uma longa faixa na direção Norte-Sul na porção centro leste da área com idades de cristalização variando entre 770 a 800 Ma. As idades modelo deste domínio são 1.284 Ma para a biotita gnaisse, 1.913 a 2.001 Ma para tonalitos e granitos e 2.057 Ma para o toanalito ganisse milonitizado mostrando novamente múltiplas fontes magmáticas com retrabalhamento crustal (Klein, 2008; Klein *et al.* 2002). Os mapas aerogeofísicos mostram textura rugosa com as cores variando de rosa claro a rosa com manchas azuis para a gamaespectrometria Ternária de verde a vermelho para o mapa de U-Th, sendo os contatos também separados por falhas de empurrão, compressionais de ambiente dúctil regime de cisalhamento simples resultante de esforços compressionais não coaxiais denominadas zonas de cisalhamento.
- **Ortognaisses do domínio de 650 Ma**: Localiza-se na parte centro-sul da área correspondendo aos ortognaisses do domínio Goiandira (Klein, 2008), com idades de cristalização em torno de 640 Ma e T_{DM} variando entre 1.371 e 1.377 Ma para protólitos de dioritos a granitos, incluindo um pegmatito, 1.675 Ma para o granodiorito, 1.856 a 2.098 Ma para monzodioritos a granitos e 2.541 Ma para um tonalito (Klein, 2008; Klein *et al.* 2002), todos encontrados neste domínio. Tamanha variação de idades modelos comprova a existência de várias fontes magmáticas com provável retrabalhamento crustal. Esta unidade é bem

discriminada no mapa de U-Th através da predominância do azul e textura rugosa. No mapa Ternário as cores variam do rosa claro ao escuro com pequenas manchas esverdeadas. A textura continua rugosa. Os limites destes domínios são constituídos de variações abruptas representadas por contatos tectônicos identificados no campo por zonas de cisalhamentos.

3. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização dos ortognaisses e granulitos utilizando dados de aerogamaespectrometria, especialmente os mapas Ternário (K-U-Th) e de U- Th integrados com os dados de geologia, idades de cristalização (U-Pb), idades modelo (Sm-Nd) e geologia estrutural viabilizou o conhecimento teórico da geologia regional e local, do contexto estrutural, tectônico e da evolução do magmatismo granítico do segmento Sul da Faixa Brasília – Sudeste de Goiás.

Diante de tal quadro podemos destacar os seguintes aspectos:

- As idades de cristalização (U-Pb) discriminaram para os ortognaisses três grandes domínios geocronológicos: (i) Nova Aurora com idades aproximadas de 1,2 Ga, (ii) Ipameri com idades de cristalização entre 770 a 800 Ma, e finalmente, (iii) Goiandira com idades de cristalização por volta de 640 Ma;
- As idades modelo (Sm-Nd) dos protólitos destes ortognaisses identificaram várias fontes magmáticas para cada um destes domínios com intenso retrabalhamento crustal
- Os mapas de aerogamaespectrometria, principalmente a composição colorida do Ternário e U-Th, permitiram discriminar e dimensionar a distribuição espacial dos diversos domínios dos ortognaisses e granulitos, assim como, corrigirem a posição de algumas estruturas tais como falhas compressionais e zonas de cisalhamento mostrando que este método se aplicou muito bem neste estudo de caso;
- O mapa de aeromagnetometria – sinal analítico identificou apenas as estruturas mais recentes associadas ao Neo-Cretáceo, principalmente o Azimute 125°, indicando restrições no estudo de rochas graníticas. Sugere-se uma futura complementação com imagens de radar para o detalhamento das estruturas de Orogênese Brasiliana;
- Os ortognaisses com idade de 1,2 Ga, domínio Nova Aurora (Klein, 2008), prolongam-se para sul, provavelmente continuando pelo Triângulo Mineiro-MG a

fora. Tal fato precisa ser comprovado pelo detalhamento de campo com mapeamento geológico-estrutural e coleta de amostras. Tudo indica que este domínio apresente dimensões bem superiores que um simples corpo anômalo e exótico conforme mencionado em Klein (2008).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M.de; HASUI, Y.; NEVES, B.B.; FUCK, R.A. – **Províncias Estruturais Brasileiras**. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, V. 8, Campina Grande, 1977. Atas... V. 8, Sociedade Brasileira de Geociências, Recife, PE, 1977, 363 – 391 p. In: KLEIN, P.B.W. - **Geoquímica de Rocha Total, Geocronologia de U-Pb e Geologia Isotópica de Sm-Nd das Rochas Ortognáissicas e Unidades Litológicas Associadas da Região Ipameri – Catalão (Goiás)**. IG-UnB, Tese de Doutorado (Não Publicado), 2008, 155 p.

KLEIN, P.B.W. - **Geoquímica de Rocha Total, Geocronologia de U-Pb e Geologia Isotópica de Sm-Nd das Rochas Ortognáissicas e Unidades Litológicas Associadas da Região Ipameri – Catalão (Goiás)**. IG-UnB, Tese de Doutorado (Não Publicado), 2008, 155p.

KLEIN, P.B.W., FUCK, R.A., DANTAS, E.L., GIOIA, S.M.G.C. – **Dados Isotópicos de Sm-Nd da Região de Ipameri - Catalão (Goiás), Segmento Sul da Faixa Brasília**, XLI Congresso Brasileiro de Geologia, Anais..., SBG, João Pessoa, 2002, 312 p.

LACERDA FILHO, J.V. de (coordn.) - **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal – Texto Explicativo dos Mapas Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal, Escala 1:500.000**. Goiânia: CPRM (Conv. CPRM/METAGO S.A./UnB), 1999, 176 p.

MOREIRA, M.A. – **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação**. INPE, São José dos Campos, SP, 250 p.

MOREIRA, M.L.O.; MORETON, L.C.; ARAÚJO, V.A. de; LACERDA FILHO, J.V. de; COSTA, H.F. da – **Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal, Escala 1:500.000**. Goiânia: CPRM/SIC – FUNMINERAL, 2008.

SANTOS, A. R. dos – **ArcGIS 9.1 Total: Aplicações para Dados Espaciais**. Vitória, ES: Fundagres, 2007.

WERNICK, E. – **Rochas Magmáticas: Conceitos Fundamentais e Classificação Modal, Química, Termodinâmica e Tectônica.** São Paulo: Editora UNESP, 2004.

Avaliação da Expressão de Interleucina-10 nas Lesões de Pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana.

Rodrigo Pereira de Almeida Rodrigues, Andréia de Souza Gonçalves, Aline Carvalho Batista, Ledice Inácia de Araújo Pereira, Sebastião Alves Pinto*, Fernanda Bugalho Duarte#, Miriam Leandro Dorta, Milton Adriano Pelli de Oliveira, Fátima Ribeiro-Dias.

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Publica, Universidade Federal de Goiás
*Instituto Goiano de Hematologia e Oncologia, #Oftalmo Center
E-mail: rodrigo-biomed@hotmail.com

Palavras-chave: Leishmania, Interleucina 10, imunoistoquímica, seres humanos

1-INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma doença infecto parasitária, causada por protozoários do gênero *Leishmania,* que acomete pele e/ou mucosas. Leishmania é um parasito transmitido pela picada de um inseto vetor dos gêneros *Phlebotomus* ou *Lutzomya*. A maioria das infecções ocorre como zoonoses entre animais silvestres, geralmente, roedores, sendo o homem um hospedeiro acidental no ciclo de transmissão (Gontijo & Carvalho 2003; Desjeux 2004). A leishmaniose, em suas diversas formas é uma doença emergente em algumas áreas e re-emergente em outras (Shaw, 2007). No Brasil, as três principais espécies de Leishmania causadoras de LTA pertencem a dois subgêneros: (1) *Viannia,* representado principalmente pelas espécies *L. (V.) braziliensis* e *L. (V.) guyanenesis* e (2) *Leishmania* representado pela espécie *L. (L.) amazonensis.* Estas espécies causam a forma mais comum da LTA, a leishmaniose cutânea. Dentre essas espécies, *L. (V) braziliensis* é a mais prevalente, sendo que cerca de 5% dos pacientes com LTA apresentam a forma clínica mucosa causada por esta espécie. A forma mucosa ou mucocutânea acomete as mucosas oral, nasal e a faringe, havendo destruição tecidual e lesões desfigurantes (Ashford, 2000; Gontijo & Carvalho, 2003; Brasil, 2007).

Em seres humanos, as características do parasito e da resposta imune do hospedeiro definem o amplo espectro clínico da infecção causada por *Leishmania,*

variando de infecção assintomática, lesões cutâneas com cura espontânea, até leishmaniose cutânea difusa e leishmaniose visceral, além da forma cutânea crônica ou com acometimento de mucosa (Murray, 2005). Na lesão da leishmaniose cutâneo localizada (LCL), decorrente de infecção por *L. (V) braziliensis*, o infiltrado celular inflamatório é moderado, os parasitos são escassos no macrófago, sendo mais frequente a presença de linfócitos e plasmócitos, compondo um granuloma epitelióide (Silveira et al., 2004). A predominâcina de citocinas de linfócitos Th1 (Interferon gama, IFNγ; fator de necrose tumoral, TNF) sobre Th2 (interleucina 4, IL-4) parece ser o perfil mais comumente encontrado na LCL (Pirmez ET al. 1993, Silveira et al., 2004). O que caracteriza uma boa resposta imune celular local, que leva à cura da doença. Na forma mais grave, causada especialmente por *L. (V). braziliensis,* a leishmaniose mucosa (LM), as lesões apresentam um abundante infiltrado inflamatório histioplasmocitário e linfocitário, com macrófagos contendo escassos parasitos, sendo que em alguns pacientes há formação de granuloma tuberculóide. Os pacientes apresentam forte resposta imune celular (Th1), concomitante com uma progressiva destruição tecidual. Relatos de diferentes países da América do Sul e diferentes regiões do Brasil mostram resultados conflitantes quanto à presença de IL-4 ou não nas lesões de LM causadas por *L. (V.) braziliensis.* Na região da Amazônia brasileira, não foi detectada IL-4 nas lesões, somente foi detectado o IFNγ, enquanto no Sudeste do Brasil foi demonstrada uma mistura de citocinas Th1 e Th2 (Pirmez et al. 1993, Silveira et al. 2004).

A resposta imune está envolvida na proteção do hospedeiro contra uma variada gama de microrganismos potencialmente patogênicos. Entretanto, um mecanismo paralelo de controle da resposta imune exuberante é requerido para limitar os danos teciduais no hospedeiro. A interleucina 10 (IL-10) é uma citocina antiinflamatória com um papel crucial em prevenir doenças inflamatórias e autoimune, que pode ser secretada por várias células da imunidade adaptativa, entre elas linfócitos T CD4+, incluindo Th1, Th2 e Th17 e células T reguladoras (Treg), além de linfócitos B e T CD8+. Esta citocina também é expressa em células do sistema imune inato, incluindo células dendriticas, monócitos, macrófagos, mastócitos, células NK, eosinófilos e neutrófilos (Saraiva & O'Garra, 2010). A IL-10 também é expressa por células de linhagem não linfóide como os queratinócitos (Gasim et al., 1998). Dessa forma, a produção de IL-10 parece estar associada a diversas células e desenvolve um papel central como um regulador de diversas

respostas imunes, por isso a importância do estudo da produção desta citocina em doenças como a LTA.

Estudos sobre o mecanismo de patogenicidade da LM e LC em seres humanos são baseados principalmente na análise fenotípica celular e na quantificação de citocinas de células mononucleares do sangue periférico estimuladas *in vitro* com antígenos de leishmania ou na análise de células e citocinas presentes nas lesões (Pirmez et al., 1993; Toledo et al., 2001; Da-Cruz et al., 2002). Poucos estudos fizeram análises *in situ* para avaliar a contribuição da IL-10 na LTA, especialmente na infecção causada por *L. (V.) braziliensis*. A frequência de células expressando IL-10 tem sido avaliada por técnicas de imunoistoquímica e microscopia confocal, tendo sido demonstrado que não há diferenças entre o número de células expressando IL-10 em lesões cutâneas e mucosas (Faria et al., 2005). Granulomas de LC expressam predominantemente IFNγ e IL-12, enquanto granumolas de LM apresentam maior número de células expressando IL-10, IL-4 e fator transformador do crescimento (TGFβ). Além da expressão de citocinas nos infiltrados inflamatórios, os queratinócitos também expressam citocinas. Tanto na LC quanto na LM, os queratinócitos expressam IL-12 e IFNγ (Diaz et al., 2005). Ainda, tem sido relatado que a frequência de células expressando IL-10 não é alterada após o tratamento de pacientes com LM (Amato et al., 2003). Embora, elevados números de células expressando IL-10 estejam associados à persistente cura clínica da LM (Tuon et al, 2008). Estes dados sugerem que produzir IL-10 pode ser uma boa característica para a cura da LM, o que provavelmente seja devido a seus efeitos antiinflamatórios e imunossupressores, contrapondo os efeitos de TNF e IFNγ. No entanto, a produção de IL-10 também tem sido associada ao desenvolvimento de lesões na LC e na leishmaniose dermal pos-calazar (Salhi et al 2008, Gasim et al., 2008). Nesta última doença, a IL-10 é altamente expressa em queratinócitos na pele somente dos pacientes com leishmaniose visceral que desenvolvem a leishmaniose dermal (Gasim et al, 2008). Portanto, a avaliação da expressão da IL-10 nas lesões de pacientes com LC e LM ainda necessita mais estudos para que se possa compreender o papel desta citocina na patogênese ou controle da LTA. Análises usando imunoistoquímica podem permitir a avaliação da expressão desta citocina em diferentes partes do tecido avaliado, auxiliando na

compreensão da participação do microambiente na modulação das respostas imunes locais.

2- OBJETIVO

Avaliar a expressão de IL-10 no infiltrado inflamatório e no epitélio de lesões cutâneas e mucosas de pacientes com LTA, antes de iniciar o tratamento.

3- METODOLOGIA

Aspectos éticos, critérios de inclusão e diagnóstico de LTA: Os pacientes e indivíduos saudáveis leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de doarem os fragmentos de tecidos cutâneo ou mucoso. Foram incluídos 20 pacientes diagnosticados com LTA (dados epidemiológicos e exame clínico associados com a positividade de um dos exames laboratoriais: intradermorreação de Montenegro, histopatológico/imunoistoquímica ou reação de imunofluorescência indireta), 10 pacientes com LC e 10 com LM (6 pacientes com lesões na mucosa oral e 4 com lesões na mucosa nasal. E foram excluídos pacientes com idade inferior a 18 anos ou pacientes que já estavam fazendo uso de medicação no momento da biópsia. Os pacientes foram atendidos no ambulatório de Endemias/HDT (Hospital de Doenças Tropicais Anuar Auad, Centro de referência de leishmanioses no Estado de Goiás) para diagnóstico clínico, tratamento e acompanhamento.

Obtenção das biópsias: Antes de iniciar o tratamento, após anestesia do local, usando punch (3 mm), foram colhidos dois fragmentos de biópsias das bordas das lesões cutâneas. Dois fragmentos de lesões mucosas foram obtidos por excisão de um pequeno fragmento (~3 mm), após anestesia local. Partes dos fragmentos foram usados para determinação da espécie de leishmania por reação da cadeia em polimerase, de acordo com a técnica PCR-FRLP ou polimorfismos de comprimento dos fragmentos de restrição e outra parte foi fixada em formalina, para posterior inclusão em parafina e obtenção de cortes para imunoistoquímica, como descrito em seguida. Pela técnica de PCR-FRLP foi possível, em biópsias, determinar as espécies dos parasitos sendo, 13 fragmentos contem a espécie *L. (V.) braziliensis*, 1

apresentou resultado negativo, e os demais seis fragmentos não foram submetidos a técnica para diferenciação da espécie até o presente estudo.

Técnica de imunoistoquímica: Cortes de 3 μm foram realizados e dispostos em lâminas silanizadas. As lâminas foram passadas em xilol, três vezes, 10 min. cada vez. O primeiro xilol foi aquecido em estufa a 55ºC por 15 min., as lâminas foram inseridas neste xilol por mais 10 min. A seguir as lâminas foram hidratadas em álcool passando por diferentes gradientes: três vezes em álcool absoluto por 2 min., uma vez em álcool 95% por 2 min. e uma vez em álcool 70% por 2 min. Em seguida, as lâminas foram lavadas duas vezes em TBS (Tris-Buffered Saline) contendo Triton X-100 (Mallinckrodt Baker, inc., Paris, FR) e depois em água destilada morna. Logo após, as lâminas foram deixadas por 40 min. em tampão citrato (pH 6,0), a 95º C. Em seguida, as lâminas foram mantidas no tampão citrato em temperatura ambiente por 10 min., para resfriamento progressivo. Depois, as lâminas foram lavadas em PBS (salina tamponada com fosfato) com Triton x-100, e então incubadas com H_2O_2 3% (Merck S.A) em PBS por 45 min., para bloqueio da peroxidase endógena. Após isto, as lâminas foram lavadas com PBS e imediatamente depois, incubadas com PBS-BSA por 30 min. Passado este tempo, as lâminas foram secas cuidadosamente (ao redor do corte) e os cortes foram delimitados com caneta de silicone (Dako Cytomation) e foi adicionado o anticorpo primário IgG policlonal de coelho anti-IL10 (Abcam Inc., Cambridge, MA, EUA), previamente diluído em diluente de anticorpo com componente redutor de coloração de fundo (Dako cytomation), na proporção de 1 μL de anticorpo para 150 μL do diluente. Foram utilizados 100 μL da solução do anticorpo para cada lâmina. As lâminas ficaram incubadas no mínimo 8h em geladeira. Depois de disso, as lâminas foram lavadas em PBS e incubadas com a solução Envision (Dako Cytomation) por 45 min, utilizou-se 80 μl da solução para cada lâmina. Após isso, as lâminas foram novamente lavadas com PBS com Triton X-100 e incubadas com a solução DAB (80 μL por lâmina), sendo deixadas por um tempo máximo de 1 min. em exposição ao DAB. Então as lâminas foram imersas em água destilada. As lâminas foram contra coradas com hematoxilina por 25 seg. e lavadas em água corrente, por 5 min. Logo após, as lâminas foram passadas em uma seqüência de alcoóis em diferentes concentrações, respectivamente, álcool 70%, álcool 95% e álcool absoluto por duas vezes, 1 min. cada. As lâminas foram passadas em três vezes em Xilol, 2 min. Cada, e depois montadas com lamínula,

utilizando resina. A intensidade de expressão da IL-10 foi semiquantitativamente determinada, sendo os cortes avaliados ao microscópio de luz em aumento de 400 vezes. A avaliação foi feita ao longo de 10 diferentes campos do infiltrado e do epitélio e os campos foram pontuados de acordo com a positividade das células para IL-10. Foram obtidos os escores de 0 para mínima ou ausente coloração; escore 1 para positividade de 1 a 25% das células de cada campo; escore 2 para 25 a 50% de positividade por campo; escore 3 para 50 a 75% de positividade por campo; escore 4 para 75% a 100% de positividade por campo. Os dados representam a média dos 10 campos quantificados. Foi quantificada a expressão de IL-10 no infiltrado inflamatório e no epitélio. Também foi avaliado o número de células gigantes multinucleadas presentes nos 10 campos avaliados por lâminas e a positividade destas células para a IL-10.

Análises estatísticas: Os dados representam os valores individuais e as medianas, tendo sido avaliados por teste Mann Whitney. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$. As análises foram realizadas utilizando o GraphPad Prism 5.0 Software Inc. (San Diego, EUA).

4- RESULTADOS/ DISCUSSÃO

4.1 A expressão de IL-10 está aumentada no infiltrado de células mononucleares de lesões de leishmaniose mucosa

A expressão de IL-10 foi determinada pela imunoistoquímica em lesões de pacientes com LTA nas formas LC e LM, antes de iniciar o tratamento. Na Figura 1 pode-se observar maior expressão de IL-10 no infiltrado inflamatório em lesões de pacientes com LM quando comparado com o infiltrado em lesões de pacientes com LC. A Figura 2 apresenta as fotomicrografias das lesões coradas para IL-10.

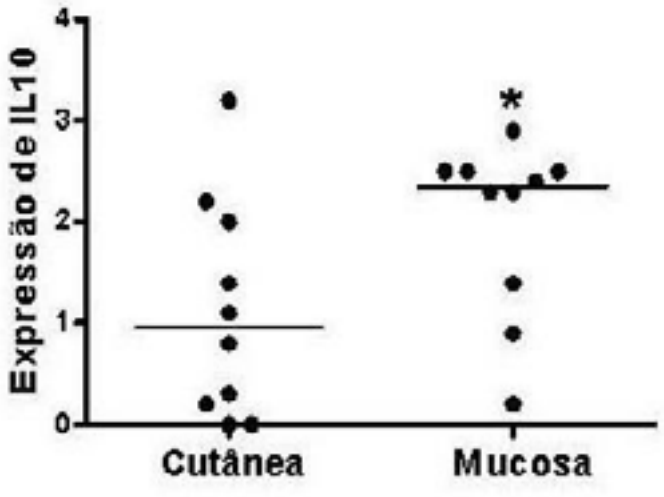


Figura 1. Expressão de IL-10 em células do infiltrado inflamatório nas lesões de pacientes com LTA. Fragmentos de biópsias cutâneas e mucosas foram incluídos em parafina e cortes de 3 μm foram submetidos a imunoistoquímica para IL-10. A expressão de IL-10 no infiltrado foi avaliada pela positividade das células, observadas ao microscópio de luz (400x), em 10 diferentes campos do corte histológico e pontuada segundo os escores: 0 (ausência de células positivas), 1 (1% - 25% das células positivas) , 2 (25% a 50% das células positivas), 3 (50% a 75% das células positivas) e 4 (75% a 100% das células positivas). Os dados representam valores individuais e medianas. * $p < 0,05$

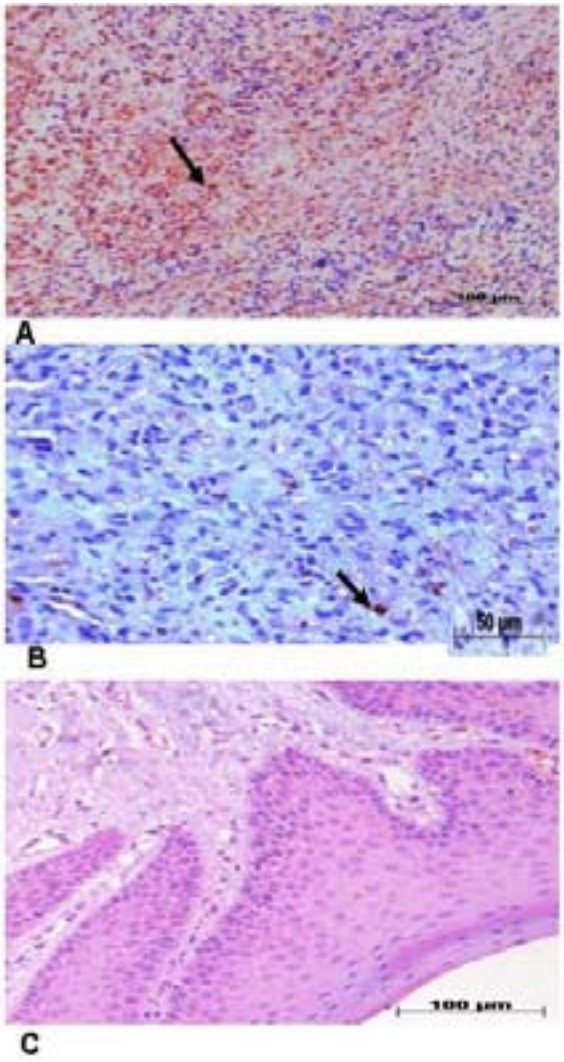


Figura 2. Fotomicrografias das lesões de pacientes com LTA expressando IL-10. Cortes histológicos de lesões de pacientes com LC ou LM foram submetidos a imunoistoquimica para detecção de IL-10. A reação foi revelada com imunoperoxidase e diaminobenzidina, sendo contra-corada com hematoxilina. **A:** infiltrado inflamatório em lesão mucosa, predominantemente de células mononucleares e positivo para IL-10 (seta), aumento 200x. **B:** infiltrado inflamatório em lesão cutânea, predominantemente de células

mononucleares e com baixa positividade para IL-10 (seta), aumento 400x. **C:** mucosa oral saudável negativa para IL-10. Aumento de 200x.

Nos infiltrados inflamatórios da LTA, as células podem se organizar formando granulomas contendo células gigantes multinucleadas, portanto, estas células foram quantificadas e analisadas para expressão de IL-10, tanto nas lesões cutâneas quanto nas mucosas. Como pode ser observado na Figura 3, não houve diferenças significantes comparando o número de células gigantes detectadas em LC e LM (Fig. 3A), nem quanto à positividade destas células para IL-10 (Fig. 3B). A Figura 4 apresenta as fotomicrografias de lesões contendo células gigantes multinucleadas negativas e positivas para a expressão de IL-10.

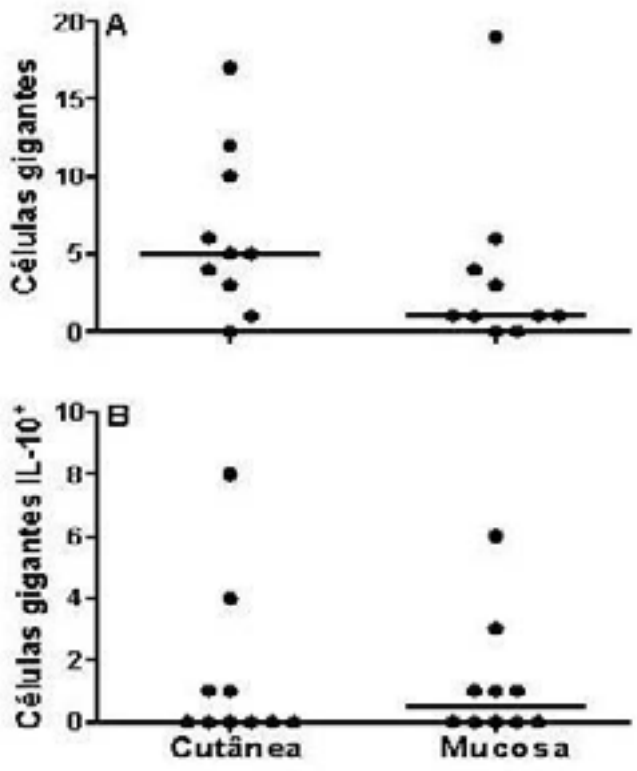


Figura 3. Quantificação de células gigantes multinucleadas presentes nos infiltrados celulares e do número de células positivas para IL-10. Fragmentos de biópsias cutâneas e mucosas foram incluídos em parafina e cortes de 3 μm foram submetidos a imunoistoquímica para IL-10. Células gigantes multinucleadas foram quantificadas em 10 campos (400x), sendo apresentados os valores individuais e as medianas. (A) Número de células gigantes presente em cortes de biopsias de pacientes com leishmaniose nas formas

cutânea e mucosa; (B) número de células gigantes positivas para IL-10 do total de células avaliadas.

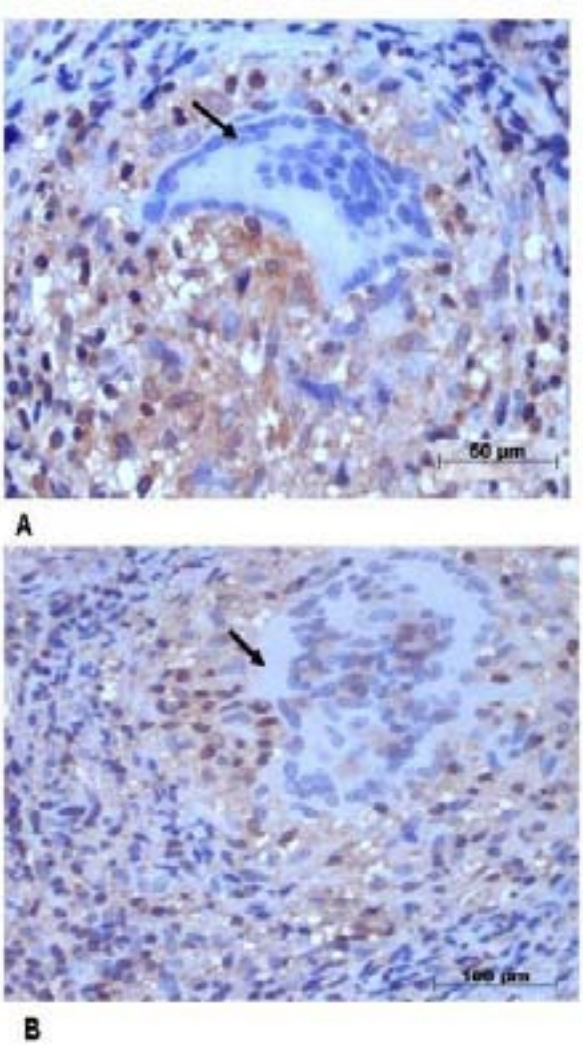


Figura 4. Fotomicrografias de cortes histológicos de lesões cutâneas e mucosas de pacientes com LTA, contendo células gigantes multinucleadas expressando IL-10. Cortes histológicos de lesões de pacientes com LC ou LM foram submetidos a imunoistoquimica para detecção de IL-10. A reação foi revelada com imunoperoxidase e diaminobenzidina, sendo contra-corada com hematoxilina. A: células gigantes negativas para IL-10 em aumento 400x B: células gigantes expressando IL-10. Aumento de 400x.

Faria et al. (2005) demonstraram que não haviam diferenças entre o número de células positivas expressando IL-10 em lesões de pacientes com LC (17 pacientes avaliados) e com LM (sete pacientes avaliados). No entanto, Tuon et al

(2008) mostraram que lesões de mucosas com maiores níveis de IL-10 estão associadas a sustentada cura nos pacientes com LM. Nós ainda não sabemos se os pacientes com LM estão todos curados, pois estes devem ser acompanhados por pelo menos um ano. Á luz dos dados de Tuon et al (2008), nossos dados sugerem um bom prognóstico para estes pacientes. A presença da IL-10 pode diminuir o processo inflamatório, modulando as respostas dos macrófagos e linfócitos Th1 que infiltram as lesões. Por outro lado, foi demonstrado que as células dos pacientes com LM apresentam diminuição dos receptores para IL-10 e assim, uma dificuldade em responder a esta citocina (Bacellar et al 2002; Faria et al., 2005), o que pode manter o processo inflamatório e a continuação da lesão tecidual.

4.2 A expressão de IL-10 está aumentada no epitélio de lesões de pacientes com leishmaniose mucosa

A Figura 5 mostra que foi detectada uma maior expressão de IL-10 no epitélio de lesões mucosas do que no epitélio de lesões cutâneas. A Figura 6 mostra as fotomicrografias das lesões coradas por imunoistoquímica para IL-10.

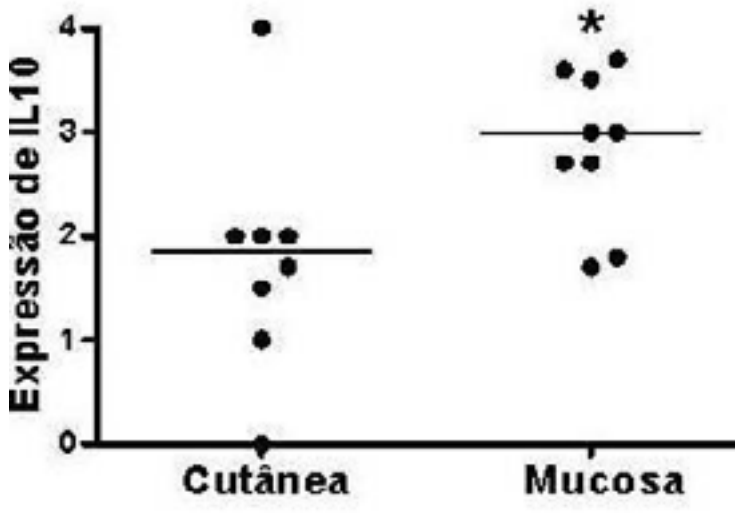


Figura 5. Expressão de IL-10 no epitélio de lesões cutâneas e mucosas. Fragmentos de biópsias cutâneas e mucosas foram incluídos em parafina e cortes de 3 μm foram submetidos a imunoistoquímica para IL-10. A expressão de IL-10 no infiltrado foi avaliada pela positividade das células, observadas ao microscópio de luz, em 10 diferentes campos do corte histológico e

pontuada segundo os escores: 0 (ausência de células positivas), 1 (1% - 25% das células positivas), 2 (25% a 50% das células positivas), 3 (50% a 75% das células positivas) e 4 (75% a 100% das células positivas). Os dados representam valores individuais e medianas. * $p < 0,05$

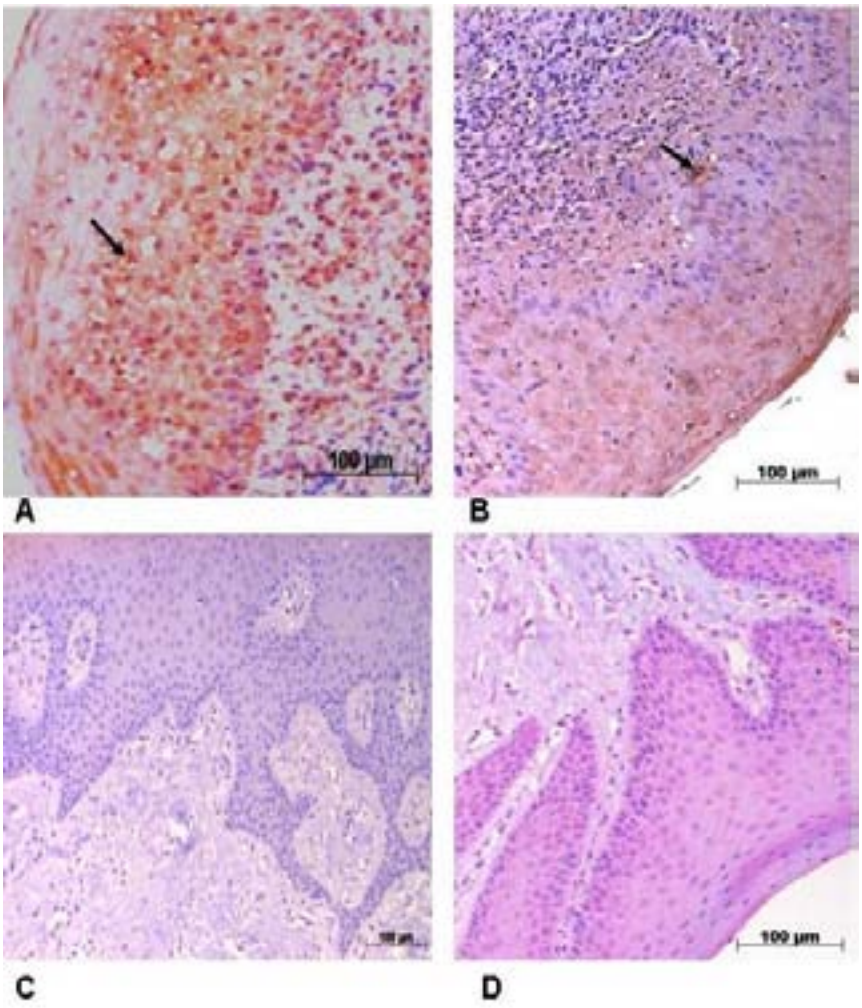


Figura 6. Fotomicrografias de cortes histológicos de lesões cutâneas e mucosas de pacientes com LTA, evidenciando a região epitelial. Cortes histológicos de lesões de pacientes com LC ou LM foram submetidos a imunoistoquimica para detecção de IL-10. A reação foi revelada com imunoperoxidase e diaminobenzidina, sendo contra-corada com hematoxilina. **A:** epitélio de lesão mucosa com forte expressão de IL-10 (seta). **B:** epitélio de lesão cutânea, com baixa positividade para IL-10 (seta). **C e D:** mucosa oral saudável negativa para IL-10. Lâminas em aumento de 200x.

A expressão de IL-10 nos queratinócitos de pacientes com LC e LM foi previamente demonstrada por Diaz et al (2005), porém, embora houvesse um maior número de células expressando IL-10 nas lesões de pacientes com LM, as

diferenças entre LM e LC não foram consideradas estatisticamente significativas. Esses dados são, portanto, similares aos nossos. Os queratinócitos produzem várias citocinas além da IL-10, tais como IL-12 e IFNγ nas lesões mucosas e cutâneas de seres humanos, tais citocinas são as predominantes em ambos os tipos de lesões (Diaz et al., 2005). Em camundongos, recentemente, foi demonstrado que os queratinócitos determinam uma imunidade Th1 no início da infecção causada por *L. major* em animais resistentes C57BL/6 (Ehrchen et al., 2010). Juntos, estes dados indicam uma possível participação dos queratinócitos na modulação da resposta imuno-inflamatória local, que deve ser melhor investigada em pacientes com LTA.

5 - CONCLUSÕES

Foi detectada uma maior expressão de IL-10 nas lesões ativas de pacientes com LM do que naqueles com LC, tanto no infiltrado inflamatório, incluindo a presença de células gigantes multinucleadas, quanto no epitélio.

Apoio financeiro: CNPq e FAPEG

6- REFERÊNCIAS

AMATO VS, DE ANDRADE HF, DUARTE MI. Mucosal leishmaniasis: in situ characterization of the host inflammatory response, before and after treatment. **Act Trop**, v 85, n 1, p. 39-49, 2003.

ASHFORD RW. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **Int J Parasitol,** v 30, n 12-13, p.1269-1281, 2000.

BACELLAR O, LESSA H, SCHRIEFER A, MACHADO P, RIBEIRO DE JESUS A, DUTRA WO, GOLLOB KJ, CARVALHO EM. Up-regulation of Th1-type responses in mucosal leishmaniasis patients. **Infect Immun**, v 70, n 12, p. 6734-40, 2002.

DA-CRUZ AM, BITTAR R, MATTOS M, OLIVEIRA-NETO MP, NOGUEIRA R, PINHO-RIBEIRO V, AZEVEDO-COUTINHO RB, COUTINHO SG. T-cell-mediated immune responses in patients with cutaneous or mucosal leishmaniasis: long-term evaluation after therapy. **Clin Diagn Lab Immunol**, v 9, n 2, p. 251-6, 2002.

EHRCHEN JM, ROEBROCK K, FOELL D, NIPPE N, VON STEBUT E, WEISS JM, MUNCK NA, VIEMANN D, VARGA G, MüLLER-TIDOW C, SCHUBERTH HJ, ROTH J, SUNDERKÖTTER C. Keratinocytes determine Th1 immunity during early experimental leishmaniasis. **PLoS Pathog**, v 180, n 9, p. 6139-48, 2008.

GASIM S, ELHASSAN AM, KHALIL EA, ISMAIL A, KADARU AM, KHGARAZMI A, THEANDER TG. High levels of plasma IL-10 by Keratinocytes during visceral leishmaniasis predict subsequent development of post-ala-azar dermal leishmaniasis. **Clin Exp Immunol**, v 111, n1, p. 64-9, 1998.

GONTIJO B, DE CARVALHO M. American C L. **Rev Med Trop** n36, p 71-80. 2003

MURRAY HW. Prevetion of relapse afer chemotherapy in a chronic intracellular infe3ction: mechanisms in experimental visceral leishmaniasis. **J Immunol,** v 174, n 8, p. 4916-23, 2005.

PIRMEZ C, YAMAMURA M, UYEMURA K, PAES-OLIVEIRA M, CONCEIÇÃO-SILVA F, MODLIN RL. Cytokine patterns in the pathogenesis of human leishmaniasis. **J Clin Invest**, v 91, n 4, p.1390-5, 2004.

SALHI A, RODRIGUES V JR, SANTORO F, DESSEIN H, ROMANO A, CASTELLANO LR, SERTORIO M, RAFATI S, CHEVILLARD C, PRATA A, ALCAIS A, ARGIRO, DESSEIN A. Immunological and genetic evidence for a crucial role of IL-10 in cutaneous lesions in humans infected with Leishmania brasiliensis. **J Immunol**, v 180, n 9, p. 6139-48, 2008.

SARAIVA M, O´GARRA A. The regulation of IL-10 prodution by immune cells**. Nat Rev Immunol**, v 10, n 3, p.170-81, 2010**.**

SILVEIRA FT, LAINSON R, CORBETT CE, 2004. Clinical and immunopathological spectrum of American cutaneous leishmaniasis with special reference to the disease in Amazonian Brazil: a review. **Mem Inst Oswaldo Cruz 99:** 239-251.

SHAW J. The Leishmaniasis survival and expansion in a changing world. A mini-review. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v102, n 5, p. 541-7, 2007.

TUON FF, GOMES-SILVA A, DA-CRUZ AM, DUARTE MI, NETO VA, AMATO VS. Local immunological factors associated with recurrence of mucosal leishmaniasis. **Clin Immunol**, v 128, n 3, p. 442-6, 2008

Avaliação dos Estágios Supervisionados do Novo Currículo de Medicina da UFG: Visão de Estudantes

Rodrigo Silva de Paula Rocha, Nilce Maria da Silva Campos Costa
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
rodrigosprocha@gmail.com, nilce@fanut.ufg

PALAVRAS-CHAVE: Educação Médica, Internato Médico, Avaliação, Preceptoria.

1 INTRODUÇÃO

Em 2003, foi adotado pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (FMUFG) um novo modelo curricular, produto do estímulo recebido pela proposta do Programa de Incentivo a Mudanças Curriculares nos Cursos de Medicina (PROMED), apresentado em 2001, e orientado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Medicina, instituídas pelo Ministério da Educação em 2001 (BRASIL, 2002).

A nova proposta de currículo busca a integração ensino-serviço desde o início da graduação, com a inserção precoce do estudante de medicina na rede pública de saúde, visando formar um profissional generalista, humanista, com postura crítica e reflexiva, capaz de atuar no processo saúde-doença em seus diferentes níveis de atenção (BRASIL, 2001; COSTA, 2005).

A formação prática dos estudantes de medicina é motivo de preocupação desde os anos de 1940, sendo, a partir da década seguinte, iniciados os programas de prática pré-profissional supervisionada no último ano do curso médico – o internato. Esta é a fase final do curso de Medicina, quando o estudante recebe treinamento intensivo, contínuo, sob supervisão docente, em instituição de saúde vinculada ou não à escola médica (ABEM, 1982).

Uma das proposições do Projeto Político-Pedagógico do Curso de Medicina da UFG é a reformulação do internato, com a ampliação de dois aspectos: a duração e os cenários de práticas. Com a nova proposta curricular, a duração do internato foi aumentada de 10 para 23 meses (UFG, 2003). Essa ampliação visa a construção do conhecimento baseada na experiência vivida e na educação

continuada, com a participação do aluno em diversos cenários nos diferentes níveis de complexidade do Sistema de Saúde e a aquisição de máxima resolutividade em cada nível de atenção. Isso possibilita o deslocamento das atividades, predominantemente hospitalares, para a prestação de serviços ambulatoriais e administrativos, com ênfase na atenção primária e aumento da participação no Sistema Único de Saúde (UFG, 2003; MORAES et al, 2007).

O primeiro ano de internato (5º ano do curso médico ou I-5) corresponde a sete meses de Estágios Supervisionados em Clínica Médica (CM), Clínica Cirúrgica (CC), Pediatria (PE), Ginecologia e Obstetrícia (GO), Saúde Mental (SM), Urgências (UR), Doenças Infecciosas e Parasitárias/Dermatologia (DI), três meses de Estágio Supervisionado Eletivo, mês de Estágio Supervisionado em Saúde Comunitária (IC). O segundo ano do internato (6º ano ou I-6) prevê 12 meses de rodízios em Clínica Médica, Clínica Cirúrgica, Pediatria e Ginecologia e Obstetrícia.

Em 2008, formou-se a primeira turma do novo modelo curricular, cujo internato tem maior duração e maior número de cenários de prática. A fim de aperfeiçoar essa mais importante etapa do curso médico, as experiências vivenciadas pelos sujeitos do processo foram obtidas e analisadas, por se considerar que, na avaliação curricular, é possível "transformar impressão em fatos examinados e comprovados, com fundamentos teóricos, associados à experimentação e à observação sistemática e crítica." (PINTO, 2004).

2 OBJETIVOS

Avaliar o processo de implantação do internato de 23 meses por meio da análise dos objetivos propostos pelo novo modelo curricular.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Desde 2003, ano da implantação do novo currículo da FMUFG, há um projeto de avaliação curricular contínua (COSTA, 2003). Em 2008, foi avaliada a primeira turma a se formar no novo modelo de Internato. As mesmas características metodológicas que foram utilizadas naquela avaliação foram mantidas.

Foi realizado um estudo descritivo de corte transversal. O instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário estruturado pela Comissão de Educação

Médica da FMUFG, com questões abertas e fechadas acerca de vários aspectos do Internato. Os questionários foram aplicados aos discentes do quinto e sexto anos no final dos Estágios Supervisionados durante o segundo semestre de 2009.

Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva do programa Epi Info, versão 3.4, utilizando-se a distribuição da freqüência absoluta e relativa, por categorias, das variáveis estudadas. Os dados qualitativos foram organizados e analisados por unidades temáticas (BARDIN, 1977), tendo como referência o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Medicina da UFG.

4 RESULTADOS

Foram respondidos 288 questionários, sendo 146 (50,3%) pelos discentes do quinto ano e 143 (49,7%) pelos discentes do sexto ano (tabelas 1 e 2). Os questionários referentes ao Internato Comunitário foram desconsiderados por serem em menor número e oriundos de diferentes cidades de estágio.

4.1 Avaliação dos Elementos dos Estágios Supervisionados

De um total de 23 questões, foram avaliadas as 11 questões referentes aos pontos mais relevantes para o aprimoramento dos Estágios Supervisionados. São eles: organização dos estágios, objetivos alcançados nos estágios, carga horária dos estágios, adequação das unidades de saúde às tarefas solicitadas, tempo disponível para estudo individual, orientação sobre temas complementares, conteúdo programático prático-clínico, aprendizagem prática, supervisão dos preceptores locais, supervisão dos departamentos responsáveis, grau de satisfação.

Para melhor compreensão dos dados obtidos, considerou-se para as questões sobre organização do estágio, objetivos alcançados, orientação sobre temas complementares, conteúdo programático prático-clínico, aprendizagem prática, supervisão dos preceptores locais e do departamento: “avaliação positiva” , quando assinaladas as opções “ótima” e “boa”, e; “avaliação negativa”, quando assinaladas as opções “razoável” ou “ruim”. Para a questão sobre adequação da unidade de saúde considerou-se: “avaliação positiva” para adequação “muito grande” ou “grande”, e; “avaliação negativa” para “razoável ou “pequena”. E para a questão sobre tempo para estudo individual, considerou-se: “avaliação positiva” para

"muito" ou "suficiente", e; "avaliação negativa" para "pouco" ou "muito pouco". Nas demais questões, foram mantidas os itens originais.

Tabela 1. Distribuição por rodízio dos questionários respondidos pelos alunos do quinto ano da FMUFG em 2009.

Rodízio	**n**	**%**
Clínica Cirúrgica	13	8,9
Clínica Médica	25	17,1
Doenças Infecciosas	25	17,1
Ginecologia e Obstetrícia	22	15,1
Comunitário	9	6,2
Pediatria	23	15,8
Saúde Mental	17	11,6
Urgências	12	8,2
Total	**146**	**100**

Tabela 2. Distribuição por rodízio dos questionários respondidos pelos alunos do sexto ano da FMUFG em 2009.

Rodízio	**n**	**%**
Clínica Cirúrgica	35	24,5
Clínica Médica	38	26,6
Ginecologia e Obstetrícia	46	32,2
Pediatria	24	16,8
Total	**143**	**100**

4.1.1 Organização dos Estágios Supervisionados

Em relação à organização dos estágios supervisionados (figura 1), apenas o Estágio de Urgências foi avaliado negativamente (58,3%), sendo considerado pelos alunos questionados como de organização "razoável" ou "ruim. As justificativas mais recorrentes no campo destinado aos comentários foram: ausência do coordenador do estágio, desinteresse e pouca disposição dos preceptores em ensinar, limitações infra-estruturais.

Os demais estágios foram avaliados positivamente, com "ótima" ou "boa" organização. Os estágios de Ginecologia e Obstetrícia e de Pediatria, ambos do I-5, obtiveram 100% de avaliação positiva. Comentários comuns aos dois estágios feitos pelos alunos foram: reunião inicial com o coordenador e/ou preceptores do estágio,

divisão do estágio em rodízios bem estruturados, definição clara das atividades a serem desenvolvidas.

4.1.2 Objetivos Alcançados nos Estágios Supervisionados

Apenas o Estágio de Clínica Cirúrgica do I-5 foi avaliado negativamente em relação aos objetivos alcançados (figura 2). Foi observado que 69,2% dos que responderam ao questionário desconheciam ou não alcançaram os objetivos desse estágio. As justificativas de alguns alunos para essa avaliação foram: não explicitação dos objetivos do estágio, falta de atuação na prática cirúrgica.

O Estágio de Pediatria do I-5 foi avaliado positivamente em 100% dos questionários recebidos. 17,4% afirmaram que os objetivos foram alcançados em parte e 82,6% que foram alcançados na sua totalidade. Para justificar sua avaliação, um aluno comentou: "*todos os casos foram bem discutidos*".

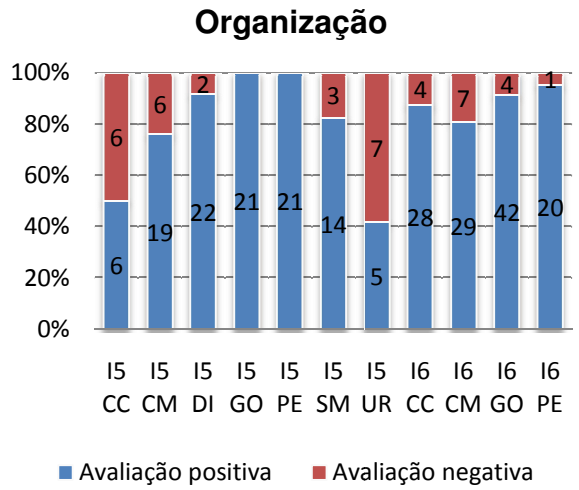


Figura 1. Avaliação da organização dos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

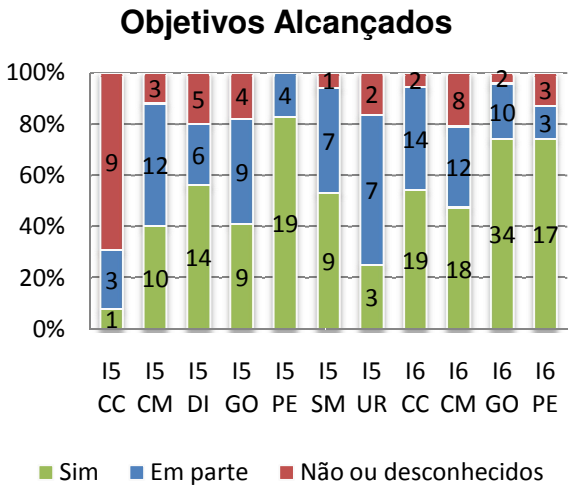


Figura 2. Avaliação dos objetivos alcançados nos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

4.1.3 Carga Horária dos Estágios Supervisionados

A avaliação da carga horária (figura 3) como "suficiente" prevaleceu em todos os Estágios Supervisionados. O Estágio de Pediatria do I-5 foi avaliado como o mais adequado, com 95,7% dos questionários afirmando ser "suficiente".

Na avaliação do Estágio de Clínica Cirúrgica do I-6, por sua vez, houve a mais alta incidência de carga horária tida como “exagerada” (37,1%). Comentários referentes a essa avaliação foram: necessidade de acordar mais cedo do que o habitual, desperdício de tempo em atividades que não acrescentam conhecimento.

4.1.4 Adequação das Unidades de Saúde

Os Estágios Supervisionados nos quais prevaleceu a avaliação negativa da adequação da unidade às tarefas solicitadas (figura 4) foram: Saúde Mental (52,9%), Urgências (58,3%) e Clínica Médica do I-5 (52%). Nesses últimos dois estágios, foram recorrentes os seguintes comentários: poucos consultórios para atendimento, carência ou mal estado de conservação dos equipamentos, falta de material didático de suporte. Em relação ao Estágio de Saúde Mental, foram relatadas, referentes ao Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) que recebe os alunos, a não definição das atividades a serem exercidas pelos mesmos e a necessidade de participação em atividades desempenhadas por profissionais não-médicos.

A avaliação positiva desse quesito predominou no Estágio de Ginecologia e Obstetrícia do I-5 (90,9%). Alguns alunos comentaram sobre: suporte para realização de procedimentos complexos, boa infra-estrutura da maternidade.

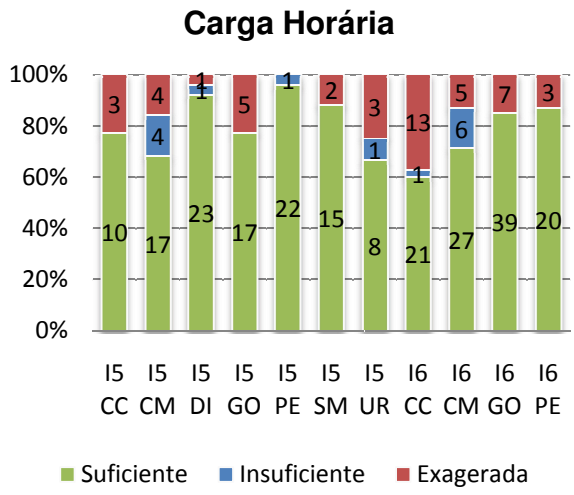


Figura 3. Avaliação da carga horária dos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

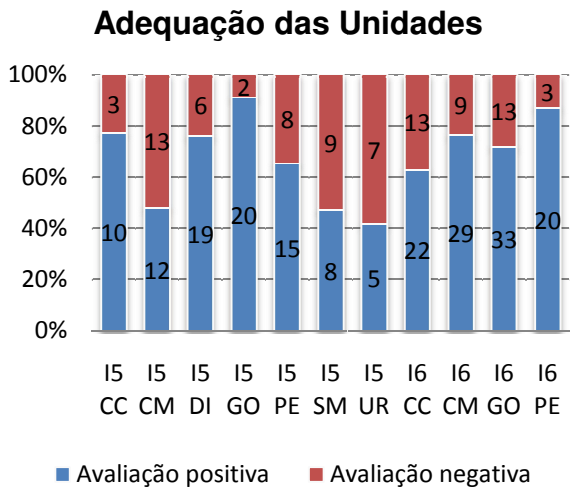


Figura 4. Avaliação da adequação das unidades de saúde dos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

4.1.5 Tempo Disponível para Estudo Individual

Em relação ao tempo disponível para estudo individual (figura 5), observou-se que o Estágio de Pediatria do I-5 é o que possui a avaliação mais positiva, sendo esse tempo julgado por 100% dos questionários analisados como "muito" ou "suficiente". Os estágios em que prevaleceram avaliações negativas foram o de Clínica Médica do I-6 (54,1%), Ginecologia e Obstetrícia do I-5 (72,7%), Clínica Cirúrgica do I-6 (77,1%) e Urgências (83,3%). Em relação a esses dois últimos, foi comum a queixa de carga horária excessiva. Um aluno comentou: *"a carga horária excessiva impede que sobre tempo para estudar"*.

4.1.6 Orientação Sobre Temas Complementares

Houve maior prevalência da avaliação negativa em relação à orientação dos professores sobre temas complementares para estudo independente do aluno (figura 6) no Estágio de Clínica Cirúrgica do I-5 (92,3%). Alguns comentários foram: inexistência de orientações para estudo; falta de requisição de temas para discussão após estudo.

O Estágio de Clínica Cirúrgica do I-6 também foi avaliado negativamente (51,4%), porém com discreta diferença em relação à avaliação positiva (48,6%). Os estágios nos quais a orientação dos professores foi considerada melhor foram os de Pediatria do I-5 (95,7%) e I-6 (91,3%). Um aluno comentou que houve *"melhor orientação nas [visitas de] enfermarias"*.

4.1.7 Conteúdo Programático Prático-Clínico

Apenas no Estágio de Urgências prevaleceu a avaliação negativa do conteúdo programático prático-clínico sobre a positiva (58,3% *vs* 41,7%). Os comentários a respeito desta questão foram: pacientes sem perfil de emergência e urgência, orientação a encargo dos residentes.

Nos demais estágios, a avaliação positiva predominou sobre a negativa (figura 7), sendo o Estágio de Ginecologia e Obstetrícia do I-6 o mais positivamente avaliado (97,8%). Apesar de bem avaliado, houve queixas frequentes sobre a falta do conteúdo de ginecologia em um dos locais de estágio.

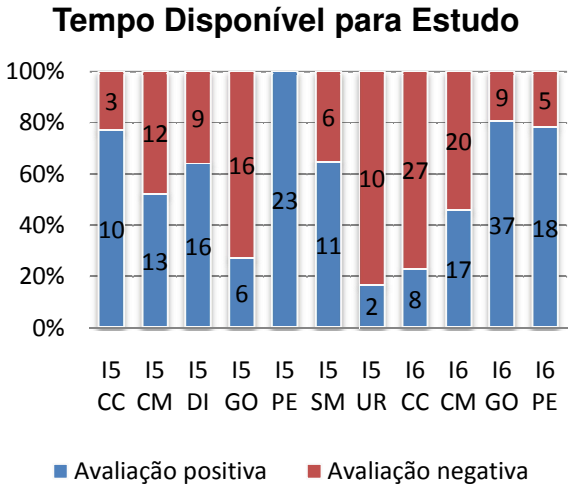


Figura 5. Avaliação do tempo disponível para estudo individual durante os Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

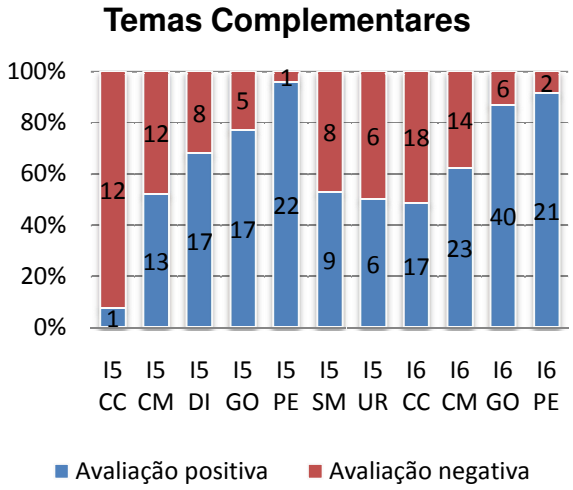


Figura 6. Avaliação da orientação sobre temas complementares durante os Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

4.1.8 Aprendizagem Prática

A aprendizagem prática (figura 8) foi avaliada predominantemente de forma negativa no Estágio de Clínica Cirúrgica do I-5 (69,2%). Justificativas para essa avaliação foram: pouca disposição dos preceptores em ensinar, predomínio de atividades de observação ao invés de atividades práticas.

Nos demais estágios, houve predomínio da avaliação positiva, tendo o Estágio de Doenças Infecciosas sido considerado como de "ótima" ou "boa" aprendizagem prática por 100% dos questionários respondidos. Um aluno justificou: "*temos uma função no serviço, evoluindo as enfermarias e atendendo nos ambulatórios*". Foram também avaliados positivamente, por mais de 90% desses, os estágios de Ginecologia e Obstetrícia do I-5 e de Pediatria do I-5 e do I-6.

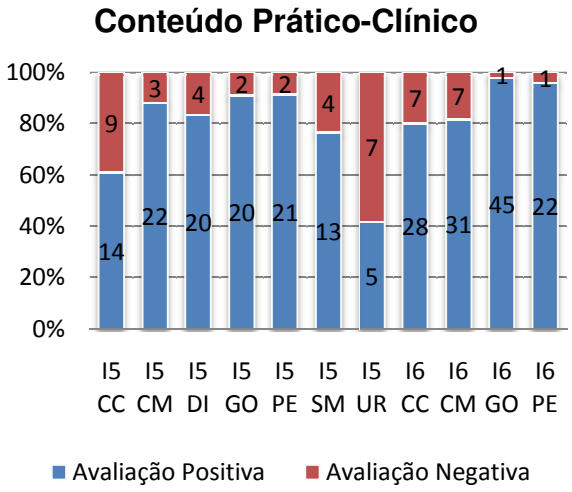


Figura 7. Avaliação do conteúdo prático-clínico dos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

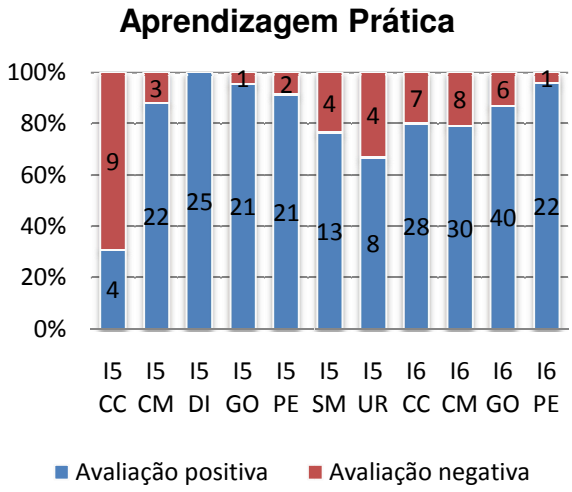


Figura 8. Avaliação da aprendizagem prática durante os Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

4.1.9 Supervisão dos Preceptores Locais

A supervisão dos preceptores locais (figura 9) foi considerada predominantemente negativa nos estágios de Clínica Cirúrgica do I-5 (61,5%) e de Urgências (83,3%). Alguns alunos comentaram que, no Estágio de Urgências, os alguns preceptores possuíam baixa qualidade técnica, pouca disponibilidade e interesse em orientar, e postura hostil em relação aos internos.

Nos demais Estágios Supervisionados, prevaleceram avaliações positivas sobre esse quesito. A supervisão dos preceptores no Estágio de Pediatria do I-5 foi vista como positiva por 100% dos alunos analisados. Um deles escreveu: "*Os preceptores são ótimos. Supervisionam o tempo todo*".

4.1.10 Supervisão dos Departamentos Responsáveis

Em relação à supervisão pelos departamentos da FMUFG responsáveis pelos estágios, foi observado que, em quatro dos Estágios Supervisionados, esse elemento foi avaliado predominantemente de forma negativa. São eles: Clínica Cirúrgica do I-5 (91,7%), Clínica Médica do I-5 (80%) e do I-6 (57,9%) e Urgências

(83,3%). A ausência do coordenador do ambiente de estágio foi um relato comum por parte dos alunos analisados. A melhor avaliação foi do Estágio de Pediatria do I-5 (81,8%), não tendo havido comentários relacionados a isso.

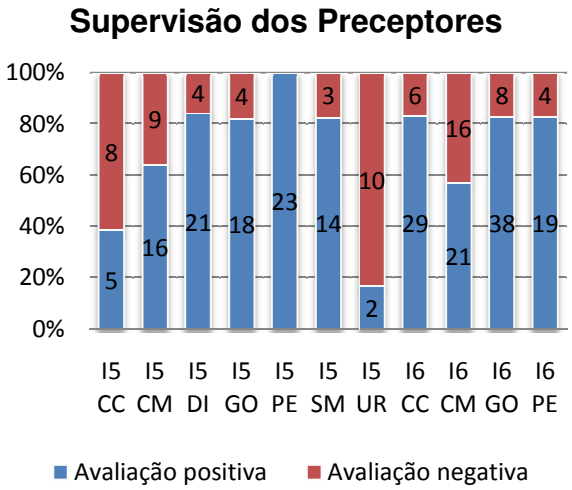


Figura 9. Avaliação da supervisão dos preceptores dos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

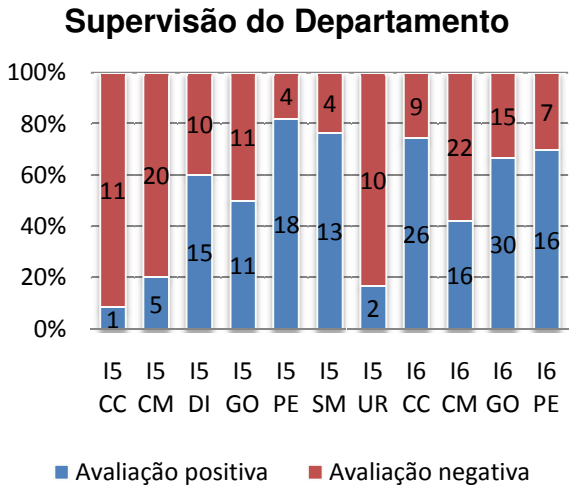
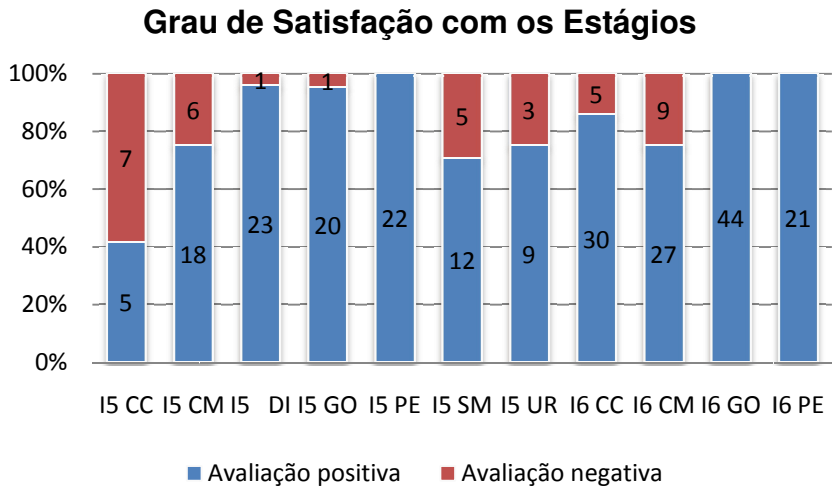


Figura 10. Avaliação da supervisão dos preceptores dos Estágios Supervisionados pelos alunos do quinto e sexto anos da FMUFG em 2009.

4.1.11 Grau de Satisfação com os Estágios

Apenas no Estágio de Clínica Cirúrgica do I-5 foi observado um grau de satisfação predominantemente negativo por parte dos alunos analisados. 58,3% deles demonstraram-se “indiferentes” ou “insatisfeitos” com o estágio.

Nos demais estágios, o grau de satisfação foi predominantemente positivo. Nos estágios de Pediatria do I-5 e do I-6 e de Ginecologia e Obstetrícia do I-6, 100% dos alunos analisados consideraram-se “muito satisfeitos” ou “satisfeitos” com os estágios.



/isionados pelos

4.2 Fortalezas e Fragilidades

De forma geral, foram identificadas como características relacionadas aos cenários de estágio que justificaram avaliações positivas (fortalezas) as seguintes: reunião inicial com o coordenador e/ou preceptores do estágio, divisão do estágio em rodízios bem estruturados, definição clara das funções e atividades a serem desempenhadas pelos internos, infra-estrutura apropriada do local de estágio, discussão clínica adequada dos pacientes atendidos, orientação sobre temas complementares durante as visitas de enfermaria e supervisão adequada e contínua pelos preceptores.

Como características que explicaram avaliações negativas (fragilidades), foram observadas as que se seguem: não explicitação dos objetivos do estágio, carga horária excessiva, tempo gasto em atividades que não acrescentam novos conhecimentos, limitações da infra-estrutura e do número de consultórios para atendimento, carência ou mal estado de conservação dos equipamentos, falta de material didático de suporte, falta de temas pré-determinados para discussão e de orientação sobre temas complementares, desinteresse e pouca disposição dos preceptores em orientar, postura hostil dos preceptores em relação aos internos, preceptores com baixa qualidade técnica, orientação a encargo dos residentes e ausência do coordenador no ambiente de estágio.

4.3 Qualidade dos Estágios Supervisionados

Considerando-se o grau de satisfação dos discentes como medida indireta da qualidade dos Estágios Supervisionados, observa-se que os estágios de Ginecologia do I-6 e de Pediatria do I-5 e do I-6 são considerados os melhores no ano de 2009.

Ao se comparar os resultados obtidos nos anos de 2008 e de 2009, nota-se que houve melhorias importantes nos estágios de Clínica Cirúrgica (de 50% de avaliação negativa para 85,7% de avaliação positiva) e Clínica Médica do I-6 (de 57,7% de avaliação negativa para 75% de avaliação positiva) e de Urgências (de 60% de avaliação negativa para 75% de avaliação positiva). O único estágio em que constata uma piora da qualidade foi o de Clínica Cirúrgica do I-5, de 63% de avaliação positiva em 2008 para 61,5% de avaliação negativa em 2009.

5 DISCUSSÃO

Desde o início da implantação da nova proposta curricular do Curso de Medicina, em 2003, é realizada a sua avaliação regular, e em especial, a avaliação do Internato. A avaliação permanente permite verificar o desenvolvimento dinâmico do Internato, representado por seus Estágios Supervisionados (COSTA et al, 2003).

Em 2007, ao se avaliar a primeira turma do novo modelo de Internato (no quinto ano), já haviam sido observados resultados positivos em relação à organização dos Estágios Supervisionados e ao grau de satisfação dos internos, demonstrando a superação dos obstáculos iniciais à sua implantação. Na época, a Coordenação do Internato e a equipe pedagógica adquiriam experiência principalmente de discussões com outras escolas médicas (MORAES et al, 2007).

De 2008 para 2009, nota-se que houve uma melhoria na qualidade dos Estágios Supervisionados. Esse progresso pode ser explicado pela aplicação da experiência acumulada pela Coordenação do Internato e da equipe pedagógica da FMUFG em prol do aprimoramento dessa etapa na formação médica (MEDEIROS e COSTA, 2009).

A maioria dos elementos analisados foi considerada de forma predominantemente positiva. Os estágios de Pediatria do I-5 e do I-6 foram os que mais se destacaram nas avaliações. Isso vem consolidar os esforços empreendidos

pelo Departamento de Pediatria da FMUFG para melhoria do ensino e da aprendizagem em suas disciplinas e diferentes cenários de prática. Em 2009, o departamento teve dois projetos selecionados para o Programa de Desenvolvimento Docente para Educadores Médicos da Foundation for the Advancement of International Medical Education and Research (FAIMER) que foram colocados em prática (IMPRENSA FMUFG, 2009).

Os estágios de Clínica Cirúrgica do I-5 e de Urgências, por sua vez, receberam as piores avaliações. Em 6 dos 11 elementos analisados, esse estágios foram avaliados negativamente. Tais resultados traduzem de forma objetiva as queixas freqüentes que havia a Coordenação do Internato por parte dos internos em relação à esses rodízios. Em virtude disso, alterações já foram realizadas. Em 2010, o campo de estágio da Clínica Cirúrgica do I-5 foi mudado para outra unidade a fim de proporcionar uma melhor prática na área.

Observando-se as fortalezas e as fragilidades levantadas é possível estruturar os Estágios Supervisionados de forma a obter resultados mais vantajosos para o corpo discente. Um dos principais pontos é a melhoria da supervisão pelos preceptores locais e pelo departamento da FMUFG responsável pelo estágio.

A busca de preceptores capacitados ao ensino efetivo de grande contingente de alunos é um problema iminente e preocupante (CHEMELLO et al, 2009). Os profissionais em contato com os estudantes durante o internato, nos diversos níveis da atenção, não são treinados para a docência, acarretando dificuldades , algumas vezes relacionadas ao despreparo e à “má vontade” para orientação (CHAVES e GROSSEMAN, 2007). Nos dados analisados, observou-se que boa parte dos comentários foi direcionada à supervisão pelos preceptores, notadamente à pouca disposição e ao desinteresse em orientar os internos.

A transferência de parte do Internato de um hospital terciário para outras unidades de saúde menos complexas é capaz de proporcionar vantagens à formação médica, a citar: o atendimento de pacientes com doenças mais simples, a maior responsabilidade com o paciente pela ausência de residentes, maior contato com o preceptor e a vivência relacionada a custos do tratamento e metas a serem atingidas pelo hospital (MINICUCCI et al, 2007).

Todavia, faz-se necessário o acompanhamento competente por parte do Departamento da escola médica e do coordenador do estágio para a obtenção de

melhores resultados. Pelos questionários avaliados, observa-se que a atuação Departamento de Pediatria é uma das poucas que pode ser considerada efetiva.

6 CONCLUSÃO

O Internato representa a última fase da formação acadêmica do médico generalista, fundamentado no aprendizado em serviço. Tem como modelo pedagógico principal o aprender e saber fazer (MARCONDES e MASCARETTI, 1998). É quando então deverá haver o aperfeiçoamento de conhecimentos, habilidades e atitudes indispensáveis ao exercício de atos médicos básicos.

Sendo o Internato na forma rotatória, no qual são curtas as durações dos estágios e sub-estágios, é essencial que o treinamento em serviço ocorra da melhor e mais eficiente forma possível. Para isso, é fundamental que haja a avaliação da qualidade dos rodízios e o seu aprimoramento baseado nas fortalezas e fragilidades de cada estágio e daqueles com melhor avaliação institucional.

Os dados analisados evidenciaram que há ainda amplo espaço para a introdução de melhorias nos Estágios Supervisionados, sendo os mais relevantes o aprimoramento da supervisão pelos preceptores locais e pelos departamentos da FMUFG. Sugere-se o desenvolvimento e o estímulo à participação de preceptores e coordenadores dos Estágios Supervisionados em oficinas de capacitação em docência e gestão da escola médica, e ainda, o uso de plataformas virtuais para o acompanhamento das atividades do Internato e capacitação contínua dos atores envolvidos.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA. **O internato nas escolas médicas brasileiras.** Rio de Janeiro: ABEM; 1982.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Resolução n.4, CNE/CES de 7/11/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Medicina.** Diário Oficial da União. Seção 1. Brasília, 9 nov. 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. **PROMED – Programa de incentivo a mudanças**

curriculares nos cursos de medicina. Brasília: Secretaria de Políticas da Saúde, 2002. (Edital de Convocação)

CHAVES, I.T.S. e GROSSEMAN, S. **O Internato Médico e suas Perspectivas: Estudo de Caso com Educadores e Educandos**. Rev. Bras. Educ. Med. v. 31, n.3, p. 212-222. 2007.

CHEMELLO, Diego; MANFROI, Waldomiro Carlos; MACHADO, Carmen Lúcia Bezerra. **O papel do preceptor no ensino médico e o modelo preceptoria em um minuto**. Rev. bras. educ. med., Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, Dec. 2009

COSTA, N.M.S.C. **A formação e as práticas educativas de professores de medicina: uma abordagem etnográfica**. Tese de Doutorado. Pontifica Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005, 201p.

COSTA, N.M.S.C.; JARDIM, P.C.V.; LEITE, A.C. **Avaliação do processo de implantação do novo currículo do curso de Medicina da UFG**. Goiânia,GO; 2003. [Projeto de Pesquisa] - Universidade Federal de Goiás.
MINICUCCI et al. **Internato de Clínica Médica em Hospital Secundário: a Experiência da Faculdade de Medicina de Botucatu**. Rev. Bras. Educ. Med. v. 31, n.2, p. 186-189, 2007.

MARCONDES, E; MASCARETTI, L.A.S. O Internato na Graduação Médica. *In*: MARCONDES, E; GONÇALVES, E.L. (Org.). **Educação Médica.** São Paulo: Sarvier, 1998. p. 149-183.

MEDEIROS, K.B.; COSTA, N.M.S.C.. **Avaliação do Internato do novo currículo de Medicina da UFG: visão de professores e estudantes**. *In*: Anais do VI Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão (CONPEEX) / UFG. Goiânia, 2003. p. 12.

Medicina tem dois novos projetos aprovados pela FAIMER. **Imprensa FM/UFG**. 2009 mar 23. Disponível em: < http://www.ufg.br/this2/page.php?site_id=147&noticia=1237210855>. Acesso: jun 2009.

MORAES, V.A.; PEREIRA, E.R.S.; COSTA, N.M.S.C.; SUGITA, D.M.; MEDEIROS, K.B.; OLIVEIRA, S.B. **Avaliação do novo modelo de internato pelos discentes do quinto ano da faculdade de medicina da Universidade Federal de Goiás.** Rev. Bras. Educ. Med. v. 31, n.2, suplemento 1, p. 331-332. 2007.

PINTO, L.A.M.; RANGEL, M. **Projeto político-pedagógico da escola médica**. Rev. Bras. Educ. Med. v. 28, n.3, p. 252-258. 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – FACULDADE DE MEDICINA. **Projeto político pedagógico**. Goiânia, julho de 2003, 47p.

O Ideal Da Nobreza Em Portugal e o Fortalecimento De Seus Privilégios Durante o Governo De D. Afonso V (1448-1481)

Nome do Aluno: Rodrigo Vilela de Carvalho (UFG – Bolsista PIVIC)
Nome do Orientador: Drª. Renata Cristina de S. Nascimento
CEP: 75800-000
País: Brasil
E-Mail do aluno: rodrigocarvalho72@yahoo.com.br
E-Mail do orientador: rntcrsss@terra.com.br

Palavras- Chave: Ordenações, Crônicas, Nobreza, Imagem.

INTRODUÇÃO

Afonso V foi o 13° rei de Portugal, o 3° da dinastia de Avis, nasceu em 1432 em Sintra e morreu em 1481 na mesma vila tendo atingido a maioridade legal em 1446. Após a regência de sua mãe D. Leonor e posteriormente de seu tio D. Pedro, Duque de Coimbra, desentendeu-se com este chegando ao famoso confronto de Alfarrobeira em 1449.

Após o fim da regência de sua mãe e morte do Duque de Coimbra, Afonso V dirigiu seu governo inicialmente na perspectiva de perseguição aos partidários de D. Pedro e redistribuição de seus bens e ao constante favorecimento das casas nobres em detrimento do poder real. O que nos interessa nesse momento é o ponto de vista feudal típico de um rei louvado, respeitado e amado por seus pares, ou seja, fidalgos.

> Dos três estados "Que Deus quis por que se mantivesse o mundo" na expressão oficial das ordenações afonsinas, a nobreza aparecia rotulada como os defensores. Defensores para quem se requeriam "esforço, honra e poderio" eram praticamente identificados com os cavaleiros. E para isso, deve-ser, I. De boa linhagem, isto é fidalgo (também chamados gentis e nobres), 2. Suficientemente abastados isto é, proprietários e detentores da terra, 3. Não ocupados no comércio ou no artesanato que o implicava. Mas nem todos os nobres eram militares, nem de boa linhagem, alguns eram pobres e não poucos estavam ligados a prática de comércio, mas davam uma imagem correta daquilo que nos séculos XIV e XV, se estendia pelo estado nobre. (Marques, 1987.)

Para Marques (1987, p.559), o Senhorialismo campeou triunfante durante quase todo o reinado de Afonso V. A política de expansão marítima para o norte da África (Marrocos), contribui para que a nobreza tivesse a oportunidade de exibir bravura, alcançar fama e obter proveitos.

Todo o nobre em princípio era um senhor, possuía patrimônio fundiário de pouca ou muita extensão ele tinha direitos próprios de jurisdição e de cobrança de rendas e impostos e dentro deste patrimônio mantinha uma série de dependentes nobres ou não nobres, com proporções variadas (vassalos, criados, homens, cavaleiros de casa, escudeiros da casa) subordinados ao senhor por vínculos pessoais e econômicos que lhe concedia o substrato ao recrutamento militar sempre que necessário.

Nas Ordenações Afonsinas também se podem encontrar várias referências em relação ao dever do nobre de ser guerreiro:

> E porque aquelles, a que mais principalmente perteence a defenfom, fom os Cavalleiros, a que os antigos chamarom defenfores por alguuas razooes, a faber, porque fom honrados, e porque fom affinadamente eftabelecidos, e hordenados, pera defender a terra e accrefcentalla. (1792, p.360-361).

"A imagem do cavaleiro de acordo com as fontes é associada a atributos como honra, esforço, bravura, justiça, moderação e especialmente o de ser um bom cristão. Em vários momentos da crônica sobre o Conde Duarte de Meneses esses atributos são reforçados:" (NASCIMENTO, 1999, p. 3)

> E foy este conde de baixa estatura de corpo enformado em carnes e de cabellos corredyos e gracyosa presença embargado na falla e homem de grande e boom entender pouco risonho nem festeiador.tal que casy do berço começou a teer autoridade e representaçom de senhoryo foy muyto amador de uerdade e de Justiça muy temperado em comer e beber e dormyr e sofredor de grandes trabalhos tanto que parecya que elle meesmo se deleitaua em os auer, por que quando lhos a necessydade nom apresentaua elle per si meesmo os buscava.foy homem muy ardido e de honroso coraçom. E ssegundo entender dos homeens nom se desenfadaua tanto em outra cousa como nos feitos da cauallarya. Como aquelle que casy do berço husara ho officio das armas. Homem deuoto e amigo de deos e guardador de sua ley... (Zurara,1978, p.31).

A concepção de Zurara acentua-se ainda mais com a exaltação do ideal cristão em contraposição com os mouros. O protótipo da caracterização relativa á oposição cristão-mouro é a constante da crônica. Um dos objetivos do bom cristão é conquistar o infiel.

Percebe-se aí a presença do espírito cruzadístico ainda existente em alguns momentos do início da ocupação portuguesa na África.

A honra é outro atributo que garante á fidalguia distinguir-se dos demais homens, pois "o defender está em tres cousas, a faber, esforfo, honra e poderio" (Ordenações, 1792, p.60). Obviamente também na crônica de Zurara o esforço em distinguir as características de D. Duarte de Meneses é de caráter ideológico sendo este personagem de forma exagerada colocado como um exemplo a ser seguido, um espelho do que foi seu pai D. Pedro de Meneses.

A morte do protagonista em 1464 também é carregada de uma grande simbologia, pois este morre protegendo o rei D. Afonso V que havia entrado em território inimigo com poucos homens correndo o risco de ser capturado ou morto. A ação do Conde, de acordo com o cronista é a de proteger primeiramente seu rei, mesmo que para isso tenha como realmente acontece que perder a vida.

> O objetivo da crônica de realçar os "grandes feitos" de D. Duarte é ainda mais presente no legado que este deixou. Após sua morte cavalheiresca ao tentar proteger seu rei, a saga da família continua na pessoa de D. Henrique, herdeiro de D. Duarte. O capítulo final da crônica já menciona a ascensão do jovem Meneses ao título de conde D. Henrique, entendendo-se que outro membro da mesma família continuará com as mesmas características nobiliárquicas de seus antepassados. (NASCIMENTO, 1999, p. 4).

É, portanto objeto central de nossa pesquisa analisar os privilégios nobiliárquicos dentro do contexto sócio – político do governo Afonsino e em que sentido este, através de leis específicas, ou de atitudes de negligencia quanto aos abusos cometidos pela nobreza corroborou com o aumento destes mesmos abusos. Analisar a narrativa literária inserida nas crônicas que tinham por objetivo fazer um relato épico sobre a expansão marítima portuguesa, especialmente buscando traçar o perfil da nobreza do século XV.

Portugal por volta de 1411 seguia o rumo de toda Europa, estava numa época fértil em expedições, o final do século XIV e início do século XV abundaram em aventuras militares. Na fase expansionista por volta de 1412, D. João I associou o seu governo ao seu filho D. Duarte dando lugar de comando e fontes de rendimento consideráveis; aos demais filhos: D. Pedro e a D. Henrique a direção dos negócios externos do reino.

O expansionismo conheceu diversos planos e visou diversos objetivos gerais, como o ataque a Ceuta, porto marroquino importante pela sua posição

comercial, comandado pelo rei e pelo condestável, mas nominalmente pelos seus filhos: (D. Duarte, D. Pedro e D. Henrique) esta foi uma das primeiras conquistas realizadas de tantas conseguidas do monarca.

A última década do reinado joanino decorreu diante de uma crise profunda. A inflação não teve como ser controlada, embora diminuísse um pouco. Quando do falecimento do monarca, D. Duarte subia ao trono com mais de quarenta anos de idade nascera em (1391) uma longa experiência governativa, pois fora associado ao poder desde (1412).

> Culto, letrado, amante dos exercícios físicos e da caça, trabalhador, devotado às tarefas da administração, era um homem mais de gabinete do que da atividade exterior, não conhecia seu país, mas das cidades que conhecia preferia Lisboa. Era ponderado nas decisões e escutava seus conselheiros e seus pares. Manteve o círculo de grandes senhores que vinha do tempo de D. João I e que incluía seus irmãos (D. Pedro, D. Henrique, D. João, D. Fernando e o bastardo D. Afonso), seus sobrinhos (D. Afonso conde de Ourém e D. Fernando conde de Arraiolos), alguns altos dignitários do clero e a própria rainha Dona Leonor. Escutou também o povo, fazendo reunir as cortes três vezes nos cinco anos que reinou. (MARQUES, 1987)

D. Duarte devido a uma peste morreu prematuramente em Tomar aos nove de setembro de 1438, deixando como sucessor o jovem D. Afonso V, de seis anos de idade. Mas segundo o testamento de D. Duarte, a regência cabia a rainha viúva, Dona Leonor que por algum tempo governou com pouca oposição. Com uma rebelião contra Dona Leonor desencadeada em Lisboa, todo o país pareceu seguir a causa de D, Pedro. A regente sem apoio abandonou Portugal em dezembro de 1440, O infante D. Pedro foi proclamado regente.

A oposição ao infante existiu desde o começo da regência, onde o norte de Portugal manteve-se fiel a rainha, sendo um centro de resistência, mas com a morte da rainha em Toledo fevereiro de (1445) e também com a vitória de D. Pedro em Olmedo maio de (1445) pôs fim ao problema, conseguindo a paz em seu governo ficando o tempo que lhe restava.

O regente D. Pedro acelerou o processo de feudalização do país mostrando-se muito mais um antecessor de D. Afonso V do que um sucessor de D. Duarte. Em 1446 são publicadas as ordenações afonsinas primeiro código civil português.

Neste mesmo ano D. Afonso atingiu a maioridade legal, mas por conselhos da corte e maioria da nobreza, manteve D. Pedro no governo do reino, mas passados dois anos depois do acordo com seu tio que fizera, o jovem monarca assumiu a plenitude de rei.

O licenciamento do infante D. Pedro abriu as portas a uma alavanche de queixas, de ressentimentos e de intrigas visando a sua pessoa e o seu governo, D. Pedro desafiando as ordens do rei e buscando apoio junto dos partidários, decidiu marchar sobre Lisboa com os partidários esperando apoio, mas não vieram e parte do exército senhorial foi se desfazendo pelo caminho, o rei indignado com a audácia do tio, decidiu opor pela força e castigá-lo com um exército forte marchando ao seu encontro.

Em Alfarrobeira, perto de Lisboa, deu-se a batalha; D. Pedro caiu morto e com ele grande parte dos partidários (19-05-1449). O Reinado de D. Afonso V compreendeu três grandes períodos: 1° período do governo de D. Afonso V foi de 1438 da subida ao trono até a batalha de Alfarrobeira em 1449. O 2° período do reinado de D. Afonso V tem a ver com as suas conquistas pelo norte da África.

E o 3°período de seu reinado foi implantado pela sua política castelhana, que vai desde 1475 até a assinatura da paz com Castela, através do tratado das Alcáçovas, em 1479. Afonso V juntamente com o papado fez uma cruzada européia no norte da África contra o Islam.

O monarca deu sempre o melhor apoio aos sonhos militares do papa, o papado com seus projetos falharam, mas Afonso V atacou a África e obteve vitórias importantes, tanto para o seu orgulho como para o seu prestígio internacional recebeu o título de rei de Portugal <<daquém e dalém-mar em África>> Afonso V alcançou ali praticamente grande parte da geografia árabe no continente africano.

Mais expedições foram preparadas (1460, 1463-64), mas falharam. Os portugueses pretendiam conquistar Tânger, vingando a derrota de 1437 e o martírio do infante D. Fernando, conseguindo só em 1471. D. Afonso V dirigiu seu governo inicialmente na perspectiva de perseguição aos partidários de D. Pedro e redistribuição de seus bens e ao constante favorecimento das casas nobres em detrimento do poder real.

No governo de D. Afonso V o africano, no trono desde 1448 gastou somas fabulosas em ataques a cidades como Alcácer – Ceguer, Arzila e Tânger que levou glórias exclusivas à nobreza senhorial em 1469, D. Afonso V decidiu arrendar por

cinco anos a exploração comercial da costa africana descoberta, exceto Arguim e Cabo Verde, o arrendatário era Fernão Gomes que no fim do prazo havia desvendado duas mil milhas do litoral.

Fernão Gomes, tendo o direito de comerciar mediante o contrato de base monopolista, obteve lucros consideráveis. Devido a esse contrato descobrindo mais de três mil e duzentos Km da costa africana para a coroa. Quando o contrato expirou em 1475, o Rei D Afonso V confiou à direção do comercio ao seu filho e herdeiro o Infante D. João II e essa atividade tornou-se monopólio diretamente administrado pela coroa após a subida de D. João II ao trono em 1481.

D. Afonso V em 1471, no dia 24 de outubro armou como cavaleiro seu filho D. João II "o príncipe perfeito", na ensangüentada mesquita de Arzila, neste dia esse reduto mourisco foi tomado após combate corpo a corpo.

> [...] e antes que eu, vosso rei e pai, vos arme cavaleiro por minha própria mão, deveis saber que o grau de cavaleiro é uma combinação do poder da virtude e da honra, muito apropriado para impor a paz na terra quando a cobiça ou a tirania e o desejo de dominar, perturbam reinos, grupos de nações ou gente comum.(Boxer p.)

A Espanha apossou-se das ilhas canárias, entre o arquipélago da Madeira e as ilhas de Cabo Verde por volta de 1474. A reação da burguesia foi tão violenta que D. Afonso V decidiu entregar os negócios da Guiné para seu filho Infante D. João futuro rei. No governo de D. João II que a burguesia mercantil voltou a ser atendida em seus interesses. A Espanha teve de defender-se das pretensões de Afonso V o africano rei de Portugal (1438-1481), dono de um "espírito de cruzada" muito superior ao de seus antecessores.

Foram razoavelmente abandonadas as explorações africanas, apesar de terem sido descobertas terras que vão do Rio do ouro ao Cabo de Santa Catarina. Durante o período em que foi Rei fica também a memória do favorecimento e da concessão de poderes à Nobreza que dele estava próximo contrariando o Regente D. Pedro que ficou conhecido por ter centralizado poderes.

Havia outra designação para a nobreza medieval portuguesa, termo esse que definia a linhagem da nobreza ate o quarto grau (bisavôs) era de filho de algo ou fidalgo. Mas nem todos os nobres conheciam a linhagem que os permitissem incluir no conjunto de fidalguia termo que surgiu frequentemente nos séculos XIV e XV.

Interessante destacar que no sentido jurídico a lei feudal concedia privilégios aos senhores nas suas terras, o de exercer justiça própria nos senhorios abrangendo todos os níveis.

José Mattoso (1980, p. 21), um dos maiores especialistas em relação á nobreza medieval portuguesa afirma que ser nobre significa antes de mais nada ter o exercício efetivo de poderes senhoriais, isto é, o poder de julgar, de cobrar impostos, de comandar gente de armas e de mandar. O poder de julgar traz obviamente consigo o poder fiscal.

> Como é obvio, também, nenhum destes poderes se pode manter e transmitir aos descendentes se não se apóia numa base material sólida, isto é, numa riqueza efetiva, de cuja manutenção depende a preservação do mesmo nível social: por isso os nobres são assim chamados senhores e recebem o título de Dom. Constituem-se assim os pilares da condição nobre: O sangue, as armas e o poder. (MATTOSO, J. 1997, p.15).

O PORTUGAL DE D. AFONSO V (1448-1481) E O IDEAL DE NOBREZA

No período que compreende o governo de D. Afonso V, o país voltou a ser um mosaico de jurisdições feudais. A maior parte dos ricos-homens obtivera um título próprio que individualizava a sua família e a perpetuava como pertencente ao escalão superior da classe nobre. A alta nobreza fixava-se e institucionalizava-se após um longo período de instabilidade. Sobre a criação de vários títulos não obedeceu a um critério único nem se processou numa época.

O primeiro título foi o de conde, muito antigo final do século XIII se ligou assim a um senhorio, o de Duque (1415), o de Marquês (1451), o de Barão (1451) e o de Visconde (1476). Também houve várias linhagens ligadas às famílias nobres tanto no período de trezentos quanto no de quatrocentos. Do seu Reinado ficou as praças conquistadas no Magreb e consequentemente reforço da presença portuguesa no norte da África. Fica também a memória do seu insucesso nas negociações com Castela e França.

No aspecto feudal não havia lugar para o terceiro estado, pois todo o alódio vilão tanto individual quanto coletivo estava ligado num senhorio no qual prestavam homenagem, como também pagavam qualquer tipo de prestação mesmo simbólica. O território português no nível superior era dividido por grandes senhorios feudais onde o rei, as ordens militares e grandes senhores laicos detinham a primazia, já a realidade nos níveis inferiores se mostrava bem diferente.

No ano de 1475 havia grandes senhorios fazendo frente ao monarca e a seu filho herdeiro D. João II como o duque de Bragança D. Fernando; duque de Viseu e Beja D. Diogo igualmente mestre de Cristo e o mestre do Hospital. Os mestrados de Avis e de Santiago estavam desde (1466-72) na posse da coroa.

No governo Afonsino, o estudo geral das opressões causadas aos povos pelo rei, perpassa em analise de queixas dirigidas em cortes, de abusos cometidos pelos nobres. A ordem nobiliárquica fundamenta-se em princípios hierárquicos consolidados, pois a mesma jamais abria mão de seus direitos garantidos. A sociedade portuguesa nesta época era pensada basicamente dividida em três ordens.

> É ver as cortes... e concordantes às elites às massas votavam por deferência. De modo que a teoria da sociedade pluripartida e plurifuncional, hierárquica e conservadora, foi doutrina aceite e padrão mental (MATTOSO, 1987, p. 331)

D. Afonso V agiu de forma liberal diante da nobreza, especialmente nas cousas da corôa do reino, os grandes era os que mais usavam os merecimentos da corôa.

> [...] Foi sempre zelador de empreender cousas árduas, e prossegui-las por armas como cavaleiro, mais que de entender como rei no regimento civel e político de reinos. Viveu quarenta e nove annos, de que foi Rei os quarenta e tres. E d'estes os XXXIII regeo persi o reino; porque dez annos primeiros de seu reinado, por sua pouca idade regeo por elle o Infante D. Pedro seu sogro e tio, como atraz fica. (Pina, d Ruy- Chronica d' El – Rei D- Afonso V, - Lisboa: Biblioteca de clássicos portugueses, 1901)

Segundo Ruy de Pina o patrimônio dos grandes senhores se concentrava em especial nas regiões de Entre-douro e Minho, na Beira e em Trás os montes, estes só deviam obediência ao Rei e recebiam os títulos nobiliárquicos das mãos deste. A proximidade com o Rei é nos séculos XIV e XV elemento fundamental para a permanência dos privilégios da nobreza. Estes, no entanto também tinham vassalos tanto na média quanto na pequena nobreza.

A nobreza estava dividida em três grandes subgrupos, a grande, a média e a pequena nobreza. Os títulos da grande nobreza eram: vassalos maiores, grandes ou vassalos grandes e barões e outros como: dom e títulos de duque, marquês, conde ou visconde.

A média nobreza era constituída pelos chamados cavaleiros, termo que abrange também os ricos – homens, eles formavam a espinha dorsal da nobreza e a

pequena nobreza, terceira grande categoria, os escudeiros assessor do cavaleiro, o que transportava o escudo ajudava o cavaleiro a armar-se, auxiliando quando necessário. Geralmente era composta por jovens cuja idade era entre 16 e 23 anos de pouca experiência não lhes permitiam ainda o acesso à ordem da cavalaria.

O governo Afonsino foi caracterizado pelos setores da aristocracia, que junto do monarca recebiam dele benefícios e privilégios. As cortes durante os anos de 1451 a 1478 dão à certeza dos fatos. Além dos cargos administrativos e de títulos nobiliárquicos os nobres portugueses no século XV continuaram a receber privilégios fiscais. As terras imunes eram: Couto, honras e beetrias, caracterizavam pelo não pagamento de impostos á coroa.

> Suas pallavras no que queria dizer eram sempre bem ordenadas e entoadas com muy gracioso orgam e per pena de seu natural escrevia assy bem, como se per longo ensyno e exercício d' oratoria arteficialmente o aprendera, foy amador de justyça e de ciência e honrrou muyto os que a sabiam. Foy o prymeiro Rey destes reynos que ajuntou bôos livros e fez livraria em seus paços... (Pina, de Ruy de – chronica D'el – Rei D- Afonso V, - Lisboa: Biblioteca de clássicos portugueses, 1901).

Houve muita distribuição de títulos no governo Afonsino, crescendo em muito os ricos – homens, mas já no governo de D. João II filho de D. Afonso V os privilégios dos ricos - homens caiu. Pois já no final do século XV, a estrutura nobiliárquica perdeu todo o seu sentido antigo, gradativamente substituído pelo termo fidalgo.

Com a expansão marítima, a mesma facilitar a presença dos portugueses em todo o espaço cristão ocidental, perceptível através das relações diplomáticas de Afonso V com o mundo europeu. Dentro desta perspectiva tentamos levantar algumas hipóteses. Como se explica que esses “valores da nobreza”, continuam tão presentes em um período de progressiva expansão marítima?

O governo de D. Afonso V é considerado pela historiografia portuguesa como um período de fortalecimento da nobreza. É nesta conjuntura política que tentaremos analisar a imagem simbólica da nobreza Afonsina baseando-se especialmente nas Ordenanças Afonsinas[1], e na Crônica do Conde D. Duarte de Menezes de Gomes Zurara[2], como fonte primária importantíssimas para o estudo da nobreza no governo Afonso V.

É consenso que as Ordenações foram definitivamente entregues pelo Doutor Rui Fernandes em julho de 1446 durante a regência de D. Pedro. Esse corpo

de leis é dividido em cinco livros, que por sua vez encontram-se divididos em capítulos e estes em parágrafos.

Apesar de se poder presumir a data de conclusão das Ordenanças nada nos aponta de forma definitiva sua real e efetiva vigência no país. Como afirma Nuno J. Espinosa G. da Silva (1991, p.247), tirar cópias duma compilação extensa, como eram as Ordenações Afonsinas, constituía tarefa demorada e onerosa. Possivelmente, o original teria ficado na Chancelaria e as primeiras cópias teriam sido destinadas aos tribunais superiores.

Independente desse fato sabe que essas Ordenações constituem uma organização atualizada e sistemática das várias fontes de direito que tinham aplicação em Portugal nesse momento. Só esse aspecto já demonstra a importância dessas ordenações como fonte essencial de pesquisa para conhecer esse período da história.

"A Crônica do Conde D. Duarte de Meneses[3] relata a vida de um dos mais fiéis súditos do rei D. Afonso V. Anteriormente o próprio Zurara havia escrito uma crônica sobre o pai de D. Duarte, D.Pedro de Meneses. No capítulo III, Zurara conclui o prólogo narrando à genealogia do protagonista da crônica. De acordo com o cronista os antepassados paternos do Conde remontam aos reis de Castela e Portugal. Sua mãe é muito pouco citada, pois D. Duarte era filho ilegítimo. ´´ Nem escreuemos aquy a geeraçom da madre do conde dom Duarte por quanto elle era filho natural o qual seu padre fezera em huma moça de sua casa ´´.(ZURARA, 1978, p.17). Recorrer a uma linhagem nobre é de fundamental importância para a legitimidade do poder da fidalguia." (NASCIMENTO, 1999, p. 2)

> Originariamente o princípio de superioridade assente no direito de sangue é o que franqueia a esta nobreza o acesso ás imunidades judiciais e isenções fiscais, é o que caracteriza o ser-se honrado, o que diferencia, em última análise, do povo (FERNANDES, 2000, p.2).

Para Nascimento de acordo com Fernandes (2000, p.3), o recurso ao patrimônio herdado ou mesmo usurpado aos antepassados garante uma superioridade ideológica ainda que carente de concreto sustentáculo econômico, político ou militar.

Segundo Nascimento a permanência de valores medievais em Portugal é muito comum mesmo com a expansão marítima, apesar de esta facilitar a presença deste país e dos portugueses em todo o espaço cristão ocidental, perceptível através das relações diplomáticas de Afonso V com o mundo europeu.

Outro fato importante é a própria figura do rei, chamado de "o africano", devido a suas conquistas em África, servir de modelo para a cristandade, pois este monarca era adepto fervoroso de uma nova cruzada geral da cristandade contra os mouros, chegando a

enviar sucessivas embaixadas à Santa Sé e a outros estados europeus no sentido de conseguir apoio aos seus intentos. A conquista dos turcos em 1453 acentuou ainda mais seu desejo de derrotar o islã. Mas, devido à falta de apoio, Afonso V foi obrigado a desistir de recuperar Constantinopla das mãos dos infiéis:

> foy ElRey fynalmente e sem contradiçam aconselhado, que na empresa da Cruzada se nom antremetese, e que repousasse, regendo em paz e justiça seus Reynos e vassalos, atée que a visse tomar proseguir a outros Princepes,... e que podia passar em África, e tomar aos infiéis algum lugar, em que Deos fosse servydo...(Ruy de Pina, 1977, p 60).

Para Nascimento a vocação portuguesa de expansão marítima está carregada de simbologia na medida em que esta não é vista como uma ação puramente mercantilista e de caráter econômico e sim como uma missão, um cumprimento de um destino épico traçado por Deus de formar um grande império. Talvez essa mentalidade extremamente arraigada em valores medievais tenha de certo modo impedido um desenvolvimento capitalista mais avançado. As conquistas como grande realização dos portugueses estão muito associadas às concepções fidalgas de bravura e feitos heróicos do que a empreendimentos puramente mercantilistas.

OBJETIVOS:

- Pesquisar os privilégios nobiliárquicos dentro do contexto sócio – político do governo Afonsino e em que sentido este, através de leis específicas, ou de atitudes de negligencia quanto aos abusos cometidos pela nobreza corroborou com o aumento destes mesmos abusos.
- Analisar a narrativa literária inserida nas crônicas que tinham por objetivo fazer um relato épico sobre a expansão marítima portuguesa, especialmente buscando traçar o perfil da nobreza do século XV.
- Discutir as razões da forte permanência de valores medievais em Portugal mesmo durante a expansão marítima-apesar de a mesma facilitar a presença dos portugueses em todo o espaço cristão ocidental, perceptível através das relações diplomáticas de Afonso V com o mundo europeu.

METODOLOGIA:

O governo de D. Afonso V é considerado pela historiografia portuguesa como um período de fortalecimento da nobreza. É nesta conjuntura política que tentaremos analisar a imagem simbólica da nobreza Afonsina baseando-se

especialmente nas Ordenanças Afonsinas[1], e na Crônica do Conde D. Duarte de Menezes de Gomes Zurara[2], como fonte primária importantíssimas para o estudo da nobreza no governo Afonso V. É consenso que as Ordenações foram definitivamente entregues pelo Doutor Rui Fernandes em julho de 1446 durante a regência de D. Pedro. Esse corpo de leis é dividido em cinco livros, que por sua vez encontram-se divididos em capítulos e estes em parágrafos.

Mas apesar de se poder presumir a data de conclusão das Ordenações nada nos aponta de forma definitiva sua real e efetiva vigência no país. Como afirma Nuno J. Espinosa G. da Silva (1991, p.247), tirar cópias duma compilação extensa, como eram as Ordenações Afonsinas, constituía tarefa demorada e onerosa. Possivelmente, o original teria ficado na Chancelaria e as primeiras cópias teriam sido destinadas aos tribunais superiores.

Independente desse fato sabe que essas Ordenações constituem uma organização atualizada e sistemática das várias fontes de direito que tinham aplicação em Portugal nesse momento. Só esse aspecto já demonstra a importância dessas ordenações como fonte essencial de pesquisa para conhecer esse período da história.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Possuindo como parâmetro a trajetória da nobreza que acaba por propiciar referências sobre esta camada social nas ordenações afonsinas, destacam-se pontos fundamentais para nossa análise. Em primeiro lugar, estudamos a perseguição que D. Afonso V fez aos partidários do Infante D. Pedro e redistribuição de seus bens.

O segundo ponto abordado é o constante favorecimento das casas nobres em detrimento do poder real, tendo em vista a conjuntura expressada na obra “Nova História De Portugal”, focalizando o governo afonsino, com expressivas vitórias nas conquistas realizadas no continente africano, observando a ênfase guerreira de D. Afonso V.

Os títulos concedidos para a maior parte dos ricos-homens que individualizava sua família e apresentava como pertencente ao escalão superior da nobreza. Vale salientar aqui o papel desempenhado pela nobreza, com glórias e poderios concedidos pelo monarca a esta camada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Perceber-se através das fontes pesquisadas a imagem ou ideal de nobreza em Portugal já nos fins do século XV, em que o Senhorialismo campeou triunfante durante quase todo o reinado de Afonso V. A política de expansão marítima para o norte da África (Marrocos), contribui para que a nobreza tivesse a oportunidade de exibir bravura, alcançar fama e obter proveitos. Tentando observar a forte permanência de valores medievais nesta época de expansão marítima e de transição para a modernidade.

REFERÊNCIAS:

FONTES PRIMÁRIAS IMPRESSAS:

Ordenações do Rey D. Affonso V, Coimbra, Universidade de Coimbra, 1792.

Pina, d Ruy- Chronica d' El – Rei D- Afonso V, - Lisboa: Biblioteca de clássicos portugueses, 1901, 1977.

ZURARA, Gomes Eanes de. Crônica de D. Duarte de Meneses, Lisboa, Universidade Nova, 1978.

BIBLIOGRAFIA:

FERNANDES, Fátima Regina. **Instituições e poder na Baixa Idade Média Portuguesa**. Curitiba, Jornadas da Linha Cultura e Poder. 2000. P. 1 a 10.

LE GOFF, Jacques. **Para um Novo Conceito de Idade Média** – Tempo, Trabalho e Cultura no Ocidente. Lisboa Estampa, 1993.

MARQUES, A H de Oliveira. **Nova História de Portugal**. Portugal na Crise dos Séculos XIV e XV. Lisboa, Editorial Presença, 1987.

MATTOSO, J. **A Nobreza Medieval Portuguesa**, Lisboa, Estampa 1987.

----------, **Perspectivas Atuais Sobre a Nobreza Medieval Portuguesa**, in Revista de História das idéias, vol19, Universidade de Coimbra, 1997, p. a 37.

NASCIMENTO, Renata Cristina de S. **A Imagem de Nobreza em Portugal no Governo de D. Afonso V (1438-1481)**. Goiânia: UCG, 2004.

SERRÃO, Joaquim Veríssimo. **Portugal e o Mundo nos Séculos XII a XVI,** Lisboa, Verbo, 1994.

RAU, Virgínia. **Estudos de História Medieval**. Lisboa, Editorial Presença, 1986.

SERRÃO, Joel. **Dicionário de história de Portugal**. (vol. I e III), iniciativas editoriais.

COELHO, Maria Helena da cruz. **História medieval de Portugal**. Guia de estudo, Porto: universidade Portucalense, 1991.

_ Revista da história das idéias. (vol. 19) **a cultura da nobreza**, Coimbra: Faculdade de letras na universidade de Coimbra, 1997.

Influência das condições de contorno no comportamento de cascas cilíndricas

Roger Otávio Pires Montes, Frederico Martins Alves da Silva
Universidade Federal de Goiás, 74605-220, Brasil
rogerotaviopm@gmail.com; silvafma@eec.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Cascas cilíndricas, simplesmente apoiadas, engastada, caminho pós-crítico.

1 INTRODUÇÃO

As equações diferenciais que descrevem os sistemas físicos reais são não-lineares e aproximações para torná-las lineares são comumente utilizadas, pois se pretende que a estrutura trabalhe em um regime linear. Para sistemas estruturais esbeltos como cascas cilíndricas, essa aproximação pode ser extremamente grosseira e os fenômenos não-lineares associados à vibração das cascas se tornam difíceis de serem avaliados.

As soluções analíticas para as equações diferenciais de movimento de uma casca cilíndrica são raramente encontradas na literatura. Assim, um método de discretização se faz necessário para reduzir as equações diferenciais do sistema contínuo em um sistema discreto. Entre as técnicas de discretização podem ser citadas as seguintes: Galerkin, Rayleigh-Ritz, diferenças finitas, elementos finitos e elementos de contorno.

O método dos elementos finitos possui várias vantagens na análise de sistemas complexos, sendo uma boa ferramenta para projetos estruturais. Na análise de cascas cilíndricas via elementos finitos é preciso uma refinada discretização para se obter uma resposta minimamente confiável, principalmente se os efeitos não-lineares estão sendo considerados na análise. Assim esta aproximação se torna dispendiosa e impraticável para analisar problemas fundamentais de estática e de dinâmica não-linear, já que para uma análise paramétrica detalhada um grande número de casos deve ser analisado. Nesse sentido torna-se necessário o desenvolvimento de modelos matemáticos que seja

simultaneamente preciso e com um pequeno número de graus de liberdade, que permita uma análise paramétrica detalhada do comportamento local e global da casca cilíndrica.

Tradicionalmente, no estudo das vibrações não-lineares de cascas cilíndricas, adota-se um campo de deslocamentos laterais e, a partir deste, obtém-se a função de tensão com o auxílio da equação de compatibilidade. A solução a partir da equação de compatibilidade é um procedimento clássico para o problema de cascas abatidas com uma precisão tão eficiente quanto for à escolha criteriosa dos modos que constituirão os deslocamentos laterais e do método usado para determinar os coeficientes dependentes do tempo. A literatura apresenta diversos trabalhos que demonstram que o acoplamento entre os modos da solução modal para os deslocamentos laterais podem levar a resultados distintos (Chu, 1961; Nowinski, 1963; Evensen, 1963; Olson, 1965; Dowell e Ventres, 1968; Atluri, 1972) e, dependendo da escolha desses modos, podem apresentar comportamentos totalmente incompatíveis com resultados experimentais de cascas cilíndricas (Evensen, 1967). Isto se deve ao acoplamento modal que é caracteristicamente não-linear.

Neste trabalho, tem-se como objetivo escolher os termos que irão compor os deslocamentos laterais para duas condição de contorno: simplesmente apoiada e engastada em ambas as extremidades. As condições de contorno da casca cilíndrica serão satisfeitas empregando-se a idéia das funções de viga. Assim, o campo de deslocamento laterais será expresso por uma soma dessas funções de viga, como proposto por Karagiozis et al. (2007). Em seguida, avalia-se a influência dos modos presentes na expansão modal dos deslocamentos transversais na resposta não-linear estática da casca cilíndrica.

2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Cascas são definidas como um corpo cuja distância de qualquer ponto interno do mesmo a uma superfície de referência (superfície média da casca), é pequena se comparada com as dimensões que definem esta superfície.

Neste trabalho, considera-se uma casca cilíndrica de raio a, comprimento L e espessura h, de material elástico linear com módulo de elasticidade E e

coeficiente de Poisson ν. Estes parâmetros geométricos, além do campo de deslocamentos (x, θ e z) estão ilustrados na Figura 1.

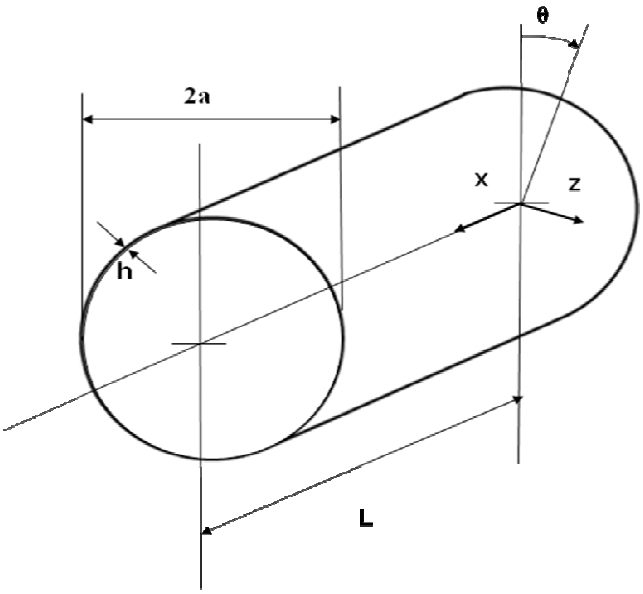


Figura 1. Geometria e campo de deslocamentos da casca cilíndrica.

As equações de equilíbrio não-linear podem ser obtidas a partir do somatório das forças e dos momentos para um elemento infinitesimal da casca cilíndrica na configuração deformada. As equações obtidas por esta operação são apresentadas a seguir (Brush e Almroth, 1975):

$$a\,N_{x,x} + N_{x\theta,\theta} = 0 \tag{1a}$$

$$a\,N_{x\theta,x} + N_{\theta,\theta} = 0 \tag{1b}$$

$$D\,\nabla^4 w + \frac{1}{a}N_\theta - \left(N_x w_{,xx} + \frac{2}{a}N_{x\theta}\,w_{,x\theta} + \frac{1}{a^2}N_\theta\,w_{,\theta\theta}\right) = 0 \tag{1c}$$

onde, $\nabla^4 w = \left(w_{,xxxx} + \frac{2}{a^2}w_{,xx\theta x} + \frac{1}{a^4}w_{,\theta\theta\theta\theta}\right)$ é o operador bi-harmônico, N_x, N_θ e $N_{x\theta}$ são as resultantes dos esforços de membrana, e w é o campo de deslocamento transversal da casca cilíndrica. As resultantes dos esforços de membrana podem ser expressas pelas seguintes equações:

$$N_x = C(\varepsilon_x + \nu\,\varepsilon_\theta)$$
$$N_\theta = C(\varepsilon_\theta + \nu\,\varepsilon_x) \qquad (2)$$
$$N_{x\theta} = C\frac{(1-\nu)}{2}\gamma_{x\theta}$$

onde ε_x, ε_θ e $\gamma_{x\theta}$ são as deformações específicas de um elemento da superfície média, na direção axial, circunferencial e transversal, respectivamente, sendo que $C(=Eh/[1-\nu^2])$ representa o coeficiente de rigidez de membrana da casca.

Na literatura são comumente utilizadas as funções de tensão de Airy para representar as reusltantes dos esforços de membrana da casca cilíndrica, a saber:

$$N_x = f_{,\theta\theta}$$
$$N_\theta = a^2\, f_{,xx} \qquad (3)$$
$$N_{x\theta} = -a\, f_{,x\theta}$$

Utilizando as equações dadas na eq. (2) e substituindo as funções de tensão de Airy representadas na eq. (3), têm-se que o campo de deformações pode ser expresso em função da função de tensão:

$$\varepsilon_x = \frac{f_{,\theta\theta} - \nu\, a^2\, f_{,xx}}{Eh}$$
$$\varepsilon_\theta = \frac{a^2\, f_{,xx} - \nu\, f_{,\theta\theta}}{Eh} \qquad (4)$$
$$\gamma_{x\theta} = \frac{-2a\, f_{,x\theta}(1+\nu)}{Eh}$$

Utilizando a equação de compatibilidade dada pela teoria da elasticidade:

$$\varepsilon_{x,\theta\theta} + \varepsilon_{\theta,xx} - \frac{\gamma_{x\theta,x\theta}}{a} = 0 \qquad (5)$$

e substituindo as equações definidas na eq. (4), pode-se escrever a equação de

compatibilidade da seguinte maneira:

$$\varepsilon_{x,\theta\theta} + \varepsilon_{\theta,xx} - \frac{\gamma_{x\theta,x\theta}}{a} = \frac{1}{Eha^6} \nabla^4 f \tag{6}$$

onde:

$$\nabla^4 f = \left(f_{,xxxx} + \frac{2}{a^2} f_{,xx\theta\theta} + \frac{1}{a^4} f_{,\theta\theta\theta\theta} \right) \tag{7}$$

Os campos de deformações de um ponto da superfície média da casca, segundo a teoria não-linear de Donnell para cascas abatidas, são dados por:

$$\begin{aligned} \bar{\varepsilon}_x &= u_{,x} + \frac{1}{2} w^2{}_{,x} \\ \bar{\varepsilon}_\theta &= \frac{v_{,\theta} + w}{a} + \frac{1}{2a^2} w^2{}_{,\theta} \\ \bar{\gamma}_{x\theta} &= \left(\frac{u_{,\theta}}{a} + v_{,x} \right) + \frac{w_{,x}\, w_{,\theta}}{a} \end{aligned} \tag{8}$$

onde *u*, *v* e *w* são, respctivamente, as componentes dos deslocamentos axiais, circunferenciais e transversais.

Utilizando a equação de comaptibilidade, eq. (5), e substituindo os termos apresentados na eq. (8), obtêm-se outra expressão para a equação de comaptibilidade, a saber:

$$\varepsilon_{x,\theta\theta} + \varepsilon_{\theta,xx} - \frac{\gamma_{x\theta,x\theta}}{a} = \frac{w^2{}_{,x\theta} + a\, w_{,xx} - w_{,xx}\, w_{,\theta\theta}}{a^2} \tag{9}$$

Através das equações (6) e (9), é possível obter uma equação de compatibilidade, com termos apenas em função dos deslocamentos transversais *w* e da função de tensão:

$$\nabla^4 f = a^4\, Eh \left(w^2{}_{,x\theta} + a\, w_{,xx} - w_{,xx}\, w_{,\theta\theta} \right) \tag{10}$$

É importante destacar que a eq. (10) apresenta uma solução homogênea e uma solução particular. Assume-se que a casca cilíndrica está submetidada a uma carga axial, P_0, distribuída ao longo das suas extremidades (x=0, L). Desta maneira, considera-se que a casca cilíndrica está submetida a um estado de inicial de membrana, assim a solução homogênea da equação diferencial parcial, eq. (10), pode ser escrita da seguinte maneria (Brush e Almroth, 1975):

$$f_h = \frac{1}{2} P \theta^2 \tag{11}$$

Considera-se neste trabalho que a casca cilíndrica apresenta duas condições de contorno distintas: simplesmente apoiada e engastada em ambas as extremidades, será utilizado a expansão modal proposta por Karagiozis et al. (2007). que utiliza a idéia das funções de viga para descreverem a função axial da casca cilíndrica $\phi_m(x)$. Assim, a expansão modal para os deslocamentos transversais da casca cilíndrica é dada por:

$$w = \sum_{m=1}^{N_1} \left[A_{m,n} \cos\left(n\,\theta\right) + B_{m,n}\, \mathrm{sen}\left(n\,\theta\right) \right] h\, \phi_m + \sum_{m=1}^{N_2} \left[A_{2m-1,0}\, h\, \phi_{2\mathrm{m\text{-}1}} \right] \tag{12}$$

onde ϕ_m para a uma casca cilíndrica simplesmente apoiada é dada por:

$$\phi_m = sen\left(\frac{m \pi x}{L} \right) \tag{13}$$

e para uma casca cilíndrica engastada em ambas as extremidades, a função ϕ_m é dada por:

$$\phi_m = \cosh\left(\frac{\lambda_m x}{L} \right) - \cos\left(\frac{\lambda_m x}{L} \right) - C_m \left[senh\left(\frac{\lambda_m x}{L} \right) - sen\left(\frac{\lambda_m x}{L} \right) \right] \tag{14}$$

sendo n o número de ondas circunferenciais, m o número de semi-ondas

longitudinais e A_m e B_m as amplitudes referentes a cada modo da expansao modal.

Os coeficientes C_m e λ_m da eq. (14) são obtidos a partir das seguintes equações:

$$C_m = \frac{\cosh(\lambda_m) - \cos(\lambda_m)}{\operatorname{senh}(\lambda_m) - \operatorname{sen}(\lambda_m)} \tag{15}$$

$$\cosh(\lambda_m) - \cos(\lambda_m) = 1 \tag{16}$$

O problema proposto deve satisfazer as seguintes condições de contorno para uma casca cilíndrica simplesmente apoiadas nas extremidades:

$$\begin{aligned} w(0,\theta) &= 0 \\ w(L,\theta) &= 0 \\ w_{,xx}(0,\theta) &= 0 \\ w_{,xx}(L,\theta) &= 0 \end{aligned} \tag{17}$$

Já para uma casca cilíndrica engastadas nas extremidades, têm-se as seguintes condições de contorno:

$$\begin{aligned} w(0,\theta) &= 0 \\ w(L,\theta) &= 0 \\ w_{,x}(0,\theta) &= 0 \\ w_{,x}(L,\theta) &= 0 \end{aligned} \tag{18}$$

3 RESULTADOS NUMÉRICOS

Substituindo a expansão para o deslocamento transversal, eq. (12), no lado direito da equação de compatibilidade, eq. (10), é possível encontrar uma expressão para a função de tensão *f* em função de *w* que atenda as condições de contorno e continuidade relevantes do problema. Substituindo então *w* e *f* na eq. (1c) e aplicando o método de Galerkin, obtém-se um conjunto de equações algébricas não-lineares em função das amplitudes modais A_m e B_m, sendo que a solução desse sistema de equações não-lineares é obtida a partir do método de

Newton-Raphson. Para análise numérica do problema, considera-se uma casca cilíndrica com $R = 0{,}2$ m, $L = 0{,}4$ m, $h = 0{,}002$ m, $E = 210$ Gpa e $\nu = 0{,}3$.

Para obter o primeiro modo flambagem da casca cilíndrica simplesmente apoiada foi utilizado a expansão modal definida na eq. (12) com valores de N_1 e N_2 iguais a 1, sendo que a função axial ϕ_m empregada foi a função definida pela eq. (13). Em seguida, variou-se o número de ondas circunferenciais, n, da casca cilíndrica. O valor da carga crítica para cada valor de n está apresentado na Figura 2. Nesta figura, o eixo vertical que representa a carga crítica está normalizado em relação a menor carga crítica que para a geometria utilizada se dá para o modo $(m, n) = (1,5)$.

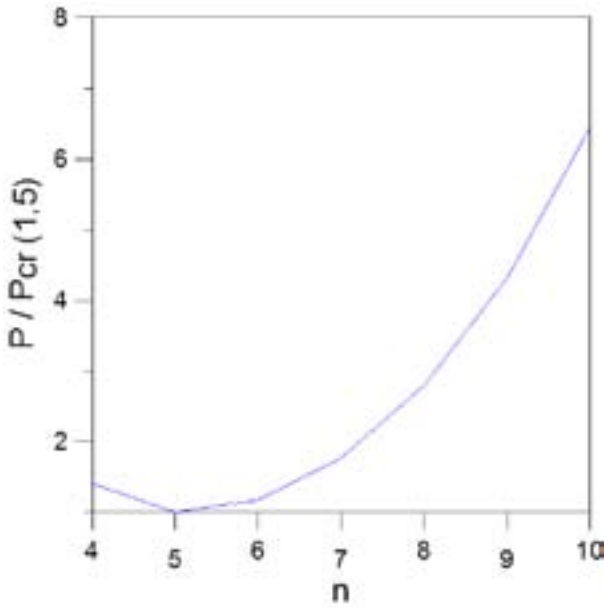


Figura 2. Carga crítica da casca cilíndrica simplesmente apoiada. (m = 1).

Após a obtenção do modo crítico de flambagem da casca cilíndrica simplesmente apoiada, estuda-se o acoplamento modal da eq. (12), ou seja, a influência dos modos presentes na eq. (12) na resposta estática não-linear da casca. Para isto, varia-se o números de termos assimétricos (N_1) e o número de termos axi-simétricos (N_2) da eq. (12). A Figura 3 apresenta o caminho pós-crítico da casca cilíndrica simplesmente apoiada para o primeiro modo de flambagem. Nesta figura observa-se que para valores crescentes de N_1, com $N_2 = 1$, a resposta não-linear da casca cilíndrica apresenta um ganho de rigidez após atingir a carga crítica. Esse comportamento não representa o real comportamento de casca cilíndricas.

Quando incrementa-se o número de modos axi-simétricos (N_2) presentes na eq. (12) a resposta não-linear da casca cilíndrica apresenta uma perda de rigidez, ou seja, após atingir a carga crítica a casca cilíndrica perda sua capacidade de carga até atingir um valor mínimo pós-crítico e, em seguida, volta a ganhar carga devido ao ganho de rigidez do sistema. Esse comportameto é condizente com os resultados experimentais encontrados na literatura.

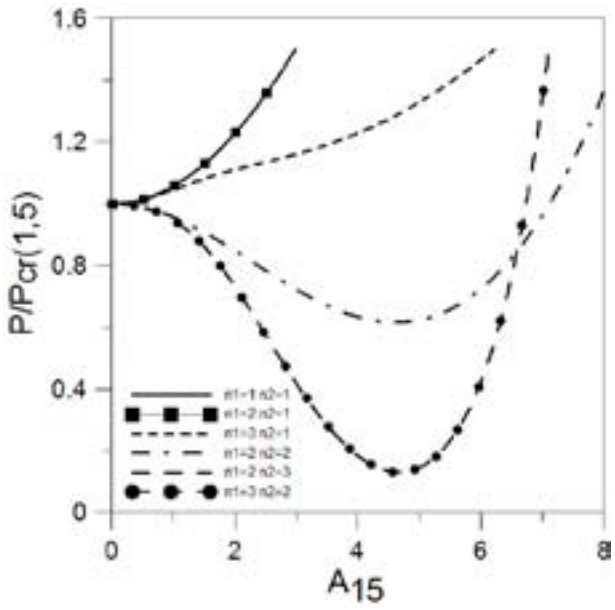


Figura 3. Caminho pós-crítico da casca cilíndricas simplesmente apoiadas (m,n) = (1,5).

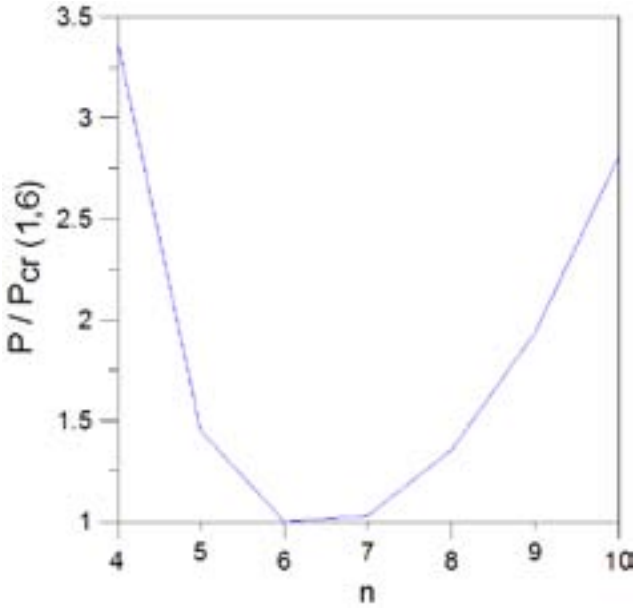


Figura 4. Carga crítica da casca cilíndrica engastada nas extremidades. (m = 1).

Em seguida, analisa-se uma casca cilíndrica engastada em ambas as extremidades. A geometria desta casca é a mesma utilizada para a casca cilíndrica simplesmente apoiada. O primeiro modo flambagem da casca cilíndrica engastada obtido foi com a configuração de ondas (m, n) = (1,6), para isto, utilizou-se a expansão modal definida na eq. (12) com valores de N_1 e N_2 iguais a 1, sendo que a função axial ϕ_m empregada foi a definida pela eq. (14). O valor da carga crítica para cada valor de n está apresentado na Figura 4. Nesta figura, o eixo vertical que representa a carga crítica está normalizado em relação a carga crítica do modo (m,n) = (1,6).

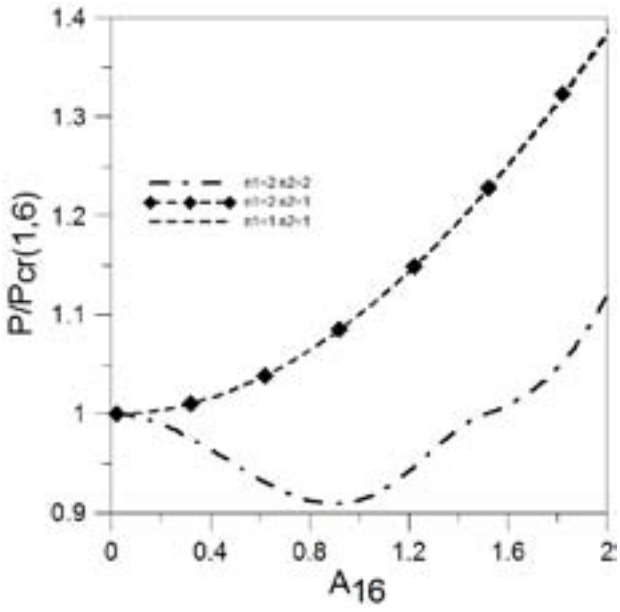


Figura 5. Caminho pós-crítico da casca cilíndricas engastadas (m,n)=(1,6).

O estudo do acoplamento modal da casca cilíndrica engastada se dá da mesma forma ao estudo realizado para a casca cilíndrica simplesmente apoiada. Avalia-se a influência dos modos presentes na eq. (12) na resposta estática não-linear da casca. Para isto, varia-se o números de termos assimétricos (N_1) e o número de termos axi-simétricos (N_2) da eq. (12). O caminho pós-critico da casca cilíndrica engastada está ilustrado na Figura 5. A partir desta figura observa-se que dependendo da escolha dos modos presentes na eq. (12) a casca cilíndrica pode apresentar comportamentos totalmente incompatíveis com resultados experimentais. Isto se deve ao acoplamento modal que é caracteristicamente não-linear.

4 CONCLUSÕES

Neste trabalho analisa-se a carga crítica e a resposta não-linear da casca cilíndrica submetida a um carregamento axial, observando-se a influência de algumas condições de contorno. Foram estudados as condições de contorno para uma casca cilíndrica simplesmente apoiadas e para uma casca cilíndrica engastadas nas extremidades. Baseado nas equações não-lineares de Donnel para cascas abatidas foi possível deduzir um modelo matématico consistente para estudar o problema de flambagem em cascas cilíndricas. Verificou-se que para a mesma configuração geométrica da casca cilíndrica a condição de contorno simplesmente apoiada, após atingir a flambagem, o modo de flambagem configurou-se com uma semi-onda longitudinal e cinco ondas circunferenciais enquanto que para o caso de engastamento em ambas as extremidades, obteve-se uma configuração de uma semi-onda longitudinal e seis ondas circunferenciais, mostrando que para uma mesma geometria a casca cilíndrica pode apresentar modos de flambagem distintos para condições de contorno distintas. A partir dos caminhos pós-críticos da cascas cilíndricas, observa-se o fenômeno de acoplamento modal que é uma característica bem marcante em cascas cilíndricas. A representação incorreta desse fenômeno pode levar a resultados também incorretos.

REFERÊNCIAS

ATLURI, S. A perturbation analysis of non-linear free flexural vibrations of a circular cylindrical shell. **International Journal of Solids and Structures**, v. 8, p. 549-569, 1972.

BRUSH, D. O., ALMROTH, B. O. **Buckling of bars, plates and shells**. United State of America: McGraw-Hill, 1975.

CHU, H. N. Influence of large amplitudes on flexural vibrations of a thin circular cylindrical shells. **Journal of Aerospace Science**, v. 28, p. 302-609, 1961.

DOWELL, E. H., VENTRES, C. S. Modal equations for the nonlinear flexural vibrations of a cylindrical shells. **International Journal of Solids and Structures**, v. 4, p. 2857-2858, 1968.

EVENSEN, D. A. Some observations on the nonlinear vibration of thin cylindrical shells. **AIAA Journal**, v. 1, n. 12, p. 2857-2858, 1963.

EVENSEN, D. A. Nonlinear flexural vibrations of thin-walled circular cylinders. **NASA TN**, D-4090, 1967.

GONÇALVES, P. B., BATISTA, R. C. Non-linear vibration analysis of fluid-filled cylindrical shells. **Journal of Sound and Vibration**, v. 127, p. 133-143, 1988.

GONÇALVES, P. B., DEL PRADO, Z. J. G N. Effect of non-linear modal interaction on the dynamic instability of axially excited cylindrical shells. **Computers and Structures**, v. 82, p. 2621-2634, 2004.

GONÇALVES, P. B., DEL PRADO, Z. J. G N. Low-dimensional Galerkin models for nonlinear vibration and instability analysis of cylindrical shells. **Nonlinear Dynamics**, v. 41, p. 129-145, 2005.

KARAGIOZIS, K. N., PAÏDOUSSIS, M. P., AMABILI, M. Effect of geometry on the stability of cylindrical clamped shells subjected to internal fluid flow. **Computers and Structures**, v. 85, p. 645-659, 2007.

NOWINSKI, J. L. Nonlinear transverse vibration of orthotropic cylindrical shells. **AIAA Journal**, v. 1, n. 3, p. 617-620, 1963.

OLSON, M. D. Some experimental observations on the nonlinear vibrations of cylindrical shells. **AIAA Journal**, v. 3, p. 1775-1777, 1965.

Avaliação Histopatológica do Fígado de Ovinos Alimentados com Feno de *Brachiaria brizantha* e Cana-de-açúcar

Romário Gonçalves Vaz Júnior[1], Carolina dos Santos Ribeiro[1], Daniela Cardoso[1], Diogo Di Francescantonio Andrade[1], Victor Yunes Guimarães[1], Thiago Nogueira Marins[2], Flávia Gontijo de Lima[1], Gustavo Lage Costa[1], Marina Pacheco Miguel[1], Marcos Fernando Oliveira Costa[1], Eugênio Gonçalves Araújo[1], Maria Clorinda Soares Fioravanti[1]

[1]Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, Goiânia, Goiás, CEP 74001-970
[2] Universidade Federal Fluminense
E-mail: romariovazjr@hotmail.com / clorinda@vet.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: braquiária, colangite, fotossensibilização hepatógena, saponina

1 INTRODUÇÃO

As espécies de *Brachiaria* sp (Gramineae) são importantes forrageiras de regiões tropicais como a África, Ásia, Austrália e América do Sul. Segundo FERRAZ (2003), no Brasil há aproximadamente 95 milhões de hectares (ha) cultivados com espécies de *Brachiaria*, sendo constituídos, principalmente de *Brachiaria brizantha* (60 milhões ha), *Brachiaria decumbens* (25 milhões ha), *Brachiaria humidicola* e outras (10 milhões de ha). No entanto, MACEDO (2005) relata que a estimativa é de que existam, aproximadamente, 60 milhões de ha de pastagens cultivadas na região do Cerrado brasileiro e 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 com *B. humidicola* e outras.

Dois tipos de *B. decumbens* foram introduzidos no Brasil, ambas de origem africana. O primeiro tipo chegou em 1952 por meio do Instituto de Pesquisas Experimentais Agropecuárias do Norte (IPEAN), tem origem africana e seu plantio era feito por estolhos (NOBRE & ANDRADE, 1976). O segundo tipo também africano, no entanto, proveniente da Austrália é a *B. decumbens* cv. Basilisk, ou braquiária australiana, que foi introduzida no país em 1972 e seu plantio era feito por sementes de alto poder germinativo (NOBRE & ANDRADE, 1976; ALCÂNTARA, 1986).

Grandes perdas na produção animal são atribuídas a mortes ou a queda no desempenho em conseqüência de doenças infecciosas, tóxicas, genéticas e nutricionais. Na pecuária brasileira, assim como na de muitos outros países, uma significativa causa de prejuízos é a ingestão de plantas tóxicas. A exposição dos animais de produção a plantas tóxicas se dá principalmente por sua presença nas pastagens, contaminação acidental do alimento e oferecimento como alimento (BARBOSA et al., 2007).

O tipo de fotossensibilização mais observado 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). A fotossensibilização difere da queimadura solar porque esta ocorre quando a pele desprotegida fica exposta excessivamente ao sol, aparece algum tempo depois, não necessita de agente fotodinâmico, é produzida por raios ultravioleta (UV) com comprimento de onda menor que 320nm e não depende de oxigênio molecular para desencadear o processo (CLARE, 1952; SMITH & O´HARA, 1978; ROWE, 1989).

O termo fotossensibilização refere-se a sensibilidade exagerada da pele a luz solar, induzida pela presença de um agente fotodinâmico. Ocorre principalmente em áreas de pele despigmentada ou desprotegida de pêlo ou lã e o aparecimento das lesões é muito rápido (YAGER & SCOTT, 1993; TOKARNIA et al., 2000).

A fotossensibilização é classificada de acordo com a origem do agente fotodinâmico envolvido em: primária quando o agente é adquirido pré-formado; porfírica, congênita ou tipo II, na qual o agente é formado durante a síntese de pigmentos endógenos aberrantes; hepatógena ou tipo III que é secundária a um dano hepático que causa perturbações no mecanismo de eliminação da filoeritrina (CLARE, 1952).

A perda de peso ou a redução no ganho em peso nos animais de produção também pode ser decorrente de enfermidades clínicas e subclínicas que afetam o estado de higidez do animal, por vezes podendo causar até a morte. Dentre estas enfermidades destacam-se as que causam problemas hepáticos nos animais, como a fotossensibilização hepatógena que pode ocorrer devido à esporodesminotoxicose que é uma intoxicação causada pela micotoxina esporidesmina, é produzida pelo fungo *Pithomyces chartarum* presente principalmente em pastagens do gênero *Brachiaria* (FAGLIARI, 1990; FIORAVANTI, 1999) ou por saponinas esteróides, também presentes em plantas do gênero

Brachiaria, que tem sido associada com a deposição de material cristalóide no sistema biliar (PIRES et al., 2002).

Algumas espécies como *Brachiaria brizantha, Brachiaria humidicola* e, especialmente, *Brachiaria decumbens* têm sido descritas como causadoras de fotossensibilização hepatógena em bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos (GRAYDON et al., 1991; SCHENCK et al., 1991; MEAGHER et al., 1996; LEMOS et al., 2002).

Diversas plantas utilizadas na nutrição de ruminantes possuem saponinas esteroidas (WINA et al., 2005). As saponinas são substâncias que estão presentes em pelo menos 400 espécies de plantas, das quais diversas são utilizadas como fonte de alimentação ou aditivos na nutrição de ruminantes. As saponinas possuem efeitos benéficos como promotores de crescimento, porém algumas plantas que as contém possuem efeitos tóxicos para ruminantes (WINA et al., 2005).

O primeiro composto pertencente ao grupo dos saponósidos foi designado por saponina, por se ter isolado da saboeira (*Saponaria officinalis* L.), planta que era empregada na lavagem da roupa. Quimicamente as saponinas são heterósidos de genina esteróide ou triterpénica que tem como característica comum a propriedade de reduzirem a tensão superficial da água, o que explica sua ação detergente, emulsificante, de formação de espuma persistente e a sua elevada toxicidade para os peixes. Muitos saponósidos têm propriedades hemolíticas ao desorganizarem a membrana dos glóbulos vermelhos do sangue. Outra característica é o poder de complexar com esteróides, o que pode explicar a ação antifúngica e hipocolesterolmiante (CUNHA & ROQUE, 2005).

Os surtos de intoxicação de ovinos pastejando braquiária foram atribuídos, anteriormente, à micotoxina esporidesmina, produzida pelo fungo *Pithomyces chartarum* (CAMARGO et al., 1976). Atualmente acredita-se que saponinas esteroidais, presentes em *B. decumbens*, sejam responsáveis pelo aparecimento da fotossensibilização associada à ingestão da planta. Estas substâncias se acumulam na forma de sais insolúveis, sob forma de cristais de glicuronídeos de epismilagenina e episarsasapogenina nas células hepáticas e ductos biliares (GRAYDON et al. 1991, MILES et al. 1993, MILES et al. 1994). HARAGUCHI et al. (2003) sugerem que a saponina protodioscina seja a principal causa da fotossensibilização causada pela ingestão de *B. decumbens*.

DRIEMEIER et al. (2002), ao induzirem a intoxicação de ovinos por pastagem *Brachiaria decumbens,* sem a presença de esporos do fungo *P.*

chartarum, mantiveram os animais sob pastejo por 77, 89 e 150 dias. A análise microscópica de áreas de palidez no fígado foi observada áreas multifocais de colangite, com proliferação de ductos biliares, presença de cristais no interior dos ductos biliares, células gigantes, hepatócitos com degeneração hidrópica e em necrose. Nos animais abatidos com 150 dias os infiltrados inflamatórios apresentavam macrófagos espumosos. Somente o animal abatido aos 89 dias apresentou sinais clínicos de fotossensibilização hepática.

BRUM et al. (2007) e MENDONÇA et al. (2008) atribuíram surto de fotossensibilização hepatógena em ovinos às saponinas contidas na braquiária.

Microscopicamente as principais alterações observadas no fígado de ruminantes com fotossensibilização hepatógena são colangite, pericolangite, proliferação de ductos biliares e 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).

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar a avaliação histológica do fígado e linfonodos de ovinos alimentados com feno de *Brachiaria brizantha* e cana-de-açúcar.

3 METODOLOGIA

No experimento foram utilizados 12 ovinos da raça Santa Inês, com idade aproximada de três meses. Os animais foram adquiridos de uma propriedade com sistema de criação intensiva, onde desde o desmame foram alimentados com silagem de milho e concentrado. As matrizes desta propriedade eram alimentadas na fase seca em sistema semi-extensivo com Tifton 85 (*Cynodon spp.*) e concentrado e na fase de lactação com silagem de milho e concentrado. Portanto, os animais envolvidos nesta pesquisa e sua geração anterior nunca receberam como alimento *Brachiaria brizantha* ou cana-de-açúcar.

Os animais foram divididos em dois grupos experimentais: GB – seis ovinos alimentados com feno de braquiária (presença de saponina) e GC – seis ovinos alimentados com cana-de-açúcar, *Saccharum officinarum L.,* (ausência de saponina). Os ovinos foram submetidos a um período de adaptação de 14 dias. As duas dietas obedeceram à proporção entre volumoso e concentrado de 62:38. Os animais permaneceram durante o período experimental alojados em baias de chão batido, alimentados com concentrado (ração) e cada grupo com um tipo de volumoso, já citado anteriormente (feno ou cana), suplementação mineral e água. O concentrado foi balanceado para atender as exigências nutricionais dos animais e minimizar as diferenças entre as duas dietas, para que fosse nutricionalmente o mais parecido possível. Foram submetidos a manejo sanitário (vacinação, tratamento com ecto e endoparasiticidas).

O feno de *Brachiaria brizantha foi* produzido e armazenado na Escola de Veterinária da UFG, após a determinação da concentração de saponina protodioscina (0,86%) e análise da ausência de esporos do fungo *Pithomyces chartarum.*



Figura 1. Baia de alojamento dos animais

Os animais eram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00h e 16:00h, e as sobras de alimentos retiradas antes do próximo fornecimento. A suplementação mineral era feita em cocho separado fornecida à vontade, assim como a água.

O estudo foi executado durante os meses de junho a setembro de 2008. Para diminuir os efeitos do calor, poeira e baixa umidade, típicos desta época do ano, eram feitas aspersões de água três vezes ao dia sobre a baia de alojamento dos animais.

Após 93 dias de experimento os animais foram abatidos e amostras de fígado e linfonodos pré-escapular e mesentérico foram colhidas para a realização de exames histológicos. As amostras foram fixadas em formalina a 10% tamponada e, depois de 48 horas, armazenadas em álcool a 70%. Posteriormente foram processadas de acordo com a rotina do laboratório e coradas técnica da hematoxilina. Realizou-se análise descritiva das lesões observadas no parênquima e espaço porta.

As peças histológicas para as avaliações dos linfonodos pré-escapular e mesentérico sofreram o mesmo processamento que as amostras do fígado, porém, não fixaram satisfatoriamente por motivo alheio a nossa vontade. As lâminas produzidas não permitiram a uma leitura adequada deste material.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ovinos apresentaram adequada ingestão de alimentos ao longo do experimento, somente sendo reduzida no último período quando teve início o período chuvoso e, como as baias eram descobertas, o alimento e o piso ficavam úmidos, o que afetou consideravelmente o consumo e conforto ambiental dos animais.

Os ovinos adaptaram-se satisfatoriamente às condições ambientais e de manejo alimentar, demonstrando comportamento fisiológico para a espécie ao longo de todo o experimento.

A avaliação histológica do fígado dos animais do GB e do GC revelou hepatócitos preservados e a presença de infiltrados celulares mononucleares multifocais no parênquima hepático (Figura 2A) e espaço porta.

Nos animais do GC também se constatou, em quatro animais, degenerações micro e macrovacuolares sugestivas de esteatose hepática (Figura 2B), restritas às zonas 1 e 2 do ácino hepático (Figura 3).

Em nenhum dos grupos foi evidenciada a presença de macrófagos espumosos, cristais ou pigmentos biliares.

A presença de infiltrado mononuclear no espaço porta, quase sempre em torno dos ductos biliares, caracterizou leve colangite.

O processo degenerativo observado no GC pode ser atribuído à disponibilidade de carboidrato da cana-de-açúcar ser maior que no feno de

Brachiaria, o que pode ter causado uma sobrecarga lipídica no fígado gerando a esteatose hepática (SANTOS, 1986).

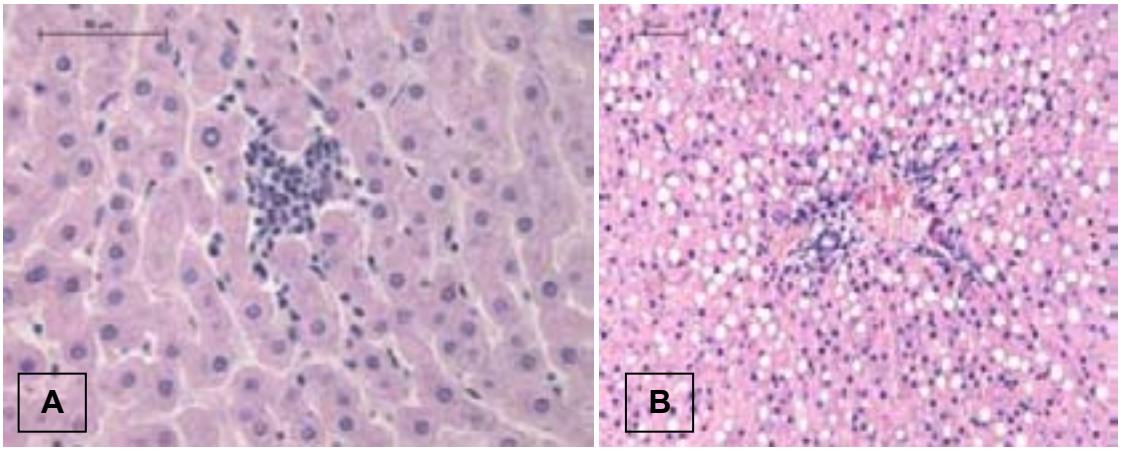


Figura 2. A: fotomicrografia do parênquima hepático de um animal do grupo braquiária, evidenciando a presença de infiltrado celular mononuclear. HE. B: fotomicrografia do espaço porta de um animal do grupo cana, evidenciando degenerações micro e macrovacuolares. HE

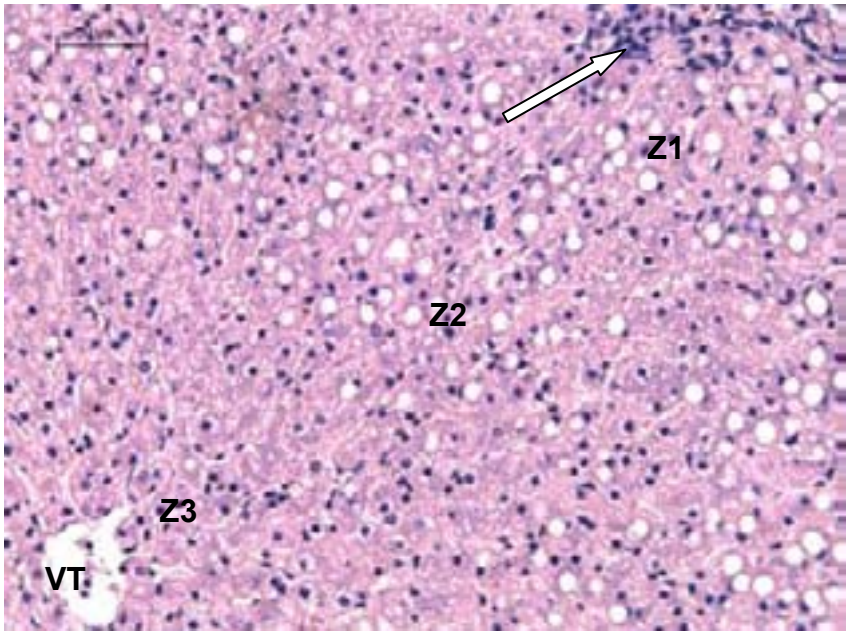


Figura 3. Fotomicrografia do parênquima hepático de um animal do grupo cana, evidenciando degenerações micro e macrovacuolares nas zonas 1 e 2 (VT – veia terminal hepática, Z1 – zona 1, Z2 – zona 2, Z3 – zona 3, Seta – espaço porta). HE

A presença de infiltrados celulares mononucleares também foi observada por CRUZ et al. (2001) em experimento com a administração de extratos fracionados

de *B. decumbens* com níveis não detectáveis de esporos do fungo *P. chartarum* em ovinos. Estes pesquisadores relataram além da presença de infiltrados de macrófagos e linfócitos no parênquima e espaço porta, a proliferação de ductos biliares, evidenciando áreas multifocais de colangite. Constataram também a presença de cristais dentro dos ductos biliares e macrófagos, alterações não observadas no presente estudo.

Os animais alimentados com feno de *Brachiaria brizantha*, apesar da presença de infiltrados mononucleares multifocal no parênquima e espaço porta, mostraram a estrutura dos hepatócitos e ductos biliares preservada. Resultados diferentes, foram descritos por BRUM et al. (2007) em um surto de fotossensibilização hepática em ovinos causada pela ingestão de *Brachiaria decumbens* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum*, que observaram degeneração epitelial, necrose e hiperplasia de ductos biliares, tumefação e vacuolização difusas dos hepatócitos, discreta quantidade de macrófagos e cristais dentro dos ductos biliares e macrófagos espumosos. MENDONÇA et al. (2008) em um surto de fotossensibilização hepática em ovinos causada pela ingestão de *Brachiaria decumbens* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum*, relataram o acúmulo de pigmentos biliares, hepatócitos binucleares, alguns com núcleo picnótico e proliferação de ductos biliares.

DRIEMEIER et al. (2002), ao induzirem a intoxicação de ovinos por pastagem *Brachiaria decumbens,* sem a presença de esporos do fungo *P. chartarum,* mantiveram os animais sob pastejo por 77, 89 e 150 dias. A análise microscópica de áreas de palidez no fígado foram observadas áreas multifocais de colangite, com proliferação de ductos biliares, presença de cristais no interior dos ductos biliares, células gigantes, hepatócitos com degeneração hidrópica e em necrose. Nos animais abatidos com 150 dias os infiltrados inflamatórios apresentavam macrófagos espumosos. Somente o animal abatido aos 89 dias apresentou sinais clínicos de fotossensibilização hepática. Neste presente estudo as lesões foram mais brandas que as citados anteriormente por DRIEMEIER et al. (2002), fato possivelmente justificado pela diferença das condições do experimento, das espécies de *Brachiaria* e do tempo de duração das duas pesquisas.

5 CONCLUSÕES

A avaliação histopatológica de fígado de ovinos alimentados com feno de *Brachiaria brizantha* ou cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) indica presença de colangite leve.

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.

ALCÂNTARA, P. B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: PEDREIRA, J. V. S.; MEIRELLES, N. M. F. (ed.). ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*. **Anais...**, Nova Odessa, 1986. 312 p.

BARBOSA, R. R.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SILVA, I. P.; SOTO-BLANCO, B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. **Acta Veterinaria Brasílica**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2007.

BRUM, K. B.; HARAGUCHI, M.; LEMOS, R. A. A.; RIET-CORREA, F.; FIORAVANTI, M. C. S. Crystal-associated cholangiopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens* containing the saponin protodioscin. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 39-42, 2007.

CAMARGO, W. V. A.; NAZARIO, W.; FERNÁNDEZ, N. S.; AMARAL, R. E. M. Fotossensibilização em bovinos de corte. Provável participação do fungo *Pithomyces chartarum*, na etiologia do processo. **Biológico**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 249-261, 1976.

CLARE, N. T. **Photosensitization in diseases of domestic animals**. Inglaterra: Lamport Gilbert, 1952. 58p.

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.

CUNHA, A. P.; ROQUE, O. R. Esteróis e triterpenos: ácidos biliares, precursores da vitamina D e fitosteróides, cardiotónicos, hormonas esteróides, matérias-primas de núcleo esteróide usadas em sínteses parciais e saponósidos. In: CUNHA, A. P. **Farmacognosia e fitoquímica**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005. p. 432-482.

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.

FERRAZ, F. M. Pastagens garantem o futuro da agropecuária brasileira. In: NAKAMAE, I .J. (ed.) **Anualpec – Anuário da Pecuária Brasileira**, 10ª ed., São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2003, p. 55-56.

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.

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, Águas de Lindoia, **Proceedings...** Águas de Lindoia: Chemical Brazilian Society, 2003, p.66.

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.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no Ecossistema Cerrados: Evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2005. p. 56-84.

MEAGHER, L. P.; MILES, C. O.; FAGLIARI, J. J. Hepatogenous photosensitization of ruminants by *Brachiaria decumbens* and *Panicum dichotomiflorum* in the absence of sporidesmin: lithogenic saponins may be responsible. **Veterinary and Human Toxicology**, Manhattan, v. 38, n. 4, p. 271-274, 1996.

MENDONÇA, F. S.; CAMARGO, L. M.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; JOAQUIM EVÊNCIO-NETO, J. Aspectos clínicos e etiológicos de um surto de fotossensibilização hepatógena em ovinos pela ingestão de *Brachiaria decumbens* (Gramineae) no município de Cuiabá, Mato Grosso. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1034-1041, 2008.

MILES, C. O.; WILKINS, A. L.; MUNDAY, S. C.; FLAYOEN,A.; HOLLAND, P. T.; SMITH, B. L. Identification of insoluble salts of the β-D-glucuronides of episarsasapogenin and epismilagenin in the bile of lambs with alved and examination of *Narthecium ossifragum, Tribulus terrestris and Panicum miliaceum* for sapogenins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.41, n.6, p.914-917, 1993.

MILES, C. O.; WILKINS, A. L.; ERASMUS G.L. & KELLERMAN T.S. Photosensivity in South Africa. VIII Ovine metabolism of *Tribulus terrestris* saponins during experimentally induced geeldikkop. **The Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, Joanesburgo, v.61, n.4, p.351-359, 1994.

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.

PIRES, V. S.; TAKETA, A. T. C.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E. P. Saponins and sapogenins from *Brachiaria decumbens* Stapf. **Journal of the Brazilian Chemical Society,** São Paulo, v. 13, n. 2, p. 135-139, 2002.

ROWE, L. D. Photosensitization problems in Livestock. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 5, n. 2, p. 301-323, 1989.

SANTOS, J. A. **Patologia especial dos animais domésticos (mamíferos e aves).** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 1986. 576p.

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.

SMITH, B. L.; O'HARA, P.J. Bovine photosensitization in New Zealand. New Zealand Veterinary Journal, Wellington, v. 26, p.2-5, 1978.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba, SP. **Anais**... Piracicaba: FEALQ – Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, 1994 p. 25-48.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil.** Rio de Janeiro: Helianthus, 2000. 310 p.

WINA, E.; MUETZEL, S.; BECKER, K. The impact of saponins or saponin-containing plant materials on ruminant productions: A review. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 53, p. 8093-8105, 2005.

YAGER, J. A.; SCOTT, D .W. The skin and appendages. In: JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C; PALMER, N. **Pathology of domestic Animals**, 4 ed. San Diego: Academic, 1993. v. 2, cap. 5, p. 531-738.

O MATRIMÔNIO COMO SACRAMENTO: Do IV Concílio do Latrão (1215) ao Concílio de Trento (1563). O caso de Portugal.

Rosângela dos Santos – UFG/CAC, Profª Drª Teresinha Maria Duarte

Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão, 75704-020, Brasil

meiga-rosa@hotmail.com; teresinha_duarte@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Matrimônio, Sacramentos, Cristianismo medieval; Legislação Portuguesa Medieval.

1. INTRODUÇÃO

Embora faça parte da lista dos sete sacramentos da Igreja Católica, nem sempre o matrimônio foi visto como tal. A princípio uma negociação importante, mas que envolvia apenas a família dos noivos. A partir do século XII, no contexto das reformas que se fazia no interior da Igreja, começaram as discussões, entre os teólogos cristãos, no sentido de elevar o matrimônio à condição de sacramento. Porém, foi a partir do IV Concílio do Latrão, em 1215, que a Igreja começou a legislar sobre o matrimônio e a elevá-lo à condição de sacramento.

Marcelo Pereira Lima (2005, p.8) ao discutir o domínio da Igreja sobre o matrimônio e o processo de transformação do mesmo em sacramento, afirma que no cânone 51 do IV Concilio de Latrão, a Igreja legislou sobre o casamento, mandando que “os matrimônios deviam ser publicados por sacerdotes nas Igrejas”. O mesmo autor ensina que as questões matrimoniais não eram limitadas somente ao campo privado do casal; faziam parte das preocupações das autoridades pontifícias, daí a importância das testemunhas, porém era preciso evitar falsos testemunhos.

Segundo Mª de Lurdes C. Fernandes (1995, p. 203), no Concilio de Trento saiu vitoriosa a doutrina da sacramentalidade do matrimônio, na sessão XXIV aberta em 11 de novembro de 1963, contra os protestantes, que viam no estado matrimonial apenas um “sacramento de tolerância”. Isso porque, para eles, não havia um caráter sagrado no matrimônio. De acordo com a mesma autora, além de

fazer do matrimônio um ritual público e solene, o Concílio de Trento fazia algumas proibições, como a coabitação dos noivos antes da solenidade do matrimônio, bem como condenava os casamentos clandestinos que eram feitos fora do alcance das cortes eclesiásticas. Um dos aspectos inovadores foi aceitação de causas e finalidades do casamento não dependente dos fins tradicionais como, por exemplo, a procriação (Fernandes, 1995, p. 219). Tanto Latrão IV como Trento condenaram os casamentos clandestinos.

Humberto Baquero Moreno (1979) afirma que, em Portugal, desde o século XIII, conhecia-se o casamento de bênção, aquele que era presidido pela Igreja, mas conhecia-se também os casamentos clandestinos, como o a furto ou de juras, desde que os nubentes tivessem completado a maioridade. Inexistia qualquer diferença jurídica entre o casamento de benção e o de juras. Ambos tinham a mesma validade, somente havia diferença no fato de o casamento de juras ser objeto de reprovação por parte da Igreja, o que se traduziria unicamente por sanções canônicas, ao mesmo tempo em que os cônjuges gozavam de menor consideração social.

Em Portugal, a doutrina estabelecida civil e canonicamente pelos usos e costumes, determinava como condição necessária para a realização do matrimônio, o livre consentimento de ambas as partes a par da ausência de qualquer impedimento. Sendo estes requisitos indispensáveis em todos os casamentos; existiam, no entanto, variantes quanto à forma como eram celebrados. O casamento de benção revestia-se de maior solenidade do que os outros, residindo aqui a sua diferença em relação aos casamentos clandestinos. Inicialmente, o ritual do casamento de benção era igual ao de um casamento clandestino, só com a diferença de se revestir de um maior aparato com a ida dos noivos até a porta da Igreja, onde iam receber uma consagração religiosa. Só mais tarde, é que se fez sentir uma diferença mais nítida quanto à sua celebração.

Mas também existia, em Portugal, um terceiro tipo de casamento designado pelo nome de “publica fama” ou de “maridos conhoçudos”, também este um casamento clandestino. De acordo com o costume, o casal que ao fim de sete anos vivesse gozando da reputação de marido e mulher, perante o direito, passaria a constituir um matrimônio indissolúvel. Esta união pressupunha uma colaboração

íntima entre os cônjuges, que se verificava através da comum administração dos bens. E quanto ao modo da sua celebração, aqueles matrimônios não diferiam dos outros consórcios clandestinos como o de "juras" ou de "furto", assentando, do mesmo modo, numa simples aliança extensiva a ambos os cônjuges, em que da mesma maneira se notava a ausência material da Igreja. A "pública fama" consistia numa pública constatação de certos casamentos clandestinos.

É importante ressaltar que, perante a Igreja todos os casamentos eram válidos, ainda que fossem irregulares. Partia-se do princípio de que o casamento é um contrato indissolúvel, além de ser um sacramento, não interessando a forma que poderia revestir. Considerando acima de tudo o seu duplo aspecto civil e religioso, a Igreja santificou um ato que até o advento do cristianismo não passava de um contrato puramente consensual, mas que a partir desse momento ganhou um novo significado ético-religioso.

2. OBJETIVOS

Diante disso, temos como objetivos elucidar os seguintes problemas? Quais as medidas tomadas pelo IV Concílio do Latão, no sentido de tornar o matrimônio um sacramento? E como o Concilio de Trento finalmente tornou o matrimônio um sacramento? Quais foram suas influências em relação ao casamento religioso? Como este processo foi acompanhado pela legislação portuguesa.

3. METODOLOGIA

A pesquisa partiu de uma revisão bibliográfica, para que se pudesse entender o processo pelo qual o matrimonio foi considerado como sacramento. Posteriormente partiu-se para uma anlise do canône 51 do *Conciliorum Oecumenicorum Decreta,* Também foram analisados os cânones da sessão XXIV do Concílio de Trento (1563). Por fim se fez um cotejamento das leis portuguesas relativas ao casamento de bênção e aos casamentos clandestinos, bem como as punições aos crimes de bigamia, contidas no *Livro das Leis e Posturas*, Nessa análise se procurou verificar como aparece, neste texto, o matrimônio e suas

caracteristicas. Qual a importancia que o clero dava ao sacramento do matrimônio religioso e qual a posição das pessoas comuns em relação ao matrimônio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O matrimônio é a união de duas pessoas (homem e mulher), tendo como principal finalidade, a procriação, mas que passou a ser realizado segundo as normas da Igreja Católica a partir do IV Concílio de Latrão em 1215.

Antes de ser caracterizado como sacramento, era comum o matrimônio ser chamado apenas de casamento. Esta palavra já existia antes da palavra matrimônio, por isso, muitos autores dão o conceito de casamento e não o de matrimônio. Em geral o casamento era visto como assunto neutro quanto à religião e ao ritual. Macfarlane (1990, 176) define o casamento como uma "condição honrosa, instituída por Deus no Paraíso, no tempo da inocência humana, significando para nós a união mística de Cristo com a Igreja". O casamento foi criado por Deus para extinguir a solidão do indivíduo.

Jefrey Richards (1993, 34) define o casamento, instituído pela Igreja, como um meio de controlar o desejo sexual com o objetivo de combater a fornicação e a fim de perpetuar a espécie. Mas, lembra que a partir do século XII, a Igreja desenvolveu um conceito de casamento como uma questão de companheirismo amoroso. Já Paulette L´Hermite-Leclerq (1993, 297) define casamento como um laço triangular entre o homem a mulher e Deus e informa que não era comum, durante os séculos XI e XII, os casamentos serem realizados por amor, pois eram casamentos arranjados pelas famílias dos noivos.

O matrimônio passou por várias etapas até se transformar em um sacramento como é visto nos dias atuais. Para a doutrina católica, o matrimônio é um contrato entre o homem a mulher e Deus, um pacto pelo qual o homem e a mulher constituem entre si uma vida conjugal, estabelecendo um vínculo de intimidade.

Sacramento é um conceito e para o qual contribuíram, segundo Marcus Baccega (2009, 17-18), homens importantes como Tertuliano, Santo Ambrósio, São

Tomás de Aquino e São Boaventura. “A definição de sacramento iniciou-se logo nos primórdios da Primeira Idade Média, atingindo sua conformação doutrinária definitiva em autores centro-medievais como São Tomás de Aquino e seu opositor argumentativo, São Boaventura [...] (BACCEGA, 2009, 16-17). Baccega lembra que Tertuliano o definiu como um “rito litúrgico de santificação do homem e glorificação de Deus” (2009, 17). Já Santo Ambrósio de Milão “relaciona o sacramento ao conceito helênico de mistério” (2009, 17), ou seja, sacramentos são sinais sagrados e estão ligados ao centro da vida cristã e à liturgia da Igreja e que ganharam doutrina e ritual, especialmente no decorrer da Idade Média.

Como se afirmou, o casamento é um é uma instituição antiga e que os cristãos assumiram a forma que era celebrado em Roma. Pierre Grimal (1984, 83) mostra como era o casamento em Roma a partir do século II a.c, o qual era decisão do pai ou da família dos noivos, bem como a escolha do noivo ou da noiva; o interesse do casal não era levado em conta, já que a união em casamento possuía laços econômicos. Antes da cerimônia do casamento era realizado o noivado, que constituía num compromisso solene e religioso entre as famílias. Neste caso os deuses eram consultados mediante os augures e se fossem aprovados trocavam-se alianças que tinha um valor simbólico. Os amigos que compareciam ao noivado eram as testemunhas.

Alguns noivados poderiam durar muitos anos, por que era comum o noivado entre crianças e nesse caso tinha que esperar que elas atingissem a idade núbil, que era de 14 para os meninos e 12 para as meninas. Com a troca de anéis, procedia-se a assinatura do contrato de casamento que determinava a natureza e o valor do dote oferecido pela noiva. A cerimônia do casamento romano consistia na apresentação da noiva aos deuses da sua nova família. O momento decisivo, segundo Grimal, era:

> [...] depois da tomada dos auspícios, uma espécie de comunhão diante do altar doméstico, onde se oferecia um bolo de frumento. Uma mulher (a *pronuba*), que tivesse sido casada, mas que não o tivesse sido por mais de uma vez, unia simbolicamente as mãos dos esposos. O sumo pontífice e o sumo sacerdote de Júpiter (o *Flamen Dialis*), assistiam a cerimônia, bem como dez testemunhas (GRIMAL, 1995,36).

Grimal aponta duas formas de casamento: a *confederatio*, próprio dos patrícios, e a *coemptio*, o casamento plebeu. A *confederatio* consistia numa cerimônia religiosa celebrada diante do altar doméstico. A outra forma de casamento era o plebeu ou como era chamado *coemptio*, que simulava a compra mútua dos esposos um pelo outro. Dentro do casamento plebeu, ainda, havia o casamento *per usum*, que considerava que se uma mulher vivesse na casa de um homem durante um ano, ela era considerada sua esposa desde que a coabitação tivesse sido contínua. Com a evolução dos costumes, criou-se o casamento *sine manu*, no qual a mulher se mantinha sob a autoridade do pai ou tutor.

Como se afirmou, durante a Idade Média, era comuns os casamentos serem realizados muito cedo, geralmente quando os noivos ainda eram crianças**.** Will Durant (1950, 150) afirma que as crianças eram dadas em casamento com apenas sete anos de idade, porém esses casamentos eram vistos como uma transferência de bens (propriedades), ou seja, o casamento significava um contrato entre as famílias. Nesse período a Igreja ainda não participava integralmente das cerimônias de casamento, os quais geralmente aconteciam na casa da noiva e eram comuns as trocas de bens entre as famílias dos noivos. Processava-se o contrato de casamento por meio de uma troca de compromisso e os esposos eram os que respondiam com o “sim” (DURANT, 1950, 150).

Segundo Richards (1993, p. 34), foi inicialmente na França do século IX, que começou o longo processo de sacramentalização do matrimônio, quando se começou a discutir sobre a possibilidade de incluir o casamento na lista dos sete sacramentos. A sua sacramentalização envolvia diversas regras como: o cumprimento da monogamia; a indissolubilidade do vínculo matrimonial; a proibição de casamentos até o 7° grau de parentesco consangüíneo; o desincentivo ao segundo casamento e a promoção da idéia de consentimento por parte do casal que se unia.

Richards (1993, 34-35) especifica que a partir do século IX, já com o inicio do processo de sacramentalização do matrimônio, a Igreja passou a defender uma visão de que o casamento era como um meio cristão básico de regulamentar o desejo sexual, a fim de combater a fornicação e perpetuar a espécie, já que o sexo fora do casamento era considerado pecado. Mas, segundo Ronaldo Vainfas (1986,

33), foi a partir do século XI, que em determinadas regiões o rito do *desponsatio*, ou seja, o ritual que as pessoas encenavam em casa, que simbolizava a concretização do casamento, passou a ser encenado na entrada da Igreja e o papel do padre cresceu. Agora, os pais da moça tinham que entregá-la ao sacerdote, que a dava ao futuro esposo, e era ainda o padre que unia as mãos dos noivos e observava a troca das alianças, definidas como "símbolo da fidelidade e do amor, e laço de unidade conjugal afim de que o homem não separe o que Deus uniu".

Vainfas (1986, p. 25) ainda expõe que em fins do século XI, em algumas regiões, o ritual do casamento foi prevalecendo e ganhando força. Porém, havia um discurso de que o casamento era desprezível e humilhante, um remédio contra o desejo sempre maligno; um mal, mas um mal menor, pois impedia a fornicação. Durant (1950, 151) afirma que durante aquele século, após a cerimônia, na casa da noiva, seguia-se a uma procissão ao som de música, para a casa do noivo. Ali se celebrava a festa. Mas o casamento só era considerado válido depois de consumada a união. Foi somente a partir do século XII que o casamento passou a não ser considerado válido sem a presença de um eclesiástico.

Georges Duby (1995, 71-72) mostra que desde o século XII, intensificava as discussões em torno da questão se o casamento deveria fazer parte do rol dos sacramentos, o que preocupava a todos os homens da Igreja. "Era o momento em que os teólogos se perguntavam ainda se não seria perigoso incluir a instituição matrimonial entre os sete sacramentos" (DUBY, 1995,71). O casamento para dar certo precisava ser público e movido por uma boa intenção, precisava ser realizado de acordo com a vontade dos dois cônjuges e de acordo com as normas da Igreja.

Realizado dentro de um contexto marcado pelas reformas, o IV Concílio de Latrão, segundo Andréia Cristina Lopes Frazão, foi convocado pelo papa Inocêncio III, pela bula "*Vineam Domini Sabaoth*", de 19 de abril de 1213, porém o mesmo só se reuniu em 15 de novembro de 1215. Foram convidados para a reunião, líderes eclesiásticos regulares e seculares e autoridades locais. Este concílio foi considerado o mais importante da Idade Média.

Os Cânones 50, 51 e 52 do IV Lateranense normatizaram a realização dos casamentos consoante a Igreja**.** O Cânone 50 estabelece que os matrimônios, para que sejam válidos, devem ser contraídos em igrejas, publicamente e diante de um

sacerdote competente. Estabelece ainda que seja respeitada a vontade dos noivos e sem outros impedimentos como o conhecimento de outras núpcias; proíbem totalmente as relações extraconjugais, manda que sejam feitos proclamas, sob a direção de presbíteros idôneos **"**com prazo completamente determinado a fim de que exponha alguma fragilidade expressa e que estes presbíteros investiguem inteiramente a nulidade que, porventura causa o impedimento" (*Conciliumn Lateranense*, 50).

O cânone 50 reconhecia como válidos somente os casamentos realizados de acordo com as normas da Igreja. Um dos impedimentos impostos pela Igreja para a realização do matrimônio eram as relações de parentesco, mas que foram abrandadas no Cânone 51 do mesmo Concílio. Este revogava os impedimentos para os casamentos nos três últimos graus de parentesco, isto é, no quinto, sexto e sétimo grau. Naquele Concílio, os impedimentos consangüíneos foram reduzidos até o quarto grau. Assim uma pessoa não podia casar-se com pai/mãe, tio/tia, compadre/comadre; padrinho/madrinha; afilhado/afilhada nem com irmãos e primos de segundo e terceiro graus. Em compensação podia haver dispensa mediante pagamento à Igreja, levando em consideração determinados interesses.

O cânone 51 condena o excessivo rigor de quem quisesse manter as proibições além do quarto grau de parentesco, bem como os relapsos que não quisessem obedecer às proibições até o quarto grau. Este cânone, retomando as Escrituras, afirmava: **"**diz o apóstolo que 'o homem não tem poder sobre o seu corpo, mas a mulher; nem que a mulher tem o poder sobre seu corpo, mas o homem'[...]" *(Conciliumn Lateraense*, 51). Baseando-se na teoria da harmonia dos quatro elementos, para a harmonia do casamento, o Concílio manda que deveria concorrer o corpo e a alma de cada um dos nubentes. Para isto, impunha o dever recíproco da entrega dos corpos. Era a imposição do casamento monogâmico apesar dessa norma não ser usual.

Já o cânone 52 aponta para a importância das testemunhas, quando as questões matrimoniais eram litigiosas e suspeitas, não podiam ser consideradas pelas autoridades pontifícias como negócios limitados ao campo privado, os problemas conjugais não eram mais resolvidos a sós. O cânone ainda afirma que as testemunhas não podiam ter laços sanguíneos ou relações de parentesco com os

nubentes até o sétimo grau, como irmãos ou primos, ou mesmo laços afetivos. O testemunho não seria levado em consideração se possuísse laços de parentesco com o acusador. Era necessário que as testemunhas apresentassem provas do que estavam falando.

Lima (2005) aponta que as autoridades pontifícias se preocupavam com a questão das testemunhas nos casos conjugais e se esses testemunhos não tinham contradições. Mas, para o papado, as testemunhas não eram consideradas fontes de informação definitivas e, às vezes, as autoridades tinham que optar pela anulação de determinados testemunhos.

Com relação, a uma relação entre a legislação portuguesa e as decisões do IV Lateranense, acerca das orientações matrimoniais, pode se ver que uma lei assinada por D. Dinis, em 1294, o rei português ainda reconhece as seguintes formas de casamento em seu reino:

> Os cassamentos todos se podem fazer per aquelas perauos (sic) que a santa Eygreia manda atando que seiam taaes que possan casar sem peccado. E todo cassamento que posa seer prouado quer seia a furto quer conhoçudamente uallra se os que assy cassarem forem didade compryda como he de costume (Livro das Leis e Posturas, 1971, 114)

Esta lei reconhece como casamentos válidos, aqueles que foram feitos pela Igreja, sendo que estes estavam isento de pecado. Mas, reconhece igualmente os casamentos realizados a “furto” ou “conhoçudamente” desde que provados e que tivessem sido realizados na idade certa; somente assim seriam considerados válidos.

Alexandre Herculano (1866, 24) ainda fala que entre os casamentos de bênção e os casamentos de pública fama, surge o casamento de juras, onde o mútuo consenso dos contraentes era firmado como juramento perante qualquer ministro do culto, mas que não se dava o sacramento. Alguns jovens se uniam pelo casamento, contrariando a vontade de suas famílias, era o denominado “casamento a furto ou de juras” e por vezes chamado de “clandestino”, que podia ser realizado com ou sem a presença de um clérigo. Tanto o casamento de benção quanto o de juras tinha a mesma validade para a Igreja, apesar dela não concordar com o casamento de juras, a diferença era o fato de o casamento de juras ser objeto de

reprovação, o que se traduziria unicamente por sanções canônicas ao mesmo tempo em que os cônjuges gozariam de menor consideração social.

Humberto B. Moreno (1979, 8) demonstra que os casamentos de bênçãos eram aqueles realizados pela Igreja, e esses casamentos revestiam-se de maior aparato e solenidade do que os outros tipos de casamentos. Inicialmente o casamento de benção era igual aos casamentos clandestinos, a diferença era a cerimônia com a ida dos noivos à porta da Igreja, onde recebiam as consagrações religiosas, além disso, o casal também recebiam bênçãos no seio familiar por palavras do presente, consagração esta que os casamentos clandestinos não recebiam.

Casamento clandestino era todo aquele que não se fazia com os ritos sagrados da Igreja e no lugar sagrado, mas que foram bastante persistentes em Portugal. Uma lei de D. Dinis de 1311, contida no Livro das Leis e Posturas, estabelece como as pessoas deviam provar tais casamentos:

> Ustume (sic) (274) he dissi he dereyto que se huu home viue com hua molher e manteem cassa anbos desuu per sete annos continuadamente chamando se anbos Marido e molher se fezerem compras e uendas ou emprazamentos e se posserem em elles nos stromentos ou cartas que fezerem Marido e molher e na vizijdade os ouuerem por Marido e molher nom pode nenhuu deles negar o Cassamento e que lhos ham por Marido e por molher ainda que nom seiam Cassados em façe da Eygreia (Livro Leis e Posturas , 1971, p. 225)

Esta lei estabelece que o casal que vivesse junto por sete anos chamando um ao outro de marido e mulher, coabitando na mesma casa como cônjuges perante a vizinhança e que nenhum dos dois negasse o casamento, eram considerados marido e mulher, mesmo que não fossem casados perante a Igreja. Cabe ressaltar que esta lei dista quase um século do IV Lateranense e prova como ainda era bastante recorrente o costume dos casamentos se darem fora da alçada da Igreja.

Não se percebeu, na legislação portuguesa, entretanto, a proibição dos laços sanguíneos para a realização dos matrimônios, como o fez Latrão IV, mas percebeu-se que a mesma corroborou com o IV Lateranense ao proibir relações extraconjugais. Se uma pessoa casada mantivesse relações com outra pessoa que

não fosse seu marido/esposa era punido de acordo com as leis portuguesas. Assim reforçava-se a necessidade do casamento monogâmico.

Assim, tanto a bigamia, quanto o adultério e a barreguice eram condenados pela legislação portuguesa. O adultério foi condenado pela lei de 1310, estabelecida por D. Dinis. Aquele monarca estabeleceu e pôs por lei que: “pera todo senpre que toda molher que daqui endeante fezer fornizio ou adulterio sse for com alguem per sseu grado de ssa casa de seu marido o dalhur hu a seu marido teuer que ela e aquel com que for moyram porem” (Livro das Leis e Posturas, 1971, 201).

A fornicação era quando homem/mulher solteiro mantinha relações sexuais com outros parceiros não casados. Já o adultério era caracterizado quando havia relações de homem/mulher casada fora do casamento. A lei foi severa com aqueles que praticassem fornicação ou adultério e poderia levar até à morte, tanto a mulher que traiu o marido quanto o homem com quem ela praticou o ato. Feldman (2008) mostra que a Legislação é muito clara ao diferenciar a situação do homem e da mulher dentro da sociedade portuguesa. A mulher casada que tivesse outro homem era considerada adúltera, podendo até ser morta pela justiça ou por seu próprio marido. Já o homem que tivesse outra mulher e que esta não fosse casada, não era considerado adúltero, mas era considerado barregueiro. Neste caso as penas eram mais brandas.

Contra a bigamia, também D. Dinis elaborou lei, uma de 1311, mandava:

> todo homem que des aqui adeante sseendo casado ou Reçebudo com hua molher nom seendo ante dela partido per jujzo da Egreia sse com outra casar ou Reçeber por molher que moyra porem”. E que todo o dano que as molheres Reçeberem e o auer que delas leuar ssem razom corregasse pelo auer dele como for de dereyto. E que esta pena meesma aia toda molher que assy dous maridos Reçeber ou com eles casar. Esto se entende também nos filhos dalgo como nos uillãaos (Livro Leis e Posturas, 1971, p.200).

A lei também se aplica às mulheres que cometessem tal crime e que deveriam sofrer as mesmas penas, e não distingue classe, ela se aplica tanto aos vilãos, gente do povo, quanto aos fidalgos, a nobreza.

Foram criadas várias leis condenando a barreguice; para a sua punição, era necessário fazer uma acusação. No entanto exigia que o alcaide ou meirinho só

aceitasse as acusações com juramento do acusador e testemunhas que comprovassem as acusações. Se o barregueiro e a barregã estivessem separados há seis meses ou mais as acusações não eram aceitas. Mesmo se houvesse acusação e a barregã se casasse ou entrasse na vida religiosa antes de ser presa, esta era perdoada por seus atos anteriores.

Uma dessas leis é a de D. Afonso IV (sem data), que condena a barreguice, expõe as penas que o casal deveria sofrer ao ser pego juntos. Se o homem casado, honrado e com profissão tivesse uma barregã e não se separasse dela dentro de trinta dias, este perderia o ofício, porém seria defendido pela justiça, e a mulher não deveria mais ser barregã deste homem. Se fosse pego pela segunda vez: “açoutem ella, e ponham-na fora da villa, e el moura porem" (Livro das Leis e Posturas, 1971, p. 259). Contudo**,** se fossem pego pela segunda vez, praticando a barreguice o homem seria condenado à morte e a mulher posta para fora da cidade. Mas se fosse um homem que não tivesse ofício e não se separasse no tempo determinado e fosse pego pela primeira vez seria açoitado e a mulher seria defendida pela justiça, e não deveria mais ver tal homem. No entanto, se fossem encontrados juntos novamente os dois seriam condenados à morte. Portanto as penas para os condenados por barreguice eram variáveis de acordo com a reincidência.

O concílio de Trento foi, depois de Latrão IV, outro momento que a Igreja se pronunciou sobre a sacramentalidade do matrimônio. Aquele concílio foi convocado pelo papa Paulo III, em 1545, para a cidade de Trento e tinha por finalidade responder às questões problemáticas impostas pelos protestantes da época. Das conclusões saídas do concílio destaca-se a centralização de poderes papais, responsáveis pela supremacia em matéria de dogmas e disciplina. O Concílio de Trento (1563) retomou a doutrina católica acerca do matrimônio, na sessão XXIV. De acordo com o mesmo o matrimônio deve ser indissolúvel.

O cânone I do decreto de reforma sobre o matrimônio especifica que quem contraísse matrimônio sem os proclamas, sem a presença de um sacerdote e de duas ou três testemunhas o casamento seria considerado inválido. O decreto não nega que os matrimônios clandestinos, efetuados com livre consentimento dos contraentes, sejam verdadeiros, mas a Igreja condena e proíbe a realização desses

matrimônios. Durante a cerimônia do sacramento do matrimônio o pároco deveria dizer “Yo os uno em matrimonio em El nombre Del Padre, Del Hijo y Del Espíritu Santo” *(Concílio de Trento, 1563, 3).*

O Concílio condena aqueles que contraíssem matrimônio de outro modo ou sem a presença de um sacerdote, tais casamentos seriam considerados ilícitos. Mandava que o casal não habitasse na mesma casa antes de receber as bênçãos da Igreja. Após a realização do casamento o pároco deveria guardar um livro na Igreja onde ficariam assinados os nomes dos contraentes e das testemunhas além do dia e o lugar que foi contraído o matrimônio especificado no capítulo I do Decreto de Reforma sobre el matrimonio *(Concílio de Trento, 1563, 4).* Maria de Lourdes Correia Fernandes (1995, 204) afirma que se não houvesse impedimento ocorreria o matrimônio, na Igreja, onde se celebrava a missa para os contraentes, seguiam-se à cerimônia matrimonial três dias de festa.

O capítulo V deste decreto estabelece que ninguém deverá contrair matrimônio em grau proibido, e se contrair “ Sea separado de La consorte, y quede excluído de La esperanza de conseguir dispensa” *(Concílio de Trento, 1563, 50).* Porém se contraísse matrimônio sabendo das proibições estaria sujeito às penas de expulsão da Igreja.

O concubinato foi severamente punido, e condenou tanto os solteiros quanto os casados que o praticasse. Para impedir esse mal o Concílio estabelece que;

> Se fulmine excomunión contra semejantes concubinários, así solteros como casados, de qualquier estado, dignidad o condición que Sean, siempre que después de amonestados por El Ordinario aun de oficio, por três veces, sobre esta culpa, no despidierem lãs concubinas, y no se apartaren de su comunicación, hasta que efectivamente obedezcan a La correción que se lês haya dado (*Concílio de Trento, 1563, 6).*

E se mesmo assim permanecessem durante um ano em concubinato o bispo deveria proceder severamente contra eles. Quanto às mulheres casadas ou solteiras que vivessem publicamente com adúlteros ou concubinos, que fossem admoestadas por três vezes e se não obedecessem deveriam ser castigadas de acordo com o oficio dos Ordinarios de cada província, com penas segundo sua culpa. Além disso, elas seriam expulsas do lugar e da diocese onde viviam, e se

parecesse conveniente aos mesmos Ordinários, que aplicassem todas as demais penas fulminantes contra os adúlteros e os concubinários, isso fica bem claro no capítulo VIII do Decreto de Reforma sobre El matrimonio *(Conc. de Trento, 1563, 8).*

A partir dessas regras, a Igreja Católica foi se impondo perante a população, ganhando influência e se tornando responsável pela realização dos casamentos. Quando a Igreja fez do matrimônio um sacramento, ela tornou o casamento um contrato sagrado entre o homem, a mulher e Deus. E com isso a Igreja foi impondo sua jurisdição sobre todas as fases do casamento, da sua realização à obrigação no leito nupcial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi um longo debate dentro da Igreja medieval, para se elevar o casamento à condição de sacramento, ainda que este não fosse mais do que um remédio contra a fornicação. A partir dessas três fontes analisadas fica claro como a Igreja foi conduzindo o matrimônio até colocá-lo sob seu total domínio, impondo suas regras, para isto contou com a colaboração das legislações nacionais, como no caso português. Os cânones da sessão XXIV do Concílio de Trento reafirmam a sacramentalidade do matrimônio, tornando-o um contrato sagrado entre o homem, a mulher e Deus, com uma legislação específica que o amparava como tal, impondo sua jurisdição sobre todas as fases do mesmo.

REFERÊNCIAS

Fontes

CONCILIORUM OECUMNICORUM DECRETA, Concilium Lateraense IV. Prolegomena, Ed.J. ALBERICO (ET allii). 3 ed. Bologna: Instituto per Le Scienze Religiose, 1973.

LIVRO das Leis e Posturas, transcrição paleográfica de Maria Tereza C. Rodrigues, Universidade de Lisboa. Faculdade de Direito. Lisboa, 1971.

CONCILIO DE TRENTO, **Documentos Del Concílio de Trento.** Biblioteca Eletrônica Cristiana. Multimedios.org/docs/d000436/ Site acessado em 20/05/2006.

Bibliografia

BACCEGA, Marcus, "Idade Média, Tempo do Sacramento". **Revista Àgora**, Vitória, n.10, 2009, p 1-28. Disponível em WWW.ufs.br/ppghis/agora/...10.../agora_Marcus%20Baccega-%20OK.pdf Acessado em 01-06-2010

DUBY, Georges, **Heloisa, Isolda e outras damas do século XII**: uma investigação; trad. Paulo Neves. São Paulo: Cia das Letras, 1995

DURANT, Will "O casamento". In: **A História da Civilização**. A Idade da Fé – Trad. Mamede de Souza Freitas. Marcos Roma Santo. Rio de Janeiro: Record, 1950.

FELDMAN, Sérgio A.. **Amantes e bastardos**: as relações conjugais e extra-conjugais na alta nobreza portuguesa no final do século XIV e início do século XV. Vitória: EDUFES, 2008

FERNANDES, Maria de Lourdes Correia "O Concílio de Trento: ponto de chegada e ponto de partida das questões matrimoniais". In. **Espelhos, Cartas e Guias:** casamento e espiritualidade na Península Ibérica (1400-1700). Disponível em: http://repositorio.up.pf/aberto/bistream/10216/7041/2/TENSEINTEGRAL000052528.pdf. site acessado em 24/08/2009

GRIMALL, Pierre "A vida privada: das origens ao tempo das guerras púnicas" In **A vida em Roma na Antiguidade**. Trad.Victor Jabouille, João Daniel Lourenço, Maria Cristina Pimentel. Lisboa, Edições 70, 1984. p. 1981-1995

GRIMALL, Pierre "A vida e os costumes". In. **A civilização Romana**. Trad. Isabel St. Aubyn, Lisboa, Edições 70, 1984.

HERCULANO, Alexandre. **Estudos sobre o Casamento Civil**: por ocasião do opúsculo do Sr. Visconde de Seabra sobre este assunto. Lisboa, 1886. Disponível em books.google.com.br/books?id=uDK-AAAAIAAJ... Acessado em 12-08-2009

LECLERQ Paulette L´Hermite "A ordem feudal (séculos XI e XII)" In. **História das mulheres no Ocidente.** A Idade Média. Vol.2 Ed. Porto: Afrontamento, 1993. p.273-329

LIMA, Marcelo Pereira "Probatum per testes: a noção de público nas decretais pontifícias sobre o matrimônio no início do século XIII". **Revista Videtur** 31. Porto: Ed Mandruvá, 2005. Disponível em http://www.pem.ifcs.ufrj.br/textos.htm-53K. Acessado em 05-05-2009

MORENO, Humberto Boquero "O casamento no contexto da sociedade medieval Portuguesa". Braga 1979. Separata da revista **Brácara Augusta**. Tomo XXXIII. Fasc 75-76 (87-88) Janeiro-Dezembro 1979.

RICHARD, Jefrey. **Sexo, desvio e danação**. As minorias na Idade Média. Trad. M. A. Esteves da Rocha e R. Aguiar. Rio de Janeiro: Jorge Zahaar Editor, 1993.

SILVA Andréia Cristina Lopes "O IV Concílio de Latrão: Heresia, Disciplina e Exclusão" Disponível em WWW.ifcs.ufrj.br/~pem/htm/Latrão.htm Acessado em 07-08-2009

VAINFAS, R. . **Casamento, amor e desejo no Ocidente cristão.** São Paulo. Àtica, 1986

Avaliação de Famílias $S_{0:3}$ de Arroz de Terras Altas da População CNA 9

Rubia Santos Corrêa, Patrícia Guimarães Santos Melo
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
Email: rubiascorreagyn@hotmail.com e pgsantos@agro.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Melhoramento genético, seleção recorrente, recombinação e linhagens.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do arroz de terras altas é plantada praticamente em todas as regiões do Brasil, em uma ampla diversidade de cultivo, que vai desde as lavouras mais tecnificadas até agricultura de subsistência, muito explorada pelos pequenos agricultores. Tem, por isto, um papel social muito importante. As últimas três décadas foram marcadas por grandes avanços da pesquisa para a cultura do arroz, enfocando principalmente o melhoramento genético. Foram desenvolvidas cultivares mais produtivas, precoces, folhas eretas, bastante responsivas a melhoria do ambiente e boa qualidade de grãos. Na agricultura familiar a expectativa é de que sejam lançadas novas cultivares de arroz que permitam um menor uso de insumos, por meio de resistência a doenças, principalmente brusone, maior capacidade de competição com plantas daninhas e maior eficiência na utilização dos nutrientes do solo.

A pesquisa com a cultura do arroz de terras altas prioriza ações, que visam consolidar a presença da cultura em sistemas de produção de grãos nas regiões favorecidas dos cerrados e, especialmente, adaptá-la ao sistema de plantio direto, que oferece vários desafios. O arroz de terras altas é cultivado predominantemente não só como uma cultura de abertura, mas também em rotação de culturas; em áreas de pastagens degradadas tem sido comum seu plantio, pois tolera bem solos ácidos, sendo usado como meio de recuperação desses solos.

Para melhorar a eficiência dos programas de melhoramento genético e obter cultivares que atendam a demanda de pequenos agricultores, uma opção seria a utilização do método de seleção recorrente. Esta técnica visa aumentar a freqüência

dos alelos favoráveis das populações, mediante a aplicação cíclica de seleção e intercruzamento (Ikehashi & Fujimaki, 1990). A idéia é que a média da população seja aumentada gradativamente para o caráter de interesse, sem perder a variabilidade. A Embrapa Arroz e Feijão desenvolveu várias populações base de arroz de terras altas, que já possuem mais de dois ciclos de recombinação, podendo ser usadas para identificar novos genitores ou extração de famílias e linhagens. Uma destas populações tem sido utilizada no Programa de Melhoramento Genético de arroz de terras altas para Agricultura Familiar do Estado de Goiás. Este programa envolve a parceria entre UFG, Embrapa e Emater e tem como objetivo principal o desenvolvimento de cultivares para este segmento.

Esse processo é continuo e demanda um planejamento criterioso por parte dos melhoristas. Inicialmente o objetivo era avaliar as famílias $S_{0:3}$ na safra 2009/10. Porém, ficou decidido que neste ano seria apenas recombinadas as melhores famílias da geração $S_{0:2}$, visando obter a população do quarto ciclo de seleção. Posteriormente as famílias $S_{0:3}$ serão avaliadas com vistas a extração de linhagens.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades do programa de melhoramento que compõe o plano de trabalho do bolsista PIVIC são relacionadas à população recorrente CNA 9.

A população trabalhada neste projeto é a CNA 9 obtida do cruzamento de 22 genitores, visando obtenção de populações segregantes para seleção de famílias com adaptação a solos de baixa disponibilidade de fósforo. Esta população já passou por dois ciclos de seleção massal e uma recombinação. Foi realizado o plantio de 3000 plantas S_0 para seleção individual de plantas. Foram selecionadas 375 plantas que originaram as famílias S_1. Estas famílias foram plantadas no ano agrícola de 2007/08. Foram selecionadas 196 famílias $S_{0:2}$ que foram avaliadas em 2008/09. Os caracteres utilizados para selecionar estas famílias foram:

a) Florescimento;
b) Acamamento;

c) Resistentes as principais doenças do arroz: brusone (incidência na folha e no pescoço), mancha parda e mancha de grãos;
d) Altura de plantas: plantas com estatura em torno de 120 cm;
e) Produtividade de grãos.

Este trabalho iniciou-se com a seleção das 50 famílias superiores, sendo estas famílias recombinadas no ensaio de 2009/2010. O campo de recombinação foi plantado utilizando o espaçamento entre linhas de 0,5 m, com 70 sementes por metro. .

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As 196 famílias $S_{0:2}$ da safra 2008/09 foram avaliadas, e por apresentarem plantas com desenvolvimento superior, decidiu-se por escolher as famílias de melhor potencial produtivo para compor o experimento 2009/2010. Das 196 famílias da geração $S_{0:2}$ foram selecionadas 50 famílias, levando em consideração caracteres avaliados no campo e em casa de vegetação. A seleção foi baseada na produtividade de grãos, na floração e na altura de plantas. As 50 famílias selecionadas apresentaram produtividade média de 3625 kg/ha, floração média de 87 dias e altura média de 102 cm (Tabela 1). Estas famílias foram recombinadas originando a população S_0 do quarto ciclo de seleção.

Para analisar a incidência de doenças, atribuiu-se nota para cada família de acordo com a reação a brusone na folha e no pescoço, mancha de grãos e mancha estreita. Foi considerada resistente nota menor ou igual a 3. Assim obteve-se:

a) Brusone na folha: 98% resistentes;
b) Brusone no pescoço: 44% resistentes;
c) Mancha de grãos: 28% resistentes;
d) Mancha estreita: 58% resistentes;

Como a maioria destas famílias apresentou bom potencial produtivo, optou-se pela recombinação entre elas, e posteriormente buscar maior nível de resistência entre as linhagens extraídas.

Tabela 1 - Média de produção de grãos, floração, altura, incidência de brusone na folha e no pescoço, mancha de grãos e mancha estreita para as famílias selecionadas e eliminadas em experimento conduzido em campo na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antonio do Goiás, 2009.

Famílias	Produtividade	Floração	Altura	Bf*	Bp*	Mg*	Me*
5	4097	88	115	1	3	4	1
6	3560	85	105	1	3	2	4
11	4213	90	107	1	5	3	3
13	3286	91	92	1	1	5	2
25	3459	89	110	2	4	5	6
27	3491	87	106	2	4	4	2
29	3481	87	90	1	5	5	3
32	3702	88	118	1	6	7	5
33	4065	85	102	1	2	4	4
35	3718	88	112	1	4	5	5
42	3402	88	112	1	3	5	4
45	4354	90	100	2	3	5	4
46	3707	86	105	1	2	5	4
51	3627	86	101	1	4	4	3
52	3465	89	103	5	2	3	3
54	3528	90	105	1	3	3	6
71	3951	89	113	1	5	5	3
79	3574	85	108	1	5	4	2
83	3429	90	118	2	5	4	1
84	3383	88	111	1	3	3	5
86	3827	88	100	2	5	5	6
88	3517	91	96	1	3	3	3
92	3363	92	103	1	3	4	2
94	3624	89	95	1	1	3	1
97	3486	87	102	1	5	5	3
98	3341	89	100	1	2	6	1

101	4166	91	110	1	5	4	6
107	4139	90	97	1	6	4	1
110	3832	89	109	1	3	5	3
115	3562	91	103	1	2	4	3
120	3354	85	119	2	6	5	3
127	3673	88	110	1	4	4	1
131	3519	90	102	1	4	4	2
132	3338	87	99	2	5	6	4
141	4266	92	105	1	3	2	2
153	3673	88	110	3	2	5	2
157	3783	93	98	1	5	3	1
159	4711	88	111	2	3	6	3
161	4054	91	104	1	5	4	3
169	3911	88	105	2	5	4	4
170	3695	87	96	1	4	4	1
178	3346	86	100	2	6	3	4
182	3605	91	94	2	4	5	6
187	4041	88	106	1	3	4	7
189	3524	88	99	1	3	3	1
192	3935	88	112	3	4	2	5
194	3390	82	100	2	6	3	4
195	3506	92	100	2	5	5	7
196	3583	89	100	1	3	3	1

* Avaliação por nota de 1 a 9.

4 CONCLUSÃO

Foram recombinadas as famílias com potencial genético para adaptarem em ambientes de baixa disponibilidade de fósforo, apresentando características favoráveis como floração, altura, resistência às principais doenças e produtividade, visando obter o quarto ciclo de seleção para retroalimenar o programa de melhoramento genético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KEHASHI, H.; FUJIMAKI, H. Modified Bulk population method for rice breeding. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE (ed.). **Inovative approaches to rice breeding**. Selected papers from the 1979 international rice research conferende Philippines, Los Baños, International Rice Research Institute, 1980. p. 163-182.

APLICAÇÃO TÓPICA DO EXTRATO DA CASCA DO BARBATIMÃO NO PÓS-OPERATÓRIO DE LESÕES DE DERMATITE DIGITAL EM FÊMEAS BOVINAS DE APTIDÃO LEITEIRA

Sabrina Lucas Ribeiro de Freitas, Luiz Antônio Franco da Silva
Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária
CEP 74001-970 - Brasil
sabrina_medvet@hotmail.com , lafranco@vet.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Bovino, dermatite digital, barbatimão, fitoterápico

1. INTRODUÇÃO

O melhoramento genético e a introdução de métodos inovadores de exploração da bovinocultura trouxeram avanços expressivas aos criatórios brasileiros de bovinos, mas, em contrapartida desencadearam enfermidades que antes não existiam ou apresentavam-se sob controle. Dentre as doenças decorrentes desse processo encontram-se as digitais, que devido ao comprometimento do bem-estar dos animais, são consideradas enfermidades de grande importância, pois oneram substancialmente o sistema de produção e, dependendo da ocorrência, podem se constituir em grande entrave econômico aos criatórios. Em alguns rebanhos de aptidão leiteira essa complicação sanitária ocupa o terceiro lugar em ordem de importância, sendo superada apenas pelas mastites e problemas reprodutivos.

Estima-se que animais portadores de enfermidades digitais apresentem queda de até 20% na produção leiteira e 25% na produção de carne, além dos altos custos dos tratamentos (TADICH et al., 2005). As doenças ocorrem especialmente em rebanhos de aptidão leiteira manejados intensivamente, mais tem sido diagnosticadas com freqüência em bovinos manejados extensivamente (BARGAI, 2000; LUBBERS e APLEY, 2006). GREENOUGH (2009), afirmou que em vacas de aptidão leiteira, alguns fatores estressantes podem provocar a libertação de agentes químicos que prejudicam os tecidos do casco e levam a queda da produção, transtornos reprodutivos, distúrbios comportamentais, imunológico e alterações

fisiológicas importantes. Mas, independente das implicações desencadeadas pelas doenças dos cascos, segundo MEREDITH & GUY (1996) um conhecimento sólido das estruturas anatômicas é fundamental na implementação de técnicas de diagnóstico e tratamento de enfermidades nos membros locomotores dos bovinos. Ainda argumentando sobre esse assunto, GREENOUGH (2007) afirmou que o estojo córneo é uma barreira biológica protetora das estruturas internas e MAREGA (2001) e NICOLETTI (2004) asseguraram que medidas preventivas aplicadas ao estojo córneo digital auxiliam na manutenção da integridade das estruturas internas e externas dos dígitos.

Para tornarem as medidas preventivas efetivas é necessário aplicá-las sistematicamente e com seriedade. Reforçando esta afirmação, VAN AMSTEL et al. (1995) e ESPEJO & ENDRES (2007) propuseram que o toalete do casco é uma forma efetiva de prevenir ou mesmo tratar doenças digitais. O método consiste em cortar e aparar o excesso de tecido córneo, ajustando corretamente seu tamanho e proporções, para que este possa suportar o peso do animal durante a locomoção e proteger as estruturas internas do casco contra os agentes externos. O tratamento das enfermidades digitais dos bovinos é demorado e dispendioso, a recuperação pode não ocorrer em sua plenitude e os produtos comerciais empregados, além de onerosos, geralmente deixam resíduos no leite, carne e ambiente, resultando em danos a saúde dos animais e do homem, situação que vem motivando o emprego de produtos naturais para auxiliar a cicatrização. Dentre os produtos pesquisados encontra-se o extrato da casca do barbatimão, leguminosa nativa do cerrado brasileiro, considerado como planta medicinal (BORGES FILHO & FELFILI, 2002), com função cicatrizante (EURIDES et al., 1996), adstringente, antidiabética, antiinflamatório, anti-hemorrágico e anti-séptico (OLIVEIRA & FIGUEIREDO, 2007).

Para minimizar os efeitos residuais de produtos químicos e diminuir os custos, no tratamento de enfermidades digitais dos bovinos, MITIDIERO (2002) obteve resultados satisfatórios, empregando o extrato da casca do barbatimão. Embora tenha sido encontrado poucos trabalhos científicos (EURIDES et al., 1996; MITIDIERO, 2002; SILVA et al., 2005) na literatura escrita, comprovando a ação do extrato do barbatimão como auxiliar da reparação tecidual acredita-se que o tratamento cirúrgico associado a aplicação tópica desse fitoterápico e ao toalete dos estojos córneos possam ser eficazes no tratamento de lesões digitais dos bovinos,

constituindo-se em protocolo terapêutico para tais enfermidades, sem deixar resíduos no ambiente, leite e carne, além de ser de baixo custo.

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar a ação tópica do extrato da casca do barbatimão nas formas, de solução e ungüento, associado ao tratamento cirúrgico e ao toalete dos estojos córneos digitais, saudáveis e doentes, na recuperação de lesões de dermatite digital em fêmeas bovinas de aptidão leiteira.

3. METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu em uma propriedade rural, no município de São Francisco, Estado de Goiás, Brasil, entre agosto de 2009 e julho de 2010, empregando 30 fêmeas bovinas de aptidão leiteira, em lactação ou secas, com dermatite digital, peso e idade variados, identificadas por meio de brincos. No primeiro ano o estudo se desenvolveu entre os meses de agosto e outubro e no segundo entre maio e julho, períodos que coincidiam, em parte, com a estação seca do ano na região onde o trabalho se desenvolveu.

Os animais foram distribuídos, em três grupos contendo dez bovinos cada, (GI, GII e GIII), constituídos a partir do protocolo terapêutico adotado no pós-operatório. Nos bovinos distribuídos no grupo GI pincelou-se na ferida cirúrgica, extrato da casca de barbatimão (Extrato glicólico de barbatimão, Farmogral, Brasília-DF) e nos animais pertencentes ao grupo GII aplicou-se ungüento (Ungüento com extrato de barbatimão, Farmogral, Brasília-DF), ambos preparados a 20%. As feridas cirúrgicas dos animais pertencentes ao grupo GIII não receberam tratamento medicamentoso, mas foram higienizadas em pedilúvio contendo água. Tanto a aplicação do medicamento como a higienização das feridas foi realizada diariamente.

O tratamento cirúrgico foi conduzido nos animais alocados em todos os grupos após tranqüilização com cloridrato de xilazina a 2% (Calmium®, Agener União, São Paulo, SP) e contenção em decúbito dorsal (SILVA et al., 2005; MOURA, 2008). Na seqüência fez-se o toalete dos estojos córneos digitais, doentes e saudáveis, removendo-se o excesso do tecido córneo da extremidade das pinças, região axial, muralha e talões, ajustando as dimensões dessas estruturas anatômicas aos padrões de normalidade (SILVA et al., 2005; NUSS & PAULUS,

2006). Para proceder a esses ajustes empregou-se rinetas, aparador de cascos e lixadeira manual (Lixadeira BOSCH ® Modelo 7081-5 Bosch Ltda., Campinas-SP), adaptada para essa finalidade (SILVA et al., 2008). A adaptação realizada no aparelho constou da remoção da capa de proteção e do disco original para adaptação de um disco de borracha de 4,5 polegadas e lixa grana P36, fixados por uma porca de aperto específica.

Imediatamente após o tratamento cirúrgico, aplicou-se na ferida uma solução a base de percloreto de ferro, iodo metálico e salicilato de metila (Hemosthal – Minerthal Produtos Agropecuários Ltda – SP - SP), associada à oxitetraciclina pó (Terramicina pó solúvel com Antigerm 77 - Laboratório Pfizer ltda. – Divisão de Saúde Animal – Guarulhos – São Paulo). Na seqüencia, a ferida foi protegida com algodão hidrófilo e sobre este se polvilhou sulfato de cobre (Sulfato de cobre - Boiforte – Goiânia GO). Continuando, sobrepôs faixas elásticas que foram impermeabilizadas com um produto a base de dicloro divinil pivolidona, orto-ortodimetil para-nitrofenil-fosforodiato e alcatrão vegetal esterelizado (Miosthal - Minerthal Produtos Agropecuários Ltda – SP - SP). Por último, realizou-se antibióticoterapia via parenteral também utilizando um medicamento contendo oxitetraciclina (Oxitape LA – Laboratório Hertape – Juatuba, MG), a cada 48 horas perfazendo três aplicações.

No sétimo dia do pós-operatório o curativo foi removido, iniciando-se a aplicação tópica e diária do extrato da casca do barbatimão a 20% nos animais alocados nos grupos GI e do ungüento contendo extrato da casca do barbatimão também a 20% nos bovinos pertencentes aos grupos GII. As feridas cirúrgicas dos bovinos que compuseram o grupo GIII não receberam tratamento medicamentoso tópico após a remoção das faixas, no entanto foram higienizada em pedilúvio contendo apenas água. Tanto no dia que se removeram os curativos como no 21º dia do pós-operatório, todos os bovinos receberam por via subcutânea 200 mcg/kg de peso corporal de doramectina (Dectomax®, Pfizer, São Paulo, SP), conforme indicação do fabricante, visando o controle de miíases.

Nesse período recomendou-se o descarte do leite das fêmeas em lactação. Durante 21 dias a partir da remoção da bandagem, os bovinos foram examinados, em intervalos de sete dias, denominados momentos de avaliação (M1, M2, M3), totalizando três avaliações. Portanto, as avaliações encerraram 28 dias após o tratamento cirúrgico. Considerou-se como recuperado o animal que, ao do período

de observação, não apresentava claudicação, recrudescimento do processo inflamatório, necrose e o processo de cicatrização tinha ocorrido em sua plenitude. Para a avaliação, utilizou-se escores clínicos que variaram entre 1 e 5 (Quadro 1).

Paralelamente, durante o tratamento das lesões verificou-se possíveis casos de hemorragia, edema e presença de miíases. Outras intercorrências como recrudescimento de áreas de necrose também foram avaliadas enquanto o processo cicatricial evoluía.

QUADRO 1 – Momentos de avaliação e escores para a avaliação macroscópica da evolução clínica da cicatrização de feridas cirúrgicas, decorrentes das enfermidades digitais na fase inicial, em fêmeas bovinas de aptidão leiteira, durante experimento realizado, em uma propriedade rural, no município de São Francisco– GO, entre 2009 e 2010

Escores	
Escore 1	Ferida com aspecto límpido com presença de edema, hemorragia ou secreção
Escore 2	Ferida com bom aspecto sem presença de necrose mas com alguma extensão de crosta sem exsudato
Escore 3	Formação de tecido com aspecto granulação, presença de crostas e com sinais de retração das bordas da ferida (reepitelização)
Escore 4	Retração das bordas da ferida (reepitelização total)
Escore 5	Cicatrização completa do tecido

✷Adaptado de Moura (2008).

Os dados não paramétricos como presença dos sinais e recuperação das lesões empregando extrato de barbatimão a 20% (grupo GI), ungüento de barbatimão 20% (grupo GII) e grupo controle (grupo GIII) foram analisados descritivamente (SAMPAIO, 1998).

4. RESULTADOS

Avaliando os diferentes tratamentos das feridas cirúrgicas aos sete dias após a retirada da bandagem (momento M1), cinco animais foram considerados recuperados. No grupo tratado com extrato da casca do barbatimão (GI) recuperou três (60%) animais se recuperaram, enquanto no grupo de animais medicados com

com o ungüento (GII) a cura ocorreu em dois (40%) bovinos. Empregando apenas a água em pedilúvio (GIII), não se observou animais com escore 5, portanto não houve recuperação da ferida cirúrgica em sua totalidade. Esses resultados e os obtidos nas avaliações realizadas nos momentos subseqüentes podem ser encontrados na tabela 1.

Quanto aos animais que não se recuperaram, um total de 25 animais não obtiveram sua recuperação no momento M1, sendo que deste total, sete (28%) faziam parte do grupo GI, oito (32%) do grupo GII e dez (40%) do grupo controle GIII.

TABELA 1- Distribuição de fêmeas bovinas de aptidão leiteira, com enfermidades digitais, de acordo com o grupo ao qual pertencia, conduta pós-operatória, evolução clínica da cicatrização e índice de animais recuperados, em uma propriedade rural, no município de São Francisco de Goiás, entre 2009 e 2010.

Avaliação aos 7 dias (M1)	Não Recuperado		Recuperado	
	N	%	N	%
Grupo				
Extrato (GI)	7	28	3	60
Ungüento (GII)	8	32	2	40
Água (GIII)	10	40	0	0
Total	**25**	100,0	**5**	100,0

Avaliação aos 14 dias (M2)	Não Recuperado		Recuperado	
	N	%	N	%
Grupo				
Extrato (GI)	3	17,7	7	53,8
Ungüento (GII)	6	35,3	4	30,8
Água (GIII)	8	47,0	2	15,4
Total	**17**	100,0	**13**	100,0

Avaliação aos 21 dias (M3)	Não Recuperado		Recuperado	
	N	%	N	%
Grupo				
Extrato (GI)	1	11,1	9	42,9
Ungüento (GII)	3	33,3	7	33,3
Água (GIII)	5	55,5	5	23,8
Total	**9**	100,0	**21**	100,0

No momento M2, 14 dias após a remoção da bandagem, 13 animais foram considerados recuperados. Portanto, desse total, a aplicação do extrato da casca do barbatimão resultou na cura de sete (53,8%) animais, seguido de quatro (30,8%) animais recuperados após receber unguento como conduta pós-operatória. No grupo controle (GIII), apenas dois (15,4%) animais tiveram a recuperação completa. Assim, somando-se o número de animais não recuperados em M2 verificou-se um total de 17. Destes, três (17,7%) eram do grupo GI, seis (35,3%) do grupo GII e oito (47%) animais pertenciam ao grupo GIII.

No último momento de avaliação, ou seja, em M3, 21 animais apresentaram cura completa, sendo que nove (42,9%) pertenciam ao grupo GI, sete (33,3%) ao grupo GII e cinco (23,8%) ao grupo GIII ou grupo controle. Apenas nove animais no total não obtiveram sua recuperação, sendo que o grupo que mais apresentou animais não recuperados foi o controle (grupo GIII), totalizando cinco (55,5%) bovinos. O grupo GI teve apenas um (11,1%) animal não recuperado e no grupo GII três (33,3%) bovinos não se recuperaram

Ao comparar os tratamentos empregados e os momentos avaliados, observou-se que o extrato da casca de barbatimão antecipou a recuperação dos animais. Entretanto, tanto o extrato como o ungüento preparado com o extrato da casca do barbatimão recuperaram um número muito semelhante de animais. Desta forma ficou evidente que mais da metade dos dez animais pertencentes aos grupos, GI e GII, demonstrando que os dois tratamentos foram superiores à higienização empregando apenas água na recuperação das feridas (GIII).

Logo após o tratamento cirúrgico das lesões e durante o tratamento tópico das lesões não se observou casos de hemorragia, edema, recrudescimento de necrose e presença de miíases.

5. DISCUSSÃO

A evolução clínica satisfatória da cicatrização das lesões que receberam o extrato de barbatimão, na forma de extrato ou ungüento preparado com o extrato, foi atribuída, em parte, a ação adstringente do tanino existente no barbatimão. Segundo EURIDES et al. (1996) os taninos são responsáveis pela precipitação das proteínas do tecido lesado, formando um revestimento protetor que favorece a cicatrização.

O tratamento cirúrgico das lesões, o tratamento tópico imediato da ferida cirúrgica, seguida da sobreposição de faixas elásticas pode ter contribuído para a recuperação do pequeno número de animais pertencentes ao grupo GIII, utilizado como controle. Portanto, ponderando sobre o assunto e considerando a possibilidade do tratamento tópico inicial da ferida ter auxiliado na recuperação de alguns animais, ficou evidenciado que apenas a água em pedilúvio não foi suficiente para recuperar, como nos grupos cujos animais receberam tratamento medicamentoso, um número expressivo de lesões. De igual forma pode-se dizer que mesmo tratando cirurgicamente e realizado o toalete dos cascos ainda é necessário usar medicamento tópicos.

O resultado satisfatório com o uso do extrato ou ungüento de barbatimão reforça a necessidade de se utilizar sobre as lesões digitais decorrentes do tratamento cirúrgico da dermatite digital, produtos com ação terapêutica. Sobre o assunto, o barbatimão apresenta efeito benéfico ao processo de fibroplasia, reparação e retração da ferida, favorecendo melhor reepitelização. Mas, não se deve negligenciar que o toalete dos estojos córneos também foi uma medida complementar importante no processo de recuperação dos animais. Para MANSKE et al. (2002), o casqueamento preventivo é o principal procedimento de manejo para ajustar as dimensões do estojo córneo digital e controlar doenças das unhas, mas não mencionou a importância dessa medida como auxiliar na recuperação das lesões digitais.

A utilização do extrato (GI) ou ungüento de barbatimão (GII) antecipou a recuperação, possivelmente pela distribuição adequada do fitoterápico, resultando em maior contato do extrato da casca do barbatimão ou do ungüento com a ferida cirúrgica, bem como devido as propriedades microbicidas e protetoras da ferida exercidas pelo fitoterápico conforme apontado por SOARES et al. (2008). Por outro lado, apesar da formulação na forma de ungüento ter apresentado resultados semelhantes aos apresentados pela solução, argumenta-se que a consistência mais sólida do produto pode ter limitado a distribuição uniforme do medicamento sobre a ferida. MANDELBAUM et al. (2003), recomendaram atentar para o tempo de contato entre o extrato diluído e a ferida dos cascos, visto que um dos fatores que favorecem a cicatrização é o maior contato entre o agente tópico e a lesão.

Mesmo ficando comprovado o efeito terapêutico das formulações empregadas deve-se considerar que os ajustes nas medidas dos cascos também foram

importantes para a recuperação dos animais. Para VAN AMSTEL et al. (1995) o toalete do estojo córneo digital é uma medida importante no tratamento de doenças digitais, pois ajusta as suas dimensões às proporções corretas, propiciando adequado suporte do peso do animal durante a locomoção, além de proteger as estruturas internas do casco contra os agentes externos, durante todo o tratamento.

A ausência de complicações como hemorragia, edema, recrudescimento de necrose e presença de miíases, pode também ter contribuído para a antecipação da recuperação das lesões conforme observado nos animais tratados com o extrato, tanto na forma liquida como na forma de ungüento. Alem do fitoterápico que pode ter minimizado complicações por ser adstringente a doramectina pode ter sido útil no controle das miíases e, consequentemente deve ter auxiliado na antecipação da recuperação. Resultado semelhante foi relatado por MOURA (2008), que ao avaliar o processo de cicatrização constatou que 45 dias após proceder ao tratamento cirúrgico realizar tratamento tópico das feridas, 86,67% dos bovinos apresentaram cura para dermatite digital.

6. CONCLUSÃO

O uso tópico do extrato da casca do barbatimão nas formas, de solução e ungüento, associado ao tratamento cirúrgico e ao toalete dos estojos córneos digitais, saudáveis e doentes minimizou complicações pós-operatórias e auxiliou na recuperação de lesões de dermatite digital em fêmeas bovinas de aptidão leiteira, sendo que a forma de solução antecipou a recuperação.

REFERÊNCIAS

BARGAI, U. 2000. **Lameness in a dairy herd: An Epidemiologic Model.** Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, v. 22, p. 58-67, 2000.

BORGES FILHO, H. C. and FELFILI, J.M. **Extrativismo da casca do barbatimão [Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville no Distrito Federal.** In: Simpósio Ecologia e Biodiversidade do Cerrado. Perspectivas e Desafios para o Século XXI, 2002, Brasília - Distrito Federal. Anais do Simpósio Ecologia e Biodiversidade do Cerrado. Perspectivas e Desafios para o Século XXI. Brasília : Embrapa - Sede, 2002. 1, 50-50.

ESPEJO, L.A. and ENDRES, M.I. **Herd-risk factors for the level of lameness in high producing Holstein cows housed in freestall barns**, Journal of Dairy Science, pp. 306-314, 2007.

EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; BELLETI, M. E.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; NETO, N. S. T.; CAMPOS, V. A.; LEMAR, R. C.; JÚNIOR, P. L. S. **Morphological and morphometrical studies on tissue Repair of mice cutaneous wounds treated with**

Barbatiman aqueous solution (*stryphynodendron Barbatiman* martius). Revista da Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia de Uruguaína, v. 2/3, n. 1, p. 37-42, 1996.

GREENOUGH, P. R. **Bovine laminitis and lameness: a hands-on approach.** Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. 311p.

GREENOUGH, 2009. Animal welfare in dairy farming: Lameness and the organic movement. The Veterinary Journal Volume 180, Issue 1, April 2009, Pages 3-4
LAVEN, R. A.; PROVEN, M. J. **Use of antibiotic footbath in the treatment of bovine digital dermatitis.** Veterinary Record, London, v. 147, p. 503-506, 2000.

LUBBERS, B.V. and M. APLEY, **Determination of papillomatous digital dermatitis (PDD) prevalence in U.S. industry containment through medical examination**, Proceedings of the 39th Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners St. Paul, MN (2006), p. 243.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS, E. P.; MANDELBAUM, M. H. S. **Cicatrization: current concepts and auxiliary resources** – Parte I. Anais brasileiros de dermatologia, v. 78, n. 4, p. 393-410, 2003.

MANSKE, T; HULTGREN, J.; BERGSTEN, C. **The effect of claw trimming on the claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle.** Prev. Vet. Med, v. 54, p.113-129, 2002.

MAREGA, L. M. **Ocorrência e tratamento de lesões podais semelhantes à dermatite digital em bovinos.** 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MEREDITH, L. M. & GUY, ST J. **Clinical application of the bovine distal limb anatomy.** Agri-pratice, v.17, n. 9, 1996.

MITIDIERO, A. M. A. **Potencial do uso de homeopatia, bioterápicos e fitoterápicos como opção na bovinocultura leiteira: avaliação dos aspectos sanitários e de produção.** 2002. 119f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, FLORIANÓPOLIS.

MOURA, M. I. **Características espermáticas de reprodutores nelore com dermatite digital.** 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, 2008.

NICOLETTI, J. L. M. **Manual de podologia bovina.** São Paulo: Manole, 2004. 126p.

NUSS, K. and PAULUS, N. **Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: a post-mortem study.** The Veterinary Journal, v. 172, p. 284-292, 2006.

OLIVEIRA, A.L.S. and FIGUEIREDO, A.D.L. **Prospecção Fitoquímica das Folhas de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae-Mimosoidae).** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 384-386, jul. 2007

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária, 1998. 221p.

SILVA, L. A. F.; GARCIA, A. M.; FRANCO, L. G.; ARAÚJO, I. F. L.; SOUZA, M. A.; SOUSA, J. N.; SEVERINO, S. R. **Utilização do extrato da casca de barbatimão em cicatrização de feridas em éguas em comparação com outros tratamentos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 32, 2005. Uberlândia. Anais eletrônicos... [CD ROM], Uberlândia. 2005.

SILVA, L. A. F.; RABELO, R. E.; MOURA, M. I.; COELHO, C. M. M.; SOARES, L. K.; ORLANDO, C. F. P. **Lixadeira e esmerilhadeira adaptada em comparação ao método tradicional utilizando grosa no casqueamento de bovinos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 8, 2008. Recife- PE. Anais eletrônicos... [CD ROM], Recife, 2008.

SOARES, S. P.; VILHOLIS, A. H. C.; CASEMIRO, L. A.; SILVA, M. L. A.; CUNHA, W. R.; MARTINS, C. H. G. **Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico bruto de Stryphnodendron adstringens sobre microorganismos da cárie dental.** Revista Odonto Ciência, Porto Alegre, v.23, n.2, p.141-144, 2008.

TADICH, N. A.; HETTICH, E.; VAN SCHAIK, G. **Prevalencia de cojeras en vacas de 50 rebaños lecheros del sur de Chile.** Archivos de medicina veterinaria, Valdivia, v. 37, n. 1, p. 29-36, 2005.

VAN AMSTEL, S. R.; VAN VUUREN, S.; TUTT, C. L. **Digital dermatitis: report of an outbreak.** Journal of South Africa Veterinary Association, Ptretoria, v. 66, n. 3, p. 177-181, 1995.

Caracterização Comportamental de *Hypsiboas goianus* (Anura, Hylidae) sob Estímulos Acústico e Visual

Sabrina Pereira Santos[a], Fausto Nomura[a]
[a]Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
E-mail: fausto_nomura@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Anura, *Hypsiboas goianus*, Comunicação visual e acústica, Repertório comportamental.

1 INTRODUÇÃO

Os anfíbios anuros são animais de hábito noturno, especialmente com relação ao comportamento reprodutivo (Duellman e Trueb, 1986). Durante sua fase reprodutiva, que geralmente coincide com a estação chuvosa, os machos formam grupos de exibição, denominados “leks”, para a atração de fêmeas (Kirkpatrick e Ryan, 1991; Emlen e Oring, 1977). Tal exibição se dá principalmente por meio de vocalizações, denominadas coaxos, caracterizando o grupo como eminentemente acústico (Haddad, 1995).

A eficiência na comunicação intra-específica, tanto entre indivíduos machos quanto entre machos e fêmeas, está diretamente relacionada ao sucesso reprodutivo dos indivíduos. Isso porque o macho deve ser capaz tanto de defender seu território de outros machos quanto de atrair a fêmea co-específica. Especialmente em anuros, a comunicação acústica oferece oportunidades de seleção sexual de machos pelas fêmeas, que não escolhem aleatoriamente com quem irão se acasalar (Halliday, 1983), e também pode atuar na defesa de território. Portanto, apesar de energeticamente dispendiosos, os coaxos são eficazes na transmissão de informações sobre o emissor, como tamanho corporal e distância do receptor (Pough *et al.*, 2004) e não são prejudicados pela ausência de luz (Hartmann *et. al.*, 2005). Entretanto, existem indícios de que a comunicação visual, apesar de limitada, também é importante nas interações sociais de espécies noturnas de anfíbios anuros, e, ao que parece, é mais freqüente do que o previsto (Hartmann *et al.*, 2005). Alguns dos sinais visuais mais comuns realizados pelos mesmos são:

passar a mão na frente da face; levantar o corpo; esticar a perna “chutando o ar”; movimentar os dedos dos pés e das mãos; e inflar o saco vocal sem vocalizar (Höld e Amézquita, 2001; Hartmann *et al*., 2005).

Como o comportamento de comunicação visual em espécies noturnas é ainda pouco estudado, são necessários estudos sobre este tópico, investigando quais condições ambientais favoreceriam o aparecimento de sinais visuais em condições de baixa luminosidade. Neste estudo, investigamos o comportamento de *Hypsiboas goianus* B. Lutz, 1968, conhecida como perereca listrada ou perereca de pijama, que apresenta ampla distribuição geográfica pelos platôs centrais de Goiás e Distrito Federal e sudeste de Minas Gerais, Brasil (Eterovick *et al*, 2004). Essa espécie possui hábitos arbustivos e arborícolas, sendo sua ocorrência restrita às matas de galeria, onde realizam todo seu ciclo de vida (Brandão e Araújo, 2001). *Hypsiboas goianus* apresenta reprodução contínua, permanecendo em atividade durante toda a estação seca e fria do ano (Menin *et al*., 2004).

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo testar as respostas apresentadas por anfíbios anuros do cerrado a estímulos acústicos e visuais. Desta maneira, pretendemos (i) comparar as respostas comportamentais aos estímulos apresentados, e testar a hipótese de os diferentes estímulos produzem modificações no repertório comportamental de *H. goianus*, uma vez que as comunicações acústica e visual apresentam funções e contextos sociais díspares; e (ii) verificar em qual contexto a comunicação visual pode ser vantajosa em comparação à comunicação acústica, no período noturno. Nossa predição é de que quanto maior a quantidade de estímulos fornecidos, maior será a frequência do repertório comportamental do indivíduo estimulado.

3 METODOLOGIA

As coletas de dados e os experimentos foram realizados na Floresta Nacional de Silvânia (Flona) durante a estação chuvosa (setembro/março), entre 2009 e 2010. Trata-se de uma região de clima tropical pertencente ao bioma cerrado, onde a precipitação média é de 1.600 mm/ano com duas estações bem

definidas, seca e chuvosa (Bastos *et al*., 2003). Foram feitas observações preliminares, pelo método "*ad libitum*" (Lehner, 1996), para verificar quais espécies de anfíbios anuros apresentavam o comportamento de comunicação visual e selecionou-se *Hypsiboas goianus* para a realização dos experimentos. O repertório comportamental dessa espécie foi descrito, codificado, e utilizado como variável resposta em dois experimentos: experimento de estímulos visuais e acústicos e experimento de postura. Assim, medimos a taxa de emissão dos comportamentos de: mudança de orientação sem deslocamento (Comp1); mudança de orientação com deslocamento (Comp2); mudança de direção (Comp3); mudança de postura (Comp4); movimento dos membros anteriores (Comp5); passar a mão na frente da face (Comp6); movimento dos membros posteriores (Comp7), esticar a perna "chutando o ar" (Comp8); pular (Comp9); movimento da cabeça para frente (Comp10); inflar o saco vocal sem vocalizar (Comp11); movimento simultâneo ou seguido dos membros anteriores e posteriores (Comp12); emissão de canto de anúncio; e emissão de canto territorial. Em ambos os experimentos, o repertório comportamental dos indivíduos testados foi gravado com uma filmadora Sony DCR-DVD910 equipada com luz infravermelha. Em cada sessão de observação, foram também registrados a temperatura e a umidade relativa (termo-higrômetro IMPAC), o nível de ruído de fundo (decibelímetro CE IEC 61672-1 Class2), o comprimento rostro-cloacal (CRC; paquímetro Mitutoyo, precisão de 0,02 mm) e peso total (balança portátil LanteScale BS-series, precisão de 0,1 g).

3.1 Experimento de Estímulos Visuais e Acústicos

Para testar a resposta da espécie aos estímulos visuais (EV) e acústicos (EA), os indivíduos foram expostos aos mesmos e seu comportamento observado pelo método do animal focal (Lehner, 1996). Para EV, confeccionou-se um modelo artificial de anuro correspondente às mesmas proporções corporais e coloração da espécie testada. O modelo emitiu o comportamento de passar a mão na frente da face (*sensu* Hartmman *et al*. 2005) como estímulo para o animal focal.

Para EA, foi digitalizado o canto de anúncio da espécie, com o auxílio de um gravador da marca Marantz, modelo PMD660, com microfone semidirecional Senheiser P66. A frequência de emissões dos estímulos foi padronizada em quatro EA por minuto e EV intermitentes. Cada espécime analisado foi submetido a quatro

tratamentos: EA+EV, EV, EA e controle (ausência de estímulo), sendo cada qual de cinco minutos de duração. A ordem dos tratamentos fornecidos a cada indivíduo foi determinada por sorteio. Nesse experimento foram analisados dez espécimes de *H. goianus*.

3.2 Experimento de Postura

A fim de caracterizar a função da comunicação visual, realizou-se também um experimento de postura com dois tratamentos, de duração de cinco minutos cada. Em um deles, o modelo em postura "agressiva" (e.g., saco vocal inflado sem vocalizar, *sensu* Hartmann *et al*., 2005) foi posicionado próximo ao campo visual do macho residente em atividade de vocalização. No outro, o modelo, igualmente posicionado, apresentava postura "passiva" (e.g. posição de repouso). Os comportamentos dos indivíduos amostrados foram observados e registrados pelo método do animal focal (Lehner, 1996). Sete indivíduos da espécie analisada foram submetidos a esse experimento, sendo a ordem dos tratamentos aleatorizada por sorteio.

3.3 Análises Estatísticas

Inicialmente, realizou-se uma análise de componentes principais (PCA) para verificar se os comportamentos medidos apresentavam colinearidade, excetuando-se as respostas acústicas, que foram analisadas separadamente. Posteriormente, foi utilizada uma regressão linear múltipla entre os comportamentos independentes entre si com as características abióticas (temperatura, umidade do ar e ruído ambiente) e bióticas (CRC e peso). Para os comportamentos que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$), suas frequências foram substituídas pelos resíduos da análise. Em seguida, foram comparadas as frequências de emissão dos comportamentos exibidos em resposta a cada tratamento, por meio de análises de variância com medidas repetidas, em que a frequência da resposta comportamental correspondia à variável dependente e os tratamentos correspondiam às variáveis independentes (Sokal e Rohlf, 1995). Todas as variáveis foram testadas quanto à homogeneidade de variância pelo teste de Levene e quanto à distribuição normal pelo teste de Jarque-Bera JB. Por fim, visando comparar as

frequências de emissão de respostas visuais e acústicas, nos dois experimentos, foi feito um teste de T pareado entre o comportamento visual mais prevalente nas unidades amostrais e a resposta acústica mais observada nas mesmas. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software PAST version 2.00.

4 RESULTADOS

4.1 Experimento de Estímulos Visuais e Acústicos

Os comportamentos 6, 10 e 12 (passar a mão na frente da face, movimento da cabeça para frente e movimento simultâneo ou seguido dos membros anteriores e posteriores, respectivamente) não foram observados em nenhum dos dez indivíduos amostrados. A PCA realizada (Figura 1) indicou que apenas Comp1 e Comp11 são independentes entre si e somente esses comportamentos foram utilizados nas análises. Comp7 (movimento dos membros posteriores) e Comp8 (esticar a perna “chutando o ar”) foram pouco frequentes e também excluídos das comparações entre os tratamentos.

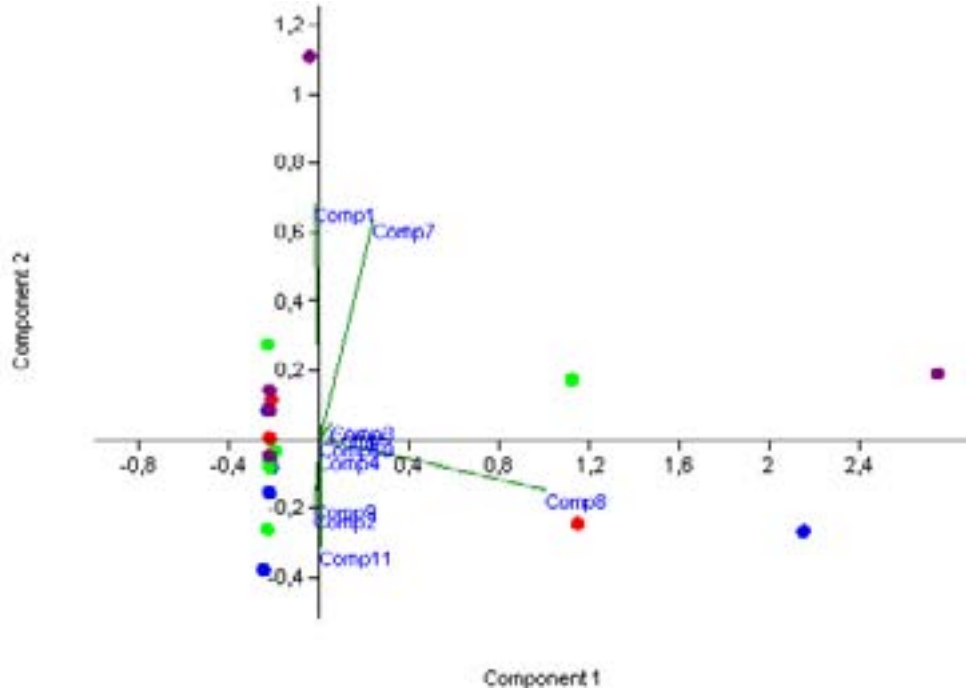


Figura 1. PCA dos componentes do repertório comportamental dos dez indivíduos submetidos ao experimento de estímulos visuais e acústicos. Tratamentos: EV+EA (Vermelho), EA (Azul), EV (Verde), Controle (Roxo).

Dentre as variáveis bióticas e abióticas analisadas (CRC, massa corporal, temperatura ambiente, ruído ambiental e umidade relativa do ar), os comportamentos de mudança de orientação sem deslocamento e inflar o saco vocal sem vocalizar (Comp1 e Comp11) foram positivamente correlacionados com a temperatura – para Comp1, p= 3,9632 $.10^{-5}$ e para Comp11, p= 0,029693.

Entretanto, não encontramos diferenças na emissão destes comportamentos entre os tratamentos (Tabela 1), ou seja, o aumento de estímulos fornecidos aos indivíduos entre cada um dos quatro tratamentos (sem estímulo; EV; EA; EV+EA) não acarretou um aumento proporcional na emissão dessa resposta comportamental (Figura 2).

Tabela 1. Análise de Variância com medidas repetidas entre os quatro tratamentos e Comp1 e Comp11.

Comp		Sum of sqrs	df	Mean square	F	p (same)
1	Between groups	0,0457413	3	0,0152471	1,541	0,2284
	Subjects	0,37056	9	0,0411733	–	–
	Total	0,66358	37	–	–	–
11	Between groups	0,063717	3	0,021239	1,969	0,1444
	Subjects	0,0565866	9	0,0062874	–	–
	Total	0,389904	37	–	–	–



Figura 2. Frequências por minuto da emissão do comportamento de mudança de orientação sem deslocamento apresentadas por cada um dos dez indivíduos amostrados (linhas), nos quatro tratamentos. Tratamentos: C (controle), EV (estímulo visual), EA (estímulo acústico), EV+EA (estímulos visuais e acústicos).

O mesmo padrão foi encontrado para o Comp11 (vide Tabela 1, Figura 3), a partir dos resíduos obtidos da regressão linear entre temperatura ambiente e Comp11. Esse resultado pode ser expandido para os comportamentos 2, 4 e 9 (mudança de orientação com deslocamento, mudança de postura e pular,

respectivamente), vez que essas três respostas são colineares ao Comp11 (vide Figura 1). Os comportamentos de mudança de postura e de movimento dos membros anteriores (Comp3 e Comp5) foram eventos raros e por isso não foram analisados.

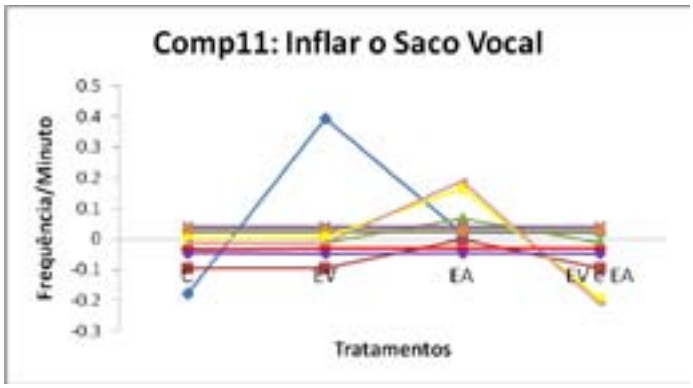


Figura 3. Frequências por minuto da emissão do comportamento de inflar o saco vocal sem vocalizar apresentadas por cada um dos dez indivíduos amostrados (linhas), nos quatro tratamentos. Tratamentos: C (controle), EV (estímulo visual), EA (estímulo acústico), EV+EA (estímulos visuais e acústicos).

As respostas acústicas também foram testadas para diagnosticar associações com as variáveis abióticas e bióticas. Apenas o ruído ambiental foi significativamente relacionado com a emissão de canto territorial, influenciando nas respostas acústicas do repertório comportamental dos espécimes de *H. goianus* amostrados – p=0,010232. Entretanto, a Frequência de emissão de respostas acústicas (canto de anúncio e canto territorial) também foi não significativa, indicando que não há um aumento na emissão de respostas acústicas com o aumento de estímulos fornecidos aos indivíduos (Tabela 2, Figura 4 e 5).

Tabela 2. Análise de Variância com medidas repetidas entre os quatro tratamentos e a emissão de canto de anúncio e de canto territorial.

Tipo de Canto		Sum of sqrs	Df	Mean square	F	p(same)
Anúncio	Between groups	6,87852	3	2,29284	0,4807	0,6986
	Subjects	1354,29	9	150,476	–	–
	Total	1480,4	37	–	–	–
Territorial	Between groups	0,16709	3	0,0556965	1,113	0,3653
	Subjects	1,10133	22	0,0500605	–	–
	Total	1,26842	25	–	–	–

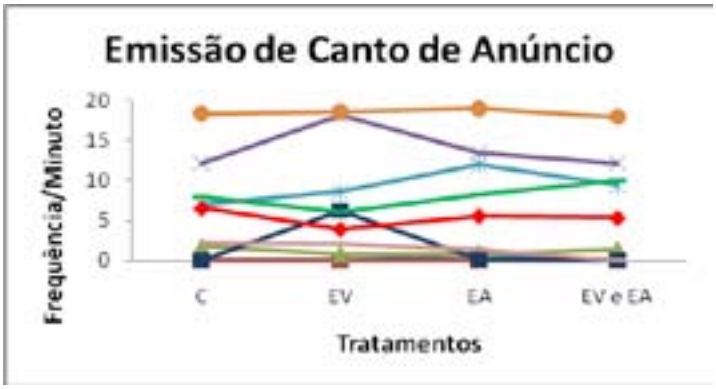


Figura 4. Frequências por minuto da emissão de canto de anúncio apresentadas por cada um dos dez indivíduos amostrados (linhas), nos quatro tratamentos. Tratamentos: C (controle), EV (estímulo visual), EA (estímulo acústico), EV+EA (estímulos visuais e acústicos).

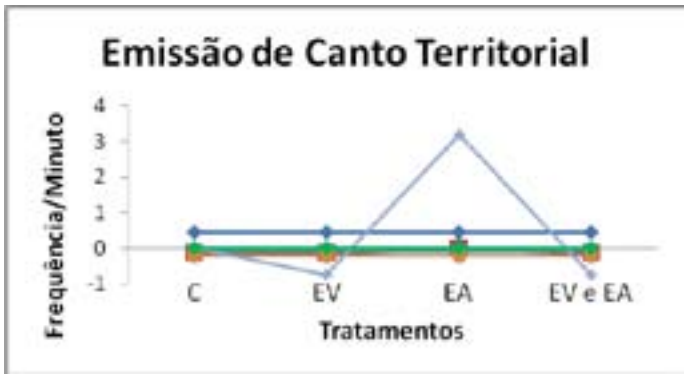


Figura 5. Frequências por minuto da emissão de canto territorial apresentadas por cada um dos dez indivíduos amostrados (linhas), nos quatro tratamentos. Tratamentos: C (controle), EV (estímulo visual), EA (estímulo acústico), EV+EA (estímulos visuais e acústicos).

Apesar do repertório comportamental não ter apresentado mudanças significativas entre os tratamentos, observações de campo indicaram a tendência da espécie de responder a estímulos preferencialmente com sinais acústicos. Para testar esta observação, os sinais visual e acústico mais prevalentes nas unidades amostrais (Comp11 e emissão de canto de anúncio) foram comparados por meio de um teste não paramétrico (Wilcoxon: $p= 5{,}815.10^{-6}$). Esse resultado significativo corroborou nossa observação, melhor demonstrada na Figura 6.

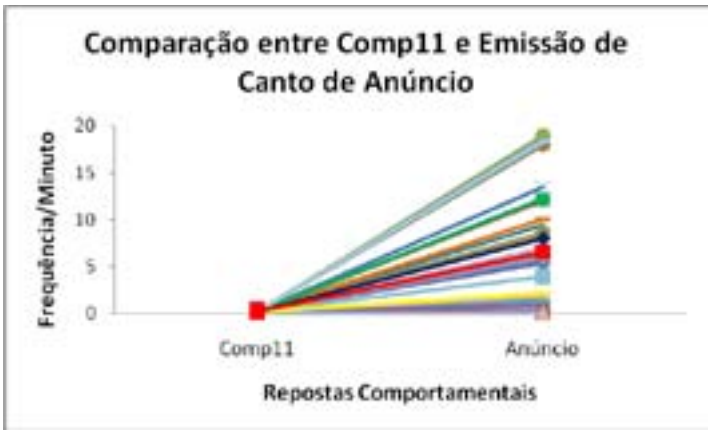


Figura 6. Comparação entre as Frequências por minuto dos comportamentos inflar o saco vocal sem vocalizar (Comp11) e emissão de canto de anúncio apresentados por cada um dos dez indivíduos amostrados (linhas), no experimento de estímulos visuais e acústicos.

4.2 Experimento de Postura

Os comportamentos três, cinco, seis, sete, oito, dez e doze não foram observados em nenhum dos sete indivíduos amostrados nesse experimento. A PCA realizada mostrou que apenas os comportamentos Comp1, Comp9 e Comp11 são independentes. Portanto, nas análises posteriores, apenas esses comportamentos foram considerados. Comp4 (mudança de postura) e Comp2 (mudança de orientação sem deslocamento) foram raros e por isso não foram utilizados. Entre todas as variáveis bióticas ou abióticas mensuradas, apenas a umidade relativa do ar foi positivamente correlacionada com o comportamento de mudança de orientação sem deslocamento (Comp1), e este comportamento foi substituído pelo resíduo da correlação. A comparação entre os grupos não apresentou resultados significativos (Tabela 3), sendo possível verificar que o comportamento de mudança de orientação sem deslocamento não seguiu nossa predição, em que o aumento de estímulos fornecidos aos indivíduos entre os tratamentos (aumento segundo a seguinte ordem: postura “passiva” – posição de repouso; postura “agressiva” – saco vocal inflado) ocasionaria um aumento proporcional na emissão dessa resposta comportamental (Figura 7). Um único espécime amostrado seguiu a predição (representado na Figura 7 pela linha verde).

Tabela 3. Análise de Variância com medidas repetidas entre os quatro tratamentos e Comp1, Comp9 e Comp11.

Comp		Sum of sqrs	df	Mean square	F	p(same)
1	Between groups	0,0253042	1	0,0253042	0,775	0,4126
	Subjects	0,0311978	6	0,00519963	–	–
	Total	0,02351	–	–	–	–
9	Between groups	0,0633248	1	0,0633248	0,7589	0,4755
	Subjects	0,0576299	2	0,0288149	–	–
	Total	0,287845	5	–	–	–
11	Between groups	6,58286E-06	1	6,58286E-06	0,0004774	0,9833
	Subjects	0,0822478	6	0,013708	–	–
	Total	0,164988	13	–	–	–



Figura 7. Frequências por minuto da emissão do comportamento de mudança de orientação sem deslocamento apresentadas por cada um dos sete indivíduos amostrados (linhas), nos dois tratamentos. Tratamentos: SS (postura “passiva”), CS (postura “agressiva”).

A análise de variância com medidas repetidas (vide Tabela 3) desenvolvida entre os tratamentos e o Comp9 demonstrou que nossa predição não foi válida para a emissão dessa resposta comportamental. O teste foi não significativo, indicando que as frequências de emissão do comportamento de pular não sofreram um aumento proporcional ao aumento de estímulos fornecidos aos indivíduos entre os tratamentos (Figura 8).

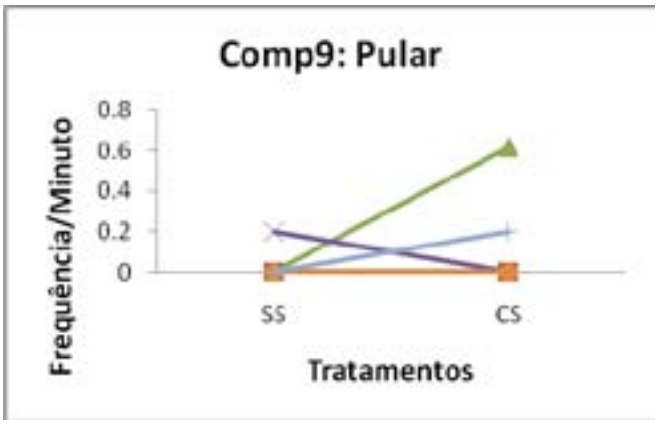


Figura 8. Frequências por minuto da emissão do comportamento de pular apresentadas por cada um dos sete indivíduos amostrados (linhas), nos dois tratamentos. Tratamentos: SS (postura "passiva"), CS (postura "agressiva").

O mesmo padrão foi encontrado para o Comp11 (vide Tabela 3), mostrando que a frequência de emissão do comportamento de inflar o saco vocal não aumentou entre os tratamentos de postura "passiva" e de postura "agressiva" (Figura 9). As respostas acústicas também não foram significativas (Tabela 4, Figura 10). A emissão de canto territorial foi rara e não foi considerada nas análises posteriores. Somente a umidade relativa e a temperatura ambiente estavam significativamente relacionadas com a emissão de canto de anúncio (p=0,0013227 e p=0,011751, respectivamente), influenciando nas respostas acústicas do repertório comportamental dos indivíduos amostrados.

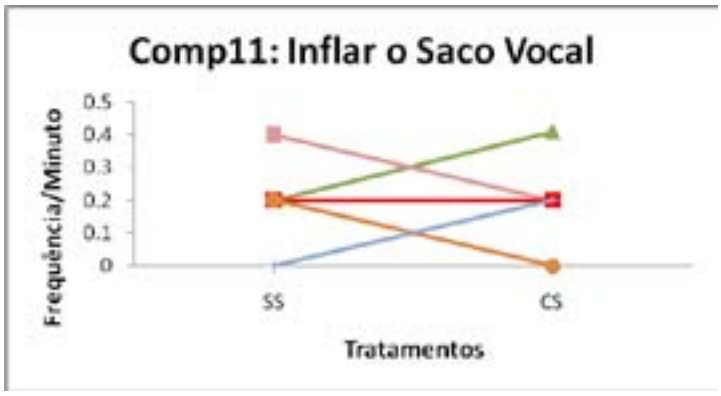


Figura 9. Frequências por minuto da emissão do comportamento de inflar o saco vocal sem vocalizar apresentadas por cada um dos sete indivíduos amostrados (linhas), nos dois tratamentos. Tratamentos: SS (postura "passiva"), CS (postura "agressiva").

Tabela 4. Análise de Variância com medidas repetidas entre os dois tratamentos e a emissão de canto de anúncio.

Tipo de Canto		Sum of sqrs	df	Mean square	F	p(same)
Anúncio	Between groups	0,258862	1	0,258862	1,55	0,2595
	Subjects	16,3132	6	2,71887	–	–
	Total	17,5738	13	–	–	–

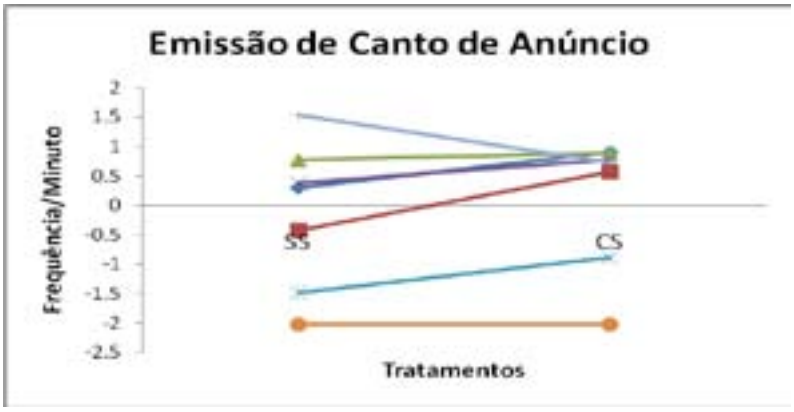


Figura 10. Frequências por minuto da emissão de canto de anúncio apresentadas por cada um dos sete indivíduos amostrados (linhas), nos dois tratamentos. Tratamentos: SS (postura "passiva"), CS (postura "agressiva").

Apesar do repertório comportamental não ter apresentado mudanças significativas entre os tratamentos, os indivíduos tenderam a responder aos estímulos preferencialmente com sinais acústicos (teste de T pareado, p=0,0001868), corroborando nossa observação, melhor demonstrada na Figura 11.

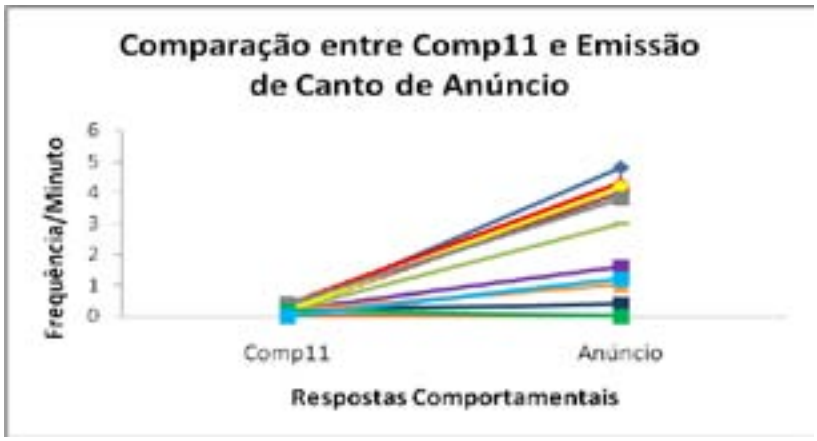


Figura 11. Comparação entre as Frequências por minuto dos comportamentos inflar o saco vocal sem vocalizar (Comp11) e emissão de canto de anúncio apresentados por cada um dos dez indivíduos amostrados (linhas), no experimento de postura.

5 DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre o repertório comportamental apresentado pelos indivíduos em cada tratamento, tanto no experimento de estímulos visuais e acústicos quanto no experimento de postura, ao contrário do encontrado para outras espécies (e.g., *Atelopus zeteki*, Bufonidae; Criswell, 2008). Esse resultado demonstra que a comunicação visual não apresenta função específica para esta espécie.

Hypsiboas goianus responde primariamente aos estímulos com sinais acústicos em detrimento de sinais visuais. Entretanto, sinais visuais podem ter importante função nas interações agonísticas entre machos, oferecendo uma alternativa ou um modo complementar de comunicação em anuros (Hirschmann e Höld, 2006; Amézquita e Höld, 2004; Narvaes e Rodrigues, 2005). *Phrynobatrachus krefftii*, por exemplo, utiliza sinais visuais unimodais mais frequentemente, em interações agonísticas, que sinais bimodais – visuais e acústicos (Hirschmann e Höld, 2006). Höld e Amézquita (2001) sugerem que a evolução da comunicação visual está relacionada com determinados fatores ecológicos, tais como: hábito diurno, aposematismo, sinalização em ambientes acusticamente complexos e sinalização em ambientes ruidosos. Nossos dados suportam a importância do hábito diurno na evolução da sinalização visual em anuros, vez que essa espécie é essencialmente noturna e utiliza ambientes lênticos, nos quais o ruído ambiental é menor em relação ao de ambientes lóticos.

Hartmann *et al.* (2005) levanta a hipótese de que, no caso de anfíbios anuros noturnos (e.g. *Scinax eurydice*), o intenso barulho da vocalização simultânea de um grande número de machos, que durante a atividade reprodutiva se agregam em um corpo d'água, pode estar relacionado com o aparecimento de sinalizações visuais. O ruído do coro pode comprometer a habilidade da fêmea de discriminar o canto de machos co-específicos (Hartmann *et al.,* 2005). Entretanto, nossos resultados não corroboram esta hipótese. Diferentemente, nosso trabalho é único ao testar diretamente o contexto das sinalizações "visuais", que devem apresentar uma função não relacionada à comunicação entre machos ou associada a interações agonísticas. Em espécies noturnas, estas sinalizações podem ser mais importantes para a comunicação intersexual.

6 CONCLUSÕES

Por meio do presente estudo, demonstramos que durante interações agonísticas entre machos de *Hypsiboas goianus* há prevalência de comunicação acústica quando comparada com a sinalização visual, provavelmente por se tratar de uma espécie noturna de ambientes lênticos. Contudo, estudos acerca da comunicação entre machos e fêmeas durante comportamento de corte fazem-se necessários para essa espécie, a fim de determinar se nessas ocasiões a comunicação visual está mais presente. Verificamos ainda que o aumento de estímulos oferecidos a anuros dessa espécie não acarreta um aumento da frequência das respostas comportamentais dos mesmos, indicando possivelmente que comunicações acústica e visual apresentam funções e contextos sociais semelhantes para essa espécie.

REFERÊNCIAS

AMÉZQUITA, A.; HÖLD, W. How, when, and where to perform visual displays: the case of the amazonian frog *Hyla parviceps*. **Herpetologica**, v. 60, n. 4, p. 420–429, 2004.

BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L. D. **Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, Estado de Goiás.** Goiânia: Stylo Gráfica e Editora, 2003. 82p.

BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO A.F.B. A herpetofauna associada às matas de galeria do Distrito Federal. In: RIBEIRO, J.F., FONSECA, C.E.L., SOUSA-SILVA, J.C. (eds). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), p. 561–604, 2001.

CRISWELL, J. M. **Multimodal communication in the panamanian golden frog (*Atelopus zeteki*)**. 2008. 106 f. Dissertação (Doutorado em Filosofia) – The Ohio State University, 2008.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **The Biology of Amphibians.** 1ª ed. New York: McGraw-Hill Book Company. 1986. 670p.

EMLEN, S. T.; ORING, L. W. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. **Science**, v. 197, n. 4300, p. 215-223, jul. 1977.

ETEROVICK, P. C.; BASTOS, R. P.; SILVANO, D. ***Hypsiboas goianus***. 2004. *In:* IUCN 2010. IUCN Red List Threatened Species. Version 2010.1. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/apps/readlist/details/55490/0> Acesso em: 12 jun. 20010.

HADDAD, C. F. B. Comunicação em anuros (Amphibia). *In*: TITTO, E.A.L.; ADES, C.; COSTA, M.J.R.P.. (Org.). **Anais de etologia XIII**. 1ª ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1995, v. 1, p. 116-132.

HALLIDAY, T. Do frogs and toads choose their mates?. **Nature**, v. 306, p. 226-227, nov. 1983.

HARTMANN, M. T.; GIASSON, L. O. M.; HARTMANN, P. A.; HADDAD, C. F. B. Visual communication in brazilian species of anurans from the atlantic forest. **Journal of natural history**, v. 39, n. 19, p. 1675-1685, 2005.

HIRSCHMANN, W.; HÖLD, W. Visual signaling in *Phrynobatrachus krefftii* Boulenger, 1909 (Anura: Ranidae).**Herpetologica**, v. 62, n. 1, p. 18–27, 2006.

HÖDL, W.; AMÉZQUITA, A. Visual signaling in anuran amphibians. *In*: RYAN, M.J. (ed.). **Anuran communication**. Washington: Smithsonian Inst. Press, 2001, p. 121-141.

KIRKPATRICK, M.; RYAN, M. J. The evolution of mating preferences and the paradox of the lek. **Nature**, v. 350, p. 33-38, mar. 1991.

LEHNER, P.N. **Handbook of ethological methodology**. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 692 p.

MENIN, M.; SILVA, R. A.; GIARETTA, A. A. Reproductive biology of *Hyla goiana* (Anura, Hylidae). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 94, n.1, p. 49-52, 2004.

NARVAES, P.; RODRIGUES, M. T. Visual communication, reproductive behavior, and home range of *Hylodes dactylocinus* (Anura, Leptodactylidae). **Phylomedusa**, v. 4, n. 2, p.147-158, 2005.

POUGH, F. H.; ANDREWS, R. M.; CADLE, J. E.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A. L.; WELLS, K. D. **Herpetology**. 3ª ed. Pearson Prentice Hall, 2004. 726p.

SILVA, R.A.; MARTINS, I.A.; ROSSA-FERES, D.C. Bioacústica e sítio de vocalização em taxocenoses de anuros de área aberta no noroeste paulista. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 123-134, 2008.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research.** 3ª ed. Nova Iorque: W. H. Freeman and Company, 1995. 887 p.

Influência da Ordem Estrutural na Emissão Luminescente de $(Ca_{0,98}Ba_{0,01}Sm_{0,01})TiO_3$.

Sandra de Cássia Pereira[1], Alberthmeiry Teixeira de Figueiredo[1]
[1]Curso de Química – UFG/CAC – Catalão-GO; 75704-020:, Brasil
sandrinhadcp@yahoo.com.br; alberth_figueiredo@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Método Pechini, Fotoluminescência, ordem-desordem estrutural.

1 INTRODUÇÃO

Um material luminescente é aquele que tem capacidade de emitir radiação eletromagnética após ter sido excitado por certo tipo de energia (SHRIVER, 2003). A luminescência é a generalização do fenômeno de absorção de um fóton de maior energia e a emissão de um fóton de menor energia (LUCENA, 2004).

O processo de luminescência pode ser esquematicamente representado pela Figura 1, onde ocorre à excitação de um elétron do estado fundamental através da absorção de energia excitante, Figura 1(a), para o estado excitado (E_2, E_3, E_4 e E_5). Pelas leis físicas os elétrons possuem tendência a retornar ao estado fundamental, no retorno o elétron deve emitir energia excedente, e na emissão luminescente o faz na forma de emissão de radiação eletromagnética, Figura 1 (b). Se o intervalo entre um nível excitado e o mais próximo adjacente é pequeno o material tende a apresentar um decaimento de energia não radiativo, Figura 1(c), e ao invés de emitir fótons de luz, ocorre emissão de fônons, liberando energia na forma de calor (LUCENA, 2004).

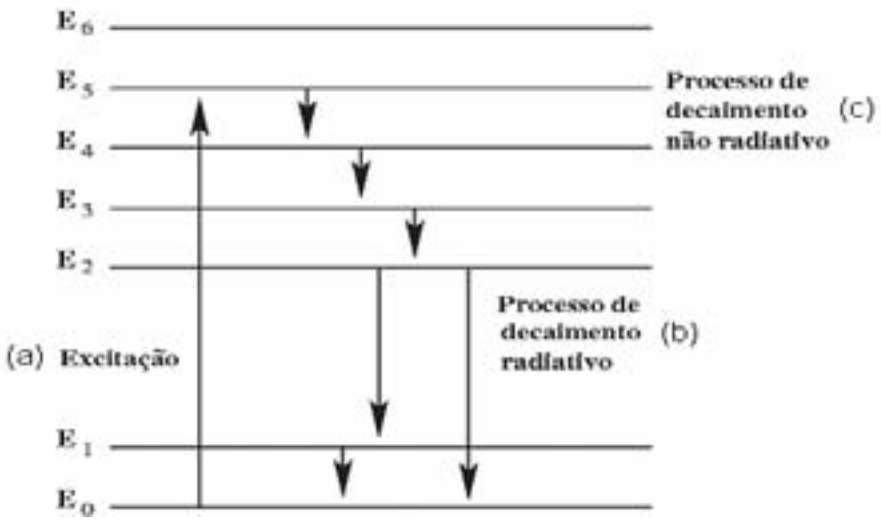


Figura 1: (a) Processo de excitação, (b) Processo de decaimento radiativo e (c) Processo de decaimento não radiativo.

Existem vários tipos de luminescência as quais diferem entre si pela fonte de energia excitante, onde as principais fontes de energia são: (a) feixe de elétrons - resulta a catodoluminescência, (b) voltagem elétrica – resulta a eletroluminescência, (c) reação química – resulta quimioluminescência, (d) aquecimento abaixo do ponto de incandescência – resulta a termoluminescência e (e) radiação eletromagnética – origina a fotoluminescência (BLASSE, 1994).

A propriedade fotoluminescente (FL) sempre despertou o interesse da comunidade científica, principalmente a partir da descoberta da fotoluminescência a temperatura ambiente, o que favorece as aplicações tecnológicas como diodos emissores de luz (LED), lasers na região da luz visível e componentes de fibra ópticas (de FIGUEIREDO, 2007).

Encontra-se na literatura vários modelos que explicam essa propriedade óptica e entre eles existe um consenso de que a desordem estrutural é responsável pela emissão fotoluminescente. Portanto, um material totalmente ordenado ou um totalmente desordenado não apresentam fotoluminescência. Sendo assim, uma mínima ordem em um sistema desordenado é necessária para o material exibir FL.

A desordem de um material provoca a formação de vários estados de energia dentro do “gap” (diferença entre a banda de valência e a banda de condução). Segundo BHAT *et al,* o processo de decaimento radiativo,luminescência, em semicondutores ocorre devido à recombinação elétron-buraco, e essa recombinação pode ter origem em seis diferentes tipos de transição. Essas transições são entre um

(a) elétron livre e um buraco livre (EL→ BL); (b) um elétron armadilhado em um estado de energia raso e um buraco livre (EANR → BL); (c) um elétron armadilhado em um estado de energia profundo e um buraco livre (EANP→BL); um (d) par elétron-buraco armadilhado em estados de energias profundos (EANP →BANP); (e) um elétron livre e um buraco armadilhado em um estado profundo (EL → BANP); e (f) um elétron livre e um buraco armadilhado em um estado raso (EL → BANR) (BHAT, 2003). Essas transições estão representadas na Figura 2.

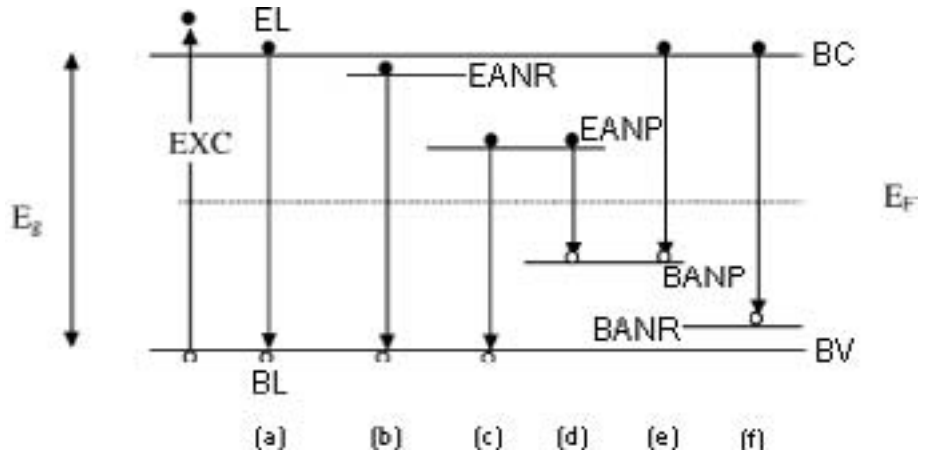


Figura 2: Transições possíveis que originam a emissão FL em semicondutores: (a) EL →BL, (b) EANR → BL, (c) EANP → BL, (d) EANP → BANP, (e) EL →BANP e (f) EL → BANR.

Sendo assim, a emissão FL está diretamente ligada à presença de estados intermediários dentro do “gap”.

2 OBJETIVO

Estudar as propriedades FL em titanatos de cálcio dopados com bário e samário em diferentes níveis de ordem estrutural.

3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

3.1 Síntese

O método Pechini ou Método dos Precursores Poliméricos foi o método de síntese utilizado para obtenção do $Ca_{0,98}Ba_{0,01}Sm_{0,01}TiO_3$ (CBST). O citrato de titânio, que é a solução precursora do íon metálico [Ti(IV)], formador de rede, foi obtido

através da reação do isopropóxido de titânio(IV) e ácido cítrico em meio aquoso, sob agitação e temperatura próximo a 40°C.

A estequiometria utilizada foi de 1 mol de isopropóxido de titânio(IV) para 3 mols de ácido cítrico. Através de gravimetria, foi determinada a quantidade de titânio presente no citrato.

Para a análise gravimétrica 3 cadinhos foram pesados, e a eles foram adicionado volume diferentes de solução de citrato de titânio(IV). Os cadinhos foram mantidos no forno, tipo mufla, por 3 horas a 890°C. Todo o titânio presente na solução de citrato de titânio for convertido á TiO_2. Determinou-se a quantidade de moléculas de titânio por gramas da solução precursora. A Tabela 1 mostra os dados da gravimetria.

Tabela 1: Gravimetria da solução de citrato de titânio (IV).

	Massa do cadinho vazio(g)	Volume de solução adicionada(g)	Massa do cadinho + solução(g)	Massa do cadinho após queima(g)	Massa de óxido (g)
Cadinho 1	14,6365	2,0796	16,7161	14,6820	0,0455
Cadinho 2	16,6141	1,5240	18,1381	16,6473	0,0332
Cadinho 3	21,2412	0,9995	22,2407	21,2638	0,0226

A partir da análise gravimétrica obteve-se a relação estequiométrica necessária para a síntese do material de interesse, como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2: Relação estequiométrica utilizada na síntese.

Material	Citrato de Ti(IV)	$CaCO_3$ (g)	$BaCO_3$ (g)	Sm_2O_3 (g)	Etileno-glicol (g)
$(Ca_{0,98}Ba_{0,01}Sm_{0,01})TiO_3$	47,5547	0,5387	0,0111	0,0096	13,4213

Para a síntese do CBST a solução de citrato de titânio(IV) foi mantida em aquecimento e sob agitação. Foi adicionado $CaCO_3$ e em seguida $BaCO_3$, ambos foram adicionados aos poucos. O Sm_2O_3 é insolúvel em água, e por isso, foi solubilizado em ácido nítrico, e posteriormente adicionado ao meio reacional.

Com todos os cátions de interesse presentes no meio reacional, foi adicionado etilenoglicol, obtendo-se uma resina polimérica. O etilenoglicol foi

adicionado em quantidade suficiente para que sua massa fosse 40% da massa total da solução.

A resina polimérica foi pré-calcinada a 300°C por 2 horas. O material obtido, que recebe o nome de “puff”, é rico em carbono em função do método de síntese. O “puff” de CBST, rico em carbono, foi macerado em almofariz de ágata, para promover a desaglomeração do pó obtido.

Para eliminar o carbono presente, o CBST foi pré-ratado a 300°C por 20 horas, e em seguida, tratado termicamente em diferentes temperaturas: 500°C, e 600°C para obter o CBST com diferentes graus de organização estrutural. A Figura 3 resume a rota sintética de obtenção do CBST.

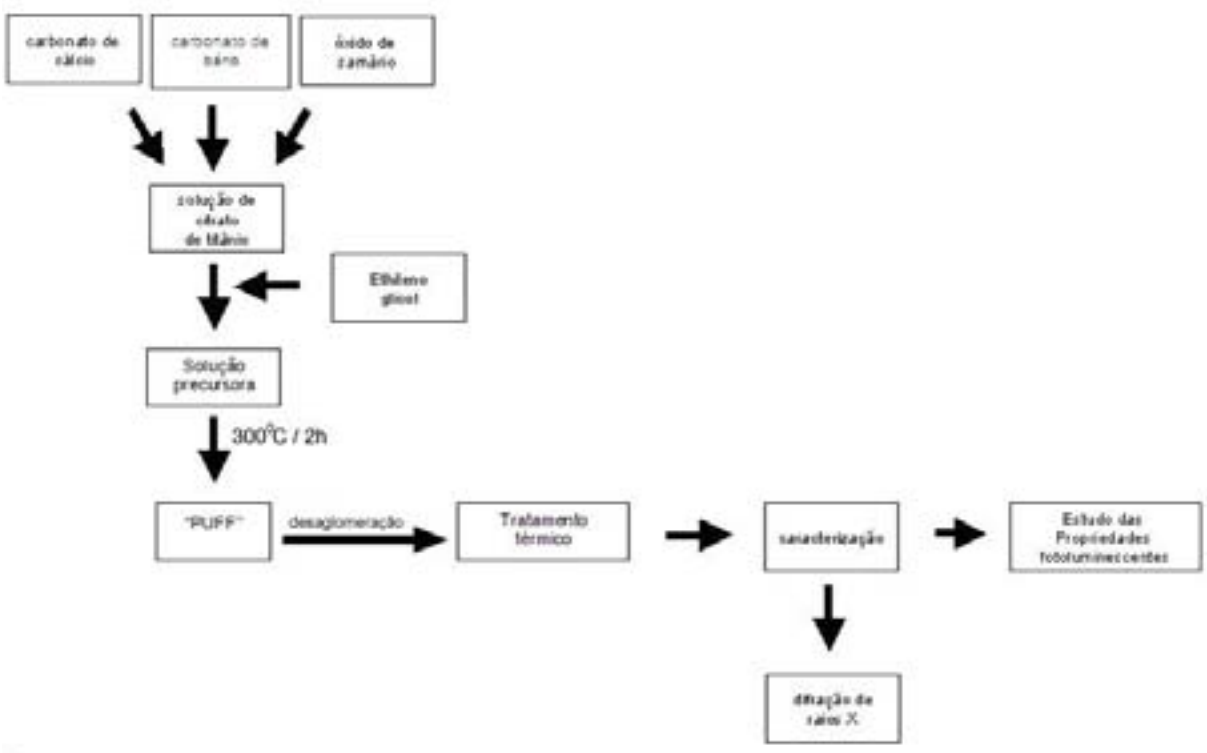


Figura 3: Rota sintética de obtenção do CBST pelo Método Pechini.

3.2 Caracterização

Todos os materiais sintetizados foram caracterizados por difração de raios X(DRX) para acompanhamento da evolução da fase CBST e também para analisar se o sistema é monofásico.

Os difratogramas foram obtidos em um difratômetro Rigaku modelo D-Max 2500, utilizando a radiação CuKα do cobre (λ= 1,5418). Os difratogramas foram obtidos com 2θ variando de 5 a 75°. Os difratogramas obtidos foram comparados

com os padrões do arquivo JCPDS (Joint Committe on Powder Diffraction Standarts), pelo método computacional, com base na ficha cristalográfica ICDD no 42–423. Todas as medidas foram realizadas à temperatura ambiente.

As medidas de emissão fotoluminescente foram realizadas com comprimento de onda de excitação de 350,7 nm obtido de um laser com íons de Kriptônio (Coherent Innova), com uma potência de saída do laser de 200 mW. O monocromador utilizado foi um Thermal Jarrel-Ash Monospec 27. Foi utilizada uma fotomultiplicadora Hamastsu R446 acoplado a um sistema de aquisição composto de um "lock-in" SR-530 controlado por um microcomputador. As medidas foram realizadas no Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo. Todas as medidas foram feitas a temperatura ambiente.

4 Resultados e Discussão

4.1 Método dos Precursores Poliméricos

O principal método de obtenção de óxidos é através da reação de estado sólido, apesar disso não foi o método utilizado, pois se faz necessário elevadas temperaturas de calcinação (aproximadamente 1300°C), o tempo de análise é alto e se obtém um material ordenado, o que não é interessante ao estudo proposto. No Método Pechini, que foi o método escolhido, a obtenção do material ocorre em temperaturas mais brandas que o método convencional de misturas de óxidos, o custo da síntese é menor, e permite a obtenção de um material inicialmente desordenado estruturalmente, o que é imprescindível para o estudo da fotoluminescência proposto.

O método Pechini ou Método dos Precursores Poliméricos é um procedimento consagrado para síntese de diversos materiais. Esse método é baseado na quelação ou complexação de cátions metálicos por um ácido hidroxicarboxílico. Nesse trabalho, o processo de quelação ocorre quando os metais de interesse e o ácido cítrico, que faz a função do ácido hidroxicarboxílico, são misturados em água. O ácido cítrico coordena–se aos metais respeitando o número de ligantes que o metal aceita. A função do ácido cítrico na solução é manter a distribuição homogênea e aleatória dos cátions na solução, evitando qualquer segregação ou perda na estequiometria. Aliás, essa é uma das principais vantagens do método dos

precursores poliméricos em relação a outros métodos existentes na literatura: a possibilidade de alto controle estequiométrico em nível molecular.

O método dos precursores poliméricos apresenta ainda outras vantagens, tais como alta homogeneidade do material obtido, obtenção de materiais nanométricos, facilidade para inserção de dopantes desejados. A figura 4 apresenta esquema de síntese do CBST pelo Método Pechini.

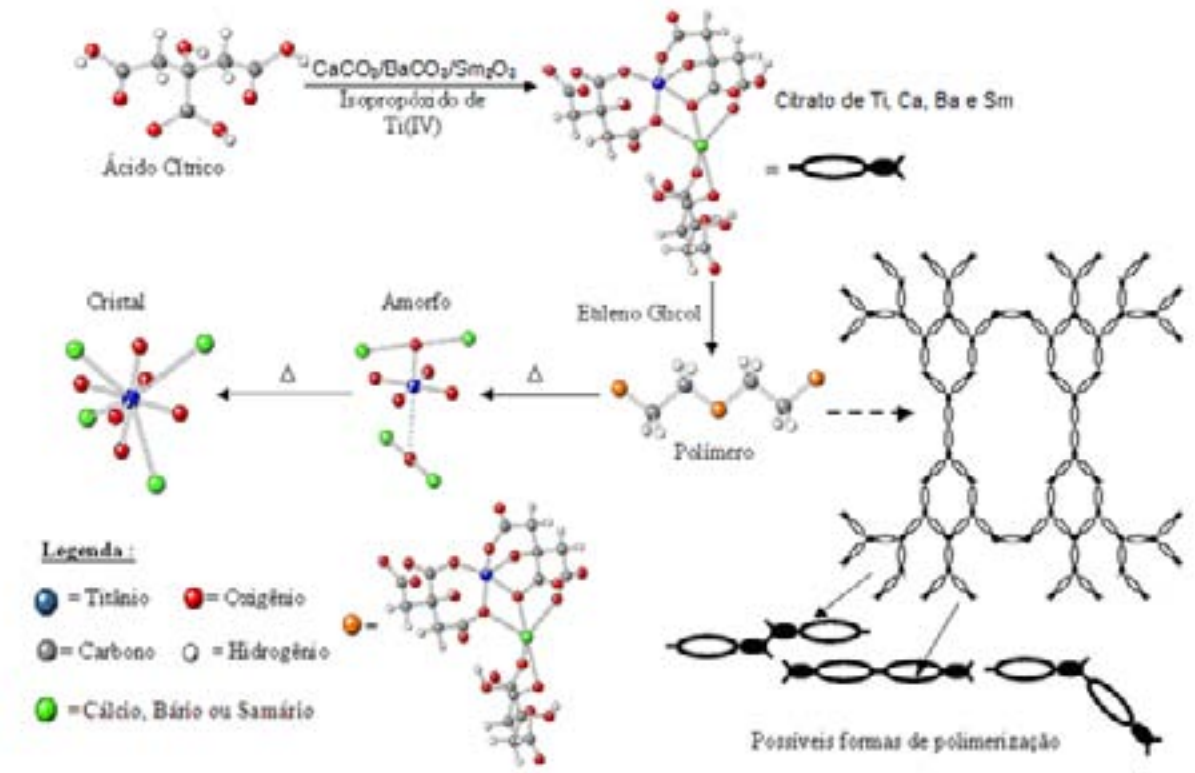


Figura 4: Esquema de síntese do CBST pelo método Pechini.

A desvantagem do método Pechini é a obtenção de um material com grande matéria orgânica, que não é de interesse. Essa desvantagem é facilmente contornada submetendo o material obtido a um tratamento térmico a baixa temperatura (300ºC/20h) (PONTES, 2002).

4.2 Caracterização da Fase

O padrão de difração de um sólido é único para cada tipo de cristal. Dessa forma, é possível descobrir a composição de materiais através da difração de raios X. De uma maneira simples, uma rede cristalina, pode ser definida como composta

de arranjos atômicos ou moleculares cuja estrutura se repete numa forma periódica tridimensional. Essa definição é o que se convenciona a chamar ordem estrutural a longa distância.

Quando o feixe de raios X incide em uma amostra, o faz em ângulos variáveis, de tal maneira que, construindo um gráfico do ângulo entre a onda incidente e a onda espalhada X a intensidade do pico gerado devido à interferência construtiva das ondas espalhadas obtém-se uma série de picos conhecido como padrão de difração ou difratograma da amostra.

O padrão de difração gerado por uma rede cristalina é único para cada tipo de rede cristalina. Dessa forma, é possível descobrir a composição de amostras que possuem redes cristalinas através da difração de raios X.

A amostra de CBST obtida apresenta apenas picos relacionados à estrutura perovskita do $CaTiO_3$. Os picos foram indexados com base na ficha cristalográfica ICDD no 42–423. Picos referentes a outras fases, incluindo picos referentes aos precursores ou fases adicionais, não foram observados, como pode ser notado pela Figura 5.

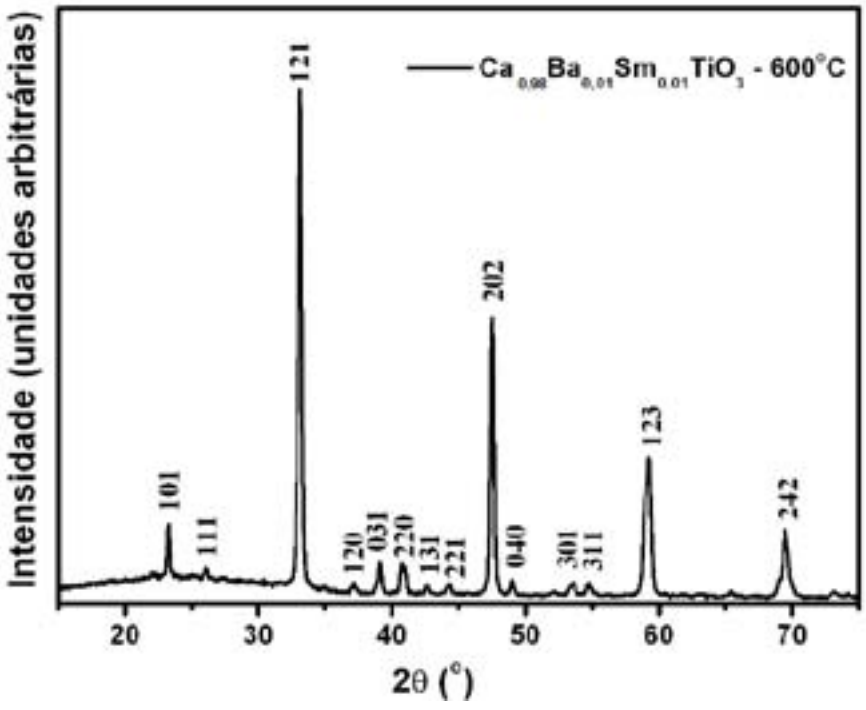


Figura 5: Difratograma obtido para o material CBST calcinado a 600°C por 2 horas.

Os valores indicados acima de cada pico, na Figura 5, referem-se aos planos cristalinos, existentes na estrutura perovskita do tipo ortorrômbica do CBST, que geram o padrão de difração, e podem ser indexados na Tabela abaixo:

Tabela 3: Planos cristalográficos do CBST.

2θ	Plano cristalográfico	2θ	Plano cristalográfico	2θ	Plano cristalográfico
23	101	41	220	54	301
26	111	43	131	54,5	311
33	121	44,5	221	59,5	123
37	120	48	202	69,5	242
39	031	49	040		

Os picos do material foram comparados aos picos do $CaTiO_3$ puro, pois o material sintetizado é inédito, portanto não existe uma ficha cristalográfica ICDD para o mesmo. Outro motivo para tal comparação está no fato de que o $CaTiO_3$ é uma matriz muito receptiva, ou seja, ele consegue receber bem os dopantes sem que esses influenciem em sua estrutura. Essa comparação é possível, pois existe indícios na literatura, como é o caso de GONÇALVES *et al.* que reporta a substituição de 27% de Ca por La no $CaTiO_3$ (CT) e a matriz perovskita permanece inalterada, observando apenas a fase do CT. Com base neste artigo pode-se dizer que o material obtido nesse trabalho possui estrutura perovskita, tendo em vista que apenas 2% de Ca foi substituído e isso não é suficiente para interferir na fase do $CaTiO_3$. Esses resultados são confirmados por HUANG *et al.* que reporta a substituição de 50% de Ca por La e a fase CT ainda permanece inalterada.

Apesar das mudanças observadas no padrão de difração, não foi reportado mudança de fase com as concentrações de lantânio utilizadas no trabalho. Por outro lado, QIN *et al.* observaram mudança de fase quando realizou substituições com estrôncio em CT(QIN, 2000). Utilizando espectroscopia Raman confirmaram que o CT é ortorrômbico, enquanto que $Ca_{0,33}Sr_{0,67}TiO_3$ é tetragonal e $Ca_{0,05}Sr_{0,95}TiO_3$ é cúbico(QIN, 2002). Porém nesse último, os autores utilizaram maiores quantidades de dopantes do que no presente trabalho.

4.3 Ordem - Desordem Estrutural

Além de ser útil na caracterização da fase, a DRX também é utilizada para avaliar a ordem-desordem estrutural do material a longa distância.

A partir do difratograma apresentado na Figura 6, é possível observar que o material tratado a 600ºC é cristalino e possui ordem estrutural a longa distância, ou seja, o material possui uma periodicidade no sistema. Para o material tratado a 500ºC ocorre à eliminação de toda matéria orgânica, porém sem sua cristalização, logo esse material não possui ordem a longa distância, por isso não é possível visualizar nenhum pico no difratograma.

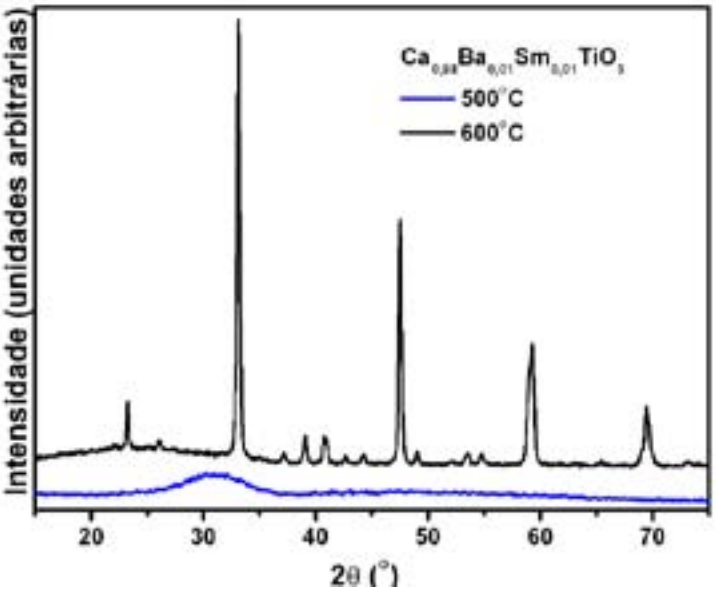


Figura 6: Difratograma do CBST tratado termicamente a 500ºC e 600ºC.

A principal característica do difratograma do material tratado a 500ºC é a ausência de picos de difração indicando a presença de alta desordem estrutura a longa distância.

Na literatura existem trabalhos atribuindo a emissão luminescente em materiais com estruturas do tipo perovskita, a presença de desordem estrutural no material (de FIGUEIREDO, 2007). Como visto anteriormente a amostra tratada termicamente a 500ºC não apresenta ordem estrutural à longa distância, uma vez que não apresentou picos de difração. Nesse trabalho a emissão luminescente também pode ser atribuída à desordem estrutural, com base no difratograma de raios X.

4.4 Emissão Luminescente

Uma vez que o tratamento térmico influencia diretamente na ordem–desordem estrutural do material e, consequentemente, na intensidade da emissão fotoluminescente, o CBST foi tratado termicamente por 2 horas a 500°C e 600°C.

A emissão luminescente observada para o material tratado a 500ºC é uma luminescência de banda larga, de alta intensidade e estende-se na faixa do espectro visível, de 375 a 840 nm. A emissão do CBST tratado a 600ºC mostra ausência da banda larga luminescente, apresentando apenas picos referentes à presença do íon terra rara, como é ilustrado na Figura 7.

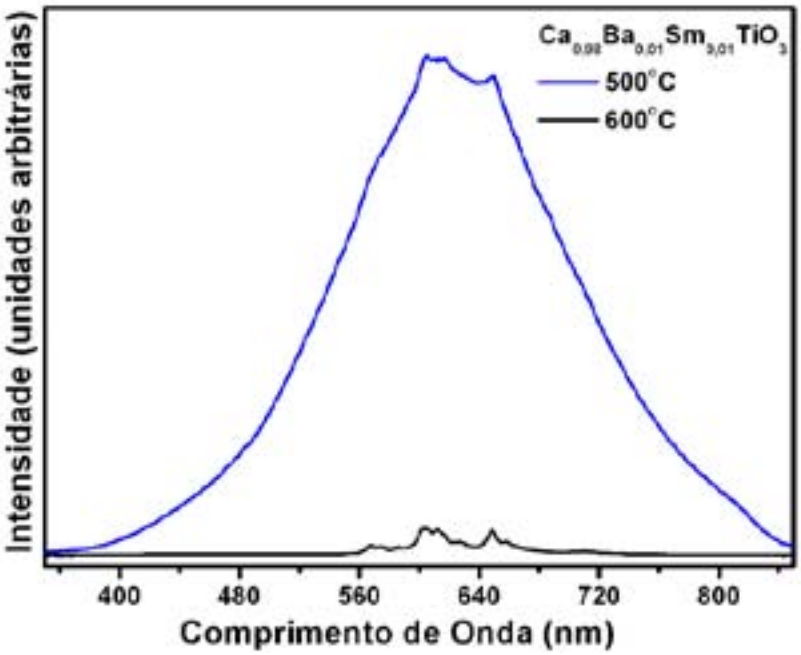


Figura 7: Espectros de fotoluminescência da amostra CBST.

Na Figura acima é possível observar no espectro de emissão do material a 500ºC, duas emissões luminescentes, uma referente ao material e outra ao íon terra rara presente, onde uma existe independentemente da outra. A presença dessas emissões na mesma faixa espectral, não permite a distinção entre elas.

Embora não seja possível distinguir entre a luminescência do material e do íon terra rara é possível observar as duas emissões, uma vez que o material apresenta uma banda larga e o íon terra rara apresenta picos, que podem ser notados em 620nm e 675nm.

A fotoluminescência está associada com presença de desordem estrutural, responsável pela formação de níveis eletrônicos dentro do "gap", ou seja, a formação de níveis energéticos entre a banda de valência (BV) e a banda de condução (BC), (PONTES, 2002). Os níveis energéticos entre a BV e a BC podem agir como centro de recombinação do par elétron-buraco, promovendo a emissão luminescente.

Em um material cristalino, como é o caso da amostra tratada a 600ºC, não existe estado intermediário dentro do "gap". Estando ausentes os níveis energéticos entre a BV e a BC, não há a recombinação do par elétron-buraco, impossibilitando a emissão fotoluminescente de banda larga.

A Figura 8 ilustra em detalhe, a emissão fotoluminescente referente ao íon terra rara, Sm^{3+}, presente na amostra.

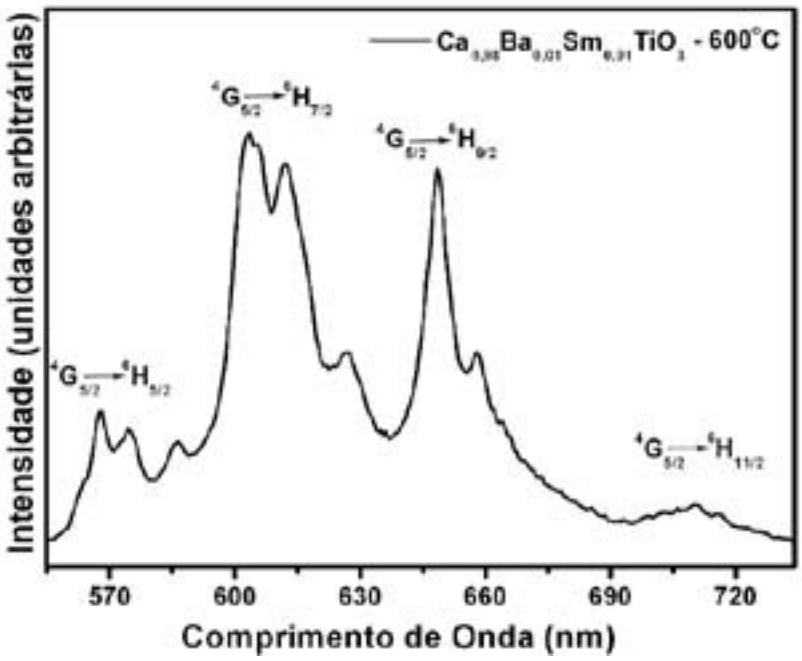


Figura 8: Espectros de fotoluminescência da amostra CBST calcinado a 600°C.

Os íons terra rara apresentam emissão luminescente na região do visível, devido às transições internas na camada *f* semi preenchidas, nesse trabalho $4f^5$.

A Tabela 4 apresenta as emissões correspondentes às transições $^4G_{5/2} \rightarrow {}^6H_J$ (J= 5/2, 7/2, 9/2 e 11/2), que são observadas na Figura 8, onde $^4G_{5/2}$ é o estado fundamental e ^6H_J são os estados excitados do íon Sm^{3+}.

Tabela 4: Atribuições das emissões FL internas íon Sm^{3+} no CBST

Transição	Comprimento de Onda (nm)	Transição	Comprimento de Onda (nm)
	567		
$^4G_{5/2} \rightarrow {}^6H_{5/2}$	574	$^4G_{5/2} \rightarrow {}^6H_{9/2}$	648
	586		657
	602	$^4G_{5/2} \rightarrow {}^6H_{11/2}$	710
	606		715
$^4G_{5/2} \rightarrow {}^6H_{7/2}$	611		
	627		

Todas as atribuições das emissões fotoluminescentes foram baseadas em discussões presentes na literatura (KODAIRA, 2004, MARTEL, 1998 e HONMA, 2004.)

5 Conclusão

O titanato de cálcio dopado com bário e samário obtido através do método Pechini mostrou que esse método de síntese proporciona condições favoráveis ao estudo da fotoluminescência, pois esse é realizado a baixas temperaturas, é de baixo custo e o material obtido é desordenado estruturalmente.

Esse trabalho confirma os relatos presentes na literatura, de que é necessária uma desordem estrutural para o material exibir fotoluminescência.

Foi possível comprovar, através da difração de raios X e da emissão luminescente, que o material que possui desordem estrutural é capaz de emitir fotoluminescência e quando a desordem estrutural está ausente não ocorre a emissão intrínseca ao material.

6 Trabalhos Futuros

Com o objetivo de dar continuidade a esse trabalho, uma vez que o material CBST encontra-se calcinado em várias temperaturas (400°C, 450°C, 500°C, 550°C e 600°C), pode-se estudar o efeito do aumento da ordem na emissão luminescente.

Na mesma linha desse trabalho, pretende-se substituir o dopante íon bário(II) pelo íon estrôncio(II).

Um estudo intensidade fotoluminescente em função da concentração do dopante será feito.

Além disso, um resumo foi submetido à Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais para ser apresentado na próxima reunião anual, em outubro de 2010. O resumo entitulado "Influence of the structural order on the luminescent emission of $Ca_{0.98}Ba_{0.01}Sm_{0.01}TiO_3$" de autoria de Sandra de Cássia Pereira, Alberthmeiry Teixeira de Figueiredo, Elson Longo, Máximo Siu Li e Fabiana Villela Motta foi aceito e será apresentado na forma de pôster.

Referências

BHAT, N. A.; SANGUNNI, K. S.; RAO, K. A Fourier-transform photoluminescence study of radiative recombination mechanism in chalcogenide glasses. **J Non-Cryst Solids**, v.319, p.192, 2003.

BLASSE, G. & GRABMAIER, B. C. **Luminescent Materials**. 1a. ed., Berlin, Springer, 1994. p. 234.

de FIGUEIREDO, A. T. **Influência da Ordem-Desordem Estrutural na Fotoluminescência de $CaTiO_3$.** 2007. 108p. Tese (Doutorado em Química Inorgânica) Departamento de Química. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2007.

GONÇALVES, R. F.; CARREÑO, N. L. V.; ESCOTE, M. T.; LOPES, K. P.; VALENTINI, A.; LEITE, E. R.; LONGO, E.; MACHADO, M. A. Fotoluminescência e Adsorção de CO_2 em Nanoparticulas de CaTiO3 Dopadas com Lantânio. **Química Nova**. v.27. p.862-865, 2004.

HONMA, T.; BENINO, Y.; FUJIWARA, T.; SATO, R. & KOMATSU, T. Micro-Raman and photoluminescence spectra of Sm3þ-doped b-BaB2O4 crystal lines written by YAG laser irradiation in glass. **J Phys Chem Solids**, v.65, p.1705, 2004.

HUANG, C.L,TSAI,J.T.,CHEN, Y.B. Dielectric properties of (1-y)$Ca_{1-x}La_{2x/3}TiO_3$-y$(Li,Nd)_{1/2}TiO_3$ ceramic system at microwave frequency. **Materials Research Bulletin**, v36, p.547-556, 2001.

LUCENA, P. R.; PONTES, F. M.; PINHEIRO, C. D.; LONGO, E.; PIZANI, P. S.; LÁZARO, S.; SOUZA, A. G.; SANTOS, I. M.G. Fotoluminescência em Matérias com Desordem Estrutural. **Cerâmica**. V.50, p.138, 2004.

MARTEL, J. F.; JANDL, S.; LEJUS, A. M.; VIANA, B. & VIVIEN, D. Optical crystal field study of Sm O (C- and B-type)**. J Alloy Compd**, v.275-277, p.353, 1998.

SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. **Química Inorgânica**. 3ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2003.

KODAIRA, C. A.; BRITO, H. F.; TEOTONIO, E. E. S.; FELINTO, M. C. F. C.; MALTA, O. L. & BRITO, G. E. S. Photoluminescence Behavior of the Sm3+ and Tb3+ Ions Doped Into the Gd2(WO4)3 Matrix Prepared by the Pechini and Ceramic Methods. **J Braz Chem Soc**, v.15, p.890, 2004.

QIN, S.; BECERRO, A. I.; SEIFERT, F.; GOTTSMANN, J. & JIANG, J. Z. Phase transitions in Ca1-xSrxTiO3 perovskites: effects of composition and temperature. **J Mater Chem**, v.10, p.1609, 2000.

QIN, S.; WU, X.; SEIFERT, F. & BECERRO, A. I. Micro-Raman study of perovskites in the CaTiO3-SrTiO3 system. **J Chem Soc-Dalton Trans**, p.3751, 2002.



Dear **Sandra de Cássia Pereira,**

This is to confirm that your abstract "**A688 – Influence of the structural order on the luminescent emission of $Ca_{0.99}Ba_{0.01}Mo_{0.01}WO_3$**" authorship of **Sandra de Cássia Pereira, Alberthmeiry Teixeira de Figueiredo, Elson Longo, Máximo Siu Li and Fabiano Villela Motta** has been approved to be presented as **Poster** at the IX Brazilian MRS Meeting 2010 www.sbpmat.org.br/9encontro/.

Please keep in mind that the schedule of your symposium will be posted on the web site in a couple of weeks.

Let us remind you to do your REGISTRATION by August 30 at discount rate, to book your hotel and to check if visa is required for you to enter Brazil. Pertinent information we will be happy to send you a letter to speed up the process.

If you have any question, please do not hesitate to contact us.

Best regards,
IX SBPMat Secretariat

Influence of the structural order on the luminescent emission of $Ca_{0.98}Ba_{0.01}Sm_{0.01}TiO_3$

S. C. Pereira[1], F. V. Motta[2], M. Siu Li[3], E. Longo[2], A. T. de Figueiredo[1]
[1]*Curso de Química – UFG/CAC – Catalão, GO, Brazil*
[2]*LIEC – Instituto de Química, UNESP, Araraquara, SP, Brazil*
[3]IFSC, USP, São Carlos, SP, Brazil

The report of visible PL at room temperature caused an increase in this research area. Some authors ascribe the PL to deviation from stoichiometry and others to the presence of impurities; however, there is general consensus in the literature that more intense PL emission is obtained with a certain structural order-disorder in the titanate compounds. In this work, it was investigate the photoluminescence properties at room temperature as a function of the degree of structural order-disorder in the $Ca_{0.98}Ba_{0.01}Sm_{0.01}TiO_3$ (CBST) lattice.

The ordered and disordered CBST powders were obtained the polymeric precursor method. CBST annealed at 700°C is fully ordered and CBST annealed at 500°C present some structural disorder. The CBST powders were structurally characterized using X-ray diffraction (XRD) and all the diffraction peaks displayed by the CBST powder annealed at 700°C were related to single-phase $CaTiO_3$ (Figure 1a). PL emissions with excitation at 350.7nm of CBST are shown in Figure 1b. Disordered CBST displays a broad PL band, indicating that it is not completely ordered. In addition, it was together observed the intrinsic band of samarium. Ordered CBST present only samarium emission, i.e. it is due to part of the charge-transfer band (CTB) of the Sm^{3+}–O^{2-} bond, and the latter is from the f-f transitions within the Sm^{3+} $4f^5$ electron configuration.

Analyses of PL emission and XRD have shown that it is possible to relate the PL emission of CBTS to the order–disorder concept.

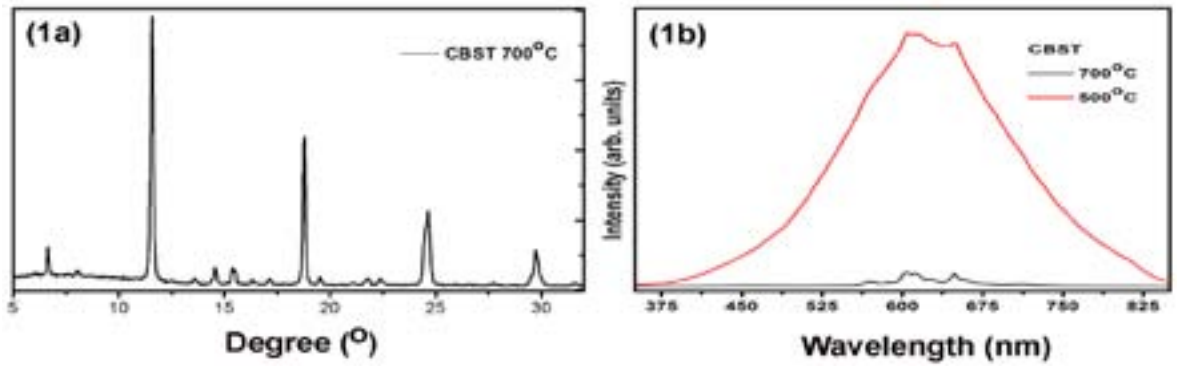


Figure 1: a) XRD patterns of CT:BaSm heat treated at 700 °C and (b) PL spectra of ordered and disordered CT:BaSm

[1] C. Feldmann T. Justel, et al. Adv. Func. Mater. 13, 511, 2003.

Alberth_figueiredo@yahoo.com.br – Curso de Química, CAC/UFG, Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120 - St. Universitário - 75704-020, Catalão - GO

Empoderamento Informacional e Político da Juventude Goiana na Faixa Etária de 14 a 18 anos

Sandra Regina Alves – graduanda em Ciências Sociais e bolsista PIVIC,

Heloisa Dias Bezerra – orientadora, doutora em Ciência Política,

Faculdade de Ciências Sociais – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, 74001-970, Brasil

e-mail: ssandrara@hotmail.com; diasbezerra.h@gmail.com

Palavras-chave: juventude, políticas públicas, empoderamento, participação

1 INTRODUÇÃO

A juventude, fase da vida que permeia a infância e a vida adulta, passou por várias mudanças no contexto cultural, político e socioeconômico ao longo da história da humanidade. Assim, juventude é uma categoria criada pela sociedade, como a noção de adolescência, e nesse sentido as duas se entrelaçam. Contudo, essas duas categorias têm significados diferentes, pois a noção de adolescência é usada para designar o período da vida em que segue a puberdade, (BOCK, 1999). Para Calligaris (2000), o período da adolescência é como uma moratória concedida pela sociedade para que o adolescente se prepare para inserir na vida adulta, e consequentemente no mercado de trabalho, o que resulta na autonomia financeira.

Por outro lado, a juventude é entendida de forma mais ampla, usada para nomear diferentes indivíduos em vários contextos diferentes. Essa faixa etária geralmente está entre os 15 e os 24 anos (definição da ONU em 1985, Ano Internacional da Juventude). No caso de jovens de baixa renda inclui-se a faixa etária de 10 a 14 anos; já nas camadas médias e altas da sociedade há uma ampliação dessa faixa etária incluindo o grupo de 25 a 29 anos, e assim se consolida o termo juventudes no plural, (UNESCO, 2005).

Essa ideia ocidental de juventude, pensada na sociedade contemporânea é recente. Em épocas distintas a juventude era vista de maneiras diferentes. Com a Revolução Industrial e as revoluções políticas, o conceito de juventude no ocidente foi alterado, surge o nome teenage (nome usado para designar o conceito de

juventude que revolucionou o século XX). E em meio a essas transformações os jovens adquirem destaque na sociedade, seja pelo comportamento transgressivo, seja pelo engajamento em questões políticas. É um momento histórico de profusão de acontecimentos marcantes, guerras e revoluções. A sociedade de mercado passa a se orientar pela cultura da juventude que começa a fabricar produtos que atendessem a um novo modo de vida (SAVAGE, 2007). A partir dessa valoração da cultura juvenil todos querem permanecer jovens, seja no comportamento, seja no vestuário é uma forma de reconhecimento, (BOCK, 1999).

Em seu percurso sócio-histórico, a juventude e a infância no Brasil se consolidaram na cultura da dádiva em que o jovem era visto como “menor”, digno de piedade, que recebia doações, e que também era ameaçador, perigoso e que devia ser controlado. Durante os anos 80 com a redemocratização do Estado ocorreram várias mudanças e inovações sócio- políticas. As ações governamentais dessa época consideravam a criança e o adolescente como sujeito da história (LOPES, 2006).

A descentralização do poder contribuiu para que os estados e municípios ficassem com os encargos em programas e ações sociais que resultassem em políticas públicas na área da saúde, educação e cultura e fossem mais efetivas, pois estariam mais perto da população (NETO, 2000). Com a nova constituição de 1988 e com a elaboração do ECA em 1990 as crianças e adolescentes são reconhecidos não mais como problemas, mas como sujeito de direito. É a partir dos anos 90 que as iniciativas de implementação de políticas públicas exclusivas para a juventude começam a mobilizar as instituições e sociedade civil em torno do tema da juventude (SPOSITO, 2003). O ECA representou no campo das leis um importante meio para proporcionar condições legais para reformular políticas públicas para a infância e a juventude.

Nesse sentido a juventude tem tido destaque nas discussões do cenário político e da sociedade civil. Várias iniciativas, programas e projetos de lei que visam proteger e proporcionar bem estar à juventude são implantados. Contudo, essas iniciativas são recente Brasil e também no estado de Goiás, como em outros lugares.

Diante das questões que alguns autores vêm discutindo sobre a participação, da juventude no cenário político como indivíduos que adquiriram os direitos de cidadania, que são os direitos civis, direitos sociais e direitos políticos. O

presente artigo tem como objetivo avaliar as iniciativas dos atores institucionalizados a nível estadual e municipal. A partir dessa avaliação, visamos realizar um comparativo dessas duas esferas de poder instituído identificando as áreas de maior atuação.

Nessa perspectiva, as políticas públicas que a princípio foram implementadas pelo executivo será um apoio para que possamos analisar com maior rigor os projetos de lei que foram elaborados tanto pela Assembleia Legislativa do Estado de Goiás quanto pela Câmara Municipal de Goiânia.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

O presente artigo foi realizado a partir de pesquisa empírica com levantamento de dados (leis, projetos de leis, atas e relatórios) junto aos arquivos da Câmara dos Vereadores[1] do Município de Goiânia e da Comissão da Criança e Adolescente da Assembleia do Estado de Goiás. Ainda, realizamos entrevista com a Secretária da referida comissão[2].

Os dados foram coletados no período de janeiro a junho de 2010, bem como a entrevista realizada por meio da técnica semi- estruturada. Dessa entrevista extraímos e reproduzimos alguns trechos elucidativos do funcionamento da comissão, uma forma de abreviar e divulgar o conteúdo conforme sugere FLICK, 2007.

Originariamente havíamos previsto avaliar somente as políticas que envolvessem os jovens em temas afins à atividade política, considerando a faixa etária de 14 a 18 anos período do primeiro voto. Contudo, notou-se a riqueza dos dados disponíveis sobre a produção de políticas direcionadas á juventude e, com isto, resolvemos avaliar toda a produção. Para tanto, foram coletadas informações sobre as leis que os parlamentares goianos elaboram e implementaram no espaço de 20 anos, de 1989 a 2009.

[1] O presidente da Comissão dos Direitos da Criança e do Adolescente, Vereador Elias Vaz, não nos concedeu entrevista alegando problema de agenda nem indicou representante para tal.

[2] A deputada Mara Naves, alegando problemas de agenda, não nos concedeu entrevista mas indicou para tal a Secretária da Comissão, Sra. Sidali Maria Nogueira.

2.1 Políticas Públicas para a Juventude

Para que o jovem possa participar como agente formador de opinião na sociedade em que está inserido é preciso que este tenha certa autonomia para refletir sobre os problemas que o atinge em nível local e global. Essa autonomia não é inata, precisa ser conquistada o que, para a maioria dos jovens, significa que é preciso encontrar espaço para esse tipo de socialização.

Segundo (PIOVESAN, 2009), o jovem como "sujeito de direito", pautado na ética dos direitos humanos, tem o direto de desenvolver todo seu potencial de forma livre com autonomia para escolher sua profissão de acordo com suas especificidades. Assim, nessa visão de "sujeitos de direitos" os indivíduos, no qual tem seus direitos violados, por exemplo, mulheres, negros, crianças e jovens devem ser vistos não de forma genérica, mas individual com suas nuances, e assim assegurar o direito a diversidade para que possam emancipar-se.

Nesse sentido, a condição dada ao jovem para se desenvolver sem discriminação pressupõe que o jovem seja incluso na sociedade tornando-se um agente transformador na medida em que adquire consciência dos assuntos políticos, e possa participar do processo de transformação da sociedade. Este seria um caminho para figurar como ator social, isto é, protagonista que atua num cenário considerado público, como ator principal do elenco da sociedade civil. Assim, o ator social para alcançar seus objetivos particulares modifica o entorno social negociando com os outros atores (SOUZA, 2008).

É por meio da implementação de políticas públicas que a juventude irá conseguir sua emancipação. As políticas públicas vêm propiciar aos jovens modos para os tornarem empoderados. Através de ações voltadas para educação, saúde, lazer entre outros. A educação tem recebido um maior destaque, pois é a partir dela que o indivíduo vai conseguir se desenvolver, profissionalizar e alcançar seu lugar na sociedade e ser reconhecido por ela.

2. 2 A Participação da Juventude no Cenário Político

No cenário político vários conceitos são usados sobre a juventude, dentre eles o empoderamento. Nesse sentido, empoderar é o processo em que o indivíduo consegue recursos para ter poder de ação e decidir diretamente sobre assuntos que

estão diretamente relacionados com o cotidiano que o cerca. Contudo, esses recursos não são adquiridos naturalmente sendo necessário que haja intervenções como projeto em várias áreas, que são os direitos de cidadania (HORACHASKI e MEIRELLES, 2007).

Diante disso, considera-se obrigatória a oferta de ações e programas específicos para a juventude, visando garantir direitos, os quais começam a ser priorizados por parte dos órgãos estatais e ONGs. Nesse sentido, o termo empoderamento (do inglês, empowerment), se consolida como um dos aspectos do capital social a ser desenvolvido e discutido pelas instituições governamentais através de ações que possa oferecer à juventude a capacidade de tomar atitudes em relação ao meio político e discutir os problemas da sociedade que afetam os jovens nas várias esferas da sociedade, (SOUZA, 2008).

Ao longo da história a participação dos jovens como atores políticos é marcada por períodos de grande visibilidade, como a juventude dos anos 60 e 70, e com períodos de apatia. Para UNESCO a apatia juvenil tem seus motivos:

> Na realidade, tudo parece indicar que a chamada “apatia juvenil” se relaciona com a desilusão que estariam produzindo instituições que funcionam cada vez mais ligadas a graves problemas relacionados com a corrupção e a falta de transparência e eficácia na gestão, e se aprofunda ainda mais diante das crises de governabilidade em que se encontram vários países da região (UNESCO, 2005, p.31-32).

Portanto, os jovens ao verem reais propostas de mudanças no cenário político eles participam com entusiasmo. Exemplo disso foi à participação em massa dos jovens nas Diretas Já na década de 80 e do *impeachment* do presidente Collor no início da década de 90. A participação dos jovens na política está vinculada a uma condição de pertencimento, de fazer parte de algo maior, (CASTRO, 2008)

Em outra perspectiva, os jovens vêm direcionando sua participação em organizações juvenis, movimentos sociais e ONGs que claramente fazem oposições aos governos. (UNESCO, 2004). No entanto, essa participação juvenil está direcionada aos trabalhos voluntários que valorizam a cidadania e a solidariedade. Tanto os jovens que realizam trabalhos sociais, quanto os jovens que militam em partidos políticos tem em comum o intuito de transformar o cenário da desigualdade social.

3. TABELAS

A coleta de dados realizada junto aos arquivos da Câmara dos Vereadores do Município de Goiânia e da Comissão da Criança e Adolescente da Assembleia do Estado de Goiás resultou em um extenso conjunto de informações sobre o trabalho legislativo goiano e goianiense com foco em políticas públicas para a juventude. A seguir apresentamos dois quadros-resumo descritivos sobre essa produção.

Quadro 1: Produção legislativa da Câmara dos Vereadores de Goiânia

N. da Lei	Data	Sumário
6.925	3/12/1991	Institui o campeonato de futebol dos bairros de Goiânia.
6.960	17/5/1991	Dispõe sobre o registro civil de crianças carentes, e dá outras providências.
6.991	2/7/1991	Institui dia comemorativo, mas não feriado, o dia 24 de outubro, como dia da cultura racial.
7.171	29/12/1992	Institui, em caráter permanente, o festival nacional de artes de Goiânia, e dá outras providências.
7.250	8/11/1993	Institui a gratuidade do transporte coletivo para crianças do ensino fundamental, e dá outras providências.
7.251	10/11/1993	Autoriza a criação do órgão que especifica. Fica autorizada a criação e instalação do centro municipal de ciência e tecnologia.
7.304	12/5/1994	Determina a organização da memória da educação municipal.
7.307	12/5/1994	Dispõe sobre a obrigatoriedade do ensino sobre as drogas entorpecentes e psicotrópicas e a AIDS ou SIDA no nível de 1º e 2º graus de ensino e nos cursos de formação de professores.
7.336	1/7/1994	Dispõe sobre a inclusão do ensino de língua espanhola na rede pública municipal.
7.364	19/10/1994	Cria, no âmbito da Secretaria Municipal de Educação da capital, o PROGRAMA LEITURA DE JORNAIS E/ OUTROS PERIÓDICOS EM SALA DE AULA, e dá outras providências.
7.430	22/5/1995	Institui o Programa Educação para o Trabalho na forma e condições que especifica, e dá outras providências.
7.428	15/5/1995	Cria e dá diretrizes ao Programa de Educação de Adolescentes, Jovens e Adultos.
7.667	29/11/1996	Autoriza a criação do crédito adicional de natureza suplementar para a secretaria municipal de educação.
7.854	14/12/1998	Dispõe sobre a criação da Semana Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente e dá outras providências.
7.809	9/6/1998	Cria o cadastro municipal para registro de casos de violência contra crianças e adolescentes e dá outras providências.
7.170	29/12/1992	Dispõe sobre o que são despesas para manutenção e desenvolvimento do ensino público, conforme estabelece o art.257, da lei orgânica do município de Goiânia.
7110	10/7/1992	Dispõe sobre o direito a matrícula em escola a crianças portadoras do vírus da AIDS.
7.242	20/10/1993	Cria a obrigatoriedade de programas de educação ambiental, a nível curricu-

		lar, nas escolas da rede pública municipal.
8.040	26/4/2001	Autoriza o chefe do executivo a abrir créditos adicionais de natureza especial, a Secretaria Municipal de Educação e a Secretaria Municipal de Cultura.
8.175	30/6/2003	Cria e denomina os centros municipais de educação infantil, a cargo de auxiliar de atividades educativas e dá outras providências.
8.359	22/12/2005	Institui o calendário oficial do município de Goiânia, a semana de prevenção contra o desaparecimento de crianças e adolescentes e dá outras providências.
8.368	22/12/2005	Cria o festival desportivo e cultural de capoeira no município de Goiânia.
8.483	29/9/2006	Dispõe a política de atendimento dos direitos da criança e do adolescente no município e dá outras providências.
8.765	19/1/2009	Institui a política municipal para a juventude, e cria a conferência municipal de juventude e dá outras providências.
8.841	29/9/2009	Dispõe sobre instalação de carteiras escolares para alunos canhotos.
8.052	16/10/2001	Dispõe sobre a criação do Programa de Garantia Renda Mínima, no âmbito do município de Goiânia, associada a ações sócias educativas, denominadas Bolsa Escola, e dá outras providências.
8.183	17/9/2003	Dispõe sobre a criação do Programa de Autonomia Financeira das instituições educacionais - PAFIE, o repasse de recursos financeiros as instituições educacionais públicas municipais e dá outras providências.
8.365	22/12/2005	Institui a Semana Jovem no município de Goiânia.
8.434	10/5/2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade das escolas e creches municipais manterem a alimentação diferenciada aos alunos diabéticos em sua merenda escolar.
8.627	3/4/2008	Cria o Banco do Livro no município de Goiânia e dá outras providências.
8.771	19/1/2009	Institui no calendário oficial do município, o dia da conscientização dos jovens contra o uso de bebidas alcoólicas no transito e dá outras providências.
8.097	14/5/2002	Dispõe sobre a campanha educativa contra o uso de drogas em diversões públicas e dá outras providências.
8.262	30/6/2004	Aprova o plano municipal e dá outras providências.
8.366	2/12/2005	Institui a semana de incentivo a leitura nas escolas públicas municipais.
8.691	16/9/2008	Dispõe sobre a alimentação a ser fornecida pelas escolas da rede pública municipal, para crianças obesas ou diabéticas.
8838	29/9/2009	Dispõe sobre a campanha de esclarecimentos de pais, alunos e professores acerca do crime de pedofilia, junto aos estabelecimentos de ensino, e dá outras providências.
97	2/4/2009	Obriga as pessoas jurídicas de direito privado que realizem campanhas relacionadas aos direitos da criança e do adolescente e recebam doações monetárias a divulgar detalhadamente trimestralmente os investimentos ao infante e ao jovem oriundas das arrecadações auferidas, preferencialmente através da imprensa escrita periódica.

FONTE: Câmara Municipal de Goiânia.

Quadro 2: Produção da Assembleia Legislativa do Estado de Goiás

N. da Lei	Data	Sumário
1963/07	7/8/2007	Dispõe sobre a criação da frente parlamentar para a juventude no estado de Goiás.
1974/07	7/8/2007	Dispõe sobre a assistência especial a serem fornecidas as mães cujos filhos recém nascidos sejam portadores de deficiência.
3958/07	17/3/2008	Obriga os estabelecimentos a fixar em local visível da recepção

		cartaz informando proibição de hospedagem de menor, salvo autorização ou acompanhamento dos responsáveis.
4816/07	17/3/2008	Institui semana estadual de conscientização do ECA.
4371/07	27/3/2008	Autoriza o poder executivo a instituir o programa de atenção a juventude e dá outras providências.
200800099/P.L: 157/08	12/11/2008	Dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de brinquedos adaptados para crianças com deficiência nos parques e áreas de lazer.
2008003170/P.L: 369/08	12/11/2008	Dispões sobre a afixação de avisos nas unidades de saúde informando o direito da mãe ou responsável de permanecer com seu filho em caso de internação hospitalar como preconiza o estatuto da criança e do adolescente.
2008002004/P.L: 271/08	16/12/2008	Institui notificação compulsória de matrícula escolar e dá outras providências.
2008001730/P.L: 252/08	23/3/2009	Obriga a afixação de placa informativa contendo o número do telefone do disque denúncia do conselho tutelar.
2008003800/P.L: 413/08	23/3/2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade dos estabelecimentos de hospedagem e congêneres a identificarem menores hospedados e dá outras providências.
200900065/P.L: 487/09	24/4/2009	Cria o dia da criança desaparecida.
2008002907/P.L: 349/08	15/5/2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade das escolas da rede pública estadual comunicar o excesso de faltas de alunos, na forma que especifica.
2009001298/P.L: 640/09	13/8/2009	Dispõe sobre a divulgação do disque denúncia nacional “Disque 100” – Em estabelecimentos públicos no estado de Goiás.
2009001068/P.L: 627/03	26/8/2009	Institui campanha permanente de estímulo de denúncia de estabelecimento comerciais que vende bebidas alcoólicas a menores e dá outras providências.
2009002427/P.L: 824. A.L	8/9/2009	Institui a obrigatoriedade da inserção de mensagem educativa sobre o uso de drogas e substâncias entorpecentes, durante a realização de shows, eventos culturais e esportivos, voltados para o público infanto-juvenil e dá outras providências.
2009001883/P.L: 766. A.L	5/11/2009	Obriga o uso de urna em escolas públicas e particulares para o recebimento de denúncias de violência contra criança e adolescente.
2009003577/P.L: 972.A.L	22/12/2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade de afixação de cartazes com os números de telefones de atendimento a criança e adolescente em todas as repartições públicas
38334	30/9/2009	Dispões sobre a realização de eventos de músicas eletrônica- “festas haves”- e similares no âmbito do estado de Goiás.
271	9/9/2009	Institui a notificação compulsória escolar e dá outras providências.
16.732	6/10/2009	Institui a obrigatoriedade da notificação compulsória de matrícula escolar aos estabelecimentos de ensino da educação básica, dá rede pública e privada.
71	10/2/2009	Lei complementar n. 26, de 28 de dezembro de 1998, que de dispões sobre de diretrizes e bases do sistema educativo do estado de Goiás.
1558/07	7/8/2007	Dispõe sobre o direito a vaga em creche estadual a mãe adolescente com até 18 anos de idade, incompletos e dá outras

		providências.

Fonte: Comissão da Criança e do Adolescente da Assembleia Legislativa do Estado de Goiás.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 As Leis da Câmara Municipal e da Assembleia Legislativa

A coleta dos dados foi feita em parte pelo site da Câmara Municipal de Goiânia, onde encontramos as leis referentes à criança e o adolescente de 2001 a 2009. As leis dos anos anteriores foram coletadas através do arquivo de documentação da Câmara que consta dos anos de 1989 até 2009. Nesse período de 20 anos as leis que foram aprovadas e entraram em vigor abrangeram as áreas de saúde, lazer, educação e trabalho. Essas áreas vêm suprir as demandas que se relacionam com o principal problema que a exclusão. A partir desse tema, o trabalho ao lado da violência surge de forma impactante evidenciando os problemas estruturais da estrutura da sociedade. E nesse sentido, a juventude volta a ser considerada um problema político, (ABRAMO, 2005).

As principais áreas de atuação das políticas públicas tentam identificar os problemas reais que afetam a juventude e assim pensar em políticas para resolvê-los, (SPOSITO e CARRANO, 2003). No que se refere às leis mais recentes nota-se uma preocupação maior com a conscientização dos jovens quanto ao uso de drogas, prevenção de doenças e assistência social e educação. ”A educação é considerada o instrumento por excelência de transformação e de justiça social.” (CASTRO, 2008, p.262). Tanto as leis municipais como as estaduais atentam para a área da educação. As ações nessa área buscam de certa forma aplacar um dos maiores desafios da juventude na atualidade que é a empregabilidade, que através da educação tem uma maior probabilidade de ser alcançada e com melhor remuneração (SCHWARTZMAN e COSSÍO, 2007).

Nesse sentido, as leis elaboradas e implementadas pela Câmara visam contribuir para que os jovens adquiram capital social, e assim desenvolvam suas capacidades individuais e coletivas, e que nesse processo o jovem adquira as ferramentas necessárias para seu real empoderamento (UNESCO, 2005).

As leis que foram elaboradas e implementadas pela Assembleia Legislativa do Estado de Goiás, foram disponibilizadas pela Comissão da Criança e

do Adolescente dessa mesma casa. Nota-se uma preocupação maior com a questão da violência, no que se refere à pedofilia, e a exploração sexual dos jovens. Diante disso, a preocupação maior dessas iniciativas e a de proteger a criança e o jovem dos problemas que afetam principalmente os jovens das periferias. As políticas de juventudes são determinadas pelos problemas de exclusão. Para tanto, o desafio é promover políticas que facilite a integração do jovem na sociedade, (Abad, 2002 apud, SPOSITO E CARRANO, 2003).

Assim, as leis implementadas no estado de Goiás que visam empoderar os jovens estão relacionadas a partir de ações que focalizam os setores juvenis mais carentes que enfrentam maiores dificuldades. Um dos meios para a integração social é o acesso às novas tecnologias da informação e comunicação (NTICs). Dentro desse campo, o principal potencial é facilitar o acesso a informação, como a Internet (UNESCO, 2005).

4.2 As Comissões

A Comissão da Criança e Adolescente da Assembleia atua desde 2007. Dentre os trabalhos desenvolvidos as atividades como, projetos de lei, requerimentos e visitas a entidades que desenvolva atividades a afins, e a interação da Comissão com entes públicos voltados à defesa dos interesses das crianças e adolescentes, como relata a secretaria da Comissão:

> (...) existem casos pontuais como aquele caso da menina (...) que foi mantida como escrava por aquela empresária. O caso daquela menina resultou num projeto da Comissão que é as escolas hoje, as escolas públicas, não só as públicas mais as particulares também têm que comunicar ao juiz, ao Ministério Público ao Conselho Tutelar toda vez que a matrícula de uma criança for feita por pessoas diversas dos pais ou responsáveis. (entrevista com a Secretária da Comissão da Criança e do Adolescente da Assembleia, 2010)

As comissões trabalham em conjunto com outros órgãos instituídos, no sentido de terem uma maior capacidade de resolver essas questões que afetam as crianças e os jovens. Os Conselhos Tutelares, os Juizados da Infância e da Juventude, Ministério Público, entre outros, são exemplo de órgãos que trabalham em defesa dos jovens. As Comissões da Assembleia e da Câmara ressaltam a

dificuldade que os Conselhos Tutelares enfrentam por deficiências na estrutura física e falta de equipamentos para que a atividade desenvolvida junto aos jovens tenha bons resultados.

Ao longo de 2008 foram desenvolvidos inúmeras atividades. As mais relevantes foram às relacionadas à redução da maioridade penal; a exploração sexual infantil; violência contra criança e adolescente; criança em situação de abandono e miséria; combate a prostituição infanto-juvenil, como relata a Secretária da Comissão da Assembleia:

> Os principais objetivos da Comissão da Assembleia é fiscalização, investigação de denúncias e destinação de recursos orçamentários. Nesse sentido, a comissão não cabe elaborar e executar leis, mas sim de fiscalizar. Por causa dessa limitação as comissões estão voltadas para a discussão de temas com o intuito de proteger as crianças e os jovens. Essa proteção acontece a partir do momento que um determinado caso vem à tona, então a comissão atua como protetora. (entrevista com a Secretária da Comissão da Criança e do Adolescente, 2010)

Em 2009 a Comissão da Assembleia, em seu relatório de atividades descreve essas atividades como de ordem administrativas, legislativas e extraordinárias, tais como, reuniões ordinárias e extraordinárias, audiências públicas, visitas e inspeções técnicas, participação em fóruns de debates, apresentação de requerimentos e projetos de lei e apreciação de matérias legislativas (Comissão da Criança e do Adolescente da Assembleia, Relatório de Atividades de 2009)

A Comissão da Criança e do Adolescente da Câmara Municipal de Goiânia nos recebeu dando algumas informações sobre seu funcionamento. No entanto, não souberam informar a data precisa de sua criação. Não consta em sua documentação relatórios anuais de suas atividades ou atas de reuniões. O secretário atenta pelo fato de que a atual presidência ter assumido há pouco tempo, que suas prerrogativas se pautam na fiscalização, em fazer valer as leis. Nesse sentido, não podemos discutir as ações desenvolvidas por essa Comissão.

A partir dos resultados obtidos podemos inferir que as leis aprovadas pelos parlamentares goianos têm como objetivo propiciar ao jovem e a criança uma maior integração social. E a partir dessas iniciativas implementarem políticas

públicas para que as juventudes adquiram autonomia para participar das decisões políticas. Uma participação que não se limite apenas as eleições, mas também aos assuntos de interesse da comunidade. São as lutas cotidianas que possibilita criar uma cultura política de democracia participativa, (SANTOS, 2003)

Para as Comissões o ECA é bastante completo o que necessita, é que as leis já existentes sejam cumpridas. Contudo, as comissões reafirmam que não tem o poder de obrigar, apenas autorizar certas leis, ficando a atuação da Comissão como fiscalizadora sendo essa a prerrogativa que deve pautar o trabalho de uma Comissão. Como vem acontecendo nos países da América Latina, que se consolida também no Brasil e mais especificamente no Estado de Goiás, a descentralização das políticas públicas a nível estadual e municipal realiza ações mais próximas dos problemas (UNESCO, 2004).

Diante da avaliação das leis coletadas, nas áreas da educação, cultura, trabalho, lazer, esporte concluímos que, apesar de garantir as áreas mais importantes essas leis não contemplam toda a população jovem que necessita dessas ações políticas. As NTICs, por exemplo, ainda não foram devidamente promovidas, sendo estas de fundamental importância para a formação das juventudes no âmbito informacional.

Assim, não foi desenvolvido projetos de lei para a juventude goiana específicos para a participação política direta. O que fica em evidencia são caminhos que podem levar a uma participação do jovem na política, partindo dos debates sobre o tema da juventude que são a participação dos jovens, a situação de inclusão e exclusão, o jovem como sujeito de direito e as especificidades de cada grupo que irão garantir as políticas públicas (ABRAMO e BRANCO, 2005).

Para a Comissão da Criança e Adolescente da Assembleia Legislativa do Estado de Goiás, as ações sociais acabam não sendo realizadas por falta de informação. Os municípios estão distantes das outras esferas do governo quanto à informação o que gera um entrave na implementação de políticas públicas por falta de verbas. As verbas existem, o que falta e saber onde elas estão. É preciso que haja uma maior integração entre os poderes instituídos, um sistema que permita as três esferas se comunicar. “A noção de sistema das ações políticas requer um trabalho integrado entre os governos municipal, estadual e federal.” (DAL ROSSO e OLIVEIRA, 2009, p. 182). Tanto as leis municipais como as estaduais atentam para a área da educação. As ações nessa área buscam de certa forma aplacar um dos

maiores desafios da juventude na atualidade que é a empregabilidade, que através da educação tem uma maior probabilidade de ser alcançada e com melhor remuneração (SCHWARTZMAN e COSSÍO, 2007).

Para minimizar esse obstáculo, para que os municípios realizem ações, a Comissão elaborou um guia para que as prefeituras principalmente do interior do estado tivesse conhecimento do orçamento de programas para a juventude. Neste guia foi feito uma catalogação dos Programas do Governo Federal, voltados para a área da criança e do adolescente.

Este trabalho traz uma descrição dos programas por área temática, como o tema infância e juventude, no qual constam todas as informações sobre o programa como, nome, órgão vinculado, objetivo do programa, condições para aderir ao programa e orçamento (COMISSÃO DA CRIANÇA E ADOLESCENTE, 2009). Uma vez que os municípios sejam informados poderão realizar as ações sociais dentro desse contexto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMO, Helena Wendel; BRANCO, Pedro Paulo Martoni (orgs). **Retratos da juventude brasileira; análises de uma pesquisa nacional**. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo/ Instituto Cidadania, 2005.

BOCK, A.B. M, et al. **Psicologias**. São Paulo: Saraiva, 1999.

CALLIGARIS, Contardo. **A adolescência**. São Paulo: Publifolha, 2000.

CASTRO, Lúcia Rabello de. **Participação Política e Juventude: do mal-estar à responsabilização frente ao destino comum**. Curitiba: Revista Sociologia Política, v.16, n. 30, p. 253-268, jun.2008

COMISSÃO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE da **Assembleia Legislativa do Estado de Goiás.** Goiânia, 2009/2010.

DAL ROSSO, Sadi; OLIVEIRA, Dijaci David de. As políticas Públicas como Sistema. In**: Políticas para promoção da igualdade racial no Brasil**. Goiânia: FUNAPE/Programa de Direitos Humanos da UFG, 2009. P.179-183

FLICK, Uwe. **Uma introdução a pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2004.
HOROCHOVSKI, Rodrigo Rossi; MEIRELLES, Giselle. **Problematizando o conceito de empoderamento**. Florianópolis: Anais do II Seminário Nacional: movimentos sociais, participação e democracia, UFSC 25 a 27 de abril de 2007.

LOPES, Roseli Esquerdo ET AL. **Adolescência e juventude de grupos populares urbanos no Brasil e as políticas públicas**: apontamentos históricos. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. 23, p. 114-130, Set, 2006.

NETO, Leonardo Guimarães e outros. Descentralização e finanças públicas municipais no Brasil: uma análise regional da gestão de recursos. In: **Políticas públicas, trabalho e empresa: recortes analíticos**. TARGINO, Ivan (org). João Pessoa: Ed. Universitária, 2000.

PIOSEVAN, Flávia. Igualdade, Diferença e Direitos Humanos: Perspectiva Global e Regional, in**: Direitos Humanos Democracia e República**: Homenagem a Fábio Konder Comparato. BENEVIDES, Maria Victória de Mesquita; BERCOVICI, Gilberto; MELO Claudineu de (orgs). São Paulo: Ed. Quartier Latin do Brasil, 2009.

SANTOS, Boaventura de Souza (org). **Democratizar a Democracia: os caminhos da democracia participativa**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2003.

SAVAGE, Jon. **A criação da juventude*:* como o conceito de teenage revolucionou o século XX**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

SCHWARTZAN, Simon; COSSÍO, Maurício Blanco. **Juventude, Educação e Emprego no Brasil.** Cadernos Adenauer VIII, n. 2, 2007.

SPOSITO, Marília Pontes; CARRANO, Paulo César Rodrigues. **Juventude e políticas públicas no Brasil**. Revista Brasileira de Educação, n. 24, p. 16-39, Set/Out/Nov/Dez, 2003.
SOUZA, Regina de Magalhães de. **O discurso do protagonismo juvenil**. *São* Paulo: Paulus, 2008 – (Coleção Ciências Sociais).

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Representação no Brasil. **Políticas públicas de/para/com juventudes**. 2. impr.Brasília: Unesco, 2005

Problema de Riemann para um Modelo Bifásico

Sarah Oliveira Barbosa , Dr. Jesus Carlos da Mota

Instituto de Matemática e Estatística

Universidade Federal de Goiás

Campus II, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

sarahobmat@gmail.com , jesus@ufg.mat.br

Palavras chaves: Leis de conservação, Soluções fracas, Problema de Riemann

1 Introdução

Fenômenos de propagação de ondas, tais como, escoamento de um fluido multifásico em meios porosos, dinâmica dos gases na atmosfera, impulsos eletromagnéticos através de fibras nervosas, e muitos outros fenômenos são modelados matematicamente por um sistema de leis de conservação.

A solução de um problema de valor inicial envolvendo leis de conservação, em geral, contém soluções descontínuas, mesmo para dados iniciais suaves. Neste caso é necessário a introdução do conceito de solução fraca e dos tipos de soluções fracas, como choques e rarefações [3, 4].

O objetivo deste projeto era estudar as soluções do problema de Riemann (dados iniciais constantes por partes) (ver [1]), para um sistema bifásico de leis de conservação da forma,

$$\begin{cases} s_t + f(s,\theta)_x = 0 \\ ((s+\alpha)\theta)_t + ((f+\beta)\theta)_x = 0, \end{cases} \tag{1}$$

onde $s = s(x,t)$ é a saturação da água (a saturação do óleo é $1-s$), $\theta = \theta(x,t)$ é a temperatura da mistura,f é a função de fluxo da água, a qual depende da saturação e temperatura;α e β são constantes que dependem das características do meio poroso.

Seguindo esse objetivo, foi necessário fazer uma revisão de tópicos de Equações Diferenciais Parciais [2, 5], onde foram estudados alguns problemas de valores iniciais para as equações do calor e da onda. Em seguida foram estudados alguns tópicos da teoria geral de problemas de Riemann para Sistemas de Leis de Conservação, como o conceito de solução fraca e o cálculo das ondas de rarefação, ondas de choque e ondas compostas.

Especificamente, determinamos a solução do problema de Riemann para um sistema bifásico de leis de conservação, mais simples do que o sistema (1), denominado de sistema-p, que modela a dinâmica de um gás isentrópico (entropia constante),

$$\begin{cases} v_t + u_x = 0, \\ u_t + p(v)_x = 0, \quad t > 0, \quad x \in \Re \end{cases} \tag{2}$$

onde $v = v(x,t)$ denota o volume específico do gás, $u = u(x,t)$ denota a velocidade e p é uma função tal que $p' < 0$ e $p'' > 0$.

Com relação ao sistema (1), determinamos a solução do problema de Riemann apenas para a primeira equação do sistema, conforme (7).

Para o estudo da teoria geral de um problema de Riemann seguimos [4].

2 Soluções Descontínuas

Começamos com um problema de valor inicial simples, cuja solução contém uma descontinuidade.

Considere o seguinte problema de valor inicial para a equação de Burger:

$$u_t + (\frac{u^2}{2})_x = 0, \quad u(x,0) = u_0(x). \tag{3}$$

A equação pode ser escrita na forma

$$u_t + uu_x = 0. \tag{4}$$

As funções $u(x,t)$ de classe C^1 que satisfazem esta equação em $t > 0$, são monotonicamente não decrescentes em x, para cada $t > 0$.

Agora suponha que $u(x,t)$ é uma solução de classe C^1 em $t > 0$. Para qualquer ponto (x_o, t_o), $t_o > 0$, denote por $x(t)$ a curva característica por este ponto, a qual é dada por,

$$\frac{dx}{dt} = u(x,t), \ x(t_o) = x_o. \tag{5}$$

O seguinte cálculo

$$\frac{du(x(t),t)}{dt} = u_x \frac{dx}{dt} + u_t = u_x u + u_t = 0,$$

mostra que u é constante ao longo das curvas características. Portanto as características são retas com inclinações iguais aos valores de $u_0(x)$, onde x é o ponto onde a reta característica intercepta o eixo $t = 0$. Se $u_0(x)$ é estritamente decrescente, para $x_1 < x_2$ tem-se que $u_0(x_1) > u(x_2)$. Portanto as retas características obrigatoriamente se interceptam em algum ponto em $t > 0$, o que implica que a solução $u(x,t)$ não pode ser de classe C^1 para todo $t > 0$.

3 Soluções Fracas

Considere o seguinte problema de valor inicial em $t > 0$

$$u_t + f(u)_x = 0, \quad u(x,0) = u_o(x). \tag{6}$$

Suponha u uma solução clássica de (6) e seja $C_o^1(\mathbb{R} \times [0,\infty))$ a classe das funções C^1 e suporte compacto no semi-plano $t \geq 0$.

Definição 1. *Uma função mensurável $u(x,t)$ é uma solução fraca do problema de valor inicial (6), com dado inicial u_o também mensurável, se $u(x,t)$ satisfaz a seguinte equação integral,*

$$\int\int_{t\geq o} (u\phi_t + f(u)\phi_x)dxdt + \int_{t=0} u_o\phi dx = 0, \tag{7}$$

para toda $\phi \in C_o^1(\mathbb{R} \times [0,\infty))$.

É possível provar (ver [4]) que (7) implica na seguinte igualdade:

$$s(u_l - u_r) = f(u_l) - f(u_r), \tag{8}$$

onde s é a velocidade de descontinuidade. Essa relação é denominada de *condição de salto* e na dinâmica de gases é conhecida como *condição de Rankine-Hugoniot*. Se nós escrevermos a condição de salto na forma

$$s = \frac{f(u_l) - f(u_r)}{u_l - u_r} = f'(\xi), \tag{9}$$

onde $u_r < \xi < u_l$, obtemos a seguinte desigualdade, denominada *desigualdade de entropia* (ver [4] capítulo 15, secção B):

$$f'(u_r) < s < f'(u_l). \tag{10}$$

Essa desigualdade impõe que a velocidade do choque é intermediária às velocidades características em ambos os lados do choque.

Exemplo: Considere a equação de Burger em (3). Por (8) temos que

$$s(u_l - u_r) = \frac{1}{2}(u_l^2 - u_r^2), \tag{11}$$

desde que $u_l \neq u_r$, $s = \frac{(u_l+u_r)}{2}$.

Se

$$u(x,0) = \begin{cases} 1, & \text{x} < 0 \\ 1-x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{x} > 1, \end{cases}$$

usando o método das características obtemos a seguinte solução para (3),(3),

$$u(x,t) = \begin{cases} 1, & \text{x} < t \\ \frac{1-x}{1-t}, & \text{t} \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{x} > 1. \end{cases}$$

Note que esta equação é definida somente para $t < 1$. Para $t \geq 1$, usamos (11) com $u_t = 1$, $u_r = 0$ e $s = \frac{1}{2}$, e definimos $u(x,t)$ por

$$u(x,t) = \begin{cases} 1, & \text{x} < 1 + \frac{1}{2}(t-1) \\ 0, & \text{x} > 1 + \frac{1}{2}(t-1). \end{cases}$$

4 Sistemas de Evolução

Um sistema de equações diferenciais é um sistema de evolução se o problema de valor inicial para este sistema é bem posto, isto é, se a solução definida em qualquer subconjunto compacto de $t > 0$ depende continuamente do valor inicial na norma L_∞.

Considere as duas classes de sistemas lineares com coeficientes constantes,

$$u_t = Au_x \tag{12}$$

e

$$u_t = Au_x + Bu_x x, \tag{13}$$

onde $u = u(x,t) \in \Re^n$, $t \geqslant 0$, A e B são matrizes $(n \times n)$ constantes. O sistema (12) é fracamente hiperbólico se os autovalores de A forem reais. Se além disso os autovalores de A são distintos, dizemos que (12) é um sistema hiperbólico. O sistema (13) é parabólico se os autovalores de B tem partes reais não negativas.

Nestas condições a solução de cada um destes sistemas depende continuamente dos dados iniciais.

5 Desigualdade de Choque

Nesta seção definimos uma condição análoga à (10) para sistemas de Leis de Conservação.

Dado o sistema hiperbólico

$$u_t + f(u)_x = 0, \tag{14}$$

onde $u \in \Re^n$, $t > 0$, $x \in \Re$ e df é uma matriz $(n \times n)$ com os autovalores

$$\lambda_1(u) < ... < \lambda_n(u),$$

sejam u_l e u_r os valores limites de $u(x,t)$ à esquerda e à direita, respectivamente, de uma curva de descontinuidade com velocidade s. Temos as seguintes desigualdades (ver [4] capítulo 15, secção D):

$$\lambda_k(u_r) < s < \lambda_n(u_r), \quad \lambda_{k-1}(u_l) < s < \lambda_k(u_l) \tag{15}$$

Estas descontinuidades desigualdade definem uma k-onda de choque, ou simplismente, um k-choque. As desigualdades são denominadas de desigualdades de entropia ou condições de choque. Podemos reescrever (15) na forma:

$$\lambda_k(u_r) < s < \lambda_n(u_l), \quad \lambda_{k-1}(u_l) < s < \lambda_{k+1}(u_r) \tag{16}$$

6 Solução do Problema de Riemann para o Sistema-p

Nesta seção vamos resolver o problema de Riemann para o sistema (2), isto é, vamos resolver o seguinte problema:

$$\begin{cases} v_t + u_x = 0, \\ u_t + p(v)_x = 0, \quad t > 0, \quad x \in \Re \end{cases} \tag{17}$$

$$U(x,0) = U_0(x) = \begin{cases} U_l = (v_l, u_l), & \text{x} < 0 \\ U_r = (v_r, u_r), & \text{x} > 0 \end{cases} \tag{18}$$

onde $p' < 0$, $p'' > 0$. No caso em que $p(v) = kv^{-\gamma}$, $k > 0$ e $\gamma \geq 1$, as equações (17) são denominadas de equações isentrópicas da dinâmica dos gases.

Fazendo $U = (v, u)$, $F(U) = (-u, p(v))$, podemos reescrever (17) na forma

$$U_t + F(U) = 0. \tag{19}$$

O sistema (19) é hiperbólico com a matriz jacobiana dada por

$$dF = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ p'(v) & 0 \end{pmatrix},$$

tendo autovalores reais e distintos,

$$\lambda_1 \equiv -\sqrt{-p'(v)} \ < \ 0 \ < \ \sqrt{-p'(v)} \equiv \lambda_2. \tag{20}$$

De acordo com a secção anterior existem dois tipos de ondas de choques para (19). A saber 1-choque e 2-choque.

As desigualdades de 1-choque ou choque para trás são:

$$-\sqrt{-p'(v_r)} \ < \ s \ < \ -\sqrt{-p'(v_l)} \tag{21}$$

As desigualdades de 2-choque ou choque para frente são:

$$\sqrt{-p'(v_r)} \ < \ s \ < \ \sqrt{-p'(v_l)} \tag{22}$$

Consideremos agora o estado $U_l = (v_l, u_l)$ fixo. A seguir, vamos determinar todos os possíveis estados $U = (v, u)$ à direita, que podem ser conectado ao estado U_l à esquerda por:

- um choque para trás,
- um choque para frente,
- uma rarefação para trás
- uma rarefação para frente.

Curva de choque para trás:

Os estados U sobre esta curva devem satisfazer a condição de salto,

$$\begin{cases} s(v - v_l) = -(u - u_l), \\ s(u - u_l) = p(v) - p(v_l). \end{cases} \tag{23}$$

Eliminando s destas equações obtemos,

$$u - u_l = \pm\sqrt{(v - v_l)(p(v_l) - p(v))}. \tag{24}$$

Agora vamos determinar o sinal em (24).

Para fazer isto, note que (21) deve ser $-\sqrt{-p'(v)} < -\sqrt{-p'(v_l)}$. Disto temos que $p'(v) < p'(v_l)$, e como $p'' > 0$, então $v < v_l$. Como $s < 0$, a primeira equação em (23) implica que $u < u_l$. Isto mostra que devemos considerar o sinal menos em (24).

Assim, o conjunto S_1 dos estados U que podem ser conectados a U_L por 1-choque deve estar contido na curva

$$S_1 : u - u_l = -\sqrt{(v - v_l)(p(v_l) - p(v)} \equiv S_1(v; U_l) \;\; v_l > v. \tag{25}$$

Esta curva é denominada de curva 1-choque, ou curva de choque para trás.

Agora vamos calcular $\frac{dS_1}{dv}$.

$$\frac{dS_1}{dv} = \frac{v - v_l}{2\sqrt{(v - v_l)(p(v_l) - p(v))}} \left\{ p'(v) + \frac{p(v_l) - p(v)}{v_l - v} \right\} > 0. \tag{26}$$

Se $U_r = (u_r, v_r)$ é qualquer ponto nesta curva, então o problema de Riemann (17)-(18) pode ser resolvido por um choque para trás. A velocidade s do choque é obtida pela equação $s(v_r - v_l) = -(u_r - u_l)$, e deve valor satisfazer (21).

Curva de choque para frente:

Analogamente, podemos construir a curva S_2 consistindo de todos os estados U, à direita, que podem ser conectados ao estado U_l, à esquerda, por um 2-choque. Tal curva é dada por

$$S_2 : u - u_l = -\sqrt{(v - v_l)(p(v_l) - p(v)} \equiv S_2(v; U_l) \;\; v_l < v; \tag{27}$$

Esta curva é denominada de curva de choque para frente ou curva 2-choque. Neste caso $\frac{dS_2}{dv} < 0$.

Como antes, se U_r é um ponto sobre esta curva, então o problema de Riemann (17)-(18) é resolvido por um 2-choque. A velocidade do 2-choque é obtida pela equação $s(v_r - v_l) = -(u_r - u_l)$, e deve satisfazer (22).

Definimos a seguir uma onda de raferação para o problema (17)-(18). Existem duas famílias de ondas de rarefação, correspondentes as duas família de características λ_1 ou λ_2.

Uma k-onda de rarefação é uma solução contínua da forma $U(x,t) = U(\frac{x}{t})$, tal que $\lambda_k(U(\frac{x}{t}))$ é crescente com relação a $\frac{x}{t}$.

Fazendo $\xi = \frac{x}{t}$, temos que $U = U(\frac{x}{t})$ satisfaz a equação diferencial ordinária

$$-\xi U_\xi + F(U)_\xi = 0 \;\; ou \;\; (dF - \xi I)U_\xi = 0 \tag{28}$$

Se $U_\xi \neq 0$, então este é um autovetor de dF para o autovalor ξ. Como dF tem dois autovalores reais e distintos, $\lambda_1 < \lambda_2$, vemos que existem duas famílias de ondas de rarefação: onda de rarefação para trás ou simplesmente 1-rarefação e onda de rarefação para frente ou 2-rarefação.

Curva de rarefação para trás:

O autovetor $U_\xi = (v_\xi, u_\xi)^t$ satisfaz deve satisfazer,

$$\begin{pmatrix} -\lambda_1 & -1 \\ p'(v) & -\lambda_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_\xi \\ u_\xi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0, \end{pmatrix}$$

o que implica $\lambda_1 v_\xi + u_\xi = 0$. Como $v_\xi \neq 0$, devemos ter que $\frac{u_\xi}{v_\xi} = -\lambda_1$, e e assim

$$\frac{du}{dv} = -\lambda_1(u,v) = \sqrt{-p'(v)}. \tag{29}$$

Integrando (29) obtemos

$$R_1 : u - u_l = \int_{v_l}^{v} \sqrt{-p'(y)}dy \equiv r_1(v, U_l), \quad v > v_l. \tag{30}$$

O conjunto dos pontos $U = (u, v)$ satisfazendo esta equação é uma curva denominada curva de rarefação para trás, ou curva de 1-rarefação.

Curva de rarefação para frente:

Usando λ_2 no lugar de λ_1, obtemos, analogamente, a curva de rarefação para frente ou curva de 2-rarefação, que é dada por:

$$R_2 : u - u_l = -\int_{v_l}^{v} \sqrt{-p'(y)}dy \equiv r_2(v, U_l), \quad v_l > v \tag{31}$$

Ilustramos na Figura 1 as quatro curvas determinadas acima.

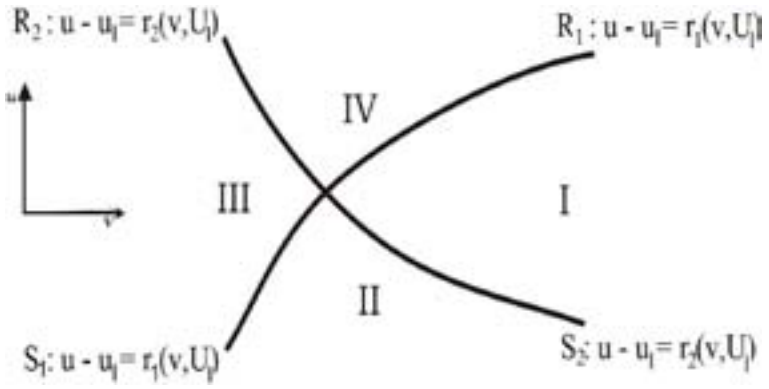


Figura 1: Curvas de 1-choque, 2-choque, 1-rarefação e 2-rarefação.

Estas curvas dividem o plano-(v, u) em quatro regiões abertas e disjuntas I, II, III e IV.

Definimos, para $\bar{U} \in \Re^2$:

$S_i(\bar{U}) = \left\{(v,u) : u = s_i(u, \bar{U})\right\}$, $i = 1, 2$,

$R_i(\bar{U}) = \left\{(v,u) : u = r_i(u, \bar{U})\right\}$, $i = 1, 2$, e

$W_i(\bar{U}) = S_i(\bar{U}) \cup R_i(\bar{U})$, $i = 1, 2$.

Para $U_l \in \Re^2$ fixo, definimos a família de curvas $F = \left\{W_2(\bar{U}) : (\bar{U}) \in W_1(U_l)\right\}$, ver Figura 2.

Vamos supor por um momento, que o plano-(v, u) é coberto uniformente pela família de curvas F, isto é, através de cada ponto U_r, passa exatamente uma curva $W_2(\bar{U})$ de F. Então a solução do problema de Riemann (17)-(18) é dada como segue: conectamos $\bar{U}$ a U_l por uma onda para trás (choque ou rarefação), e então conectamos Ur a $\bar{U}$ por uma onda para frente (choque ou rarefação).

A Figura 3 ilustra as soluções para U_r nas respectivas regiões, I, II, III e IV.

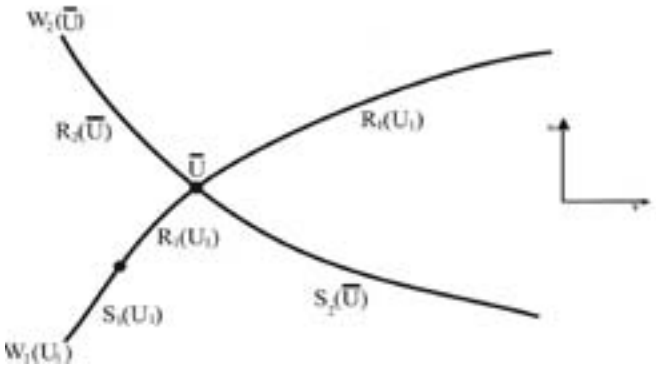


Figura 2: Curvas $W_1(U_L)$ e $W_2(\bar{U})$, com $\bar{U} \in W_1(U_L)$.

7 Solução do Problema de Riemann Escalar

Nesta seção, apresentamos um resumo da solução do problema de Riemann para a equação escalar de Buckley-Leverett,

$$\begin{cases} s_t + f(s)_x = 0 \\ s(x,0) = \begin{cases} s_l, & \text{x} < 0 \\ s_r, & \text{x} > 0 \end{cases} \end{cases} \tag{32}$$

onde $(x,t) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}_+$, $0 \leq s_l, s_r \leq 1$ e f satisfaz as seguintes propriedades:

(i) $f(0) = 0, \quad f(1) = 1$;

(ii) f é estritamente crescente e tem um único ponto de inflexão $\bar{s}$; $0 < \bar{s} < 1$;

(iii)$f_s(0) = f_s(1) = 0$;

Inicialmente descrevemos a solução do problema (32) no caso em que $s_l < s_r$. O outro caso $s_l < s_r$ é análogo. As retas tracejadas nas figuras abaixo possuem inclinação igual a

$$\frac{f(s_l) - f(s_r)}{s_l - s_r} \tag{33}$$

A solução depende da posição de s_r em relação ao ponto de inflexão $\tilde{s}$.

Se $s_r \leq \tilde{s}$, a solução é uma onda de rarefação (ver Figura 5).

Se $s_r > \tilde{s}$, seja s_m tal que (ver Figura 6).

$$f'(s_m) = \frac{f(s_m) - f(s_r)}{s_m - s_r}. \tag{34}$$

Se $s_m \leq s_l$, então a solução é uma onda de choque com velocidade σ dada por $f(s_l) - f(s_r) = \sigma(s_l - r)$. Por outro lado se $s_l < s_m$, então a solução é uma onda de rarefação de s_l até s_m seguida de uma onda de choque de s_m até s_r com velocidade σ dada por (34) (Veja figura 6.1). Essa

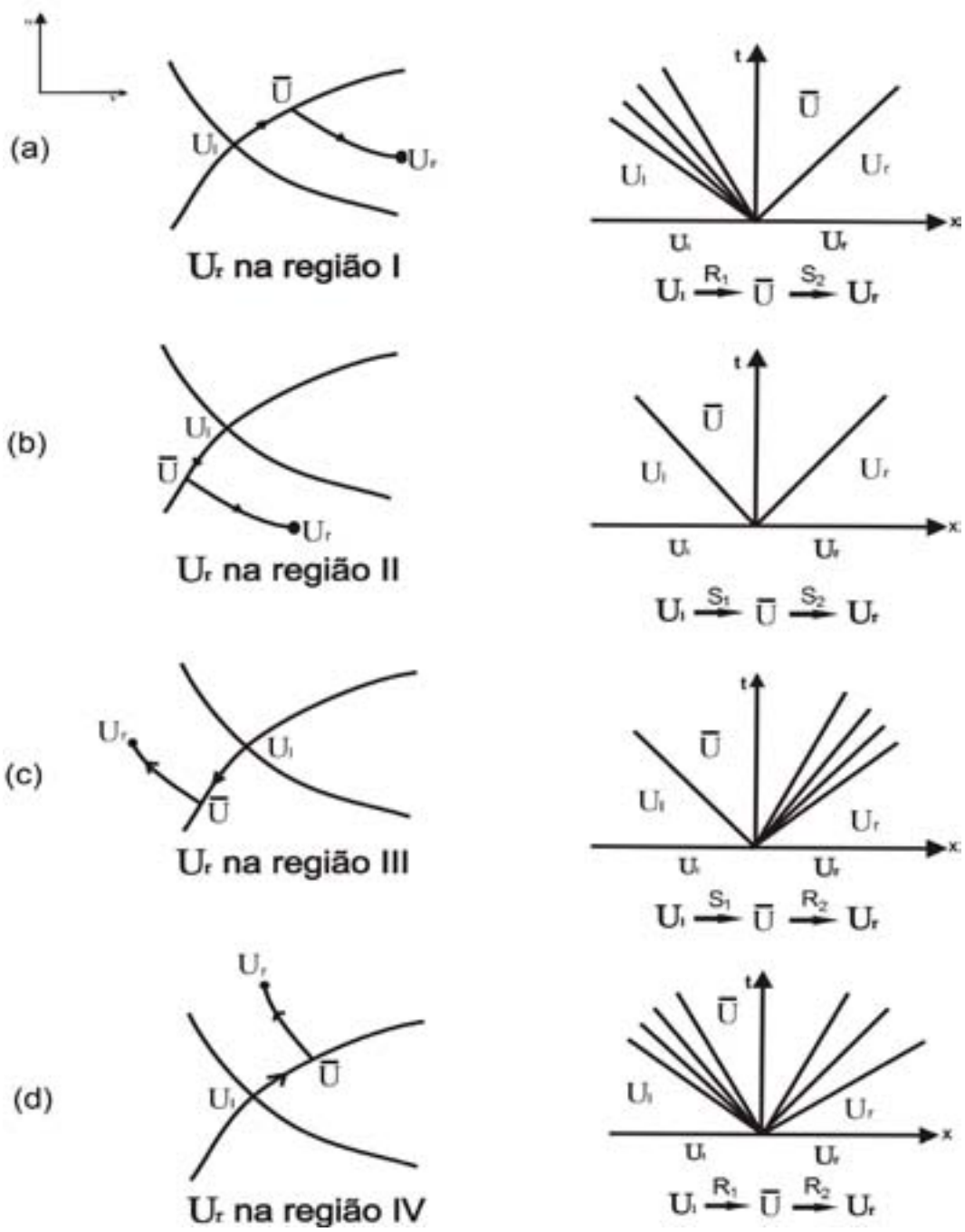


Figura 3: Solução em cada região

solução é denominada *onda composta* com *estado intermediário* s_m. A velocidade inicial dessa onda é $v_i = \lambda(s_l)$ e a velocidade final $v_f = \sigma$.

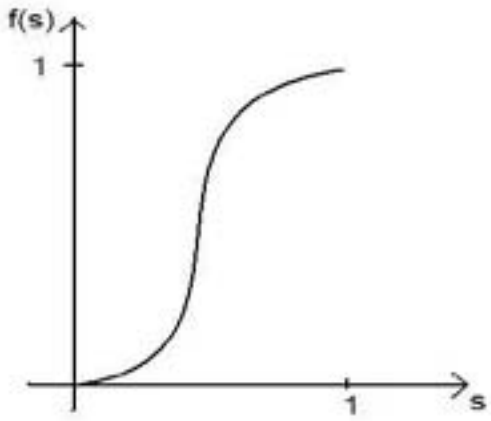


Figura 4: Função f(s)

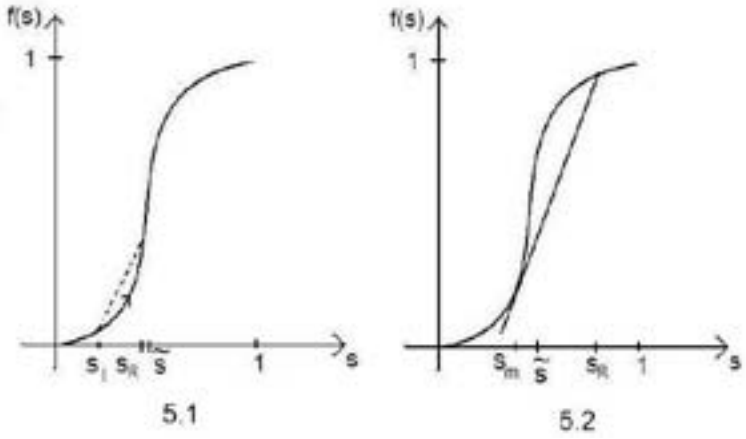


Figura 5: Solução para $s_r \leq \tilde{s}$

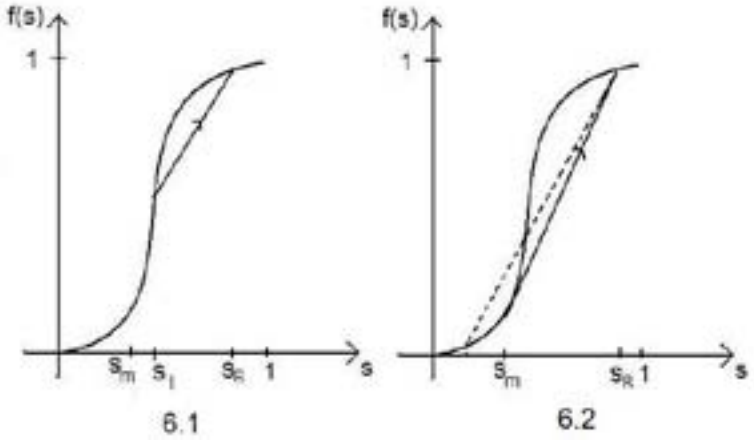


Figura 6: Solução para $s_m \leq s_l$

As figuras abaixo mostram as soluções para o caso $s_l > s_r$.

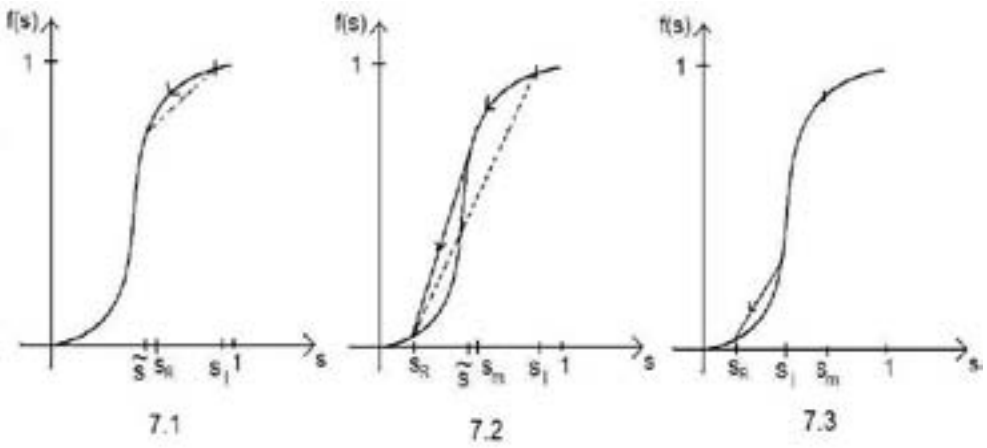


Figura 7: Solução para $s_l \leq s_r$

8 Conclusão

Neste trabalho foram estudadas as técnicas para determinar as soluções fracas, ondas choques, ondas de rarefações e compostas para um problema de valor inicial para sistemas hiperbólicos de leis de conservação. Especificamente, aplicamos essas técnicas para resolver o problema de Riemann para o sistema-p da dinâmica dos gases. O objetivo inicial era determinar a solução do problema de Riemann para o sistema bifásico de escoamento em meios porosos 1. Como tivemos que iniciar os estudos a partir dos conceitos básicos de Equações Diferenciais Parciais, não foi possível, no período previsto do projeto, concluir essa solução. Mas, além da solução para o sistema-p, determinamos a solução do problema de Riemann para a primeira esquação do sistema 1. Acreditamos que o projeto foi muito proveitoso e pode ser continuado até mesmo para um projeto de Mestrado na área de Leis de Conservação.

Referências

[1] DA MOTA, J. C., *The Riemann problem for a simple thermal model for two phase flow in porous media*, Mat. Aplic. Comp., v.11, n. 2, pp.117-145, (1992).

[2] FIGUEIREDO, D. G., *Análise de fourier e equações diferenciais parciais*, IMPA, Rio de Janeiro, (2003).

[3] LE VEQUE, R. J., *Numerical methods for conservation laws*, Birkhauser,(1999).

[4] SMOLLER, J., *Shock waves and reaction-diffusion equations*, 2a. ed., New York, Springer, (1994).

[5] IÓRIO, V., *EDP um curso de graduação*, 2a. ed., IMPA, Rio de Janeiro, (2005).

Classificação de cultivares de feijões de acordo com os teores de fenóis e nutrientes minerais

Sara Santiago Naves[a], Suzana da Costa Santos[a,*]

[a]*Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO 74001-970, Brasil*

E-mail: saradeescorpiao@yahoo.com.br, suzana@quimica.ufg.br

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, metais, fenóis, quimiometria.

1 INTRODUÇÃO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das mais importantes fontes de proteínas, calorias, vitaminas do complexo B e minerais na América Latina. No Brasil o consumo de feijões por habitante é aproximadamente 17 Kg/ano (Broughton et al., 2003). Nos países em desenvolvimento, o feijão comum é a melhor fonte não animal de ferro, fornecendo em uma única refeição 23-30% da dose diária recomendada (Broughton et al., 2003). Ele também contribui com outros importantes minerais necessários na nutrição humana, tais como Zn, Ca, Mg, Mn e Cu (Beebe et al. 2000). Além de ser uma fonte de nutrientes essenciais o feijão também possui constituintes químicos que são considerados componentes com ação funcional, como os taninos, isoflavonas e lignanas (Moure *et al.* 2001, Mazur *et al.* 1998).

Os taninos são polifenóis amplamente distribuídos nas plantas superiores. Podem ser divididos em dois grupos: taninos condensdos e taninos hidrolisáveis, Essas substâncias apresentam várias atividades biológicas, tais como: bactericida, antifúngica (Scalbert, 1991), antiviral (Erdelmeier *et al.*, 1996), antiinflamatória, cicatrizante e antioxidante. Essa classe de compostos possui três características fundamentais: capacidade de complexar com proteínas, polissacarídeos e alcalóides (Haslam, 1996), complexação com íons metálicos como: ferro, manganês, vanádio, cobre, alumínio, cálcio e outros (Mila et al., 1996) e capacidade de seqüestrar radicais livres (Moure et al., 2001).

Apesar da benéfica atividade antioxidante, os compostos fenólicos diminuem a quantidade disponível de ferro e de outros metais por isso são

considerados componentes antinutritivos no caso de deficiências minerais, tais como anemia ferropriva.

2 OBJETIVOS

Avaliar doze cultivares representantes de seis grupos comerciais de feijão (Jalo, Rajado, Carioca, Preto, Roxinho, Mulatinho) em relação ao conteúdo de nutrientes minerais e compostos fenólicos.

3 METODOLOGIA

3.1 Amostras de feijões

As amostras de sementes das doze cultivares (Jalo precoce, Jalo EEP 558, Radiante, Pérola, Requinte, Valente, Campeiro, Irai, Pitanga, Timbó, Marfim e Corrente) foram fornecidas pela Embrapa Arroz e Feijão, localizada em Santo Antônio de Goiás, Goiás.

3.2 **Preparação dos extratos para quantificação de fenóis** (Escarpa e González, 2001).

A extração seguiu o seguinte protocolo: pesam-se 2,0 g do feijão moído em tubo de ensaio, adicionam-se 10 mL de metanol aquoso a 80% e deixa-se por 1 hora no banho de ultra-som, em seguida centrifuga-se e decanta-se o extrato para balão volumétrico de 25 mL. Adicionam-se ao tubo mais 10 mL e deixa-se por 30 minutos no ultra-som, centrifuga-se e decanta-se o extrato para o mesmo balão. Finalmente adicionam-se mais 5 mL e extrai-se por 30 minutos no ultra-som. Os extratos combinados no balão têm volume ajustado para 25 mL com a solução do metanol. Imediatamente após extração foi feito o ensaio de fenóis totais.

3.2 **Ensaio de fenóis totais** (método de Folin-Ciocalteu, Escarpa e González, 2001)

Em um balão volumétrico de 25 mL foram adicionados 5 mL de água e 0,5 mL do extrato. Em seguida, misturou-se 0,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu. Após 5 minutos, acrescentou-se 10 mL de solução de carbonato de sódio 1M. Completou-se o volume para 25 mL com água. Após 1 hora realizou-se a leitura a 750 nm em espectrômetro Beckman DU-70. Elaborou-se uma curva de calibração com ácido tânico como padrão, e os resultados foram apresentados como mg/g de ácido tânico equivalente. Todos os ensaios foram realizados em duplicata.

3.3 Análise de nutrientes minerais

As sementes de feijão foram enxaguadas quatro vezes com água deionizada e secadas em estufa com ventilação forçada a 60°C por 24 horas. Após a secagem elas foram moídas em moinho de bolas e 1,0 g de cada amostra foi digerida com HNO_3-H_2O_2 (5:3), em chapa de aquecimento. As amostras digeridas foram analisadas para Zn, Cu, Fe, Mn, P, Mg, Na e K por absorção atômica (Instrumentos Científicos CG AA 7000BC) e fotometria de chama (Corning 400 flame photometer). As análises foram realizadas em triplicata, exceto Na e K.

3.4 Análise estatística

Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise de Agrupamentos (Cluster analysis, CA) foram aplicados para examinar as inter-relações entre os teores de fenóis totais e os nutrientes minerais, usando-se o pacote estatístico SPAD.N versão 2.5, CISIA, França.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ensaio de fenóis totais

Pode-se observar pelos resultados apresentados na Tabela 1, que quatro cultivares se destacaram pela quantidade de fenóis totais, sendo estas: Jalo Precoce e Jalo EEP 558 (ambas do grupo Jalo), Radiante e Irai (ambas do grupo rajado). As cultivares com menores concentrações de fenóis foram: Valente e Campeiro (ambas do grupo preto).

Dentro de cada grupo comercial de feijão pode-se observar grande proximidade nos teores de fenóis, principalmente para as cultivares dos grupos carioca, rajado, preto e roxinho. Essa semelhança deve-se provavelmente a características genéticas obtidas durante o desenvolvimento da cultivar, ou seja, a criação de híbridos a partir de cruzamentos entre cultivares do mesmo grupo.

Tabela 1. Resultados do ensaio de fenóis totais, concentração de fenóis em mg/g de ácido tânico equivalente.

Cultivar	Grupo comercial	FT-1	FT-2	Média
Jalo precoce	Jalo	2,68	3,38	3,03 ± 0,49
EEP 558	Jalo	2,25	1,89	2,07 ± 0,25
Radiante	Rajado	2,10	2,38	2,24 ± 0,20
Irai	Rajado	2,33	1,83	2,08 ± 0,35
Pérola	Carioca	0,83	0,70	0,77 ± 0,09
BRS requinte	Carioca	0,85	0,73	0,79 ± 0,08
Valente	Preto	0,30	0,60	0,45 ± 0,21
Campeiro	Preto	0,48	0,70	0,59 ± 0,15
Pitanga	Roxinho	0,70	0,58	0,64 ± 0,08
BRS timbó	Roxinho	0,60	1,00	0,80 ± 0,28
Marfim	Mulatinho	1,18	0,65	0,92 ± 0,37
Corrente	Mulatinho	2,15	1,70	1,93 ± 0,32

4.2 Análise de nutrientes minerais

O feijão Marfim não foi analisado porque na etapa de digestão ácida houve formação de muita espuma, o que impediu o prosseguimento do experimento para esta cultivar. Na análise da cultivar Radiante a amostra 1 apresentou teores muito discrepantes com as outras repetições, por isso a média foi feita somente com as amostras 2 e 3.

Em uma primeira análise dos resultados apresentados na Tabela 2 podemos destacar o feijão Requinte (Carioca) com altos teores de Zn, Cu e Mg e Irai (Rajado) com baixos teores de Zn, Cu e P. O feijão Valente (Preto) se destacou pela alta quantidade de Fe e o Corrente (Mulatinho) pela alta quantidade de Mn.

No caso dos metais houve uma diferenciação maior nos teores de alguns metais entre cultivares do mesmo grupo comercial.

Comparando-se as médias de nutrientes para todas as cultivares com dados da literatura, observa-se que as médias para Fe (66,3 mg/Kg) e Zn (43,6 mg/Kg) estão semelhantes ou maiores do que as concentrações reportadas anteriormente para outros cultivares (Beebe et al., 2000; White e Broadley, 2005; Shimelis e Rakshit, 2005, Ribeiro et al., 2008). As concentrações médias para Cu, Mn, P, e Mg estão similares com resultados reportados para feijões cultivados nos países das Américas, apenas a concentração média de K está abaixo (Beebe et al., 2000).

Tabela 2. Resultados das análises de nutrientes minerais, concentrações em mg/100g

cultivar		Zn	Cu	Fe	Mn	P	Mg	Na	K
JP	1	5,85	0,87	7,45	1,17	758,7	159,9		
	2	6,09	0,90	8,04	1,41	386,4	157,3		
	3	5,97	1,01	8,55	1,21	351,2	161,3	**1154,5**	**936,1**
	média	**5,97**	**0,93**	**8,01**	**1,26**	**498,8**	**159,5**		
EEP 558	1	4,67	0,77	3,99	1,51	347,5	164,5		
	2	5,33	0,68	4,83	1,35	298,4	161,9		
	3	5,31	0,83	3,92	1,24	307,4	158,6	**1246,1**	**869,7**
	média	**5,10**	**0,76**	**4,25**	**1,36**	**317,8**	**161,7**		
Radiante	1	2,28	0,17	19,82	0,74	451,8	92,8		
	2	4,25	0,64	5,74	1,10	358,0	173,0		
	3	4,19	0,72	8,45	1,27	371,2	168,1	**1286,7**	**880,1**
	média 2 e 3	**4,22**	**0,68**	**7,10**	**1,19**	**364,6**	**170,6**		
Irai	1	3,27	0,86	5,07	1,25	289,2	163,2		
	2	3,27	0,64	5,26	1,10	325,8	160,4		
	3	3,31	0,59	4,97	1,24	318,0	162,2	**1195,3**	**954,9**
	média	**3,28**	**0,70**	**5,10**	**1,20**	**311,0**	**161,9**		
Pérola	1	4,07	1,00	8,53	1,70	348,2	228,3		
	2	3,61	0,78	3,58	1,50	276,1	199,5		
	3	3,97	1,06	4,09	1,70	345,0	219,7	**1458,1**	**980,9**
	média	**3,88**	**0,95**	**5,40**	**1,65**	**323,1**	**215,8**		

Tabela 2. Continuação

cultivar		Zn	Cu	Fe	Mn	P	Mg	Na	K
Requinte	1	5,48	0,97	4,86	1,75	350,7	206,2		
	2	5,55	1,03	2,94	1,87	342,2	207,9		
	3	5,58	1,12	5,49	1,76	308,2	211,3	**1338,9**	**947,5**
	média	**5,54**	**1,04**	**4,43**	**1,79**	**333,7**	**208,5**		
Valente	1	4,33	0,89	11,68	1,71	419,3	177,9		
	2	4,10	0,90	11,05	1,62	389,6	166,1		
	3	4,17	0,93	8,87	1,53	411,0	166,2	**1378,8**	**1008,6**
	média	**4,20**	**0,91**	**10,53**	**1,62**	**406,6**	**170,1**		
Campeiro	1	4,01	0,83	7,72	1,40	339,8	187,2		
	2	3,99	0,87	8,10	1,51	362,0	192,7		
	3	4,20	0,87	6,86	1,63	266,6	195,6	**1371,1**	**1000,5**
	média	**4,10**	**0,86**	**8,23**	**1,51**	**329,5**	**191,9**		
Pitanga	1	3,72	1,04	7,99	1,44	750,4	199,1		
	2	3,70	1,06	6,07	1,73	449,7	192,9		
	3	3,53	0,93	5,07	1,52	426,2	185,3	**1241,5**	**878,1**
	média	**3,65**	**1,01**	**6,37**	**1,56**	**542,1**	**192,4**		
Timbó	1	4,96	0,95	5,61	2,08	416,5	196,3		
	2	4,15	0,82	5,14	1,91	378,4	143,9		
	3	3,82	0,72	4,78	1,49	324,9	156,9	**1158,1**	**865,5**
	média	**4,31**	**0,83**	**5,18**	**1,83**	**373,3**	**165,7**		
Corrente	1	3,70	0,72	8,20	2,06	346,0	186,1		
	2	3,69	0,78	7,49	2,39	364,0	193,1		
	3	3,84	0,75	9,32	2,03	344,7	184,5	**1510,0**	**843,8**
	média	**3,74**	**0,75**	**8,34**	**2,16**	**351,6**	**187,9**		
Média de todas as cultivares		**4,36**	**0,86**	**6,63**	**1,56**	**377,5**	**180,5**	**1303,6**	**924,2**

4.3 Análise estatística multivariada

Os dados de fenóis e metais foram correlacionados através de análise multivariada, apenas a cultivar Marfim não foi incluída, devido à falta de dados de nutrientes metálicos.

A análise por Componentes Principais (PCA) resultou em uma variância acumulada de 70,4% nos três primeiros eixos e a análise de Cluster agrupou as amostras em três classes (Figura 1 e Tabela 3). A Primeira Componente Principal (PC-1) separou os fenóis dos metais manganês, magnésio e cobre. A Segunda Componente Principal (PC-2) separou fósforo e ferro do nutriente magnésio.

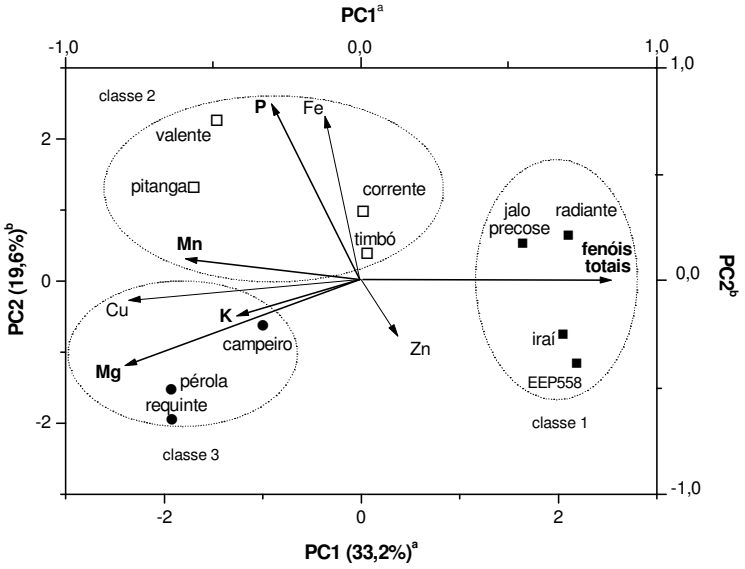


Figura 1. Gráfico resultante da PCA: cultivares de *P. vulgaris* e variáveis de metais e fenóis totais. Classe 1 (■), Classe 2 (□), classe 3 (●).

A primeira classe é caracterizada por cultivares (Jalo Precoce, Jalo EEP 558, Radiante e Irai) com altos teores de fenóis totais (2,36 mg/g) (p<0,003) e baixos conteúdos de Mn, Mg e Cu (1,25; 163,4 e 0,77 mg/100g). O segundo é formado por variedades (Valente, Timbó, Pitanga e Corrente) com altos níveis de P e Mn (418,4 e 1,79 mg/100g). As cultivares (Campeiro, Pérola e Requinte) da última classe possuem os maiores teores de Mg (205,4 mg/100g) (p<0,005) e K (9,76 mg/g) (p<0,036). Nessas cultivares os teores de fenóis totais foram os mais baixos (0,72 mg/g).

Tabela 3. Médias e desvio padrão das concentrações de fenóis (mg/g ácido tânico) e metais em cada classe (Zn, Cu, Fe, Mn, P, e Mg mg/100g, Na e K mg/g).

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Fenóis totais	2,36 ± 0,46	0,96 ± 0,67	0,72 ± 0,11
Zn	4,64 ± 1,16	3,98 ± 0,33	4,51 ± 0,90
Cu	0,77 ± 0,11	0,88 ± 0,11	0,95 ± 0,09
Fe	6,12 ± 1,74	7,60 ± 3,35	6,02 ± 1,97
Mn	1,25 ± 0,08	1,79 ± 0,27	1,65 ± 0,14
P	373,1 ± 87,2	418,4 ± 85,5	328,8 ± 5,34
Mg	163,4 ± 4,91	179,0 ± 13,1	205,4 ± 12,3
Na	12,2 ± 0,58	13,2 ± 1,55	13,9 ± 0,62
K	9,10 ± 0,42	8,99 ± 0,74	9,76 ± 0,27

Através da matriz de correlação observou-se uma forte correlação positiva entre cobre e magnésio (p<0,005) e uma correlação negativa entre fenóis totais e magnésio (p<0,005). Em um estudo prévio com outras variedades de feijões foram observadas correlações positivas entre ferro e cobre (p<0,01), e entre manganês e zinco (p<0,01) (Santos et al., 2010).

As cultivares com maiores teores de ferro estão localizadas na PC-2(+) e são Valente, Corrente e Jalo precoce (10,53; 8,34 e 8,01 mg/100g). Zinco não foi importante para a caracterização de nenhuma das classes e as cultivares com maiores níveis deste metal são: Jalo precoce, Requinte e Jalo EEP 558 (5,93; 5,54 e 5,10 mg/100g).

Na avaliação do valor nutritivo das cultivares de feijão em termos de nutrientes metálicos devem-se observar também as quantidades de antinutrientes, que são os fenóis (Beebe et al., 2000). Ou seja, as cultivares que possuem teores elevados de certos metais e reduzidas quantidades de fenóis totais são as mais promissoras para o tratamento de deficiências minerais, Com isso, as mais promissoras neste estudo são as que se encontram no extremo da PC-1(-): Valente (Fe, P e K), Pitanga (Cu e P), Pérola (Cu e Mg) e Requinte (Zn, Cu e Mg).

Na prevenção e tratamento de doenças degenerativas, que geralmente envolvem a produção de radicais livres, seria indicado o consumo de feijões ricos em polifenóis (Moure et al., 2001). Neste caso as variedades mais promissoras seriam as localizadas na classe 1: Jalo Precoce, Jalo EEP 558, Radiante e Irai.

5 CONCLUSÕES

Através da análise multivariada de dados foi possível classificar as onze cultivares de feijão em três grupos, sendo que as cultivares mais promissoras no tratamento de deficiências minerais se encontram nas classes 2 e 3, enquanto que as variedades da classe 1 são as mais indicadas na prevenção e tratamento de doenças degenerativas.

REFERÊNCIAS

Beebe, S.; Gonzalez, A. V.; Rengifo, J. Research on trace minerals in the common bean. **Food and Nutrition Bulletin**, v 21, p. 387–391, 2000.

Broughton, W. J.; Hernandez, G.; Blair, M.; Beebe, S.; Gepts, P.; Vanderleyden, J. Beans (*Phaseolus* spp.) – model food legumes. **Plant and Soil**, v 252, p. 55–128, 2003.

Erdelmeier, C. A. J.; Cinatl, J. Jr; Rabenau, H.; Doerr, H. W.; Biber, A.; Koch, E. Antiviral and antiphlogistic activities of *Hamamelis virginiana* bark, **Planta Medica**, v 63**,** n. 3, p. 241-245, 1996.

Escarpa, A.; González, M.C. Approach to the content of total extractable phenolic compounds from different food samples by comparison of chromatographic and spectrophotometric methods, **Analytica Chimica Acta**, v 427, p. 119-127, 2001.

Haslam, E. Natural Polyphenols (Vegetable Tannins) as drugs and Medicines: Possible Modes of Action, **Journal of Natural Products**, v 59, p. 205-215, 1996.

Mazur, W. M.; Duke, J. A.; Wahala, K.; Rasku, S.; Adlercreutz, H. Isoflavonoids and Lignans in Legumes: Nutricional and Helth aspects in Humens, **Journal Nutrition and Biochemistry**, v 9, p.193-200, 1998.

Mila, I.; Scalbert, A.; Expert, D. Iron withholding by plant polyphenols and resistance to pathogens and rots. **Phytochemistry**, v 42, p. 1551-1555, 1996.

Moure, A.; Cruz, J. M.; Franco, D.; Dominguez, J. M.; Sineiro, J.; Dominguez, H.; Nunez, M. J.; Parajó, J. C. Natural antioxidants from residual sources, **Food Chemistry**, v 72, p. 145-171, 2001.

Scalbert, A. Antimicrobial Properties of Tannins, **Phytochemistry**, v 30, p. 3875-3883, 1991.

Ribeiro, N. D.; Jost, E.; Cerutti, T.; Maziero, S. M.; Poersch, N. L. Composição de microminerais em cultivares de feijão e aplicações para o melhoramento genético. **Bragantia**, v 67, n. 2, p. 267-273, 2008.

Santos, S. C.; Ferri, P. H.; Santos, M. R.; Faria, L. C.; Oliveira, I. P.; Thung, M. D. T. Multivariate Characterization of Bean Varieties According to Yield Production, Mineral and Phenolic Contents. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, on line, 2010.

Shimelis, E. A.; Rakshit, S. K. Proximate composition and physico-chemical properties of improved dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in Ethiopia. **LWT-Food Science and Technology**, v 38, p. 331–338, 2005.

White, P. J.; Broadley, M. R. Biofortifying crops with essential mineral elements. **Trends in Plant Science**, v 10, n. 12, p. 586-593, 2005.

Biopoder e Mídia: A Produção de Identidades de Adolescentes

CARDOSO, Silmara Silva – Bolsista PIVIC - UFG/CAJ
PANIAGO, Maria de Lourdes Faria dos Santos – UFG/CAJ
Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí
75.800-000, Brasil.
sysyanjinha@gmail.com
paniagoterra@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Mídia, subjetividades, corpo, identidades.

1 INTRODUÇÃO

Esse relatório refere-se à pesquisa realizada dentro do projeto de iniciação científica, *Biopoder e mídia: a (re)produção de verdades que produzem identidades* com o subprojeto *Biopoder e mídia: a produção de identidades de adolescentes*, no qual participei como bolsista PIVIC.

Iniciamos nosso estudo com a intenção de identificar como ocorre a relação de poder, saber e verdade (conceitos Foucaultianos) no discurso da revista *Atrevida,* Editora Escala. E ainda, como os adolescentes que lêem a referida revista podem ser subjetivados. O direcionamento dessa mídia impressa é para um público na faixa etária de 13 a 17 anos. Foram tomadas como amostra as edições veiculadas nos meses de janeiro, março, agosto de 2007, de abril e setembro de 2009 e de janeiro de 2010.

As chamadas e os conteúdos da revista estão relacionados com questões que retratam o comportamento dos adolescentes, como por exemplo, os tópicos que dão ênfase às formas de pensar e os relacionamentos em geral. Temas como “ficar”, “tudo sobre sexo” (ATREVIDA, Agosto de 2007, pág. 14; Março de 2007, pág. 18; Abril de 2009, pág. 16; Setembro de 2009, pág. 22; Janeiro de 2010, pág.18) e ainda, “ ficada e rolos” (ATREVIDA, Abril de 2009, pág. 15; Setembro de 2009, pág. 20; Janeiro de 2010, pág.16) moda, testes, corpo (higiene e cuidados), entre outros aspectos relacionados, sendo esses os temas mais recorrentes na revista.

A Análise do discurso - método base para a análise de nossos dados - tem como objeto de estudo a produção de efeitos de sentido, realizada por sujeitos sociais historicamente constituídos. A Análise do Discurso – AD, compreendida como a Análise do Discurso de Linha Francesa, derivada dos trabalhos de Michel Pêcheux, configura-se como um dispositivo metodológico eficaz, na medida em que nos permite entender o papel dos discursos na produção de identidades sociais.

Para Foucault o sujeito é sempre o resultado de uma prática, ou seja, é sempre fabricado. Nesse sentido, os mecanismos de subjetivação e a mídia impressa, funcionam como dispositivo encarregado de fabricar um tipo bem determinado de indivíduo; estando de acordo com a vontade de verdade de um contexto histórico, o qual é determinado pela relação, sempre muito complexa, entre saber e poder.

É importante ressaltar que na passagem da sociedade disciplinar para a de controle, os comportamentos de integração social e de exclusão são cada vez mais interiorizados por uma relação intensa de mútua implicação que propiciou um maior desenvolvimento do capitalismo. Mesmo estando em uma sociedade de controle, questões e técnicas da sociedade disciplinar existem e acontecem dentro das relações sociais da atualidade, pois ela sanciona e prescreve comportamentos normais e/ou desviados, com dispositivos ou aparelhos que produzem e regulam os costumes, os hábitos e as práticas produtivas. Ambas entrelaçam para a constituição das subjetividades, atuando na consciência e no corpo dos indivíduos.

Entende-se que as práticas de subjetivação atuam não apenas sobre o corpo dos adolescentes, mas principalmente sobre suas almas, e, é isso que segundo Foucault (1995), marca a diferença entre poder e violência, já que esta atua apenas sobre o corpo, enquanto aquele age também sobre a alma. As práticas discursivas de subjetivação atuam no indivíduo, na linguagem, comportamentos ao se relacionar com o outro e consigo, atravessando e construindo sua relação com o mundo. Para a captura afetar o 'existir', não deve ser percebida como violenta e repressora, mas antes, como natural e absolutamente indispensável. A hipótese básica que sustenta esse trabalho é que a mídia constrói um tipo determinado de sujeito, onde o adolescente é compelido a se adaptar a essas "novas verdades", sob pena de ser excluído. O aparelho midiático desempenha papel fundamental nesse processo, tendo em vista que

ele se configura hoje como a grande vitrine do mundo nos mostrando a linha que separa o que é considerado normal ou não. Assim, passa pela vitrine midiática, não apenas moda ou outros produtos de consumo, mas, sobretudo comportamentos e costumes.

2 OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho foi analisar o discurso midiático, para compreender o papel disciplinador que essa mídia exerce na vida do adolescente contemporâneo. Tendo como proposta problematizar o papel da mídia na sociedade de controle em que vivemos e que é caracterizada por uma intensificação e uma síntese de aparelhos de normalização e disciplina, e ainda, por acreditarmos que na linguagem exista elemento de constituição da realidade. Considera-se em companhia de Foucault, que as subjetividades são também resultados de operações discursivas, vistas em suas materialidades, por exemplo, na mídia impressa escolhida pela sociedade.

3 METODOLOGIA

Na linha teórica mestra deste trabalho se encontra a Análise do Discurso de Linha Francesa derivada dos estudos de Michel Pêcheux, e das valiosas formulações de Michel Foucault principalmente na segunda e terceira épocas da AD.

Acredita-se que os escritos de Michel Foucault trouxeram grandes contribuições a este trabalho, sobretudo porque esse filósofo francês sempre elegeu o sujeito como principal foco de suas investigações. Dois pontos da teoria foucaultiana foram amplamente estudados: a) biopoder; b) a relação entre poder, saber e verdade. Para entendermos de que forma a mídia impressa atua na disciplinarização dos corpos, subjetivando-os.

Na companhia de Foucault, não é possível buscar as interpretações evidentes, mas também não se pode obstinadamente ir ao encalço de um sentido que estaria oculto, como se houvesse uma verdade que só o grande *expert* seria capaz de desvelar. Ou, como sintetiza Fischer,

> [...] para Foucault, nada há por trás das cortinas, nem sob o chão que pisamos. Há enunciados e relações, que o próprio discurso põe em funcionamento. Analisar o discurso seria dar conta exatamente disso: de relação históricas, de práticas muito concretas, que estão "vivas" nos discursos. (FISCHER, 2001, p. 198).

Analisamos os discursos veiculados nessa mídia por acreditarmos que produzir um tipo bem determinado de identidade, sendo "o sujeito é constituído na trama histórica" (FOUCAULT, 2001). Por isso, o sujeito do discurso é historicamente determinado, não podendo, portanto, ser reduzido aos elementos de ordem gramatical.

Nossa reflexão sobre a relação entre o discurso e a produção de identidades se faz, por considerarmos que as coisas são construídas pelas palavras. O mundo seria constituído pelos discursos, ou seja, que tudo, inclusive os sujeitos, são constituídos por meio de nossas cotidianas práticas discursivas, aqui entendidas como atos de linguagem carregados de "verdades", que se repetem em tempos e espaços determinados, manifestados por uma pessoa ou uma instituição (FOUCAULT, 1995). Ou, como resume Rose,

> [...] o lugar do sujeito é um lugar que tem que ser constantemente reaberto, pois não existe qualquer sujeito *por detrás* do "eu" que é posicionado e capacitado para se identificar a si mesmo naquele espaço discursivo: o sujeito tem que ser reconstituído em cada momento discursivo de enunciação. (ROSE, 2001a, p. 149).

Assim, através da leitura atenta das amostras de edições diferentes da revistas, percebemos formas de falar e tratar do comportar adolescente e de sua sexualidade, distinta de tempos antigos, onde na revista supostamente seria permitido se fazer sobre certo assunto que antes parecia não ser falado abertamente ou permitido.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES

4.1 Questões teóricas em relação à constituição do discurso

Trabalhamos também com o conceito de vontade de verdade, de Michel Foucault, de como a mudança de sentido na palavra tem relação com a imagem que a revista quer reproduzir em torno do significado da palavra “atrevida”. O assujeitamento é o esperado por aquele que investe poder. No entanto, deve-se ressaltar que não é possível controlar o sentido daquilo que se diz durante todo tempo. Assim a revista e o leitor ocupam diferentes posições sujeito (ORLANDI, 2006).

Mesmo não havendo controle sobre os efeitos de sentido, as condições de produção que fazem certos enunciados emergir estão relacionadas com as circunstâncias de enunciação, de acordo com o contexto sócio-histórico ideológico. Assim, a análise deve considerar não apenas o texto, mas também o contexto social, histórico e ideológico que permitiram o surgimento daquele discurso.

As condições enunciativas definem os textos como acontecimentos discursivos, que são produzidos por um ou mais sujeitos determinados por regras sócio-históricas. A historicidade tem suas margens povoadas por outros enunciados, formando uma rede interdiscursiva, circunscrevendo uma dada série enunciativa e dando lugar para um novo discurso sobre/para ao adolescente.

O intradiscurso e interdiscurso se dão na relação entre o sistema da língua (base comum de processos discursivos diferenciados) e a formação discursiva, ou seja, em uma determinada formação ideológica, a partir de uma posição e uma conjuntura. Determinando o que pode e deve ser dito, assim realiza-se as práticas discursivas, os processos discursivos diferenciados, por meio dos quais os sujeitos produzem e reconhecem os sentidos na história. Entretanto, essa relação entre o intradiscursivo e o interdiscursivo não é direta nem homogênea já que:

> “as fronteiras entre o lingüístico e o discursivo são constantemente deslocadas em toda prática discursiva, razão pela qual as ‘sistematicidades’ não funcionam sob a forma de um bloco homogêneo de regras organizadas sob a forma de uma máquina lógica.” (PÊCHEUX, 1975, p. 3,)

Em relação às condições históricas, à desestabilidade das velhas identidades e à característica líquida dos discursos na pós-modernidade, uma suposta identidade adolescente poderia emergir, sendo percebida nas redes discursivas

relacionadas à revista.

Em muitas práticas discursivas da mídia brasileira, temas relacionados à adolescência são objeto de enunciados polêmicos que fazem deslizar sentidos tradicionalmente assentados. Essa polêmica coloca em confronto diferentes formações discursivas a partir do agenciamento coletivo das enunciações, produzindo trajetos temáticos que reiteram ou polemizam as relações e os papéis dos adolescentes na contemporaneidade.

4.3 Relações entre poder-saber, biopoder e saber-verdade

Dispositivos como a confissão podem ser percebidos dentro da revista por meio das cartas do leitor, sendo essa técnica percebida em todas as revistas analisadas, e em grande parte das reportagens. Em todo momento a leitora é convidada a participar de enquetes, a dar sua opinião por cartas do leitor que tratam de dúvidas em relação a forma de agir com amigas, namorado, “ficantes”, pais, corpo, sexualidade, beleza, moda; momento no qual ela se vê incluída e percebida, tendo uma suposta singularidade, vindo a dizer em carta, e-mail que “ama atrê”; revelando o que pensam e acham dos assuntos, dando opiniões e sentindo-se, como revelado por elas, membros desse grupo que lê a revista.

As perguntas enviadas seriam todas respondidas pela equipe da revista; como mostra a figura 1, em que a Doutora Caroline Carvalho Ambriogini, ginecologista, coordenadora do projeto afrodite de sexualidade da UNIFESP, procura ajudar jovens a saber mais sobre seu corpo e comportamento perante a sexualidade, vinculada ao tópico “tudo sobre sexo”.

O biopoder está ligado com a forma de poder que regula a vida social por dentro, acompanhando-a, interpretando-a, absorvendo-a e a rearticulando (HARDT, 2002) os corpos, pelos dispositivos de disciplinamento, na ‘garantia’ de torná-lo útil e dócil para a sociedade de consumo; melhor, “descolado” e “fashion”.

A figura 2 trata da “saúde do adolescente”, sob o seguinte título: ”vai transar?” Então dê uma lidinha nos métodos para não engravidar, disponíveis gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS) [...]”, é falado sobre índices de

gravidez no ano de 2004 e de uma faixa etária, de 10 a 19 anos, sendo a média de idade das meninas que engravidaram de 14 anos no restante na entrevista o falado como é a vida das meninas que engravidaram cedo, e do alerta para doenças sexualmente transmissíveis, havendo a intenção de controlar esse corpo que mesmo estando pronto ou quase, para gerar um filho que esse menina não deve, já que o assunto e tratado como algo difícil e ruim para o futuro, já que depois de ter o filho as preocupações e comportamento irão mudar.

É dado à revista o papel de aconselhadora e confidente, sendo atribuída a ela uma função semelhante a de mãe; a confirmação disso pode ser percebida com o carinho que os jovens demonstram para com a revista, existindo um poder de verdade no que é dito nos conteúdos, havendo identificação e aprovação dos assuntos, existindo espaço para que elas falem e opinem, algo que quase não acontece no meio familiar. Há a confirmação na necessidade e utilidade da revista pelas para a vida das meninas, onde a mídia é tratada como um manual de condutas.



TUDO SOBRE SEXO

Meu namorado quer fazer sexo anal. Mas eu tenho medo de sentir dor. Será que eu tento?
M.P.R.J. (por e-mail)
O importante é descobrir se você está com vontade de experimentar ou se está fazendo isso só para agradá-lo. Porque, sob pressão e cheia de dúvidas, você dificilmente vai conseguir alguma coisa. Quer uma dica? Converse mais com ele sobre o assunto e pense bem, até que se sinta 100% segura.

ILUSTRAÇÃO ISAISA

A ginecologista e coordenadora do Projeto Afrodite de sexualidade feminina da UNIFESP, Carolina Carvalho Ambrogini, tira suas dúvidas aqui na Atrevida. Quer participar? É só mandar sua pergunta para atrevida@escala.com.br.

Alô, doutora!

Já ouvi um monte de coisa sobre a pílula do dia seguinte. Mas continuo na dúvida: vocês podem me dizer como ela funciona?
R.T.C., 16 anos, por e-mail
Esse tipo de pílula é normalmente utilizada até 72 horas após o ato sexual sem proteção, e diminui em 96% os riscos de haver uma fecundação.

Porém, ela é mais eficaz quando ingerida nas primeiras 12 horas depois da relação. Importante: o medicamento é composto por uma dose de hormônios superalta e, por isso mesmo, não deve ser utilizado sem acompanhamento médico.

SOS Sexo

O Disk Adolescente é um serviço de atendimento gratuito, que ajuda a resolver dúvidas sobre o assunto. A médica Albertina Duarte Takiuti é a coordenadora desse serviço. Qualquer pessoa pode fazer as ligações entre 11 e 14 horas, de segunda a sexta-feira. O número é (11) 3819-2022.

Só faço sexo com o meu namorado. Mesmo assim preciso usar camisinha?
W.B (por e-mail)
O assunto é importante: embora entre o casal exista uma promessa de fidelidade, na prática, nem sempre isso acontece. Por isso, o nosso toque é usar camisinha sempre, mesmo quando estiver num relacionamento supersério, como deve ser o seu. Além de não atrapalhar nadinha a sua relação sexual a camisinha vai proteger contra doenças sexualmente transmissíveis e ainda impedirá que aconteça uma gravidez fora de hora. Já parou para pensar nisso?

Figura 1. Imagem da página 14 da revista *Atrevida* Agosto de 2007.



Figura 2. Saúde (Biopoder e poder-saber). Imagem da página 20 da revista *Atrevida* Agosto de 2007.

4.2 Uma *Nova* Identidade *Atrevida?*

Consideramos que a identidade é uma produção que se dá no e pelo discurso. Por o discurso ser uma prática (FOUCAULT, 1972), é importante considerar o peso das práticas discursivas sobre o modo como os sujeitos vêem a si mesmo e o outro, o modo como exerce determinado tipo de governo sobre si e sobre o outro e da materialidade expressada no “corpo e na alma” do adolescente.

Analisando o título da revista e o conteúdo de forma geral - nesta estaria o novo sentido de Atrevida -, foram pesquisados os significados diversos desta palavra e da palavra adolescente, identificamos adjetivos dados a cada uma no dicionário Aurélio; características dadas a *ser atrevida* e *ser adolescente* foram analisadas e comparadas, adjetivos como de ousadia, afoito, petulância, audaz, descarado e insolência, foram percebidas na caracterização de *ser Atrevido,* as quais são utilizadas muitas vezes para se referir ao *ser adolescente*.

Além dessas observações, conteúdos que tem haver como uma imagem, identidade de um 'novo' jovem são transmitidos pela revista, a fim de defender a idéia de que quem é "antenado" deve seguir as dicas, mas, por outro lado, a revista tenta passar a idéia de que a adolescente é livre para fazer suas próprias escolhas. Segundo Foucault, o poder só é exercido sobre sujeitos livres. Por exemplo, na reportagem sobre namoro e ficadas, que pretende ensinar a garota a identificar de que tipo de garoto ela gosta, e as conseqüências de ficar com certo tipo de rapaz "galinha", já que ele não será apenas dela (figura 3).



O QUE QUER DIZER GALINHA?

A confusão começa pelo termo. Tem garota que leva esse apelido por ficar com dois numa semana e algumas que, por fazerem parte de outra galera, nunca precisaram encanar com esse tipo de ofensa mesmo ficando com três na mesma festa. Isso porque cada turma segue suas regras. "Ainda que não esteja escrito em lugar algum, todo membro do grupo aprende logo o que pode ou não fazer. A fama de galinha geralmente surge porque a menina infringiu alguma lei daquela turma: ficou com vários numa noite, com um cara já comprometido, com o menino por quem outra garota estava apaixonada...", explica o psicanalista Leonel Braga. A verdade é que ninguém nunca vai explicar por a + b o que o termo quer dizer. E cada um faz sua avaliação como bem entende.

MENOS, MENOS...

Por causa desses critérios malucos, a maioria das meninas já ficou na neura com medo de levar esse rótulo. A boa notícia é que dá para chamar menos a atenção quando estiver a fim de ficar com um (ou vários) e, com isso, diminuir as chances de "queimar seu filme". Isso significa:

- *contar das suas ficadas apenas aos amigos íntimos.* É no disse-que-disse que as histórias se espalham.
- *se tiver que escolher um lugar para trocar beijinhos com seu ficante e não quiser que o mundo inteiro saiba,* marque de encontrá-lo à tarde no shopping. Se vocês resolverem se ver no colégio, a galera toda vai acompanhar seu romance. E falar sobre o assunto!
- *Ficar, como o nome já diz, não implica compromisso, lealdade e tudo o mais.* Porém, nada de escolher um menino da mesma turma do primeiro para fazer um extra, digamos assim. A menos que queira que o ficante oficial saiba rapidinho e suma da sua vida amaldiçoando até a quinta geração da sua família!

Figura 3. No tópico "galinha, eu?" da revista *Atrevida*. Imagens das páginas 40 e 41 da revista Atrevida de Março de 2007.

A revista traz tópicos que tratam de “ficadas e rolos”, “curso rápido de paquera”, como agir no “dia seguinte” que ficou com um garoto, “tudo sobre sexo”, sendo que este e o primeiro são tópicos fixos na revista - mostrando uma necessidade de repetição.

Dos conteúdos tratados na revistas, os que mais chamaram minha atenção foram os relacionados com a sexualidade, ficando claro os mecanismos de controle e disciplinamento agindo conjuntamente, sobre o comportamento do adolescente perante ao sexo, com matérias como da figura 4, que traz *Técnicas de Paquera* , para descobrir se a garota domina a técnica da conquista, trazendo passo a passo as formas de agir, para se conquistar o garoto que esta ‘afim’. Na segunda imagem é tratada a questão da menina ficar com mais de um garoto em ‘pouco’ tempo, com a chamada “galinha eu?”, reclamando o direito de ficar com mais de um garoto, em uma semana ou em uma festa, indo de acordo com as regras do grupo que elas estão, pois os meninos que querem, podem ficar com todas e que elas também poderiam, tendo o mesmo direito , mais com cuidados, já que é muito ruim leva o rótulo de “galinha”.



Descubra se você domina as regras do jogo quando o assunto é conquista!

A arte da paquera

Dicas Super

As Superatrês contam suas estratégias de conquista!

Na hora da paquera procure ser você mesma. Dar uma caprichada no visual e puxar um papo legal também ajuda. É na conversa que você conhece melhor o garoto e percebe se rola 'algo mais' entre vocês! *Bárbara Juliana da Silva, 15 anos, Campo Grande, MS*

Uma cantada bacana: 'Oi! Não vou dizer que te conheço de algum lugar, pois essa cantada está muito batida. Portanto, meu nome é (seu nome), tenho (sua idade) e meu telefone (seu telefone). Agora vou ali no bar buscar dois refris e volto dizendo que te conheço de algum lugar. *Musa Martins, 12 anos, Belém, PA*

Acho que o segredo está no bom humor, certo? Até aquela cantada ensalada e superbrega fica bonitinha quando é feita com humor. E, assim como as mulheres gostam de homens divertidos, acredito que eles também curtam mulheres divertidas! No geral, acho que só não vale se jogar em cima do garoto: tudo que é facilmente adquirido, é facilmente desprezado, né? De resto, tudo é válido! Afinal, existe coisa melhor do que paquerar? *Angélica Salado, 16 anos, Jaú, SP*

A primeira coisa é caprichar no olhar! Você olha pra ele, olha pra baixo, depois olha pra ele de novo... brinca um pouco com isso! Quando perceber que o garoto está interessado, é só dar um sorrisinho meio tímido... e ficar nesse jogo até que o menino chegue mais. *Jéssica Karla, 16 anos, Jaboatão, PE*

Figura 4. Técnicas de Paquera e comportamento (sociedade disciplinar e de controle) Imagens das páginas 36 e 39 da revista *Atrevida* de Março de 2007.

Na figura 5 estaria uma das respostas para e seguinte pergunta: Existe relação do Título da revista com a 'identidade' adolescente?



Por que eles preferem uma garota atrevida?

Tomar atitude sempre agrada os meninos. Eles explicam porquê!

Palavra do **Japinha**

Acho que preferimos as meninas de personalidade. E quando elas tomam uma atitude, demonstram personalidade. Gosto mais quando elas se atrevem com bom senso, sem exageros e em situações adequadas. **As atrevidas têm um encanto particular, porque mostram algo que as meninas têm, mas nem todas demonstram.** Lembro de algumas meninas no colégio que tinham uma desenvoltura na classe ao fazer perguntas aos professores, ao elogiar os meninos, ao cumprimentar-nos com um beijo no rosto. **Isto nos deixava loucos!** Quando alguma delas tomava a iniciativa de tentar ficar com algum de nós então, era algo praticamente fatal. Gostava quando isto acontecia nas excursões e invariavelmente elas faziam algo do tipo nestas ocasiões. **Sem desmerecer as tímidas, ou aquelas que preferem aguardar a iniciativa dos outros, as meninas com atitude nos exercem mesmo um fascínio.** É gostoso não ter sempre que ser a pessoa a planejar ou realizar uma aproximação. Eu, como sempre fui tímido, tive que desenvolver formas de perder a timidez e agir. Quando o oposto acontecia ou acontece, não há como negar que me sinto aliviado e contente. **Mas também não gosto quando um atrevimento toma medidas muito grandes e sem noção.** Tem gente que força um pouco a barra e daí fica chato. Em tempos onde as mulheres assumem papéis parecidos com os dos homens, nada melhor que deixá-las se atreverem a dar os primeiros passos nos relacionamentos também.

Figura 5. O que é ser Atrevida?

No tópico “qual é a dele” com a chamada “porque eles preferem uma garota atrevida?” podemos perceber claramente o novo sentido de *ser atrevida,* no trecho

seguinte, retirado do conteúdo podemos ver isso: “[...] acho que preferimos as meninas de personalidade [...]. Gosto mais quando elas se atrevem com bom senso, sem exageros e em situações adequadas” emparelhando esse comportamento com ser atrevida, sendo algo bem diferente do apresentado pelo dicionário Aurélio, repetindo adiante que “[...] não gosto quando um atrevimento toma medidas muito grandes e sem noção. Fica assim um novo sentido, na verdade que vêem com outra roupagem falar que a garota pode aproximar, com delicadeza, elegância, mais não ao ponto se expor de mais ou ser ridícula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Falar sobre a produção de identidade pela mídia, neste momento histórico é fundamental, assim a nossa intenção foi de esclarecer de que forma a Análise do Discurso vê o sujeito e que implicações isso traz para a análise do discurso midiático, partindo da hipótese que ele constrói um tipo bem determinado de sujeito, indo de acordo com a vontade de verdade do contexto histórico, o qual é determinado pela relação, sempre muito complexa, entre saber e poder.

Nossa reflexão sobre a relação entre o discurso e a produção de identidades faz-se, portanto, considerando que as coisas são construídas pelas palavras, que o mundo é constituído pelos discursos, ou seja, que tudo, inclusive os sujeitos, são constituídos por meio de nossas cotidianas práticas discursivas, aqui entendidas como atos de linguagem carregados de “verdades”, que se repetem em tempos e espaços determinados, manifestados por uma pessoa ou veículo midiáticos (FOUCAULT, 1995a).

Nosso olhar voltou-se para o discurso dentro dos tópicos da revista, as noções de “trajeto temático” (CHARAUDEAU; MAINGUENEAU, 2004) e “enunciado” (FOUCAULT, 1972). “A primeira noção permitiu que apreendêssemos uma regularidade em termos de modalidade enunciativa, formação de um conceito e organização de um objeto” (NAVARRO, 2008); enunciados que podem ser identificados como focos locais de ‘verdades’. Resultantes do exercício da função enunciativa, como: sobre técnicas de paquera; de saber a melhor hora de ficar; cuidar do corpo; higiene; melhor hora para

namorar; para o sexo; comportamento; moda; beleza, dentre outros assuntos direcionados ao 'comportar' adolescentes.

Concluímos que os entrecruzamentos das redes discursivas no decorrer das edições da revista trazem em sua materialidade vista e escrita, uma intenção clara de criar uma nova *identidade atrevida*. Vindo da necessidade de controlar os corpos dos adolescentes, que são potencialmente produtivos, em uma tentativa de absorver as características dos jovens vistas como perigosas e inúteis, e de criar formas mais adequadas para o comportamento do adolescente.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Edgardo. **Vocabulário de Foucault um percurso pelos seus temas, conceitos e autores**. Belo Horizonte: Autêntica: 2009, p. 407-409.

CHARAUDEAU, Patrick; MAINGUENEAU, Dominique. **Dicionário de Análise do Discurso**. Coordenação de Tradução: Fabiana Komesu. São Paulo: Contexto: 2004.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder.** Organização e tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2001d.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do Saber**. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves, revisão de Ligia Vassalo. Petrópolis: Vozes, Lisboa : Centro do Livro Brasileiro, 1972.

GREGOLIN, Maria do Rosário Valencise. Formação Discursiva, redes de memória e trajetos sociais de sentido: mídia e produção de identidades. In: BARONAS, Roberto Leiser (Org.). **Análise do Discurso: apontamentos para uma história da noção-conceito de formação discursiva**. São Carlos: Pedro & João Editores. 2007. p. 155-168.

HARDT, Michael; NEGRI, Antonio. **Império**. Produção Biopolítica. Rio de Janeiro: Record, 2002. p. 41-60.

NAVARRO, Pedro. Mídia e Identidade: o novo homem e a nova mulher entre imagens fragmentadas e discursos líquidos. In: NAVARRO, Pedro (Org.). **O discurso nos domínios da linguagem e da história.** São Carlos: Claraluz, 2008, p. 89-100.

PÊCHEUX, Michel. Introduction. **Langages.** Paris, nº 37, 1975, p. 3-6.

REVEL, Judith. **Michel Foucault: conceitos essenciais.** Tradução de Maria do Rosário Gregolin, Nilton Milanez e Carlos Piovesani. São Carlos: Claraluz, 2005, p. 82-85.

REVISTA ATREVIDA, ed. Escala, março de 2007, Imagem 01, págs. 36 e 39; Imagem 02, págs. 40 e 41.

REVISTA ATREVIDA, ed. Escala, setembro de 2009, Imagem 05, p. 22.

REVISTA ATREVIDA, ed. Escala, Agosto de 2007, Imagem 03, p. 20; Imagem 04, p. 14.

SANT'ANNA, Denize Bernuzzi de. **Políticas do corpo**. São Paulo: Estação Liberdade,1995. p. 81-114.

A Contribuição do Ambiente Multimídia Para Formação dos Professores do Proeja

Simone Pires Monteiro, Maria Margarida Machado
Universidade Federal de Goiás - CEP 74605-050 - Brasil
simonepiresmonteiro@gmail.com
mmm2402@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores, ambiente virtual multimídia, Proeja.

1 - INTRODUÇÃO

O ambiente multimídia, objeto de análise desta pesquisa de iniciação científica é o Portal dos Fóruns de Educação de Educação de Jovens e Adultos (EJA), localizado pelo endereço www.forumeja.org.br. Este Portal é resultado de uma construção coletiva dos diversos Fóruns de EJA que existem no Brasil, desde 1996, que se encontram atualmente organizados por estados da federação. Como foco da nossa análise está a investigação do Portal, em especial do Estado de Goiás, que pode ser identificado no endereço eletrônico: www.forumeja.org.br/go.

O objetivo inicial desta pesquisa era investigar a utilização de três sítios produzidos por pesquisa anterior: www.forumeja.org.br/go, www.forumeja.org.br/gt18 e www.forumeja.org.br/pf, analisando os limites e possibilidades de contribuição desses para a atuação do professor no Proeja[1]. Dadas as condições limitadas do prazo efetivo da pesquisa, que teve início em novembro de 2009, optou-se por eleger o sítio www.forumeja.org.br/go, como foco desta análise.

Ainda como objetivo desta pesquisa buscou-se contribuir na alimentação desse sítio, a partir das demandas apresentadas pelos pesquisadores e

[1] Programa Nacional de Integração da Educação Profissionalcom a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. O Proeja, segundo o documento base é: " um projeto educacional que tem como fundamento a integraçao entre trabalho, ciencia, tecnica, tecnologia, humanismo e cultura geral com a finalidade de contribuir para o enriquecimento cientifico, cultural, político e profissional como condiçoes necessarias para o efetivo exercicio da cidadania." (BRASIL, 2009, Pg. 7)

professores que atuam na EJA e no Proeja em Goiás. Tal atividade contribui de forma decisiva para o acesso às produções: dissertações, teses, monografias, abordando a temática da educação de jovens e adultos com a divulgação de encontros: estaduais, temáticos, conferências regionais e seminários. Bem como apresenta as experiências da EJA em Goiás e agenda que informa à sociedade civil, as atividades do Fórum Goiano.

2 – METODOLOGIA

Os recursos metodológicos utilizados nesta pesquisa foram a partir de referências bibliográficas, documentos oficiais e informações obtidas em questionários e entrevistas aplicados aos professores e gestores que atuam no Fórum Goiano de EJA. Para tanto, foram referência os autores: Rodrigues (2005), Oliveira (1999), Eiterer e Pereira (2009), Freire (1987), Machado (2009), Barreto e Barreto (1995), com o objetivo de discutir os sujeitos da EJA e o contexto histórico da educação de jovens e adultos, compreendendo o sentido da modalidade no contexto atual. Além desses, utilizamos o Documento Base do Proeja (BRASIL, 2009), sítios oficiais como o Portal do Ministério da Educação e o Portal dos Fóruns de EJA, entre outros.

Foram aplicados questionários a 18 sujeitos que atuam no campo da EJA, contendo dados de identificação pessoal, formação e atuação profissional. As entrevistas tiveram como foco o uso do computador, da internet, se os sujeitos sentem-se confortáveis utilizando estes instrumentos enquanto uso para formação continuada, como avaliam o portal e qual a necessidade do gestor e professor de EJA que o Portal não supre.

Os resultados parciais desta investigação apresento a seguir, contendo uma reflexão sobre o aprendizado em relação ao que é o Fórum Goiano de EJA, o que é o Portal do Fórum Goiano de EJA e como vem sendo apropriado pelos professores de EJA e Proeja enquanto ambiente formativo.

O Fórum Goiano de EJA

Para compreender como este ambiente multimídia foi construído faz necessário conhecer o que consiste o Fórum Goiano de EJA. Em 1999 foi constituída uma Comissão para a criação do Fórum Goiano de Educação de Jovens e Adultos que, promovendo reuniões periódicas, contatos permanentes e mapeamento das instituições envolvidas com EJA, mobilizou a participação das Secretarias Municipais de Educação de Goiânia e Senador Canedo; da Secretaria Estadual de Educação do Estado de Goiás; das Universidades Católica, Estadual e Federal de Goiás; da Câmara Municipal de Goiânia; dos Conselhos Municipal e Estadual de Educação do Estado de Goiás; das Fundações Banco do Brasil e Bradesco; do Serviço Social da Indústria (SESI) e da Associação para Recuperação e Conservação do Ambiente-GO (ARCA).

Com este fortalecimento foi constituído o Fórum Goiano de Educação de Jovens e Adultos, em 29 de novembro de 2002, que, dando continuidade à iniciativa daquela comissão, vem procurando agregar o poder público, entidades de classe, organizações não governamentais, empresas e outras instituições, no sentido de fortalecer a EJA em nosso Estado. Tendo este Fórum por objetivos: debater e aprofundar concepções de educação de jovens e adultos (EJA); discutir, analisar e intervir na elaboração de políticas públicas e ações voltadas para EJA; articular as instituições envolvidas com a EJA; organizar, apoiar e participar de encontros locais, regionais e nacionais na temática da EJA; socializar as informações entre as iniciativas existentes de EJA e a apresentação das experiências existentes no Estado de Goiás.

Assim sendo, o Fórum Goiano de Educação de Jovens e Adultos é um espaço de encontros permanentes e ações em parceria, que articula os diversos segmentos, instituições e movimentos sociais envolvidos com a educação de jovens e adultos, socializa iniciativas existentes com aprofundamento teórico-metodológico de temas em EJA e intervém na elaboração de políticas públicas e ações voltadas para esta modalidade educacional. E deste movimento nasce o Portal dos Fóruns de EJA.

Imagem 1 – Página do Fórum Goiano no Portal dos Fóruns de EJA



Fonte: www.forumeja.org.br/go

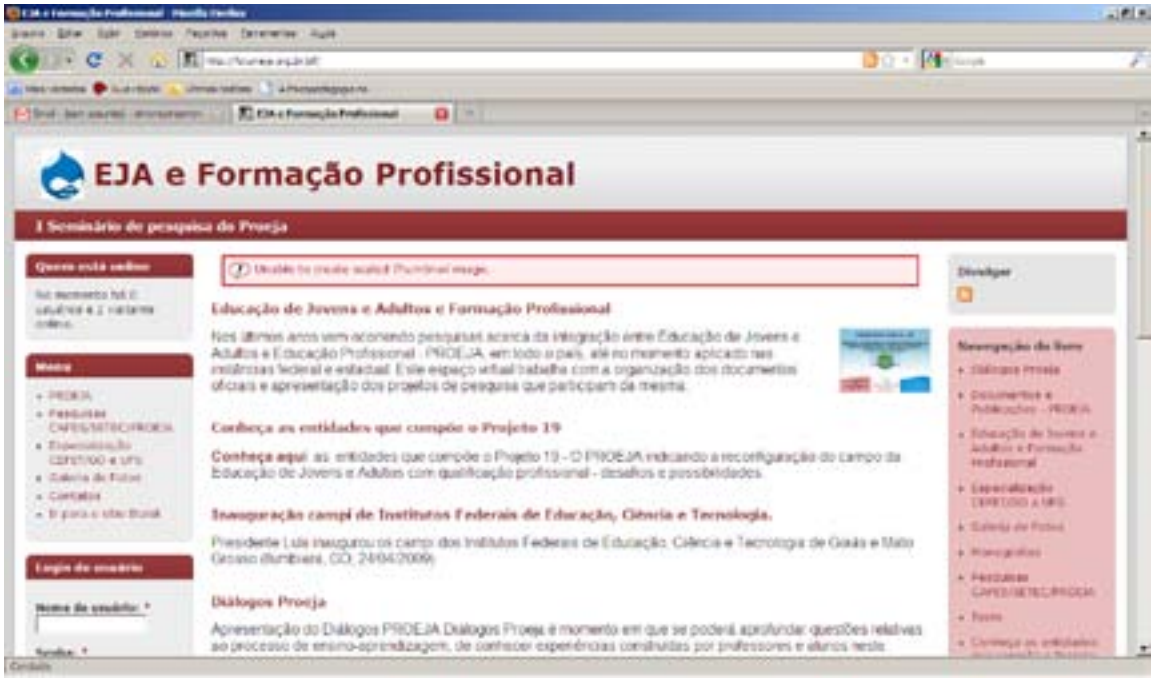
Este Portal busca a conexão entre o movimento social pela EJA e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), no momento em que se constitui como um ambiente virtual interativo multimídia, o que é uma tecnologia com suporte digital para criar, manipular, armazenar e pesquisar conteúdos. O Portal é construído em software livre e desenvolvido de forma descentralizada por estudantes, professores, integrantes dos movimentos sociais e governos que atuam na área de Educação de Jovens e Adultos. Ainda que haja parceria com estudantes e professores da área de Tecnologia, o Portal é administrado coletivamente pelos próprios integrantes dos Fóruns de EJA, majoritariamente do Curso de Pedagogia.

Em sua página principal encontra-se o item de menu. Nele estão disponível vários links que dão acesso aos conteúdos do sítio, que são: o item histórico, que diz da historicidade do Fórum Goiano; no item documentos têm-se arquivos disponibilizados pelas entidades que compõem o fórum goiano de EJA; no item funcionamento está a dinâmica de funcionamento da agenda do Fórum Goiano de EJA; no item parceiros do fórum estão os links das entidades que compõem o fórum goiano de EJA; o item fóruns regionais possibilita o conhecimento das ações dos fóruns regionais de EJA do Estado de Goiás; o item de menu agenda é um caderno de informações que possibilita, com planejamento a inserção do fórum nas atividades da sociedade civil; no item experiências de EJA em Goiás está destinado às escolas de EJA no Estado de Goiás; o item audiovisual é um

espaço criado para divulgação de vídeos produzidos pela equipe do portal do fórum de Goiás; no item menu galeria de imagens tem-se as fotos dos encontros em que o Fórum é partícipe.

O Portal disponibiliza um acervo virtual multimídia com a publicação de textos, artigos, teses, dissertações, banners, documentos, relatórios dos encontros, livros, links, imagens, produções em áudio e audiovisual. Além do caráter informativo, fortalece uma rede de trocas onde se favorece o diálogo, surgindo a possibilidade de produção de novos conhecimentos acerca das problemáticas da Educação de Jovens e Adultos. Um exemplo desta integração é o diálogo com outras páginas do Portal Nacional dos Fóruns de EJA, como por exemplo o sítio www.forumeja.org.br/pf que também alimentamos nesta pesquisa e que trata especificamente do Proeja, como pode ser visto abaixo:

Imagem 2 – Página das Pesquisas em Proeja



Fonte: www.forumeja.org.br/pf

O Fórum de EJA se caracteriza, enquanto campo de atuação do professor de EJA, na medida em que se dispõe como espaço formativo deste profissional. Assumindo a discussão e o aprofundamento das questões que desafiam essa modalidade de educação de jovens e adultos. Desta maneira, a ação do professor

não se restringe à sala de aula, ou a escola. Esta ação transcende estes espaços para outros espaços que também são educativos, pois produzem conhecimento e transformam os sujeitos pela ação pedagógica.

Assim sendo, o espaço multimídia do Portal do Fórum se constitui entre os múltiplos espaços formativos do professor. Pautado em uma visão crítica da realidade de luta pela conquista de novos lugares de discussão e de intervenção de ações voltadas à EJA como: os processos educativos, as novas demandas sócio-educativas oriundas da realidade, as políticas educacionais reducionistas, fragmentadas, concebidas apenas para alfabetização.

Sendo o Portal do Fórum a história viva da ação do Fórum, este se constitui enquanto espaço de integração de diversas experiências em EJA o que amplia e enriquece a visão de como se compõe a área de atuação do professor apresentando-lhe novas formas de ação enquanto espaço que integra múltiplas experiências. O que favorece a formação de novos valores e novas práticas ante a realidade social, e a percepção da importância da área para o avanço social, ou seja, uma sociedade mais justa e democrática.

O espaço do portal na formação dos professores de EJA e Proeja

O professor de Proeja encontra em seu campo de atuação uma realidade semelhante aos demais professores de EJA. Porém, este programa tem uma especificidade que o diferencia: é um programa nacional de integração da educação profissional com a educação básica na modalidade de EJA. A elevação da escolaridade será contemplada com a profissionalização. É a tentativa de aproximar a educação básica e a formação profissional de qualidade. Neste sentido, haverá necessidade que se cuide para que esta profissionalização não se reverta em inclusão no mercado de trabalho.

Neste sentido, o Fórum EJA e o Portal dos Fóruns de EJA apresentam a discussão do Proeja enquanto uma educação como direito, que pode ser exercido ao longo da vida e em qualquer tempo e não somente como programa que se restringi a ensinar a ler, escrever e contar. Possibilita ao professor uma nova visão

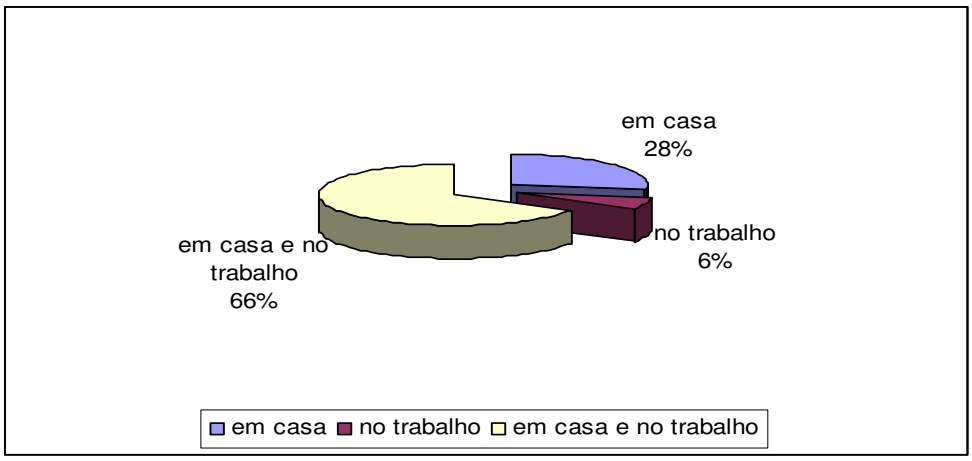
sobre as práticas educativas que se estabelecem no cotidiano. O Portal do Fórum EJA propicia ao professor compreender as especificidades e necessidades dos alunos da EJA, assim como, se compreender enquanto agente de transformação social dentro deste coletivo, defendendo estratégias e ações elaboradas no coletivo que viabilizem significativas políticas públicas para a EJA.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta investigação realizada entre 18 (dezoito) membros do Fórum Goiano de EJA, que atuam em classes de alfabetização e educação de jovens e adultos e no Proeja, com o propósito de entender como os participantes vem utilizando o instrumento internet para acessar o portal do sítio www.forumeja.org.br/go e no que este tem contribuído para a formação dos mesmos.

Uma primeira constatação foi a de que a grande maioria já tem acesso ao recurso informatizado conforme gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Acesso a computador

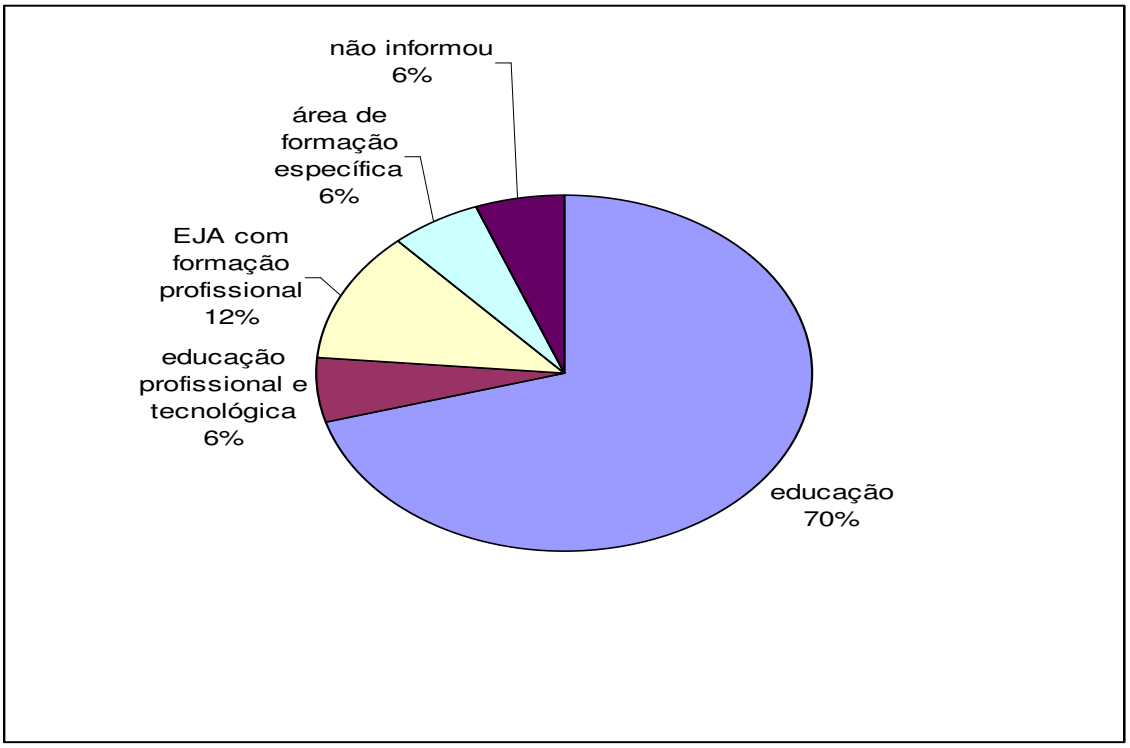


Fonte: questionario respondido pelos dezoito sujeitos da pesquisa.

A formação em termos de escolarização geral têm-se: 33% formados especialistas, 28% com mestrado concluído, 11% com mestrado em andamento, 11% com doutorado em andamento e 11% com doutorado concluído. Na escolarização específica da graduação 84% dos entrevistados graduaram-se em ciências humanas, sociais e aplicada; lingüística, letras e artes. 16% com

graduação na área de ciências exatas; biológicas; da saúde, da terra e engenharias. Nenhum entrevistado possui formação em educação profissional e tecnológica. Outro dado que chama a atenção no quesito relativo à formação destes entrevistados é o fato de uma grande maioria ter pós-graduação na área da educação, como demonstra o gráfico abaixo.

Gráfico 2 – área de concentração da pós graduação



Fonte: questionario respondido pelos dezoito sujeitos da pesquisa.

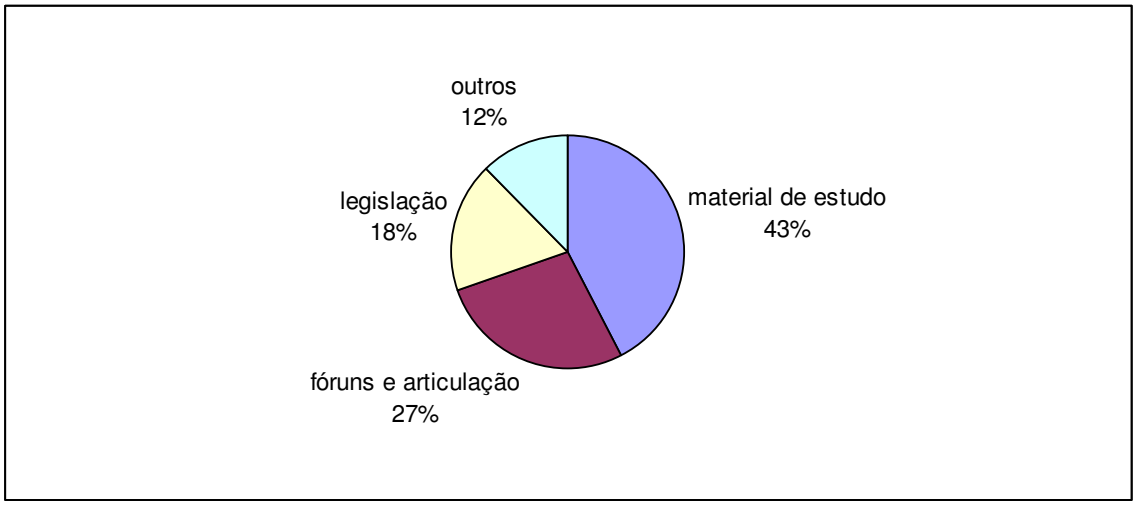
Quanto aos conteúdos mais acessados temos: 56% material de estudo e conteúdos em EJA; 16% utilizam seu tempo na internet para acessar seus e-mails, 14% usam a internet para jogos/ bate papo/ diversão/ vídeo/ música/ skype, 4% acessam sites com programações de eventos, 2% sites com estudos da língua portuguesa.

Para estes entrevistados o sentido/motivação da oferta de cursos para formação de professores via internet refere-se a: 47% responderam que para permitir a acessibilidade à alguma formação que se presecial tornar-se-iam inviávieis , 23% possibilitar a flexibilização de tempo/horários, 5% porquê tem

demanda, 5% dado que è quase inevitável a aproximação entre professores e novas tecnologias, 5% respondeu que a EAD é viável para curso específico, dado que o aluno já possui maior autonomia, 5% porquê a realidade virtual faz parte da realidade existencial das pessoas, 5% respondeu que é importante a EAD, mas não deve-se retirar a responsabilidade do poder público de garantir a formação, outros 5% não percebem nenhum sentido em um curso a distância.

Do acesso aos matérias/documentos de EJA via internet obtivemos os seguintes dados: 43% dos entrevistados pesquisaram material de estudo; 27% acessou os fóruns e articulação; 18% legislação e 12% outros. Conforme expressa o gráfico abaixo:

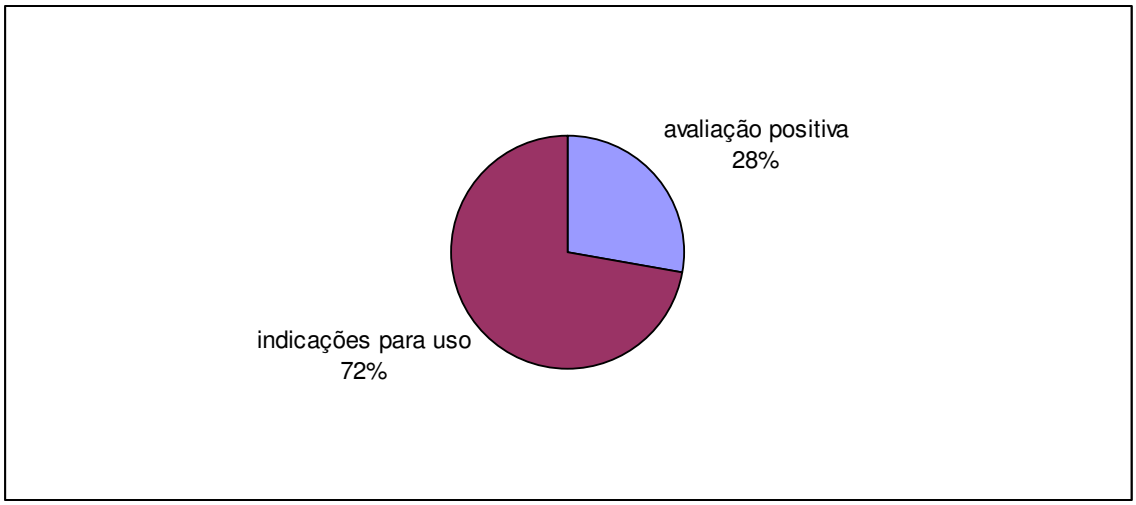
Gráfico 3 – Materiais/documentos de EJA com fonte na internet



Fonte: questionário respondido pelos dezoito sujeitos da pesquisa.

Sobre a avaliação do portal do fórum avaliou-se 72% como indicaçao para uso e 28% fizeram avaliação positiva do portal, sem nenhuma sugestão para o mesmo. Como indica o grafico abaixo:

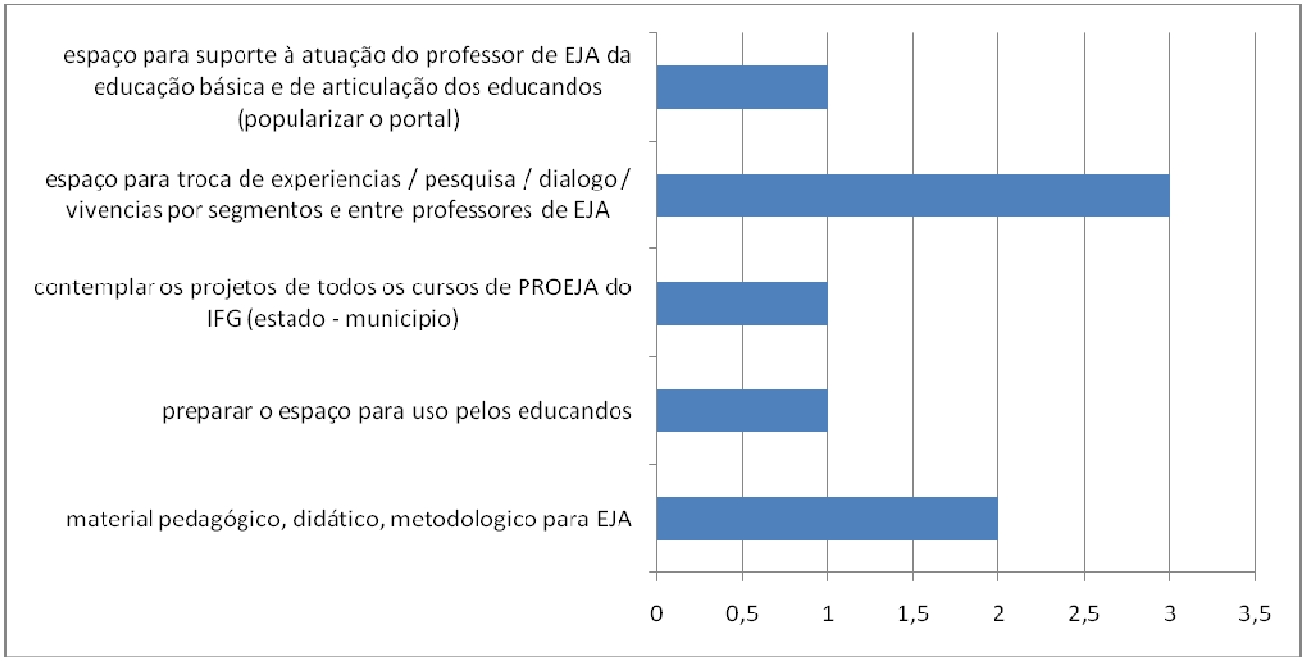
Gráfico 4 – Avaliação do portal WWW.forumeja.org.br/go



Fonte: questionário respondido pelos dezoito sujeitos da pesquisa.

Quando questionados se há alguma necessidade do gestor e do professor da EJA que o Portal não supre 56% responderam que não há e 44% responderam que existem necessidades que não são supridas. Destes últimos, 37% sugeriam como necessidade a ser suprimida a incorporação no Portal de espaço para trocas de experiências/ pesquisas/ diálogos/ vivências por segmentos e entre professores da EJA, 24% sugeriram que o portal contivesse material pedagógico, didático e metodológico para EJA, 13% sugeriram promover um espaço no Portal para uso pelos educandos, 13% sentem necessidade de um espaço que contemple os projetos de todos os cursos de Proeja do IF-Goiás (estado e município) e outros 13% reclamam a existência de espaço para suporte e atuação do professor de EJA da educação básica e de articulação dos educandos (popularizar o portal). Como o gráfico abaixo vem demostrando:

Gráfico 5 – Necessidades do gestor/professor de EJA que o Portal não supre



Fonte: questionário respondido pelos dezoito sujeitos da pesquisa.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que os educadores entrevistados são sujeitos que possuem acesso ao mundo virtual, por meio de computadores e internet em casa ou no trabalho. Possuem formação profissional elevada na área de humanas com prevalência na educação. São sujeitos com habilidades desenvolvidas para pesquisa de conteúdos na rede virtual. Estes professores vêem sentido para formação continuada via EAD, pois permitir acesso e flexibilidade de tempo e horário.

Os professores entrevistados fazem uma avaliação positiva sobre o portal enquanto ferramenta importante de pesquisa, enquanto espaço imprescindível dos Fóruns, para articular, informar, documentar, para discussão de problemáticas. Ainda assim, indicam formas de melhor uso do Portal, como: atender às necessidades de diálogo com trocas de experiências entre o Portal e os educandos e Portal e os professores de EJA e Proeja, fundamentados com pesquisas. Bem como, se faz necessário empreender suporte teórico para atuação do professor de EJA e Proeja sempre articulado com os educandos.

Ainda como objetivo desta pesquisa buscou-se contribuir na alimentação desse sítio. Somente nesta situação, ainda que cursando pedagogia, que por mim foi conhecido as demandas e especificidades dos sujeitos da EJA. Como também, o trabalho com portal me possibilitou apropriar de algumas tecnologias de informática demonstrando que essa tarefa não cabe apenas aos profissionais da área de informática. Quebrando estigmas e ampliando habilidades e competências.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Carlos José; BARRETO, Vera. **Um sonho que não serve ao sonhador**. São Paulo: Alfabetização e cidadania, Revista da Rede de Apoio à Ação Alfabetizadora do Brasil, n. 1 (2), ano 2, maio, 1995.

BRASIL.Ministério da Educação **Parecer nº 11 de 10 de maio de 2000**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.

_____._____. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, **Resolução do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Básica nº 01 de 5 de julho de 2000**.

_____._____.**Parecer n. 16, de 05 de outubro de 1.999**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico.

_____._____.**Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004.** Regulamenta o par. 2º do art. 36 e os arts 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____._____.**Decreto n. 5.840, de 13 de julho de 2006**. Institui no âmbito federal o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos-PROEJA.

_____._____.**Documento Base Nacional do Pro**eja, 2007.

EITERER, Carmem Lucia e PEREIRA, Maria Antonieta. Propostas de trabalho n currículo da EJA. In. **Presença Pedagógica**. V. 15, n. 88, jul/ago. 2009, p.71-76.

FREIRE, Paulo. 1987. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Cortez Editora.

_____. 1996. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra.

MACHADO, Maria Margarida. Políticas e práticas escolares. In. **Revista Salto para o Futuro**. Ano XIX – n. 11 – setembro, 2009, p. 29-37.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, n.12, 1999, p. 59-72. Trabalho encomendado pelo GT "Educação de pessoas jovens e adultas" e apresentado na 22ª Reunião Anual da ANPED – 26 a 30 de setembro de 1999, Caxambu.

RODRIGUES, Maria Emília de Castro. **Educação de jovens e adultos: Retomando uma historia negada**. 2005. (texto didático).

RELATÓRIO FINAL PIBIC/2009-2010

Soliana Euzebia Vilefort

Orientador: Prof. Dr. Hélder Nagai Consolaro

Universidade Federal de Goiás, *Campus* Catalão, Departamento de Ciências Biológicas, Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120, Setor Universitário, Cep: 75704-020, Brasil

Email: solianavilefort@hotmail.com (aluna); helderconsolaro@gmail.com (orientador)

Biologia Reprodutiva de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. Ex Roem. & Schult.) Müll.Arg. (Rubiaceae)

PALAVRAS-CHAVE: heterostilia, distilia, polinização, Cerrado

1 INTRODUÇÃO

Rubiaceae é uma família botânica que pertence às Angiospermas, no qual contém cerca de 13.000 espécies distribuídas em aproximadamente 650 gêneros (Delprete et al. 2004). Esta família é marcada por apresentar espécies arbóreas e arbustivas, com sua maior incidência em áreas de florestas tropicais (Burger e Taylor 1993). No Cerrado existem cerca de 376 espécies, sendo considerada a sétima família mais rica do bioma (Mendonça et al. 2008). O gênero *Psychotria* apresenta aproximadamente 2.000 espécies, sendo um dos maiores da família (Davis et al. 2001). É representado por arbustos, árvores de pequeno porte, ervas e epífitas, onde é comumente encontrado em sub-bosque de matas tropicais (Taylor 1996; Hamilton 1990). Espécies de *Psychotria* são marcadas por apresentarem flores pequenas, de modo que são geralmente polinizadas por insetos, como abelhas, moscas e mariposas (Hamilton 1990).

Distilia é uma síndrome floral que favorece a reprodução cruzada, sendo encontrada em aproximadamente 27 famílias de Angiospermas, dentre as quais Rubiaceae é a mais rica (Barrett et al. 2000; Li e Johnston 2001, Ganders 1979). É caracterizada por apresentar dois tipos florais, no qual se diferenciam quanto à altura dos

estames e do estigma (Ganders 1979; Barrett 1992). Esses tipos florais são denominados morfos, sendo-os caracterizados por estames curtos e pistilos longos (morfo longistilo) e por estames longos e pistilos curtos (morfo brevistilo) (Ganders 1979). A arquitetura distinta dos morfos gera uma disposição recíproca na altura do órgão estaminado com o pistilado, caracterizando um dos aspectos básicos da distilia, a hercogamia recíproca (Bir-Bahadur 1968). Indivíduos de espécies distílicas portam apenas um tipo de morfo, sendo a sua ocorrência, normalmente em uma razão equilibrada de 1:1 em uma população (isopletia) (Barrett 1992). Juntamente a essa característica morfológica, espécies distílicas apresentam um sistema genético de incompatibilidade, no qual a formação de frutos somente ocorre a partir de polinizações intermorfos (Ganders 1979; Richards e Koptur 1993; Stone 1996).

O número de trabalhos com espécies distílicas realizados no Brasil está crescendo, contudo são considerados escassos quando comparado com outros países. Geralmente, eles são realizados com espécies isoladas, sendo mais desenvolvidos na Floresta Atlântica, como os estudos com *Manettia luteo-rubra* (Passos e Sazima 1995), *Psychotria suterella* (Grandiosoli 1997; Lopes e Buzato 2005), *P. jasminoides, P. birotula, P. mapourioides* e *P. pubigera* (Castro e Oliveira 2002; Castro et al. 2004), *P. nuda* (Castro e Araújo 2004), *P. barbiflora* (Teixeira e Machado 2004), *P. ipecacuanha* (Rossi et al. 2005) e *Palicourea longepedunculata, P. marcgravii, Pychotria conjugens, P. hastisepala, P. higrophiloides, P. nuda, P. sessilis* e *Rudgea lancelata* (Pereira et al. 2006) e no Cerrado, como os trabalhos com *Psychotria barbiflora* (Monteiro et al. 1991), *P. carthagenensis* (Consolaro et al. 2010, no prelo), *P. poeppigiana* (Coelho e Barbosa 2004), *P. deflexa* e *Declieuxia fruticosa* (Oliveira 2004), *Palicourea rigida* (Machado et al. 2010, no prelo), *P. macrobotrys* (Coelho e Barbosa 2003), *Manettia cordifolia* (Consolaro et al. 2005) e *Palicourea* (Consolaro et al 2009). Na região Sudeste de Goiás há menos trabalhos ainda, de modo que pouco se sabe a respeito do tema nos arredores de Catalão, GO.

Estudos com espécies de Rubiaceae desenvolvidos na região Centro-Oeste do Brasil, sobretudo no Distrito Federal, demonstraram que muitas espécies tidas como distílicas apresentam variações em suas características, sendo muitas delas não estudadas com maiores detalhes até o momento (Consolaro 2008), por exemplo a espécie do presente estudo. Alguns gêneros dentro da família Rubiaceae podem ser citados como primitivamente distílicos, como *Psychotria*, entretanto muitas espécies dentro desses gêneros apresentam alterações em seus padrões reprodutivos e pouco se

sabe a respeito das causas dessas modificações (Sobrevila et al. 1983; Hamilton 1990; Richards e Koptur 1993; Faivre e McDade 2001; Coelho e Barbosa 2003; Consolaro 2004; Consolaro et al. 2005).

Devido a esta escassez de trabalhos realizados no bioma Cerrado com espécies distilias, sobretudo na região de Catalão-GO, este trabalho tem como objetivo averiguar a biologia reprodutiva de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. Ex Roem. e Schult.) Müll.Arg. (Rubiaceae).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no município de Catalão, GO, (47°55'W e 18°9'S), especificamente em uma área denominada "Parque Municipal da Mata do Setor". O parque possui aproximadamente 26 ha, no qual a formação vegetacional principal ligada ao Cerrado é a Mata Seca (Ribeiro e Walter 2008). O trabalho de campo foi desenvolvido de maio de 2009 a maio de 2010. O clima da região é do tipo AW (classificação de Köppen) com estação seca de maio a setembro e chuvosa de outubro a abril e precipitação média anual de 1550 mm.

2.2 Fenologia

Para a obtenção dos dados fenológicos foram marcados aleatoriamente 40 indivíduos respeitando uma distância mínina de 3 m um do outro. Por meio de visitas semanais na fase reprodutiva e quinzenais na fase vegetativa, foram registradas cinco fenofases: emissão de botões, floração, frutificação e emissão foliar e queda foliar. O comportamento fenológico foi acompanhado pelo método de Índice de Intensidade (Fournier 1974), no qual são atribuídas notas de intensidade para cada fenofase. Para isso, foram concebidas as seguintes notas: 0 representa a ausência da fenofase, 1 é a presença da fenofase de 1 a 25%, 2 de 26 a 50%, 3 de 51 a 75% e 4 que vai de 76 a 100%. A partir desse método foi possível observar períodos de oscilação ou não-oscilação ao longo do período de estudo. Posteriormente, os dados foram analisados com base na equação de Fournier:

$$\% \text{ de Fournier} = \frac{\sum \text{Fournier} \cdot 100}{4N} \quad (1)$$

Esse cálculo é a somatória das categorias de Fournier dos indivíduos dividido pelo máximo de Fournier que pode ser alcançado por todos os indivíduos (N) na amostra (Fournier 1974).

2.3 Distilia

Foram coletadas 32 flores de 4 inflorescência em 8 indivíduos diferentes de cada morfo para a obtenção do comprimento do tubo da corola (base da corola até o ponto de separação das pétalas), altura do pistilo (base do estilete até o ápice do estigma), altura do estame (base do filete até o ápice da antera) e comprimento dos lobos estigmáticos (inserção no estilete até o ápice) (Figura 1). As medidas foram retiradas com o uso de papel milimetrado e estereomicroscópio e análise morfométrica foi realizada a partir do Teste de Kruskall-Wallis (Ayres et al. 2003).

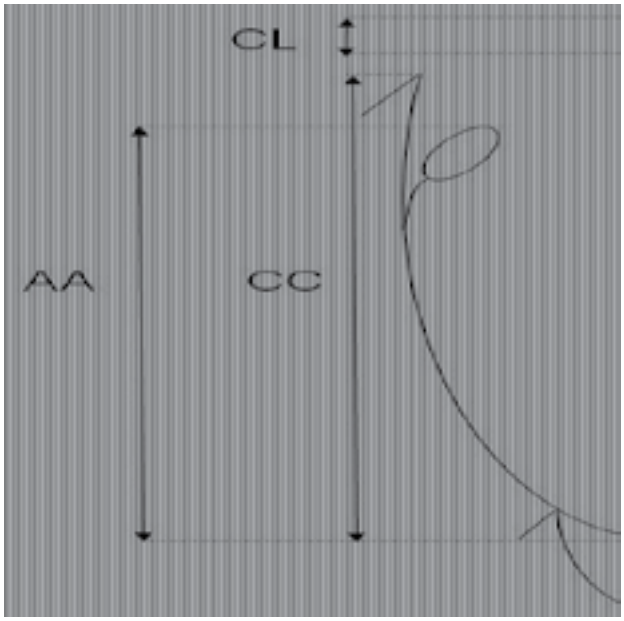


Figura 1 - Mensurações morfométricas (mm) retiradas das flores de *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae) em uma Mata Seca do Cerrado do Sudeste goiano. CL: comprimento dos lobos estigmáticos. AA: altura do estame. CC: comprimento do tudo da corola. AE: altura do pistilo.

Foi realizado o método de varredura ao longo de um transecto de aproximadamente 800 m para averiguar a ocorrência dos morfos na população. Busca aleatória e a posterior morfotipagem dos indivíduos foram realizadas ao longo da linha amostral. Foi aplicado o teste de Qui-quadrado para comparar a freqüência dos morfos na população (Ayres et al. 2003)

2.4 Biologia Floral

A partir da marcação prévia de 20 botões em 20 indivíduos de cada morfo, foram analisados e registrados no campo a coloração das flores, o horário de abertura da flor (antese), o horário da receptividade estigmática, o horário da liberação de grãos de pólen, a longevidade das flores, a presença de odor, a quantidade de flor por inflorescência e a quantidade de fruto por inflorescência.

O início da receptividade estigmática foi considerado quando os lobos estigmáticos se separavam, a liberação dos grãos de pólen quando os mesmos se encontravam expostos na parede da antera, a longevidade a partir da antese até a flor começar a perder seu brilho e adquirir coloração amarelada e a antese quando os lobos das em trabalhos de biologia reprodutiva (Kearns e Inouye 1993).

2.5 Produção de Frutos

A produção total de frutos por planta foi estimada a partir do número médio de flores por indivíduo e posterior averiguação da produção média de frutos por indivíduo. Por meio dessa contagem, foi possível estimar a porcentagem de frutos formados por indivíduo a partir do número total de flores expostas a polinização. Vale ressaltar que todas as análises foram desenvolvidas no pico da fenofase.

O número de inflorescências produzidas por indivíduo foi averiguado a partir da contagem do número total de inflorescência presentes por planta (32 indivíduos brevistilos e 32 longistilos). Para a contagem do número de flores por inflorescência, foi coletado quatro inflorescências por individuo em um total de 8 indivíduos por morfo (32 inflorescências por morfo). A contagem foi feita a partir da presença da flor na inflorescência e por meio de cicatrizes deixadas pelas flores já caídas.

O número de frutos produzidos por inflorescência foi analisado em quatro inflorescências por individuo em um total de 8 indivíduos por morfo (32 inflorescências por

morfo). A contagem foi realizada a partir da presença do fruto e por meio de cicatrizes deixadas pelas flores abortadas. Foi aplicado o teste de Qui-quadrado para comparar a freqüência de formação de frutos (Ayres et al. 2003)

3 RESULTADOS

3.1 Fenologia

Os dados fenológicos da população de *P. hoffmannseggiana* mostrou que os meses de maior incidência de brotação foliar foram maio, julho e outubro, de modo que nestes meses também houve grande incidência de queda foliar (Figura 2). Entre os meses de setembro e dezembro a fenofase que se destacou foi a de botões florais com a floração iniciando no mês seguinte (outubro) (Figura 3). A floração atingiu seu pico durante o mês de novembro com o seu encerramento no final do mês de dezembro (Figura 3). Segundo a classificação de Newstron et al. (1994), a população estudada apresentou o padrão de floração do tipo anual regular, pois floresceu apenas uma vez ao ano com uma duração de até 2 meses. A frutificação teve início no mês de novembro com pico de frutos verdes em janeiro e frutos maduros em maio, tendo fim no final deste último mês (Figura 3).

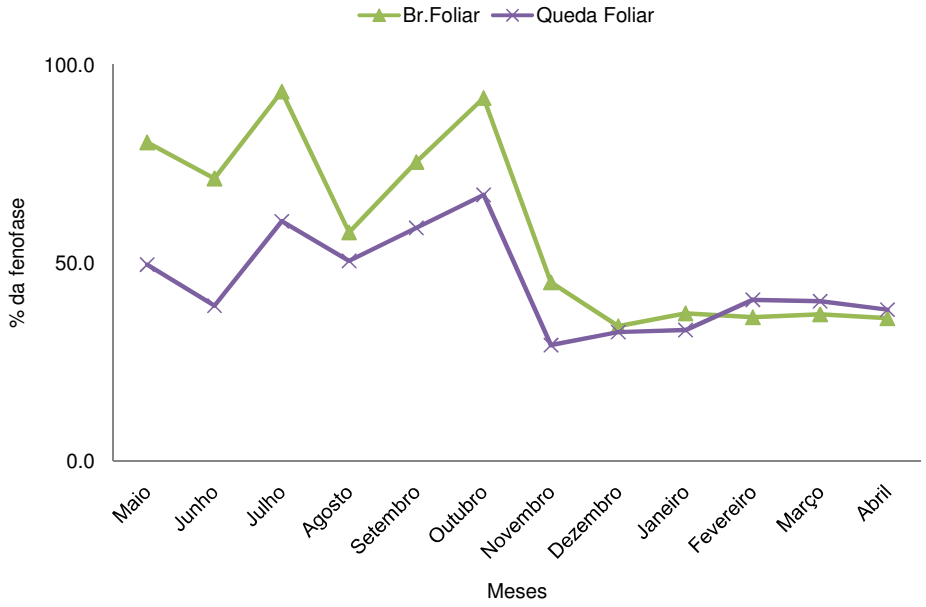


Figura 2. Porcentagem de Founier das fenofases de brotação e queda foliar da espécie *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae) em uma Mata Seca do Cerrado do Sudeste goiano.

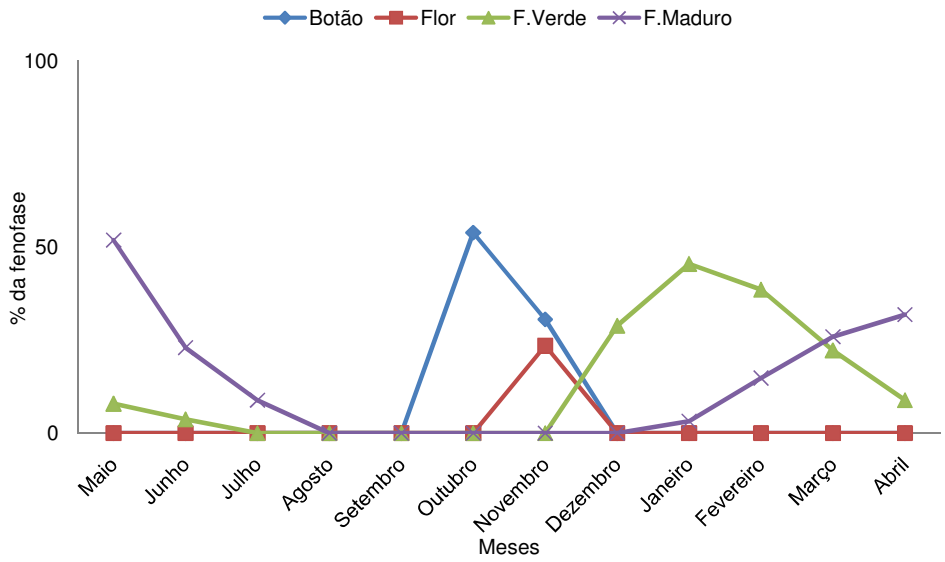


Figura 3. Porcentagem de Founier das fenofases de botão, floração, frutos imaturos e frutos maduros da espécie *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae) em uma Mata Seca do Cerrado do Sudeste goiano.

3.2 Distilia

A população estudada de *P. hoffmannseggiana* pode ser considerada tipicamente distílica, pois foram encontrados os dois morfos florais (Figura 10 e 11), a hercogamia recíproca (estame longistilo *vs.* pistilo brevistilo, p>0,05; estame brevistilo *vs.* pistilo longistilo, p>0,05, H=223,64) e a isopletia (57 indivíduos brevistilos e 43 longistilos em um total de 100 indivíduos, p>0,05, χ^2=1.96).



Figura 10. Flor de *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae) de uma Mata Seca do Cerrado do Sudeste goiano. A. Morfo longistilo. B. Morfo brevistilo. Barra: 2mm. Foto: Consolaro H.

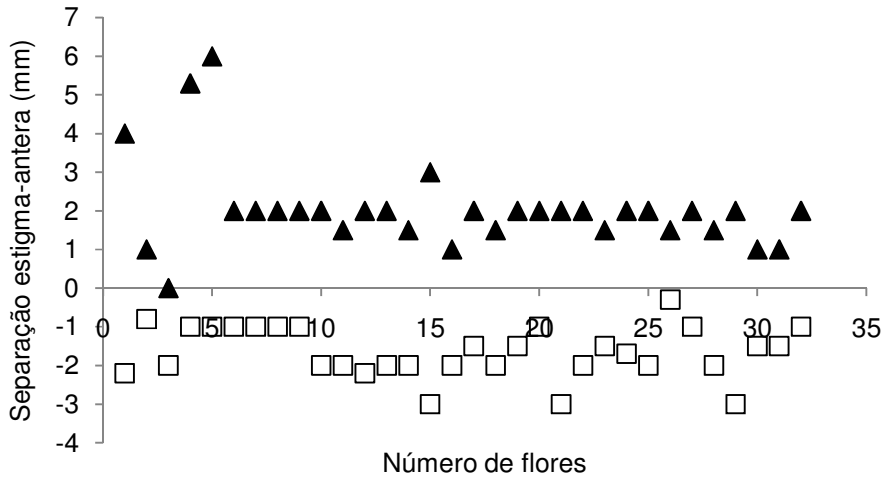


Figura 11. Caracterização dos morfos segundo a Separação estigma-antera de *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae) de uma Mata Seca do Cerrado do Sudeste goiano. Morfo brevistilo (□) e morfo longistilo (▲). Essa separação foi obtida a partir da subtração da altura do pistilo com a altura do estame.

Foi encontrada diferença significativa entre a altura do pistilo e a altura do estame dentro de cada morfo e também no tamanho da corola entre os morfos, contudo o tamanho dos lobos estigmáticos foi semelhante (Tabela 1).

Tabela 1. Morfometria das estruturas florais de *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae) de uma Mata Seca do Cerrado do Sudeste goiano. Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre morfos ($p<0,05$) e (*) diferenças entre linhas dentro de cada morfo ($p<0,05$). N = número de flores por morfo. H = valor do Teste de Kruskal-Wallis.

Morfo	N	Comprimento da corola	Altura do pistilo	Altura do estame	Lobo estigmático	H
Longistilo	32	4,0±0,6a	5,5±0,6*	3,5±1,0*	0,4±0,4a	223,64
Brevistilo	32	5,2±0,3b	4,0±0,5*	5,5±0,4*	1,1±0,2a	

3.3 Biologia Floral

As flores de *P. hoffmannseggiana* são dispostas em inflorescências terminais cimosas, onde em sua base há de duas a cinco brácteas esverdeadas de tamanhos semelhantes (Figura 10). A flor é pentâmera com coloração branca, apresentando tricomas em sua superfície (Figura 10) e cinco estames por flor. No início do

desenvolvimento os frutos possuem coloração esverdeada, adquirindo no decorrer de seu amadurecimento coloração escura, quase arroxeada.

O início da antese das flores dos dois morfos ocorreu por volta das 04:00h, seguidamente da receptividade estigmática e liberação dos grão de pólen. Não foi notada a presença de odor em nenhum dos dois morfos. A longevidade floral foi de aproximadamente 24h, no qual a flor perde seu brilho no decorrer do tempo, deixando de ser branca e adquirindo cor amarelada em ambos os morfos.

3.4 Produção de frutos

O número de flores por inflorescência foi de 14,7 ± 4,5 brevistila e 16,1 ± 4,6 longistila, inflorescências por individuo foi de 10,8 ± 7,8 brevistila e 14,9 ± 15.2 longistila e frutos por inflorescência foi de 5,8 ± 1,5 brevistila e 5,4 ± 2,1 longistila, não havendo diferença significativa nos itens avaliados entre os morfos ($p>0,05$; $F=12.54$). Foi observado diferença na quantidade de frutos produzidos em relação a quantidade de flores emitidas ($p<0,05$ para longistila e $p<0,01$ para brevistila; $F =12,54$). Cada indivíduo longistilo produziu em média 239 flores das quais 80 produziram fruto, correspondendo a 33% de frutificação. Os brevistilos produziram em média 159 flores por indivíduo das quais 63 produziram fruto, correspondendo a 39% de frutificação.

4 DISCUSSÃO

As fenofases de queda foliar e brotamento foliar observadas ao longo do ano nos indivíduos selecionados não apresentaram sazonalidade, mantendo-se sempre verdes (*sensu* Sarmiento & Monasterio 1983). As fenofases ligadas aos aspectos vegetativos em espécies de mata estão mais diretamente relacionadas a taxas de fotoperíodos e temperatura do que a disponibilidade de água (Martin-Gajardo & Morellato 2003), uma vez que nesse tipo de fitofisionomia não existe déficit hídrico (Ribeiro e Walter 2008). Características vegetativas como a da população estudada favorecem arbustos e herbáceas em áreas de mata, devido a presença de folhas ao longo de todo ano minimizar o fato de o dossel não permitir que grande intensidade de luz penetre no sub-bosque. Muitas espécies de sub-bosque e representantes de Rubiaceae, tanto em florestas úmidas como em florestas semidecíduas, como *P. hoffmannseggiana*,

normalmente apresentam queda foliar de maneira gradual mantendo-se sempre verde (Sarmiento e Monasterio 1983; Koptur et al. 1988).

A floração da população estudada é do tipo anual e regular, pois ocorre somente uma vez por ano com período de floração de um mês (Newstron et al. 1994). Ter um único evento de floração por ano próximo a estação chuvosa é comum em várias espécies da família Rubiaceae, principalmente em espécies de *Psychotria* que são freqüentes em sub-bosques de matas, como já ditou ma fitofisionomia sem déficit hídrico (Martin-Gajardo e Morellato 2003; Lopes e Buzato 2005, Consolaro 2008; Ribeiro e Walter 2008). Segundo Gentry (1974); Bawa (1980); Barrett e Shore (1985), florescer no período chuvoso favorece a atração de polinizadores oportunistas capazes de responder ligeiramente à disponibilidade temporária dos recursos oferecidos pela planta. Entretanto, nem sempre isso é vantajoso, pois no período de estudo houve um aumento atípico na pluviosidade, outras espécies do gênero com a mesma biologia floral coexistem e florescem simultaneamente e, além disso, o parque possui um tamanho reduzido dentro de um perímetro urbano. Todos esse fatores podem ter influenciado a baixa produção de frutos em relação a quantidade de flores emitidas, pois a competição por polinizadores, fragmentação ambiental, isolamento geográfico e a interferência antrópica são pressões ecológicas importantes na redução do potencial reprodutivo de uma espécie (Endels et al. 2002; Jacquemyn et al. 2002)

Uma espécie distílica típica deve possuir os morfos brevistílo e o longistílo, além de uma hercogamia recíproca severa entre os mesmos (Faivre e McDade 2001). Após a constatação da existência dos dois morfos na área de estudo, da sua razão equilibrada (isopletia) e da realização da morfometria floral nas flores de *P. hoffmannseggiana*, é possível dizer que a população estudada é tipicamente distílica. Outros trabalhos realizados em regiões próximas a Catalão, Triângulo Mineiro e Distrito Federal, também encontraram a distilia em *P. hoffmannseggiana* (Consolaro 2008, Oliveira 2008). Seria lógico e esperado pensar que encontrar a distilia na população estudada seria algo natural, devido ela fazer parte de um gênero tido como primitivamente distílico (Hamilton 1990), contudo trabalhos com outras espécies de *Psychotria*, sobretudo os desenvolvidos na região central do Brasil, mostram que muitas espécies do gênero apresentam variações nos padrões distílicos (Consolaro 2008, Oliveira 2008, Consolaro et al., no prelo). Na mesma área onde o presente trabalho foi desenvolvido, foram encontradas populações distílicas atípicas de *P. goyazensis* (E. B. Rodrigues, com. pess.) e *P. prunifolia* (C. R. Silva, com. pess.). Essa situação, juntamente com os trabalhos com

espécies distílicas atípica anteriormente citados, demonstram que alterações nos padrões distílicos realmente podem ocorrer em diferentes escalas, por exemplo variações entre populações (Li e Johnston 2001). Por isso, para *P. hoffmannseggiana*, a afirmação de que a distilia típica é uma característica comum da espécie tem que ser feita com cautela, pois estudos com uma amplitude geográfica maior teriam que ser desenvolvidos para descobrir se a distilia encontrada não é uma condição populacional.

A hercogamia recíproca constatada na população estudada também é um dos requisitos para atribuir a distilia típica a uma espécie e/ou população (Lloyd e Webb 1992; Pailler e Thompson 1997; Faivre e McDade 2001). Entretanto, algumas populações de *Palicourea marcgravii* e *P. officinalis* são ditas como distílicas apenas por apresentarem sistemas de incompatibilidade, presença de dois morfos florais e isopletia (Consolaro et al. 2009). Muitos autores questionam a real eficiência da hercogamia recíproca, mostrando que nem sempre a sua presença é um pré requisito para considerar que uma espécie ou população seja ou não distílica (Consolaro 2008). Contudo, teoricamente, acredita-se que a hercogamia recíproca é uma das responsáveis pela ocorrência de isopletia em uma população, pois ela que seria encarregada de intermediar o fluxo de pólen intermorfo (Ganders 1979). No presente estudo, em um trabalho desenvolvido em uma região próxima ao município de Catalão (c*a.*70 km, Araguari, MG) e em outro realizado em Brasília, DF (*ca.* 300 km), demonstraram que *P. hoffmannsegiana* possui isopletia (Oliveira 2008, Consolaro 2008, respectivamente).

Estruturas morfológicas maiores no morfo brevistilo é comum em sistemas distílicos e na família Rubiaceae (Ganders 1979, Sobrevila et al. 1983, Ree 1997, Contreras e Ornelas 1999, Li e Johnston 2001, Castro et al. 2004; Consolaro et al. 2009). O maior tamanho do tubo da corola encontrado no morfo brevistilo pode agir como um meio de atrair mais polinizadores (maior display), já que seus verticilos florais tendem a receber menor quantidade de grãos de pólen devido a disposição mais interna do estigma (Ganders 1979; Webb e Lloyd 1986), podendo essa ser uma das possíveis explicações da maior quantidade de frutos produzidos no morfo brevistilo na população estudada. Em outros trabalhos da família Rubiaceae também foram encontradas este tipo de característica, como em *Hedyostis caerulea* (Ornduff 1980) e *Psychotria jasminoides* (Castro et al. 2004). No entanto, não se pode fazer generalizações a família, pois em algumas espécies como *Psychotria suarrensis* (Stone 1995) e *P. pubigera* (Castro et al. 2004) a corola nas flores longistilas são maiores. Como no caso da espécie estudada e em várias outras que possuem estames epipétalos, essa diferença nos tamanhos do tubo

da corola é necessária entre os morfos para que anteras e estigmas estejam no mesmo alinhamento, propiciando a hercogamia recíproca (Pailler e Thompson 1997).

Referências

AYRES M.; JÚNIOR A. M.; AYRES D. L.; SANTOS A. S. **BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2003.

BARRETT, S. C. H. Heterostylous genetic polymorphisms,model systems fevolutionary analysis. *In:* BARRETT, S.C.H. (Org.). **Evolution and Function of Heterostyly.** 1ª ed. Berlim: Springer-Verlag, 1992. p 1-24.

BARRET, S. C. H.; SHORE, J. S. Dimorphic incompatibility in *Turner hermannioides* Camb. (Turneraceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden,** v 72, p. 259-263, 1985.

BARRETT, S. C. H.; WILKEN, D. H.; COLE, W. W. Heterostyly in the Lamiaceae: the case of *Salvia brandegeei*. **Plant Systematics and Evolution**, v 223, p. 211-219, 2000.

BAWA, K. S. Evolution of dioecy in flowering plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v 11, p. 15-39, 1980.

BIR-BAHADUR. Studies of natural populations in heterostyl ou *Oldenlandia umbellate* L. **Journal of Genetics** v 60, p. 80-97, 1968.

BURGER, W.C.; TAYLOR, C. M. Flora Costaricensis. **Fieldiana** v 33, p. 1-333, 1993.

CASTRO, C. C.; ARAÚJO, A. C. Distyly and sequential pollinators of *Psychotria nuda* (Rubiaceae) in the atlantic rain forest, Brazil. **Plant Systematic Evolution** v 244, p. 131-139, 2004.

CASTRO, C. C.; OLIVEIRA, P. E. Pollination biology of distylous Rubiaceae in the atlantic rain forest, SE Brazil. **Plant Biology** v 4, p. 640-646, 2002.

CASTRO, C. C.; OLIVEIRA, P. E.; ALVES, M. C. Breading system and floral morphometry of distylous *Psychotria* L. species in the Atlantic Rain Forest, SE Brazil. **Plant Biology,** v 6, p. 755-760, 2004.

COELHO, C. P.; BARBOSA, A. A. A. Biologia reprodutiva de *Palicourea macrobotrys* Ruiz & Pavon (Rubiaceae): um possível caso de homostilia no gênero *Palicourea* Aubl. **Revista Brasileira de Botânica**, v 26, p. 403-413, 2003.

COELHO, C. P.; BARBOSA, A. A. A. Biologia reprodutivade *Psychotria poeppigiana* Mull Arg (Rubiaceae) em mata de galeria. **Acta Botanica Brasilica,** v 18, p 481-489, 2004.

CONSOLARO, H. **Biologia reprodutiva de duas espécies de Rubiaceae de mata de galeria do Triângulo Mineiro, MG.** 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

CONSOLARO, H.; SILVA, E. B.; OLIVEIRA, P. E. Variação floral e biologia reprodutiva de *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Botânica,** v 28, p. 85-94, 2005.

CONSOLARO, H. **A distilia em espécies de Rubiaceae do bioma Cerrado.** 2008. 115 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CONSOLARO, H.; TOLEDO, R. D. P.; FERREGUTI, R. L.; JOHN. H.; OLIVEIRA, P. E. Distilia e homostilia em espécies de *Palicourea* Aubl. (Rubiaceae) do Cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Biociências**, v 32, p.677-689, 2009.

CONSOLARO, H.; SOUZA, S. C. S.; OLIVEIRA, P. E. Breakdown of heterostyly and pin-monomorphism in *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae). **Plant Species Biology**, no prelo, 2010.

CONTERAS, P. S.; ORNELAS, J. F. Reproductive conflicts of *Palicourea padifolia* (Rubiaceae) a distylous shrub of a tropical cloud Forest in Mexico. **Plant Systematics and Evolution,** v 219, p. 225-241, 1999.

DAVIS, A. P.; BRIDSON, D.; JARVIS, C.; GOVAERTS, R. The typification and characterization of genus *Psychotria* L. (Rubiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society,** v 135, p. 35-42, 2001.

DELPRETE, P. G.; SMITH, L. B.; KLEIN, R. M. Rubiaceae: Gêneros A–G: 1. *Alseis* até *Galium. In:* REIS A. (Org.), **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2004, p. 1-344.

ENDELS, P.; JACQUEMYN, H.; BRYS, R.; HERMY, M. Changes in pin-thrum ratios in populations of the heterostyle *Primula vulgaris* Huds: Does imbalance affect populations persistence?, **Flora** v 197, p. 326-331, 2002.

FAIVRE, A. M.; MCDADE, L. A. Population-level variation in the expression of heterostyly in three species of Rubiaceae: does reciprocal placement of anthers and stigmas characterize heterostyly?, **American Journal of Botany,** v 88, p. 841-853, 2001.

FOURNIER, L. Um método quantitativo para la mediciónde características fenológicas en árboles. **Turrialba,** v 24, p. 422-423, 1974.

GANDERS, F. R. The biology of heterostyly. **NewZealand Journal of Botany,** v 17, p. 607 635, 1979.
GENTRY, A. H. Flowering phenology and diversity in tropical bigniniaceae. **Biotropica,** v 6, p. 64-68. 1974.

GRANDISIOLI, E. A. C. **Biologia reprodutiva e estrutura da população de *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae) em um fragmento de mata secundária em São Paulo (SP).** 1997. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

HAMILTON, C. W. Variation on a distylous Theme in Mesoamerican *Psychotria* subgenus *Psychotria* (Rubiaceae). **Memoirs of the New York Botanical Garden,** v 55, p. 62-75, 1990.

JACQUEMYN H, BRYS R, HERMY M. Patch occupancy, population size and reproductive success of a forest herb (*Primula elatior*) in fragmented landscape. **Oecologia,** v 130, p. 617–625, 2002.

KEARNS, C. A.; INOUYE, D. W. **Techniques for pollination biologists.** Niwot: University Press of Colorado, 1993.

KOPTUR, S.; HABER, W. A.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forest of Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology,** v 4, p. 323-346, 1988.

LI, P.; JOHNSTON, M. O. Comparative floral morphometrics of distyly and homostyly in three evolutionary lineages of *Amsinckia* (Boraginaceae). **Canadian Journal of Botany,** v 79, p. 1332-1348, 2001.

LLOYD, D. G.; WEBB, C. J. The evolution of heterostyly. *In:* BARRETT, S.C.H. (Org.). **Evolution and Function of Heterostyly.** 1ª ed. Berlim: Springer-Verlag, 1992. p 151-178.

LOPES, L. E.; BUZATO, S. Biologia reprodutiva de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) e a abordagem de escalas ecológicas para a fenologia de floração e frutificação. **Revista Brasileira de Botânica,** v 28, p. 785-795, 2005.

MACHADO, A. O.; SILVA, A. P.; CONSOLARO, H.; BARROS, M. A. G.; OLIVEIRA, P. E. Breeding biology and distyly in *Palicourea rigida* H. B. & K. (Rubiaceae) in the Cerrados of Central Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, no prelo, 2010.

MARTIN-GAJARDO, I.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v 26, p 299-309, 2003.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In:* SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Org.). **Cerrado: ecologia e flora.** 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2008. p. 421-1279.

MONTEIRO, R., NAKAJIMA, J. N., RIBEIRO, J. E. L. S. & TOLEDO, J. C. Morfologia e distribuição espacial das formas heterostílicas de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). **Naturalia,** v 16, p.137-146, 1991.

NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest at La Selva, Costa Rica. **Biotropica,** v 26, p. 141-159, 1994.

OLIVEIRA, A. S. **Biologia reprodutiva de duas espécies de Rubiaceae, em diferentes fitofisionomias do Cerrado.** 2004. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

OLIVEIRA, A. S. Biologia Reprodutiva de *Psychotria* L. (RUBIACEAE) em Floresta Estacional Semidecídual no Sudeste Brasileiro. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade de Campinas, Campinas, 2008.

ORNDUFF, R. Heterostyly, population composition and pollen flow in *Hedyotis caerulea*. **American Journal of Botany,** v 67, p. 95-103, 1980.

PAILLER, T.; THONPSON J. D. Distyly and variation in heteromorphic incompatibility in *Gaertnera vaginata* (Rubiaceae) endemic to La Reunion Islnd. **American Jornal of Botany,** v 84, p. 315-317, 1997.

PASSOS, L.; SAZIMA, M. Reproductive biology of the distylous *Mannetia luteo-rubra* (Rubiaceae). **Botanica Acta,** v 108, p. 309-313, 1995.

PEREIRA Z. V., VIEIRA, M.F.; CARVALHO-OKANO, R. M. Fenologia da floração, morfologia floral e sistema de incompatibilidade em espécies distílicas de Rubiaceae em fragmento florestal do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Botânica,** v 29, p. 471-480, 2006.

REE, R. H. Pollen flow, fecundity and the adaptive significance of heterostyly in *Palicourea padifolia* (Rubiaceae). **Biotropica,** v 29, p. 298-308, 1997.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. *In:* SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Org.). **Cerrado: ecologia e flora.** 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2008. p.89-166.

RICHARDS, J. H.; KOPTUR, S. Floral variation and distyly in *Guettarda scraba* (Rubiaceae). **American Journal of Botany,** v 80, p. 31-40, 1993.

SARMIENTO, G.; MONASTERIO, M. Life forms and phenology. *In*: BOULIERE, F. (Org.) **Ecosystems of the world: tropical savannas.** Amsterdam: Elsevier Sciense, 1983. p. 79-108.

SOBREVILA, C.; RAMIRES, N.; ENRECH, N. X. Reproductive biology of *Palicourea fendleri* and *P. pediolares* (Rubiaceae), heterostylous shrubs of a tropical cloud forest in Venezuela. **Biotropica,** v 15, p. 161-169, 1983.

STONE, J. L. Components of pollination effectiveness in *Psychotria suerrensis*, a tropical distylous shrub. **Ecologia,** v 107, p. 504-512, 1996.

TAYLOR, C. M. Overview of Psychotrieae (Rubiaceae) in the Neotropics. **Opera Botanica Belgica,** v 7, p. 261-270, 1996.

TEIXEIRA, L. A. G.; MACHADO, I. C. Biologia da polinização e sistema reprodutivo de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v 18, p. 853-862, 2004.

WEBB, M. M.; LLOYD, D. G. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stgmas in Angiosperms II. Hercogamy. **New Zealand of Botany,** v 24, p. 163-178, 1986.

Extração e Caracterização dos Óleos de Sementes de *Myrciaria jabuticaba* (Vell) Berg (Jabuticaba Sabará)

Steffany Manzan M. de Souza, Edemilson Cardoso da Conceição

Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás
CEP: 74605-220 – Brasil

Email: steffanymanzan@hotmail.com
farmacotecnicaufg@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: *Myrciaria jabuticaba*, óleos, ácidos graxos, cromatografia gasosa

1 INTRODUÇÃO

A jabuticabeira é uma planta nativa do Brasil, pertence à família Myrtaceae, podendo ser encontrada desde o Estado do Pará até o do Rio Grande do Sul, mas é nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo que ocorrem as maiores produções. Dentre as espécies atualmente conhecidas, destacam-se a *Myrciaria cauliflora* (DC) Berg (jabuticaba paulista ou jabuticaba açu) e a *Myrciaria jabuticaba* (Vell) Berg (jabuticaba sabará), que produzem frutos apropriados tanto para a indústria como para consumo in natura (DONADIO, 2000; MATTOS, 1983).

A jabuticaba é um fruto bastante interessante do ponto de vista nutricional, pois apresenta boa quantidade de niacina, ferro e antocianinas em sua composição (PEREIRA, 2003). Donadio (2000) relata que, além do consumo ao natural, o fruto pode ser utilizado para fabricação de xaropes, vinho, licor, vinagre e geléia, tendo grande potencial econômico.

A jabuticabeira apresenta copa com forma variada, porte médio a grande, com 6 a 9m de altura, podendo alcançar até 12m com tendência a abundante esgalhamento, tendo como características típicas o hábito de frutificação nos ramos e troncos com ruptura da casca (BENZA, 1980; ANDERSEN & ANDERSEN, 1989). Florescem mais de uma vez ao ano, com flores novas recobrindo a periferia dos ramos, dando-lhes característica ornamental. Seus ramos são delgados, cilíndricos e glabros; as folhas, opostas e elípticas, são incompletas, com bainha ausente e

pecíolo presente. A lâmina foliar apresenta entre 2,4 e 4,3cm de comprimento e 0,6 a 1,6 cm de largura (DONADIO et al., 2002). Wilbank et al. (1983) citam que o fruto é uma baga, subgloboso, negro quando maduro, liso, com 1,6 a 2,2 cm de diâmetro, contendo de 1 a 4 sementes. A casca é fina e muito frágil; a polpa é doce com leve acidez, de ótimo sabor e de cor branca a translúcida.

As sementes das plantas são freqüentemente fontes de óleos e gorduras (CASTILHO,1986). Os óleos fixos englobam as gorduras, os óleos e as ceras; e sua principal função é armazenar energia. Os óleos fixos são produtos importantes, usados com fins farmacológicos, industriais e nutricionais. Quimicamente os óleos fixos são compostos predominantemente por triacilgliceróis ou derivados, podem também ser ésteres de alcoóis. O nome ácido graxo designa qualquer um dos ácidos monocarboxílicos alifáticos que podem ser liberados por hidrólise de gorduras e óleos naturais (ROBBERS et al., 1997). Geralmente são solúveis em éter, clorofórmio e outros solventes orgânicos e insolúveis em água.

Existem vários métodos empregados na extração de lipídeos, dentre estes está à extração com solvente a quente por Soxhlet e método de Goldfish; a extração com mistura de solventes a frio pelo método de Bligh-Dyer; e a extração de gordura ligada a outros compostos, por hidrólise ácida (Processo de Gerber e Processo de Babcock) ou hidrólise alcalina (Método de Rose-Gottlieb e Mojonnier). A extração dos lipídeos foi realizada pelo método de Bligh-Dyer (1956), que apresenta uma série de vantagens, uma vez que todas as classes de lipídeos são extraídas, a extração não utiliza aquecimento, o método pode ser empregado tanto para produtos com altos teores de umidade como em produtos secos, além de não necessitar de equipamentos especializados e sofisticados.

Em decorrência da inexistência de informações sobre os óleos das sementes de *Myrciaria jabuticaba (Vell) Berg* (Jabuticaba Sabará) na literatura, principalmente no que se refere às suas propriedades químicas, faz-se necessário a realização de estudos sobre o tema para conseqüente avaliação de suas potencialidades no desenvolvimento de produtos farmacêuticos, cosméticos e alimentícios.

2 OBJETIVOS

Os objetivos centrais deste trabalho consistem na extração dos óleos fixos das sementes de *Myrciaria jabuticaba (Vell) Berg* (Jabuticaba Sabará) pelo método de Bligh-Dyer e na caracterização química dos ácidos graxos destes óleos por cromatografia gasosa, com a finalidade de fornecer informações que possam contribuir para o posterior desenvolvimento de produtos na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética que empreguem o óleo estudado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material Vegetal

As amostras de sementes de jabuticaba foram fornecidas pela Fazenda Jabuticabal do município de Nova Fátima - GO. As sementes foram previamente secas em estufa a temperatura de 40º C por cerca de 72hs e trituradas para a obtenção do material vegetal utilizado na extração.

3.2 Extração Do Óleo Fixo

A extração do óleo fixo foi realizada pelo método a frio de Bligh e Dyer (1959). Este método utiliza uma mistura de três solventes: clorofórmio, metanol e água. A amostra é homogeneizada com uma mistura de clorofórmio e metanol, em proporção tal que um sistema miscível é formado com a água da amostra. Desta forma, obteve-se um extrato lipídico que foi retirado por métodos de separação, para a caracterização química.

3.3 Derivatização Dos Ácidos Graxos

Os lipídeos totais foram convertidos em ésteres metílicos de ácidos graxos com solução de KOH 0,1M/metanol e solução de H2SO4 1M/metanol. Os ésteres metílicos diluídos em hexano foram analisados por cromatografia gasosa (ARREBOLA, 2004).

3.4 Cromatografia Em Coluna

A separação dos lipídeos totais em classes de lipídeos foi realizada por cromatografia em coluna adotando o procedimento descrito por Christie (1982).

3.5 Caracterização Química Dos Óleos

A composição em ácidos graxos do óleo extraído da semente de jabuticaba foi determinada por cromatografia em fase gasosa, empregando um cromatógrafo a gás marca Varian, modelo 3900, com detector de ionização de chama. Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram preparados de acordo com a técnica descrita nas normas acima referidas. Os compostos foram separados em coluna capilar de sílica fundida CP-WAX 57 CB (marca Varian) de polietilenoglicol (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm). Sendo obedecidas as seguintes condições de operação: temperatura programada da coluna: 140ºC/5min.; 2ºC $min.^{-1}$, 240ºC/20 min.; temperatura do injetor: 250 ℃; temperatura d o detector: 260 ℃; gás de arraste: nitrogênio, velocidade linear 2ml/min^{-1}; injetor manual, na razão de “split” de 1:50. Os ácidos graxos foram identificados através da comparação dos tempos de retenção de padrões puros dos ésteres metílicos de ácidos graxos com os componentes separados das amostras. Os dados foram tratados com o software STAR 5.0 da Varian.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições descritas para a cromatografia gasosa, o éster metílico do ácido undecanóico ($C_{11}H_{22}O_2$, saturado), foi cromatografado primeiramente. Seguidamente o cromatograma revelou os ésteres metílicos dos ácidos: láurico ($C_{12}H_{24}O_2$, saturado), palmítico ($C_{16}H_{32}O_2$ / saturado), esteárico ($C_{19}H_{38}O_2$/ saturado), araquídico ($C_{21}H_{42}O_2$/ insaturado). Este resultado mostra que o fator que exerce maior influência na ordem de eluição é o tamanho da cadeia graxa, ou seja, quanto menor a cadeia menor o tempo de retenção no cromatógrafo.

A tabela-1 fornece os tempos de retenção de cada um dos ésteres graxos que foram identificados, bem como seus percentuais (%) contidos nas amostras analisadas medidos pela área do pico no cromatograma.

Éster metílico do ácido:	Tempo de retenção no cromatograma (minutos)	% total da área no cromatograma
Undecanóico	6,448	12,3
Láurico	8,643	5,7
Palmítico	17,845	61,2
Esteárico	25,289	14,8
Araquídico	32,941	6,34
		100,34

Tabela 1: Tempos de retenção e percentuais dos ésteres metílicos dos ácidos graxos identificados nas amostras analisadas.

Os ácidos graxos que constituem a maior fração do óleo de jabuticaba são os ácidos saturados (undecanóico, láurico, palmítico e esteárico), sendo que destes o ácido palmítico é o principal componente do óleo, perfazendo 61,2% da composição. O ácido palmítico é empregado em formulações de cremes e emulsões cosméticas, que devido ao tamanho médio de sua cadeia proporciona ótima detergência e poder espumante. É de destaque que óleo de jabuticaba apresentou uma quantidade maior de ácido palmítico (61,2%) que o óleo de palma, que apresenta cerca de 40% em sua composição (SILVA et al., 2005), sendo o principal componente deste óleo. O ácido araquídico é o único ácido graxo insaturado que compõe o óleo de jabuticaba, com uma proporção de 6,34%.

5 CONCLUSÃO

A cromatografia em fase gasosa foi empregada com eficiência na investigação da composição química do óleo de jabuticaba, o que representa um grande ganho para o conhecimento das características quimicas dos óleos extraídos de sementes de *Myrciaria jabuticaba (Vell) Berg* (Jabuticaba Sabará), que até então carecia de informações na literatura. A partir destes dados poderemos avaliar as potencialidades do óleo de jabuticaba como um insumo de aplicação para as áreas química e farmacêutica.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V. U. **As Frutas Silvestres Brasileiras**. Rio de Janeiro: Globo, 203p. 1989.

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.

BENZA, J. C. **Frutales Nativos**. Universidade Nacional Agrária La Molina, Peru. 1980. 366p.

BLIGH, E. G. & DYER, W.J. **A rapid method of total lipid extraction and purification** – Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911-917, 1959

CASTILHO, M.C.G.B.O. ***Bol. Fac. Farm****. Coimbra,* 1986, 10, 39.

CHRISTIE, W.W. Analysis of complex lipid. In: **Lipid Analysis**, 2 ed., New York: Pergamon, p.107-134, 1982.

DONADIO, L. C. **Jabuticaba [*Myrciaria jaboticaba* (vell.) Berg]**. Jaboticabal: Funep, 2000. 55 p.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 288p.

MATTOS, J. R. **Frutíferas nativas do Brasil: jaboticabeiras**. Porto Alegre: Nobel. 1983.

PEREIRA, M. **Propagação via estacas apicais, caracterização morfológica e molecular de jabuticabeiras** (*Myrciaria* spp). Piracicaba, 2003. Tese (Doutor em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ROBBERS, J.E.; SPEEDIE, M.K.; TYLER, V.E. **Farmacognosia farmacobiotecnologia**. Editorial Premier, São Paulo, SP, 372p., 1997.

SILVA, A. P.; NASCIMENTO, L.; OSSO, F. et al. Ácidos graxos plasmáticos, metabolismo lipídico e lipoproteínas de ratos alimentados com óleo de palma e óleo de soja parcialmente hidrogenado. **Rev. Nutr**., vol. 18, no. 2, Campinas, Mar./Abr., 2005.

Atividade antimicrobiana do extrato etanólico, frações e substâncias purificadas das folhas da *Jacaranda decurrens* Cham. (Bignoniaceae)

Stone de Sá[1], José Realino de Paula[1]*.

[1] LPPN- Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, CP131,74001-970, Goiânia-GO, Brasil.

E-mail: pedradesa@gmail.com, *pjrpaula@gmail.com

Palavras-chaves: ácido oleanólico, CIM, Microdiluição em Caldo, Plantas Medicinais.

1 Introdução

No Brasil, a utilização de plantas medicinais ocupa lugar de destaque na medicina popular, e modo que esta prática se origina dos conhecimentos povos indígenas, dos escravos e imigrantes (SANTOS FILHO, 1991). Isto pode ser visto através do intenso comércio de plantas medicinais em locais públicos e a venda de formas derivadas simples (planta em forma de pó) em farmácias e supermercados (SIMÕES et al.,2004). O aumento do estudo sobre as plantas medicinais é de extrema importância para ser criada uma base científica para a prescrição de drogas vegetais onde a eficácia e toxicidade em humanos possam ser previstas e avaliadas.

A pesquisa de novos agentes antimicrobianos se faz necessária devido ao surgimento de microrganismos resistentes e de infecções oportunistas fatais, associadas a AIDS, quimioterapia antineoplásica e transplantes (PENNA et al., 2001).

O estudo de agentes antimicrobianos tem grande abrangência, sendo ponto crucial em vários setores do campo farmacêutico e cosmético. Outro ponto a ser ressaltado é a utilização desse estudo como primeiro *screening* na descoberta da atividade farmacológica de novos agentes, sendo de extrema importância, principalmente em um país como o Brasil com uma imensa biodiversidade. Desta forma, tais pesquisas podem contribuir significativamente no desenvolvimento do campo da saúde em nível mundial, encontrando substâncias mais eficazes e menos tóxicas na corrida contra a resistência e o surgimento de microrganismos patogênicos (MENG et a*l.*, 2000; HO et al., 2001; MICHELIN et al., 2005; LEITÃO et al., 2006;).

Jacaranda decurrens Cham, pertence à família Bignoniaceae, e é conhecida popularmente como carobinha ou caroba-do-campo. É um arbusto campestre pouco ramificado podendo chegar até três metros de altura (CORRÊA, 1984), sendo utilizado popularmente para o tratamento de infecções, reumatismo e como depurativo do sangue (OLIVEIRA et al., 2001).

Apesar de seu extenso uso etnomedicinal, ainda existem na literatura poucos estudos abordando suas atividades biológicas, bem como sua caracterização fitoquímica. Varanda et. al. (1992) isolaram o ácido ursólico de ceras epicuticulares das folhas de *J. decurrens* e observaram seu efeito deletério sobre a sobrevivência e a taxa reprodutiva dos insetos herbívoros *Shizaphis graminum* adultos. Em 2003, Oliveira *et. al.* realizaram o estudo farmacognóstico das raízes da *J. decurrens*, e, mais recentemente, Mauro et. al. (2007) estudaram a anatomia do limbo foliar do foliólulo, do pecíolo e do caule de espécimes desta planta coletados no Cerrado de Botucatu, São Paulo, Brasil. Ainda, em estudos anteriores realizados em nosso laboratório, Zatta et. al. (2009) avaliou a atividade antimicrobiana pelo método de diluilção em placa do extrato etanólico e frações das folhas da *J. decurrens* frente a diversos microorganismos. Nesta oportunidade, foi verificado o potencial antimicrobiano desta espécie, sendo que as frações apresentaram melhor atividade do que o extrato etanólico bruto.

2 Objetivos

O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana do extrato etanólico e frações das folhas da *Jacaranda decurrens* utilizando o método de Microdiluição em Caldo (NCCLS, 2003), bem como o isolamento e purificação das possíveis substâncias responsáveis por esta atividade.

3 Metodologia

3.1 Material Botânico:

Foram utilizadas folhas adultas de exemplares de *Jacaranda decurrens* coletadas às margens da GO-019, em Senador Canedo,Goiás, Brasil (16º 45´ 45,2´´ Sul e 49º 07´ 0,68'' Oeste a 762 m altitude) em agosto de 2009.

O material botânico foi coletado em região de solo vermelho bem drenado e em dia ensolarado e uma excicata foi depositada no herbário da Universidade Federal de Goiás sob o número UFG – 27805.

A planta coletada foi levada para o laboratório de Farmacognosia e dessecada ao ar livre. Posteriormente foi triturada em moinho de facas. O material vegetal após ter sido dessecado e triturado foi identificado, acondicionado e armazenado até a utilização nos experimentos.

3.2 Obtenção de Extrato Etanólico:

O material previamente pulverizado foi submetido a um processo de maceração a frio, com o uso de agitador mecânico por 4 horas utilizando como líquido extrator, etanol grau analítico a 95% (p/V). A proporção utilizada foi de uma parte do material pulverizado, para quatro partes do solvente. Após a maceração, filtrou-se em papel de filtro, e o extrato obtido foi concentrado sob pressão reduzida em evaporador rotativo a uma temperatura de 40ºC. O resíduo vegetal foi extraído por mais três vezes de maneira análoga à primeira, obtendo-se assim o extrato etanólico bruto das folhas de *Jacaranda decurrens* (FERRI, 1996).

3.3 Obtenção das Frações

O fracionamento do extrato etanólico bruto (EEB) foi feito segundo metodologia descrita por Ferri (1996), a qual consistiu na dissolução do mesmo na mistura metanol/água na proporção de 7:3, que foi submetida a partições líquido-líquido sucessivas com solventes de polaridade crescente. Desta forma, foram obtidas 4 frações: fração hexânica (FH), fração diclorometano (FD), fração acetato de etila (FAc) e fração aquosa (Faq). As frações obtidas foram empregadas nos testes de atividade antimicrobiana (NCCLS, 2003).

3.4 Avaliação da Atividade Antimicrobiana:

3.4.1 Microrganismos

Foram utilizadas cepas padrão *American Type Culture Collection* (ATCC) mantidos nos Laboratórios de Bacteriologia e Micologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Os microrganismos utilizados foram os seguintes: *Bacillus cereus* ATCC 14576, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Escherichia coli* ATCC 11229, os quais estavam armazenados em ágar inclinado sob refrigeração (4ºC).

Antes da realização do ensaio, a fim de reativar as culturas microbianas, as bactérias foram repicadas para caldo Casoy e incubadas a 37°C por 24h, em seguida repicadas para Agar Casoy inclinado e incubadas a 37°C, por mais 24h.

3.4.2 Determinação da CIM

O meio de cultura utilizado neste ensaio foi o caldo Múller Hinton (MH) duas vezes concentrado. As amostras (extratos brutos e frações) foram solubilizados em caldo MH e Dimetilsulfóxido (DMSO) a 10% de modo a obter uma concentração de 2000 µg/mL.

Em microplacas estéreis de 96 orifícios com fundo em "U", providas de tampa, foram colocados 100 µL de caldo MH em todos os orifícios da coluna 2 até a coluna 12. Na coluna 1, da letra A até G foram colocados 200 µL da amostra na concentração de 2000 µg/mL e na linha H foram colocados 200 µL de uma solução de DMSO a 10% em caldo MH (sem amostra). Com o auxílio de uma pipeta multicanal realizou-se as diluições seriadas, ou seja, retirou-se 100 µL da coluna 1 e transferiu-se para a coluna 2, homogeneizou-se, em seguida retirou-se 100 µL da coluna 2 e transferiu-se para a coluna 3, homogeneizou-se, procedeu-se desta maneira até a coluna 11 de onde foram descartados 100 µL. Desta forma, as colunas de 1 a 11 ficaram com concentrações da amostra que variaram de 2000 µg/mL até 1,95 µg/mL. Na linha H apenas o DMSO foi diluído.

Os inóculos bacterianos foram preparados, a princípio, suspendendo-os em solução salina estéril (NaCl 0,85%) até obtenção de uma turvação correspondente a 0,5 da escala de McFarland, para isso realizou-se leitura em espectrofotômetro a 625 nm (79,4% a 83,2% de Transmitância). Em seguida, preparou-se uma diluição 1:10 em salina, de forma a obter uma concentração de células de 10^7 UFC/mL.

5 µL de cada inóculo, preparados conforme descrito anteriormente, foram inoculados, em duplicata, em todos os orifícios da microplaca, exceto nos orifícios da linha G que serviram como controle da esterilidade do meio e das amostras. A diluição final dos inóculos nos orifícios ficou em torno de 5 X 10^5 UFC/mL ou 5 X 10^4 UFC/orifício. A linha H serviu como controle do DMSO e a coluna 12 serviu de controle do crescimento microbiano, uma vez que esses orifícios não continham amostra, apenas o caldo MH. A Figura 1 apresenta um esquema geral da microplaca após as diluições e inoculações.

As microplacas foram tampadas e incubadas a 35°C ±2°C por 16-20h, sendo que para *Staphylococcus* foram incubadas por 24h completas. Uma hora antes do término do período de incubação acrescentou-se, em todos os orifícios, 20 µL de. cloreto de trifenil tetrazolium (TTC) a 0,5%, em seguida foram reincubadas por aproximadamente 30 min. O TTC, um reagente comumente utilizado para detecção de metabolismo em células eucarióticas reduz-se na presença de H^+, formando o trifenil formazan, de cor vermelha. Portanto, o aparecimento da cor avermelhada foi considerado prova de crescimento bacteriano. A CIM foi definida como a menor concentração da amostra, em µ*glmL, capaz* de inibir totalmente o crescimento bacteriano. Os experimentos foram realizados em duplicada e repetidos 2 vezes, independentemente *e,* quando valores diferentes foram observados, calculou-se a média.

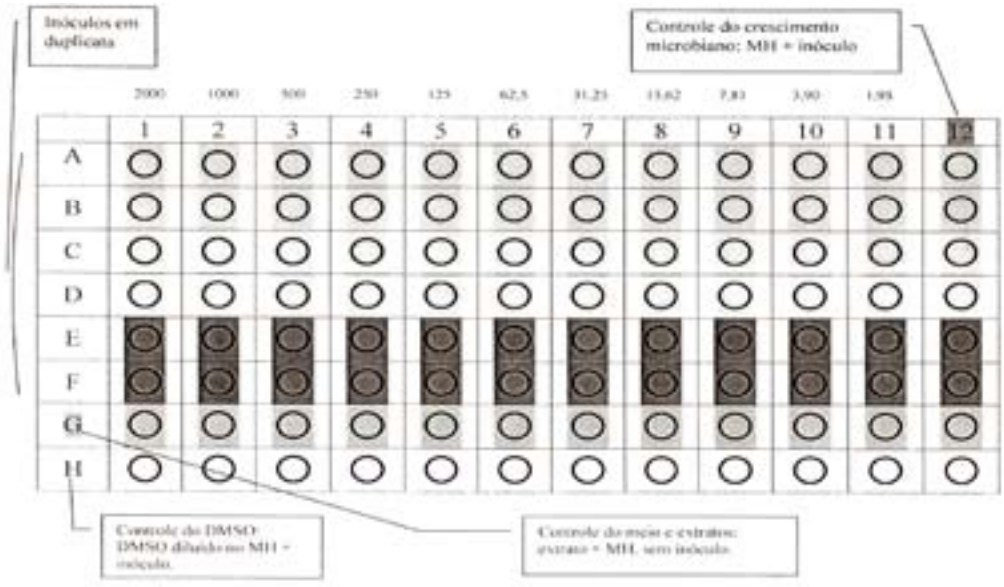


Figura1- Esquema de microplacas de 96 orifícios após as diluições e inoculações no ensaio de determinação de CIM para bactérias.

3.5 Purificação e Isolamento de Substâncias

Após a evaporação do solvente, 2 g da fração Hexânica foi submetida a uma coluna cromatográfica de sílica gel, eluídas com Hexano, Diclorometano e MeOH em gradientes de polaridade crescente, obtendo-se 59 frações. Tais frações foram analisadas através de Cromatografia de Camada de Delgada (CCD), a que se revelou mais pura foi analisada por espectroscopia de RMN (^{1}H e ^{13}C) e comparada com dados da literatura.

4 Resultados e Discussão

4.1 Atividade Antimicrobiana

Magina et al. (2009) adotaram uma classificação para a atividade antimicrobiana de produtos naturais, baseada na CIM, conforme proposta por Aligianis et al. (2001). Nesta classificação, um forte inibidor apresenta CIM abaixo de 500 µg/mL; um inibidor moderado, CIM entre 600 e 1500 µg/mL e um fraco inibidor, CIM acima de 1600 ug/mL. Por outro lado, Holetz et al. (2002), em um screening da atividade antimicrobiana de plantas usadas na medicina popular brasileira para o tratamento de doenças infecciosas, considerou que extratos com CIM menor que 100 µg/mL, tinham uma boa atividade antimicrobiana; de 100 a 500 µg/mL, moderada; de 500 a 1000 µg/mL, fraca e acima de 1000 µg/mL o extrato era considerado inativo. Nenhum dos autores expôs os critérios utilizados no estabelecimento dos limites apresentados para a CIM e há, portanto, uma falta de consenso a esse respeito. No presente trabalho, os resultados foram discutidos considerando-se a classificação de Holetz (2002), também adotada por outros autores (AYRES *et al.*, 2008; DALL' ANGOL *et al.*, 2003; TANAKA *et al.*, 2005).

Os resultados de Concentração Inibitória Mínica (CIM) do extrato bruto e das frações encontram descritos na Tabela 1.

Tabela 1. CIM (µg/mL) do extrato bruto etanólico e frações.

Microorganismos	EEB	FH	FD	FAc	Faq
Bactérias Gram (+)					
Staphylococcus aureus ATCC 25923	1000	1000	125	1000	>1000
Micrococcus luteus ATCC 9341	500	>1000	250	500	1000
Bacillus cereus ATCC 14576	1000	1000	125	1000	>1000
Bactérias Gram (-)					
Escherichia coli ATCC 8739	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
Escherichia coli ATCC 11229	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000

4.1.1 Atividade Antibacteriana

Conforme demonstrado na Tabela 1, as CIM do EEB foram todas maiores do que 1000 µg/mL para as bactérias Gram(-), evidenciando que o extrato é inativo contra bactérias Gram (-). Em bactérias Gram (+) o EEB mostrou atividade moderada (CIM = 500 µg/mL) para *Micrococcus luteus* ATCC 9341 e atividade fraca (CIM = 1000 µg/mL) para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Bacillus cereus* ATCC 14576.

As CIM da FH foram todas maiores do que 1000 µg/mL para as bactérias Gram(-), evidenciando que a fração é inativa contra bactérias Gram (-).Em bactérias Gram (+) o FH mostrou atividade fraca (CIM = 1000 µg/mL) para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Bacillus cereus* ATCC 14576 e inativo (CIM = >1000 µg/mL) para *Micrococcus luteus* ATCC 9341.

As CIM da FD foram todas maiores do que 1000 µg/mL para as bactérias Gram(-), evidenciando que a fração é inativa contra bactérias Gram (-).Em bactérias Gram (+) o FD mostrou atividade boa (CIM = 125 µg/mL) para *Staphylococcus*

aureus ATCC 25923 e *Bacillus cereus* ATCC 14576 e atividade moderada (CIM = 500 µg/mL) para *Micrococcus luteus* ATCC 9341.

As CIM do FAc foram todas maiores do que 1000 µg/mL para as bactérias Gram(-), evidenciando que o extrato é inativo contra bactérias Gram (-). Em bactérias Gram (+) o FAc mostrou atividade moderada (CIM = 500 µg/mL) para *Micrococcus luteus* ATCC 9341 e atividade fraca (CIM = 1000 µg/mL) para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Bacillus cereus* ATCC 14576.

As CIM da Faq foram todas maiores do que 1000 µg/mL para as bactérias Gram(-), evidenciando que a fração é inativa contra bactérias Gram (-).Em bactérias Gram (+) o Faq mostrou inativa (CIM = >1000 µg/mL) para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Bacillus cereus* ATCC 14576 e fraca(CIM = 1000 µg/mL) para *Micrococcus luteus* ATCC 9341.

De acordo com Hammer, Carson e Riley (1999), quando se utiliza os métodos de diluição em Agar ou em caldo há diferenças no crecimento microbiano e na exposição do microrganismo à amostra vegetal que podem contribuir para a ocorrência de valores distintos de CIM, para um mesmo extrato vegetal. Portanto, as divergências encontradas entre os resultados de Zatta et al. (2009) e os do presente trabalho podem ser explicadas pela metodologia empregada, uma vez que o método de microdiluição em caldo é, segundo Ellof (1998), até 30 vezes mais sensível que outros métodos usados em atividade antimicrobiana de extratos vegetais. As condições e época de coleta do material vegetal em ambas as pesquisas também podem ter contribuído para as diferenças verificadas.

Uma explicação para esse perfil de atividade mais pronunciado frente bactérias Gram(+) que Gram(-) seria a relativa impermeabilidade da membrana externa das bactérias Gram(-) a compostos lipofílicos. A ausência desta barreira nas bactérias Gram(+) permite o contato direto de constituintes hidrofóbicos com a bicamada lipídica da membrana celular levando, desta forma, a um aumento na permeabilidade de íons, liberação de componentes intracelulares vitais ou bloqueio de importantes sistemas enzimáticos bacterianos. As bactérias Gram(-) ainda possuem, no espaço periplasmático, enzimas capazes de quebrar moléculas estranhas e são dotadas de bombas de efluxo que reduzem o nível celular de antibióticos (MAGINA et al., 2009; KÖHLER; PECHÈRE; PLÉSIAT, 1999).

4.2 Isolamento e Purificação

A fração FH 40 da coluna cromatográfica apresentou-se como uma substancia pura quando analisada em CCD. Tal amostra foi submetida a analise por espectroscopia de RMN (^{1}H e ^{13}C) e identificada como ácido oleanólico.

O espectro de RMN ^{1}H evidenciou sinais característicos de um triterpeno, tais como: um multipleto em 5.1 ppm referente aos hidrogênios ligados ao átomo de carbono 12; um duplo dubleto em 3,14 ppm pertencente ao hidrogênio carbinólico do carbono 3; além de outros 7 sinais de metila entre 0,72-0,98 ppm. No entanto, a identidade da substância pode ser sugerida graças ao duplo dubleto em 2,72 ppm, característico do hidrogênio da posição 18 do ácido oleanólico, Figura 2.

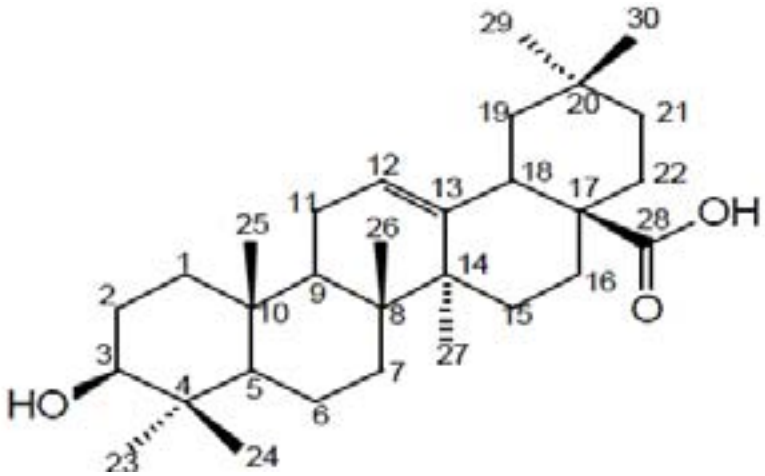


Figura 2 - Acido Oleanólico

Os dados de RMN ^{13}C foram característicos ao do ácido oleanólico quando comparados com a literatura, Tabela 2.

Tabela 2 – Dados de RMN ^{13}C de FH 40 (δ, $CDCl_3$, 125 MHz) comparados com os do acido oleanolico.

C	Ácido Oleanólico(MAHATO e KUNDO, 1994)	FH 40
1	38,5	38,7
2	27,4	27,4
3	78,7	79,0
4	38,7	38,7
5	55,2	55,2
6	18,3	18,3
7	32,6	32,6
8	39,3	39,3
9	47,6	47,6
10	37,0	37,1
11	23,1	23,3
12	122,1	122,5
13	143,4	143,6
14	41,6	41,6
15	27,7	27,7
16	23,4	23,4
17	46,6	46,5
18	41,3	41,1
19	45,8	45,8
20	30,6	30,6
21	33,8	33,8
22	32,3	32,4
23	28,1	28,1
24	15,6	15,5
25	15,3	15,3
26	16,8	17,0
27	26,0	26,0
28	181,0	182,9
29	33,1	33,1
30	23,6	23,6

Segundo Liu (1995) o ácido oleanólico inibe as lipases, glicerol fosfatodesidrogenases, DNA-ligases e kinases AMP-c dependentes; tem atividade anticolesterolêmica, anti-hepatotóxica, antioxidante, antiinflamatória, antifúngica, antibiótica e inibe o crescimento de tumores e de patógenos orais. Ácido oleanólico antagoniza ainda a ação da interleucina 8/CINC, age contra a psoríase, protege a pele da ação da luz, reverte a resistência da leucemia P388 à vinblastina, tem efeito

antagonista em choques anafiláticos e finalmente inibe a dimerização da protease do HIV-1.

O acido oleanolico também foi identificado na fração diclorometano atravez de analise de CCD. Tendo em vista que a fração Diclorometano apresentou melhor atividade antimicrobiana, podemos sugerir que o acido oleanolico é um dos responsáveis por essa atividade.

5 Conclusões

Os resultados obtidos ratificam o alto potencial antimicrobiano das folhas da *J. decurrens* frente a diversas bactérias gram-positivas. Ainda, o isolamento e a purificação do ácido oleanóico contribuem com a caracterização e padronização fitoquímica desta espécie. O prosseguimento dos estudos poderão nos fornecer dados acerca do potencial farmacológico do extrato, frações e compostos purificados em outros modelos experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIGIANIS, N.; KALPOUTZAKIS, E.; MITAKU, S.; CHINOU, I.B. **Composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Origanum* species.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 49, p. 4168-4170, 2001.

AYRES, M.C.C.; BRANDÃO, M.S.; VIEIRA-JÚNIOR, G.M.; MENOR, J.C.A.S.; SILVA, H.B.; SOARES, M.J.S.; CHAVES, M.H. **Atividade antibacteriana de plantas úteis e constituintes químicos da raiz de *Copernicia prunifera.*** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 18, n. 1, p. 90-97, 2008.

CORREA, M.P. *Dicionário de Plantas Úteis do Brasil.* Ministério da Agricultura - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Rio de Janeiro, 707 p., 1984.

DALUAGNOL, R.; FERRAZ, A.; BERNARDI, A.P.; ALBRING, D.; NÕR, C.; SARMENTO, L.; LAMB, L.; HASS, M.; von POSER. G.; SCHAPOVAL, E.E.S. **Antimicrobial activity of some Hypericum species**. Phytomedicine, v. 10, p. 511-516, 2003.

ELOFF, J.N. A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bactéria. Planta Medica, v. 64, p. 711-713, 1998.

FERRI, P. H. **Química de produtos naturais: métodos gerais**. In: DISTASI, L. C. Plantas medicinais: arte e ciência. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. p. 129-156.

HAMMER, K.A.; CARSON, C.F.; RILEY, T.V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. Journal of Applied Microbiology, v. 86, p. 985-990, 1999.

Ho KY, Tsai CC, Huang HS, Chen CP, Lin TC, Lin CC 2001. **Antimicrobial activity of tannin components from*Vaccinium vitis-idaea* L.** *J Pharm Pharmacol v53*:p187-191, 2001.

HOLETZ, F.B.; PESSINI, G.L; SANCHES, N.R.; CORTEZ, D.A.G.; NAKAMURA, C.V.; DIAS FILHO, B.P. **Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**,** v. 97, n. 7, p. 1027-1031, Oct 2002.

KÖHLER.T.; PECHÈRE, J.C.; PLÉSIAT.P. Bacterial antibiotic efflux systems of medicai importance. **Cellular and Molecular Life Sciences,** v.56, p. 771-778, 1999.

Leitão SG, Castro O, Fonseca EM, Julião LS, Tavares ES, Leo RRT, Vieira RC, Oliveira DR, Leitão GG, Martino V, Sulsen V, Barbosa YAG, Pinheiro DPG, Silva PEA, Teixeira DF, Lourenço MCS. **Screening of Central and South American plant extracts for antimycobacterial activity by the Alamar Blue test.** *Rev Bras Farmacogn v 16*: p 6-11, 2006.

Liu J. Pharmacology of oleanolic acid and ursolic acid. **Journal of Ethnopharmacology.** v49: p57-68,1995.

MAHATO, S.B.; KUNDU, A.P. 13C NMR spectra of pentacyclic triterpenoids – a compilation and some salient features. **Phytochemistry**, v. 37, n.6, p. 1517-1575, 1994

MAGINA, M.D.A.; DALMARCO, E.M.; WISNIEWSKI JR, A.; SIMIONATTO, E.L; DALMARCO, J.B.; PIZZOLATTI, M.G.; BRIGHENTE, I.M.C. **Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species**. Journal of Natural Medicines, v. 63, p. 345-350, 2009.

Mauro, C.; PEREIRA, A.M.S.; SILVA C.P.; MISSIMA J.; OHNUKI T., RINALDI R. B. Estudo anatômico das espécies de cerrado *Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellf. ex de Souza (catuaba), *Zeyheria montana* Mart. (bolsa-de-pastor) e *Jacaranda decurrens* Chamisso (caroba) **Revista Brasileira de Farmacognosia,** v. 17, p. 262-65, 2007.

Meng JC, Zhu QX, Than RX**. New antimicrobial mono and sesquiterpenes from *Soroseris hookeriana* subsp. *Erysimoides*.** *Planta Med v66*: p541-544, 2000.

Michelin DC, Moreschi PE, Lima AC, Nascimento GGF, Paganelli MO, Chaud MV. **Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais.** *Rev Bras Farmacogn v15*: p316-320, 2005.

NCCLS. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically**. Approved Standard – Sixth Edition. NCCLS document M7-A6 (ISBN 1-56238-486-4). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.

Oliveira, T.B., H.J.C. Bezerra Netto, M.A. Xavier, D.S. Prado, C.F.D. Garrote, E.R. Asquieri, M.H. Rezende, H.D. Ferreira, J.R. Paula. Estudo farmacognóstico das raízes de *Jacaranda decurrens* Cham. (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia,** v. 13, p. 54-55, 2001.

Oliveira, T.B., H.J.C. Bezerra Netto, M.A. Xavier, D.S. Prado, C.F.D. Garrote, E.R. Asquieri, M.H. Rezende, H.D. Ferreira, J.R. Paula. **Revista Brasileira de Farmacognosia,** v. 13, p. 54-55, 2003.

Penna C, Marino S, Vivot E, Cruañes MC, Muñoz JD, Cruañes J,Ferraro G, Gutkind G, Martino V. **Antimicrobial activity of Argentine plants used in the treatment of infectious**

diseases. Isolation of active compounds from *Sebastiania brasiliensis*. *J Ethnopharmacol.* 77: 37-40,. 2001

SANTOS FILHO, L. **História geral da medicina brasileira.** São Paulo: HUCITEC/EDUSP, v.1, p. 436, 1991.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

TANAKA, J.C.A.; SILVA, C.C.; DIAS FILHO, B.D.; NAKAMURA, C.V.; CARVALHO, J.E.; FOGLIO, M.A. **Constituintes químicos de *Luehea divaricata* Mart. (Tiliaceae).** Química Nova**,** v. 5, p. 834-837, 2005.

Varanda, E.M., G.E. Zuniga, A. Salatino, N.F. Roque, L.J. Corcuera. Effect of ursolic acid from epicuticular waxes of *Jacaranda decurrens* on *Shizaphis graminum*. **Journal of Natural Products**, v. 55, p. 800-803, 1992.

Zatta D.T., Bara M.T.F., Paula J.R. , Garrote C.F.D,.Pimenta F.C.,Tresvenzol L.M.F., Fiuza T.S. Antibacterial Activity of the grud Ethanol Extract From *Jacaranda Decurrens* Leaves .**Lat. Am. J. Pharm.** V 28. p293-7, 2009.

Narrativas Curatoriais e Seus Confins: MAC Jataí – 2005 – 2009.

Sylnier Moraes Cardoso - sylnier7@hotmail.com

Marcio Pizarro Noronha - marcio.pizarro@hotmail.com

UFG- Jataí, 75.800.104, Brasil

PALAVRAS-CHAVE: Curadoria, Narrativas, Museu, Arte.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objeto o estudo de caso da construção de narrativas curatoriais desenvolvidas no Museu de Arte Contemporânea de Jataí, abarcando o período de 2005 à 2009, através do Edital do Programa de Seleção de Exposições e ocupação do espaço do MAC- Jataí.

Durante o prazo de vigência deste projeto PIVIC foi realizado o levantamento de textos escritos, imagens fotográficas e documentos audiovisuais realizados durante os processos de montagens e intalações das exposições do Mac-Jataí. Observamos durante o desenvolvimento do trabalho que apesar de se ter uma grande quantidade de materiais, não há uma organização arquivística adequada, ocorrendo a perda de muitas fotografias, já que foram armazenadas apenas no computador da instituição.

Houve um acompanhamento direcionado por parte do orientador e Profº Dr. Marcio Pizarro Noronha no que tange ao aspecto de cunho teórico-conceitual em relação ao tratamento de fontes, documentos e também na produção de artigos científicos para apresentação em Congressos.

A instituição mostrou-se favorável à presente pesquisa, deixando-nos à vontade para o desempenho de nosso trabalho, garantindo-nos livre acesso à documentação, havendo apoio por parte de seus funcionários e um espaço adequado para o desenvolvimento do trabalho.

2 OBJETIVOS

“Narrativas Curatoriais e seus Confins: Mac Jataí – 2005-2009” tem como objetivos:

- estudar as construções narrativas apontadas entre projetos sob a forma de textos escritos, imagens fotográficas e demais documentos visuais nos processos de montagem e instalação das exposições do museu.

- analisar o conceito de “contemporâneo” utilizado pelos curadores que organizaram exposições no MAC durante o espaço temporal delimitado acima.

- desenvolver um estudo sobre a questão histórica do desenvolvimento da curadoria.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada seguiu a articulação entre o estudo conceitual e crítico, com ênfase para os estudos de narrativas no campo da pesquisa histórica. Observarmos o processo de seleção e montagem sob o formato de grandes conjuntos narrativos desdobrados em diferentes séries e textos (editais, processo seletivo, processo expositivo-narrativo), até a configuração dos arquivos da arte.

O tratamento dos arquivos seguiu em grande parte o modelo sugerido pela pesquisadora da arte brasileira, Cristina Freire, cujo estudo pioneiro sobre os acervos do MAC USP, serviu de fonte, modelo comparativo e experiência de pesquisa, neste projeto de iniciação, e a incorporação do problema ao tema da história da arte, na definição de uma arte contemporânea brasileira.

No que tange às narrativas e arquivos, seguimos os seguintes procedimentos de pesquisa:

- Levantamento do acervo e dos documentos textuais e visuais a ele associados (identificação das obras incorporadas ao acervo do Museu durante os cinco anos indicados no estudo, 2005-2009) sendo que as obras de arte do ano de 2009 ainda não foram catalogadas.
- Organização das séries documentais no arquivo do MAC JATAÍ

As séries documentais foram pensadas sob a forma da constituição dos discursos da arte nas relações tecidas entre acervo e documentos a ele associados (narrativas, documentos, atas, correspondências, folders e demais materiais de divulgação, mídias, elementos audiovisuais, bibliografias, fotografias etc.) e os procedimentos associados a sua legitimação e a sua manutenção (conservação, regras para a instalação e mostragem das obras etc.)

Como se trata de pesquisa histórica e no campo de estudos da história da arte brasileira, o posicionamento destas séries visa uma compreensão da situação e dos limites para a instalação de uma contemporaneidade no âmbito de um museu local-regional e as estratégias artísticas e institucionais que são tecidas para este acontecer, valorizando especialmente, a tensão entre narrativas locais e narrativas

do mundo-sistema das artes na sua definição de contemporaneidade (arte contemporânea).

Desse modo, as análises destes discursos não ficam circunscritas ao método particular do estudo do discurso (e do arquivo enquanto forma discursiva). Muito antes pelo contrário, a intenção aqui é a de dar a este método uma contextualização e um caráter de abordagem interpretativa (o foco narrativo na leitura hermenêutica no estudo histórico).

4 RESULTADOS

Esta pesquisa se insere nos estudos da Arte Brasileira no âmbito regional-local e visado ainda integrar-se ao corpus crítico da produção cultural local, como contributo da pesquisa acadêmica às instituições culturais locais, com ênfase específica para o MAC - JATAÍ e a Secretaria Municipal de Cultura. Pretende ainda auxiliar na forma de pensar a organização dos acervos e as formas de organização do conjunto documental bem como refletir sobre as museografias produzidas no âmbito desta instituição.

Durante o ano da pesquisa produzimos artigos científicos e o desenvolvimento de um estudo comparado com outros formatos e projetos curatoriais (com ênfase para o estudo de curadorias realizadas através da web e espaços virtuais da arte), para o desenvolvimento de um Projeto de Mestrado no fim do ano de 2010.

Elaboramos os seguintes trabalhos durante o desenvolvimento desta pesquisa:

- texto publicado no Boletim do Museu Histórico Francisco Honório de Campos- Jataí, em maio de 2009, intitulado “Arquivo, arte, história. Trânsitos do arquivo na história contemporânea e a problemática em torno dos arquivos de artista.” Autoria em conjunto com Aline da Costa Luz, Márcio Pizarro Noronha e Núbia Alves Lucas.

- apresentação da comunicação intitulada “Conceituações do ‘contemporâneo’ em arte e processos interpretativo-compreensivos: curadores, críticos e arte-educadores e a construção de testemunhos e discursos da História.” No 3º Seminário de História da Historiografia: aprender com a história?, realizado em Mariana. Autoria em conjunto com o Profº Dr. Marcio Pizarro Noronha.

- apresentação da comunicação intitulada “Conceitos de narrativas e curadoria para o estudo de espaços museais: o MAC- Jataí.”

- artigo enviado para publicação na Revista Online Textura, intitulado "História e narratividade: questões em torno dos estudos da arte contemporânea." Autoria em conjunto com o Profº Dr. Marcio Pizarro Noronha e Aline da Costa Luz.

- comunicação livre aprovada para ser apresentada no XVII Encontro Regional de História em Uberlândia (mês de julho/2010) intitulada "Curadoria e sua prática na contemporaneidade".

Além das participações em Congressos, assisti ao Mini-Curso "Conservação preventida e diagnósticos de massas documentais." E à Conferência "Arquivos Municipais: legislação e realidades." Estes eventos auxiliaram de maneira salutar o desenvolvimento do projeto a qual estou vinculada.

Outro evento que participamos foi da produção de uma exposição no Museu de Arte Contemporânea de Jataí (MAC-Jataí) do dia 06 de outubro até o dia 8 de novembro de 2009. As proposições teóricas e artísticas do projeto ***Ocupação-Habitação***, com curadoria do Profº Dr. Marcio Pizarro Noronha (FCHF/UFG). Os trabalhos foram elaborados pelo grupo de artistas convidado especialmente para este projeto e partiram de uma provocação feita pelo curador: "Como você ocuparia/desocuparia este lugar?", ou ainda: "Qualquer um poderia ter nascido Sophie Calle".

A equipe de produção, teoria e metodologia contou também com a participação de Aline Luz, Hernan Ulm, Luciana Martini Dreyer, Marcio Pizarro Noronha (FCHF/UFG), Nubia Lucas, Rosemary Fritsch Brum, Suely Lima (UFG-CAJ), Valquiria Guimarães Duarte (FAV/UFG).

Mais detalhes no site: http://www.ufg.br/page.php?noticia=5668

Fizemos o levantamento dos arquivos fotográficos referentes às exposições (2005 a 2009), digitalizamos a documentação do acervo, fizemos um arquivo virtual referente às fichas do acervo, tivemos acesso aos documentos textuais relacionados ao acervo e às exposições e projetos do MAC de Jataí.

5 DISCUSSÃO

Tomemos como ponto de partida a etimologia da palavra curador que vem do latim curatore, originalmente tem significado no campo jurídico, definindo-se como pessoa que tem por incumbência legal ou judicial a função de zelar pelos bens e pelos interesses dos que por si só não o possam fazer. Externo ao campo jurídico tem o sinônimo de curandeiro ou aquele que cura. Segundo o dicionário Houaiss da língua Portuguesa a etimologia da palavra curadoria é de procedência latina, do

elemento de composição cur. No latim esse elemento dá origem a palavras como curator, oris: o que está encarregado de alguma coisa; inspetor; comissário; curador, tutor; curatrix,icis:quem tem cuidado de;curiosus, a,um: cuidado, diligente, que busca, procura com cuidado, desejo de saber; curioso. Explica também que curador de arte significa: quem ou aquele que se encarrega de organizar e promover a manutenção de obras de arte em museus, galerias, etc.

Cinara Barbosa de Souza nos aponta outro caminho feito pela crítica de arte e curadora independente Carin Kuoni [1] a qual:

> "...traça um pequeno inventário da variação da palavra de acordo com várias línguas. No inglês americano é dita curator, mas no alemão seria ausstellungsmacher, algo como um realizador de exposições. Na França é commissaire, ou seja, um termo cujo significado leva em conta o quadro institucional de atividades do curador. Em inglês britânico é keeper e conservator, ambos enfatizando o papel de zelador do curador. No entanto de acordo com o curador Harald Szeemann[2], a esta função cabe ser tudo, 'servidor, inventor, autor, tudo numa única pessoa'. Portanto, curador seria o conhecedor de um tema ou um artista, o possuidor das ferramentas e predicados para fazer uma determinada curadoria, mas como é entendido hoje, não se restringiria a este modelo."(Souza,p.26,2007)

A curadoria aqui deverá ser estudada como sendo um tipo de discurso, já que ao fazer suas escolhas o curador, enquanto agente da arte, desloca-se entre valores formais e tendências estéticas. É exigido desse profissional, além de sua instrução, a sensibilidade para explorar a melhor possibilidade de fruição da obra de arte. O curador confronta-se com as múltiplas possibilidades de ação e oscilação das criações artísticas, levando em conta o local a qual será destinado a receber tais obras, observando a arte contemporânea como sendo:

> "uma prática de problematização: decifração de signos, produção de sentindo, criação de mundos. É exatamente nessa interferência na cartografia vigente que a prática estética faz obra, sendo o bem sucedido da forma indissociável de seu efeito de problematização do mundo. O mundo liberta-se de um olhar que o reduz às suas formas constituídas e sua representação, para oferecer-se como matéria trabalhada pela vida enquanto potência de variação e, portanto, matéria em processo de arranjo de novas composições e engendramento de novas formas. A arte participa da decifração dos signos das mutações sensíveis, inventando formas através das quais tais signos ganham visibilidade e integram-se ao mapa

[1] Diretora do Vera Liste Center for Art and Politics. Organizou exposições no Independent Curators Internacional – ICI, de 1998 a 2003, e foi diretora da organização cultural The Swiss Institute, em Nova Iorque, de 1992 a 1997. É editora do Energy Plan for the Western Man: Joseph Beuys in America, e Words of Wisdom: A Curator's Vade Mecum. Disponível em: http://www.generalstudies.newschool.edu/alumni/02a_newsletspr04.pdf

[2] Harald Szeemann (1933-2005) nasceu em Bern, Suíça. Criador da denominação de curador independente.

> vigente. A arte é portanto uma prática de experimentação que participa da transformação do mundo." (Rolnik,p.271, 2000)

O questionamento da curadoria faz-se imprescindível, enquanto prática cultural, pois o curador trabalha para que as artes visuais criem um espaço acerca de reflexões que suscitam na contemporaneidade, onde a arte devolve ao leitor/expectador suas próprias indagações. O papel do curador extrapola a seleção de obras e sua organização espacial, contribui com várias poéticas, criando mostras e exposições cada vez mais dinâmicas, performáticas, atemporais e por que não dizer imprevisíveis? A prática curatorial pode ser simplesmente expositiva, experimental, sensorial, já que a visualidade desenvolve-se a partir do olhar de cada artista e também de cada curador, e este não necessariamente precisa ter ligação com instituições, como é o caso do curador independente.

Szeemann nos fala de um 'olhar através da escuta', metáfora que ilustra bem o papel que o curador tem de fazer a articulação/mediação entre a obra e o leitor/expectador, apesar de que o ideal seria que a obra de arte falasse por si só, sem a necessidade de intervenções/mediações. A produção de arte contemporânea requer novas formas de apresentação, espaços adequados para a recepção das obras e com isso também há a necessidade de conhecimento para as variáveis interpretações das narrativas que devem ser livres e múltiplas, com isso torna-se importante a figura do curador que possibilite a apreensão destas narrativas e faça a escolha do caminho a ser percorrido no labirinto fruitivo, extrapolando a própria função. Souza nos diz que:

> "Neste sentido, entende-se fenômeno do curador como oriundo da era da hibridização da arte do exercício das montagens de exposições. Não se trata somente de uma reformulação das atribuições de sua atividade, como se a partir desse momento tivesse ocorrido uma mudança na profissão. Não. Pois , tão clara quanto a existência ainda do mantenedor do acervo, é também a idéia de que se tornou inviável chamá-lo de curador, já que curar passou a significar um fazer da ordem de arranjar e do criar, a partir de peças do contemporâneo. É neste que o curador atua sobremaneira. É por meio dele que pode tornar-se também autor." (SOUZA,p.33, 2007).

Dentro do cenário artístistico existem vários agentes presentes como, por exemplo: produtores, diretores, patrocinadores, artistas, instituições, críticos de arte, proprietários de coleções e o curador e é este quem realmente diz acerca da obra, " é dele a voz que dá o tom geral do discurso da exposição." (Souza, p.23,2007) É do curador o papel de narrador, e esta narrativa pode tomar diversas formas, entre elas

a de uma idéia pessoal, biográfica e utópica, mas em todos os casos notamos a presença da escrita de si.

O curador em uma exposição coloca discursos em jogo e os estruturar de uma maneira pessoal, trabalha em parceria e dialoga com o artista a fim de produzirem uma nova realidade ou "tornando o invisível, visível", como afirma Paul Klee. O curador norteia o fio condutor das exposições, por isso não podemos deixar de destacar que na curadoria há sempre presente um exercício de poder. Posteriormente estudaremos alguns tipos de curadoria, como por exemplo: o curador vinculado a alguma instituição ou museus, o curador independente, o curador artista e o curador que participa de banca julgadora dos salões de arte.

Em se tratando de narrativa utilizamos o caminho de Paul Ricouer que nos aponta que a narração de si representa a via privilegiada para o exame reflexivo da vida.

Narrar não é só transmitir ou informar é parte integrante da vida do próprio narrador e que está sujeita há constantes mudanças e ajuda na abertura de um caminho que vai de encontro a uma identidade que supera a ilusão e o autoengano.

A função da narrativa ricoueuriana é o questionamento do eu pensante e o significado desse conhecimento, ou seja, para conhecer é preciso interpretar. Essa é a essência da identidade narrativa como uma hermenêutica do si-mesmo.

Dentro desta discussão de curadoria e narrativas observamos durante a pesquisa que houve apenas duas exposições que tiveram projetos curatoriais (2009): a exposição fotográfica da artista Cíntia Guimarães, denominada "Uma cartografia sensível" com a curadoria de Rosemary Fritsch Brum e a ocupação coletiva "Como você ocuparia/desocuparia este lugar? com a curadoria de Marcio Pizarro Noronha.

Notou-se a falta de documentação em relação às exposições e suas respectivas ações educativas. Os documentos sobre ação-educativa relatam apenas a quantidade de pessoas que participaram e o nome da instituição à qual fazem parte, não havendo a descrição e o planejamento específico para tais ações, dificultando o trabalho. E, em relação às fotos há uma grande quantidade de fotos digitais, mas que não estão devidamente organizadas e que são tiradas pela diretora do MAC.

O processo de organização das exposições (narrativas) é desenvolvido a partir do olhar e definido pela diretora do Museu de Arte Contemporânea, sem um projeto prévio dos artistas expositores, a não ser no caso de instalações onde há o envio de fotos ou desenhos de como montá-las. Nos arquivos do Museu de Arte Contemporânea de Jataí não foram encontrados documentos sobre a elaboração dessas exposições, exceto as duas que tiveram um projeto curatorial, já citadas anteriormente.

Em relação ao trabalho contemporâneo sobre a leitura do arquivo na organização dos discursos, segundo Cristina Freire (2006), torna-se um conceito flutuante e impermanente, aberto a investigações e reformulações, havendo inclusive a ampliação do campo espacial e alterações a partir da incorporação de novos elementos.

A autora descontrói a idéia de arquivo como simplesmente um depósito de documentos, ordenados de acordo com critérios. A idéia de arquivo perpassa o âmbito lingüístico-discursivo.

Freire afirma que:

> "As proposições, nesse arquivo imaterial, articulam-se a outras que conformam os valores e representações de um determinado período. O arquivo tratado aqui é um arquivo discursivo que investiga, organiza e revela idéias hegemônicas de arte, museu, estilo, gosto e exposição em suas formulações cambiantes, que, ao se transformarem historicamente, alteram os paradigmas, sentidos e práticas da arte. (2006, p.3)

No Museu de Arte Contemporânea de Jataí observamos uma mudança gradual e uma preocupação de incorporação de novos suportes artísticos como a utilização do vídeo a partir do 8º salão, sendo que nos anos anteriores só eram aceitos trabalhos das seguintes modalidades: desenho, pintura, escultura, gravura, fotografia, objeto e instalação.

Claro que este aspecto reflete diretamente tanto na mudança de aquisição de obras para o acervo, quanto também na transformação do próprio conceito de contemporaneidade e nas narrativas curatoriais no decorrer dos anos pesquisados.

Se analisarmos as duas exposições com projetos curatoriais percebemos neles diferenciações quanto a sua ação na exposição. A curadoria da exposição fotográfica da artista Cíntia Guimaraes, feita por Rosemary Fritsch Brum, acaba por ser um trabalho de crítica de arte que analisa a poética das obras, sem intervir diretamente no espaço expositivo e concentrando-se no texto para apresentação da

exposição. As fotografias já haviam sido expostas em Uberlândia, mas ganharam uma nova disposição espacial no Museu de Arte Contemporânea de Jataí, até mesmo pela estruturação da instituição.

Já na exposição sob a curadoria de Marcio Pizarro Noronha, existe uma perspectiva diferente sobre o acompanhamento da exposição. Em todo o momento o curador se ocupava da disposição das obras, da divulgação, das discussões teóricas dentro do espaço expositivo. Foram exposições com propostas e formatos de curadorias diferentes. A primeira com um formato mais tradicional na composição do espaço e a segunda com a transformação constante do espaço expositivo.

5 CONCLUSÕES/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apresentado no 3º Seminário Nacional de História da Historiografia um artigo versando sobre as conceituações de Arte Contemporânea, relacionando com ações educativas e curatoriais. O texto trata da produção artística que valoriza e privilegia a poética testemunhal[3]. Mas por outro, a documentação é a produção de um campo mais geral do circuito artístico, que envolve os demais grupos que constituem o sistema artístico – de um lado, a figura emblemática dos curadores[4], e, de outro, a figura emblemática dos educadores. Ao lado das curadorias põem-se o sistema da crítica, as ações museológicas, de conservação-preservação, a História da Arte, os princípios e debates estéticos e o jogo político-econômico. Ao lado da educação, as ações públicas e coletivas, comunitárias, as formas de comunicação, a atuação junto à rede escolar propriamente dita, a produção de material em série com vistas à divulgação.

Em ambas as figuras, estamos diante de estratégias e concepções da contemporaneidade, entendendo-se aqui uma diferença entre o senso comum do

[3] Um bom exemplo disso pode ser encontrado na Videobrasil Coleção de Autores, iniciada em 2000, reunindo trabalhos de artistas como William Kentridge, Coco Fusco e Rafael França. Os documentários apontam para esta dupla condição documental-testemunhal do artista e suas obras e do sistema como um todo, valorizando o registro de trajetórias contemporâneas e suas relações diretas com o uso-exploração de novas mídias.

[4] "Tradicionalmente, a formação do curador de arte, antes conhecido como o conservador responsável por uma coleção de museu, passava por uma rigorosa formação em História da Arte. Às disciplinas de Estética e Museologia forma se somando as Ciências Políticas e Econômicas." (Pedrosa; Lagnado; 2009, 96)

termo contemporâneo, associado à dimensão temporal-cronológico da história factual, e, o uso do termo enquanto conceito definidor da Arte[5].

Assim, os processos seletivos, expositivos e de premiação, bem como as leituras e os fundamentos de estratégias educativas perpassam a definição-conceituação de "Contemporâneo" em arte e o modo como este conceito dialoga com a promoção de uma memória coletiva, um discurso testemunhal e a produção em fragmentos de um discurso para a História da Arte Contemporânea.

Também se observa diversas formas de apresentação, divulgação e recepção dos processos expositivos, havendo uma apreensão na *práxis* experimental da transformação do mundo e de si mesmo e na própria interpretação e narrativa curatorial.

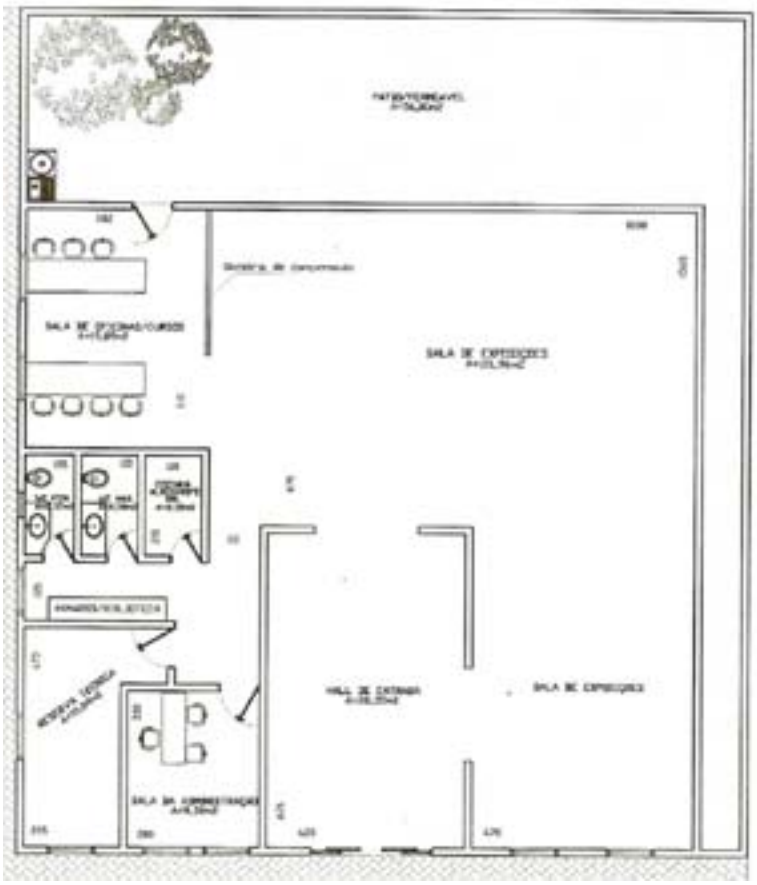
Os artistas contemporâneos trabalham muitas vezes com o cruzamento de várias linguagens artísticas, favorecendo a diluição das fronteiras, o que temos denominado de processos e sistemas interartísticos e, mais atualmente, intermidiais. O que podemos observar claramente no MAC Jataí entre os anos de 2005 -2009.

Esse encontro deve favorecer e ser alicerçado nos sentidos/sentimentos, já que na Arte Contemporânea há um constante processo de fazer-refazer, inventado, reinventado, re-significado, reinterpretado, nas relações, entre ação e significação, mundo e texto, sendo necessário a fruição, que percorre um caminho próprio, de modo individual. No mundo contemporâneo não há estabilidade, há fragmentação, portanto a obra possibilita inúmeros caminhos no labirinto fruitivo.

Faz-se necessário então um direcionamento e um cruzamento de um modelo que perparsse o caminho seguido tanto pelos artistas, quanto pelos museus (direção de museu, conselho de museu, secretário de cultura, agentes de cultura), curadores (agentes dos sistemas das artes), arte-educadores e expectadores, especialmente professores e alunos que visitam as exposições de Arte, no Mac-Jataí.

Figuras e Tabelas

[5] Por exemplo, para Anne Cauquelin, o termo arte contemporânea se define a partir de três embreantes: Andy Warhol, Marcel Duchamp e Leo Castelli. Para uma discussão aprofundada do tema, ver o artigo de NORONHA (2007) no II Congresso de História de Jataí. Ver livro de resumos e cd.



Planta do Museu de Arte Contemporânea de Jataí



Parte da Exposição/Ocupação “Como você ocuparia/desocuparia este lugar?” sob a curadoria de Marcio Pizarro Noronha



Parte da Exposição “Uma Cartografia Sensível” de Cíntia Guimarães, sob curadoria de Rosemary Fritsch Brum

REFERÊNCIAS:

COCHIARALE, Fernando. **Quem tem medo da arte contemporânea?** Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2006.

MEIRA, Silvia Miranda. A Anti-aesthetica Contemporânea. In:Aquino, Vitor (Org.).**Metáforas da Arte.** São Paulo:MACUSP/Programa de Pós-Graduação em Estética e História da Arte, 2008.p.45-58.

ROLNIK, Suely. Subjetividade em obra: Lygia Clarck, artista contemporânea. In: LINS, Daniel. GADELHA, Sylvio (Orgs). **Nietzsche e Deleuze – O que pode o corpo**. Rio de Janeiro: Relume Dumará : Fortaleza, CE: Secretaria da Cultura e Desporto, 2002.

SOUZA, Cinara Barbosa de**. Curadoria em Galerias Virtuais: para uma exposição fotográfica**.2007.Dissertação (Pós –Graduação)- Instituto de Arte da Universidade de Brasília. Disponível em *www.ida.unb.br/.../70-curadoria-em-galerias-virtuais-para-uma-exposicao-fotografica*: Acesso em 27 de junho de 2010.

PUBLICAÇÕES ELETRÔNICAS:
FREIRE, Cristina. **Por uma arqueologia das exposições**. Documento eletrônico disponível em: http://pphp.uol.com.br/tropico/html/textos/2806,2.shl Acesso em:12/03/2009, 10:08h

NORONHA, Marcio Pizarro. **Teoria do embreante e seus confins: indo além do modelo e afetando o giroscópio das práticas artísticas para uma teoria e história interartes.** In: Cd e Livro de resumos do II Congresso de História de Jataí, Jataí (GO), 2007. Mini-simpósio: HISTÓRIA E TEORIA INTERARTES: NARRATIVAS, TOPOLOGIAS E VISUALIDADES E A PESQUISA RECENTE EM HISTÓRIA E TEORIA DA ARTE. Coordenação Marcio Pizarro Noronha (UFG) e Rosemary Fritsch Brum (UFRGS).

REVISTAS:
PEDROSA, Adriano e LAGNADO, Lisette**. Dossiê**. Ficções. II Seminário Semestral de Curadoria. In: MARCELINA. Revista do Mestrado em Artes Visuais da Faculdade Santa Marcelina – Ano 2, volume 2 (1, semestre 2009) – São Paulo: FASM, 2009. pp. 95-119.

Revista *Mente, cérebro & filosofia.* Fundamentos para a compreensão da psique. 11ª Edição. São Paulo: Ediouro, Segmento-Dueto Editorial Ltda, 2008.

Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas em um fragmento de mata semicaducifólia do *Campus* Samambaia da Universidade Federal de Goiás.

Taiza Moura Silva, Benedito Baptista dos Santos

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil

tatiza-bio@hotmail.com; benecosantos@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Cecidomyiidae, Cerrado, insetos galhadores, plantas hospedeiras

1 Introdução

A formação de galhas entomógenas é o resultado da associação entre a planta e outro organismo caracterizando-se pelo crescimento anormal dos tecidos vegetais por hipertrofia e hiperplasia celular. O seu desenvolvimento tem sido uma estratégia adaptativa de muitos insetos para conseguirem alimentos e ainda proteção contra predadores (GONÇALVES-ALVIM; FERNANDES, 2001).

Embora galhas ocorram em qualquer parte das plantas são mais comuns nas folhas e ramos. Podem ser causadas por ácaros e homópteros (galhas abertas) ou por insetos das ordens Diptera, Hymenoptera, Coleoptera e Lepidoptera (fechadas), sendo as mais comuns aquelas causadas por dípteros cecidomiídeos (FERNANDES et al.,1988). Os primeiros trabalhos sobre galhas no Brasil datam do início do século (TAVARES, 1906) e só mais recentemente estes estudos têm sido desenvolvidos em Minas Gerais por Fernandes et al.(1988), em São Paulo por Urso-Guimarães ; Scareli-Santos (2006) e no Rio de Janeiro por Maia ; Tavares (2000).

Para o estado de Goiás, as informações existentes sobre a ocorrência de insetos cecidógenos são excassas. Urso-Guimarães et al. (2003) relataram a ocorrência de galhas em quatro espécies de plantas para este Estado. Levantamentos das plantas hospedeiras de galhas foram feitos no estado de Goiás por Araújo et al.(2007a,b) e Santos et al. (2010). Araújo et al.

(2007b) verificaram a ocorrência de 16 morfotipos de galhas em 10 famílias de plantas dos fragmentos de mata semicaducifólia do Bosque Saint Hilare e Santos et al. (2010) observaram 34 tipos de galhas em 12 famílias de plantas no *Campus* Samambaia. Assim, com a escassez de trabalhos sobre galhas entomógenas, principalmente em nossa região, justifica-se este estudo.

2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram verificar a ocorrência e caracterizar as galhas que ocorrem nas porções epígeas de plantas ocorrentes na Mata da Veterinária do Campus Samambaia da UFG, Goiânia, Goiás; Identificar os insetos causadores destas galhas, analisando-se as ordens mais frequentes, assim como a identificação das plantas hospedeiras, verificar a presença de parasitóides das espécies cecidógenas e comparar os dados obtidos com os da literatura para o Estado de Goiás.

3 Metodologia

3.1 Área de Estudo

Brandão ; Kravchenko (1997) descreveram a vegetação do *Campus* Samambaia (Campus II). A região do *Campus* Samambaia era originalmente coberta por mata semicaducifólia, e hoje, conserva alguns fragmentos. A fisionomia predominante nesses fragmentos caracteriza uma vegetação de três estratos, com as árvores mais altas atingindo 25m ou 30 m de altura e a cobertura variando sazonalmente em função da que das folhas nos meses mais secos. Destes fragmentos, o Bosque Auguste Saint Hilaire que ocupa uma área de 3,42 ha, é formado por dois fragmentos onde já foi realizado um levantamento das galhas em sua vegetação. Neste estudo a área utilizada foi a Mata próxima à Escola de Veterinária (Mata da Veterinária) com área de 39,43 ha.

3.2 Coletas e Tratamento do Material

Visitas mensais foram realizadas para verificação da ocorrência de galhas, cada amostragem foi realizada através de caminhadas aleatórias ao longo da formação vegetal visitada (ARAÚJO et al., 2007a,b). As galhas e plantas hospedeiras encontradas foram observadas, descritas, registradas e fotografadas, colocando-se os fragmentos de planta com galhas em saco plástico devidamente etiquetado. O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Entomologia, do Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Goiás. O material botânico foi herborizado e identificado por comparação com literatura especializada, assim como consulta a especialistas da Universidade. As características externas das galhas (tipo, forma, estrutura, cor, textura, etc.) e internas (número de lojas) foram analisadas e as cecídias foram acondicionadas em recipientes de plástico, forrados com papel umedecido, fechados com tela de nylon e etiquetados. O material foi vistoriado diariamente, verificando-se a umidade e a emergência de insetos. Os adultos obtidos, tanto os galhadores quanto seus eventuais parasitóides foram retirados, fixados em álcool 70% e posteriormente identificados em nível de ordem.

4 Resultados e Discussão

Foram encontrados 42 morfotipos de galhas distribuídos em 18 famílias de plantas, cada uma apresentando morfologia característica. Foi identificado, pelo menos em nível de ordem, o indutor ou parasitóide de 14 morfotipos; do restante, 27, não foi possível determinar o galhador, ou porque as galhas estavam vazias, ou por haver mais de uma espécie de inseto habitando a mesma galha em condições similares, não sendo possível determinar o seu hábito. Dentre os insetos galhadores e parasitóides, foram encontrados representantes de cinco ordens: Diptera, Hymenoptera e Thysanoptera, com amplo destaque para os himenópteros.

As famílias botânicas que apresentaram um maior número de espécies de galhas foram Styracaceae e Burseraceae, com sete morfotipos, seguidas de Fabaceae com cinco, Siparunaceae com quatro e as demais famílias apresentaram entre dois ou um morfotipos de galhas (Tabela 1). Algumas espécies de plantas hospedeiras como *Stirax pohlii* A.DC. e *Protium*

heptaphyllum March. apresentaram vários morfotipos de galhas associados. *Stirax pohlii* A.DC. e *Protium heptaphyllum* March foram as espécies com maior riqueza de galhas, apresentando sete morfotipos associados. Em *Siparuna guianensis* ocorreram quatro morfotipos, em outras onze espécies ocorreram dois morfotipos e nas demais um morfotipo. Fabaceae foi a única família encontrada que possui mais de uma espécie de planta hospedeira, sendo elas, *Copaifera langsdorffii*, *Piptadenia* sp. e uma espécie não identificada.

Tabela 1. Riqueza de morfotipos de galhas nas famílias de plantas de um fragmento de Mata Semicaducifólia do Campus da UFG em Goiânia, Goiás.

Planta hospedeira	
Família	N° de Morfotipos de Galhas
Amonaceae	01
Asteraceae	01
Bignoniaceae	02
Burseraceae	07
Chrysobalanaceae	01
Euphorbiaceae	01
Fabaceae	05
Lauraceae	01
Melastomataceae	01
Myristicaceae	01
Piperaceae	02
Rubiaceae	02
Sapindaceae	02
Sapotaceae	01
Siparunaceae	04
Stiracaceae	07
Tiliaceae	01
Ulmanaceae	02

Ocorreram galhas nos seguintes órgãos vegetais: folha, base do pecíolo e caule (Tabela 2). Destes, a maior riqueza ocorreu nas folhas (63,6%), onde observaram-se 28 morfotipos de galhas, distribuídas ao longo de todo o limbo foliar. *Miconia* sp. e *Siparuna guianensis* ocorreu um morfotipo de galha na base do pecíolo da folha e *Chrysophylum marginatum* e *Serjania* sp. apresentaram galhas em mais de um órgão, sendo eles no caule e folha.

As formas de galhas mais frequentes foram a globosa (33%) e 82,5 por cento das galhas não tinham pêlos, sendo que algumas galhas apresentam-se glabras na face adaxial e pilosas na face abaxial, como ocorre em uma das galhas de *Protium heptaphyllum.* Oitenta por cento das galhas ocorreram Isoladamente sem a formação de aglomerados. Dentre os galhadores encontrados, os insetos da ordem Hymenoptera foram os mais frequentes

(34,14%), seguidos do Diptera (Cecidomyiidae)(7,3%).

Tabela 2. Riqueza de galhas por órgão vegetal em plantas hospedeiras de um fragmento de Mata Semicaducifólia do Campus da UFG em Goiânia, Goiás.

Órgão da Planta	*N° de Morfotipos de Galhas*
Folha	28
Base do Pecíolo	14
Caule	02

Tabela 3. Insetos Galhadores e Parasitóides de plantas hospedeiras de uma floresta estacional semidecídua do Campus da UFG (Mata da Veterinária) em Goiânia, Goiás.

	Planta hospedeira	
Família	Espécie	Galhador/Parasitóide
Bourseraceae	*Protium heptaphyllum*	Hymenoptera
Fabaceae	*Copaifera languisdorffii*	Diptera
		Hymenoptera
	Piptadenia sp.	
Melastomataceae	*Miconia* sp	Hymenoptera
Bignoniaceae	*Arrabidaea* sp.	Hymenoptera
Sapindaceae	*Serjania* sp.	Diptera (Cecidomyiidae)
Tiliaceae	_____	Hymenoptera
Siparunaceae	*Siparuna guianensis*	Hymenoptera
		Thysanoptera
Styracaceae	*Styrax pohlii*	Hymenoptera
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis*	Díptera (Cecidomyiidae)

Dados sobre a caracterização das galhas e galhadores:

ANONACEAE

Galha foliar (Fig. 1), discóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 0,3 cm, Largura: ± 0,3 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Dezembro. Este é o primeiro relato desta galha em Anonaceae para o Estado de Goiás.

ASTERACEAE

Heterocondylus alatus.

Galha foliar (Fig. 2), fusiforme, verde, pilosa, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 0,5 cm, Largura: ± 0,2 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Março. Observações: Este é o primeiro relato desta galha em *Heterocondylus alatus* para o Estado de Goiás.

BIGNONIACEAE

Arrabidaea sp.

Galha 1 (Fig. 3). Galha foliar e caulinar, globóide, amarela, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 0,4 cm, Largura: ± 0,4 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Março.

Galha 2 (Fig. 4). Caulinar, elipsóide, verde, glabra, agrupada. Comprimento: ± 1 cm, Largura: ± 0,6 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Número de Lojas: 1. Período: Abril. Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência de galhas no gênero *Arrabidaea* para Goiânia.

BURSERACEAE

Protium heptaphyllum March.

Galha 1 (Fig. 5). Galha foliar, globóide, verde, glabra, agrupada. Comprimento: ± 0,2 cm isoladamente e ± 1 cm agrupada. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Número de Lojas: 1 ou 2. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 2 (Fig. 6). Galha caulinar, globóide, verde, glabra, agrupada. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 0,7 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 3 (Fig. 7). Galha foliar, globóide, coloração marron (adaxial) e verde (abaxial), pilosa na face adaxial e glabra na face abaxial, isolada. Diâmetro: ± 0,1 cm. Número de Lojas: 1. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 4 (Fig. 8). Galha foliar, globóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1 ou mais. Diâmetro: ± 0,4 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 5 (Fig. 9). Galha foliar, coniforme, verde, glabra. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 0,5 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Janeiro.

Galha 6. Galha foliar, globóide, verde (adaxial) e marron (abaxial), glabra na face adaxial e pilosa na face abaxial. Número de Lojas: 1. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 7. Galha foliar, coniforme, marrom, glabra. Número de Lojas: 1 ou 2. Comprimento: ± 0,4 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Dezembro. Observações: Este é o primeiro relato das Galhas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 em *Protium heptaphyllum* March. para Goiânia. Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência da Galha 6 nesta planta.

CHRYSOBALANACEAE

Hirtella glandulosa

Galha 1 (Fig. 10). Galha foliar, globóide, amarela, pilosa, isolada. Número de Lojas: 1. Diâmetro: ± 0,3 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro. Observações: Este é o primeiro relato desta galha em *Hirtella glandulosa* para o Estado de Goiás.

EUPHORBIACEAE

Maprounea guianensis

Galha 1 (Fig. 11). Galha caulinar, elipsóide, coloração variando de verde a vinho, glabra. Número de Lojas: 1 ou 2. Comprimento: ± 0,4 cm. Galhador/Parasitóide: Diptera (Cecidomyiidae). Período de ocorrência: Abril.

Observações: Este é o primeiro relato desta galha em *Maprounea guianensis* para o Estado de Goiás.

FABACEAE

Galha 1. Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro.

Piptadenia sp.

Galha 1. Galha foliar, discóide, amarela, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Diâmetro: ± 0,6 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro, Janeiro, Março, Abril.

Galha 2 (Fig. 12). Galha caulinar, elipsóide, coloração acinzentada, glabra, agrupada. Número de Lojas: 10 ou mais. Comprimento: ± 3 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Abril.

Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência da Galha 1 em *Piptadenia* sp. Este é o primeiro relato da Galha 2 neste gênero para Goiânia.

Copaifera Langsdorffii

Galha 1 (Fig. 13). Galha foliar, ovóide, coloração variando entre branca, amarelada e verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 0,3 cm e Largura: ± 0,1 cm. Galhador/Parasitóide: Diptera. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 2 (Fig. 14). Galha foliar, discóide, aberta, verde-amarelada, glabra, isolada. Número de Lojas: 5 a 8. Comprimento: ± 0,8 cm e Largura: ± 0,6 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro. Observações: Este é o primeiro relato de galhas em *Copaifera Langsdorffii* para o Estado de Goiás.

LAURACEAE

Nectandra cuspidata Nees

Galha 1 (Fig. 15). Galha foliar, globóide, verde e glabra, isolada. Diâmetro: ± 0,1 cm. Número de Lojas: 1. Diâmetro: ± 0,1 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Março. Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência de galhas em *Nectandra cuspidata* para Goiânia.

MELASTOMATACEAE

Miconia sp.

Galha 1 (Fig. 16). Galha caulinar, ovóide, coloração de verde a vermelha, pilosa, isolada. Número de Lojas: 1. Comprimento: ± 1 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Dezembro,



Figuras 1-12. Galhas encontradas na vegetação de uma floresta estacional semidecidual do Campus da UFG em Goiânia, Goiás. 1. Galha foliar em Anonaceae. 2. Galha foliar em *Heterocondylus alatus.* 3. Galha foliar em *Arrabidaea* sp. 4. Galha caulinar em *Arrabidaea* sp. 5. Galha foliar em *Protium heptaphyllum* March. 6. Galha caulinar em *Protium heptaphyllum* March. 7. Galha foliar em *Protium heptaphyllum* March. 8. Galha foliar em *Protium heptaphyllum* March. 9. Galha foliar em *Protium heptaphyllum* March.10. Galha foliar em *Hirtella glandulosa*. 11. Galha foliar em *Maprounea guianensis.* 12. Galha caulinar em *Piptadenia* sp.

Janeiro, Abril. Observações: Este é o primeiro relato de galhas em *Miconia sp* para o Estado de Goiás.

MYRISTICACEAE

Virola sebifera

Galha 1. Galha foliar, globóide, verde, glabra, isolada. Número de Lojas: 1. Diâmetro: ± 0,2 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro.

PIPERACEAE

Piper arborium

Galha 1 (Fig. 17). Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento: ± 0,5 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro, Janeiro, Março, Abril.

Galha 2 (Fig. 18). Galha caulinar, elipsóide, marron, glabra, agrupada verde, glabra. Número de lojas: 4 ou mais. Comprimento: ± 2 cm e Largura: ± 2,5 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro. Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência destas galhas em *Piper arboruim* para Goiânia.

RUBIACEAE

Galha 1 (Fig. 19). Galha foliar, globóide, coloração esbranquiçada, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 2 (Fig. 20). Galha caulinar, globóide, marron, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro: ± 0,5 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro. Observações: Este é o primeiro relato destas galhas em Rubiaceae para o Estado de Goiás.

SAPINDACEAE

Serjania obtusidentata Radlk.

Galha 1 (Fig. 21). Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro: ± 0,6 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Abril.

Galha 2 (Fig. 22). Foliar e caulinar, fusiforme, coloração verde-avermelhada, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento: ± 1,6 cm. Galhador/Parasitóide: Diptera (Cecidomyiidae). Período de ocorrência: Abril, Outubro. Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência de galhas em *Serjania obtusidentata* Radlk., mas este é primeiro relato destas galhas neste gênero para o Estado de Goiás.

SAPOTACEAE

Chrysophylum marginatum

Galha 1 (Fig. 23). Foliar e caulinar, ovóide, coloração de verde a marrom, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Fevereiro.



Figuras 13-24. Galhas encontradas na vegetação de uma floresta estacional semidecidual do Campus da UFG em Goiânia, Goiás. 13. Galha foliar em *Copaifera Langsdorffii.* 14. Galha foliar em *Copaifera Langsdorffii.* 15. Galha foliar em *Nectandra cuspidata* Nees. 16. Galha caulinar em *Miconia* sp. 17. Galha foliar em *Piper arborium*. 18. Galha caulinar em *Piper arborium*. 19. Galha foliar em Rubiaceae. 20. Galha caulinar em Rubiaceae. 21. Galha foliar em *Serjania obtusidentata* Radlk. 22. Galha foliar e caulinar em *Serjania obtusidentata* Radlk.23. Galha foliar e caulinar em *Chrysophylum marginatum.* 12. Galha foliar em *Siparuna guianensis.*

SIPARUNACEAE

Siparuna guianensis

Galha 1 (Fig. 24). Galha foliar, discóide, verde, glabra e isolada. Número de lojas: 5 ou mais. Comprimento: ± 0,6. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 2 (Fig. 25). Galha foliar, globóide, verde, glabra e agrupada. Galhador/Parasitóide: Thysanoptera. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 3 (Fig. 26). Galha na base do pecíolo, elipsóide, verde, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento: ± 0,6 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Janeiro.

Galha 4 (Fig. 27). Galha caulinar, globóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 40 ou mais. Comprimento: ± 1,2 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Abril. Observações: Este é o primeiro relato destas galhas em Rubiaceae para Goiânia.

STYRACACEAE

Styrax pohlii A.DC.

Galha 1 (Fig. 28). Galha caulinar, globóide, marrom, glabra, agrupada. Número de lojas: 1. Diâmetro: ± 0,4 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Setembro, Outubro, Janeiro, Março, Abril.

Galha 2 (Fig. 29). Galha caulinar, discóide com uma reentrância na face adaxial, coloração variando de verde a marrom avermelhada, glabra, isolada. Número de lojas: 1 ou 2. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Diâmetro: ± 0,5 cm. Período de ocorrência: Setembro, Outubro, Janeiro, Dezembro, Março.

Galha 3 (Fig. 30). Galha foliar, discóide com uma projeção em forma de espinho (adaxial), verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento: ± 0,5 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Setembro, Dezembro.

Galha 4. Galha caulinar, elipsóide, marrom, glabra, agrupada. Número de lojas: 1 por galha. Comprimento: ± 1,5 cm isolada e ± 18 cm agrupada. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Janeiro.

Galha 5 (Fig. 31). Galha foliar, globóide, verde, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro: ± 0,12 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Dezembro.

Galha 6 (Fig. 32). Galha foliar, discóide, verde ou amarela, pilosa, isolada. Número de lojas: 1. Diâmetro: ± 0,1 cm. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Setembro.

Galha 7 (Fig. 33). Galha caulinar, globóide, marrom, glabra, agrupada. Número de lojas: 5 a 8. Comprimento: ± 0,8 cm e Largura: ± 0,6 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Setembro. Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência das Galhas

1, 2 e 3 em *Styrax pohlii* A.DC. Este é primeiro relato das Galhas 4, 5, 6 e 7 neste gênero para o Estado de Goiás.



Figuras 25-36. Galhas encontradas na vegetação de uma floresta estacional semidecidual do Campus da UFG em Goiânia, Goiás. 25. Galha caulinar em *Siparuna guianensis. 26*. Galha caulinar em *Siparuna guianensis.* 27. Galha caulinar em *Siparuna guianensis.* 28. Galha caulinar em *Styrax pohlii* A.DC. 29. Galha foliar em *Styrax pohlii* A.DC. 30. Galha foliar em *Styrax pohlii* A.DC. 31. Galha foliar em *Styrax pohlii* A.DC. 32. Galha foliar em *Styrax pohlii* A.DC. 33. Galha caulinar em *Styrax pohlii* A.DC.22. Galha foliar 34. Galha foliar em Tiliaceae. 35. Galha caulinar em Ulmanaceae. 36. Galha foliar em Ulmanaceae.

TYLIACEAE

Galha 1 (Fig. 34). Galha foliar, discóide, verde, glabra, isolada. Número de lojas:1. Galhador/Parasitóide: Hymenoptera. Período de ocorrência: Dezembro.

ULMANACEAE

Galha 1 (Fig. 35). Galha caulinar, globóide, verde, glabra, isolada. Comprimento: ± 0,5 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Março.

Galha 2 (Fig. 36). Galha foliar, coniforme, verde, glabra, isolada. Número de lojas: 1. Comprimento: ± 0,5 cm. Galhador/Parasitóide: não encontrado. Período de ocorrência: Março. Observações: Santos et al. (2010) citam previamente a ocorrência de galhas em Ulmanaceae.

Neste estudo pôde-se verificar maior emergência de insetos da ordem Hymenoptera do que Diptera (Cecidomyiidae) diferindo do estudo realizado por Santos et. al. (2010), no qual os Diptera foram considerados os principais galhadores

Dos resultados obtidos, as galhas que tiveram os primeiros registros para o estado de Goiás ocorreram nas seguintes Famílias ou espécies botânicas: Anonaceae, *Heterocondylus alatus*.(Asteraceae), *Hirtella glandulosa* (Chrysobalanaceae), *Maprounea guianensis* (Euphorbiaceae), *Copaifera Langsdorffii* (Fabaceae), *Miconia* sp. (Melastomataceae), Rubiaceae, *Styrax pohlii* A.DC. (Styracaceae). Santos et al. (2010) citaram a ocorrência de galhas em oito famílias botânicas observadas neste trabalho.

Em relação ao número de morfotipos de galhas encontradas neste trabalho (42) ele foi superior ao número encontrado por Araújo et al. (2007b) para o Bosque Saint-Hilaire (16) e por Santos et al. (2010) para o *Campus* Samambaia (34). Em relação ao número de famílias botânicas hospedeiras de galhas , também, na Mata da Veterinária foi observado um número maior daqueles citados por Araújo et al. (2007b) e Santos et al. (2010)

5 Conclusão

Novas espécies de plantas hospedeiras e novos morfotipos de galhas foram acrescentados à lista existente para Goiânia e para o Estado de Goiás, observando-se, também, variação dos insetos galhadores encontrados.

A cada novo estudo realizado nas áreas de mata do *Campus* Samambaia, novas plantas hospedeiras e novos morfotipos de galhas serão acrescentados às informações já existentes. Assim, estes levantamentos devem ser contínuos para podermos ter um conhecimento geral deste importante grupo de insetos nesta região.

Referências

ARAÚJO, W.S. et al. Galhas entomógenas associadas à vegetação do Parque Estadual da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 45-47, jul. 2007a.

ARAÚJO, W.S. et al. Ocorrência de galhas entomógenas na vegetação do Campus da UFG, em Goiânia, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências,** Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 57-59, jul. 2007b.

BRANDÃO, D.; KRAVCHENKO, A. **A Biota do *Campus* Samambaia: história, situação atual e perspectivas.** Editora da UFG, Goiânia, GO, 1997.

FERNANDES, G.W.A.; TAMEIRÃO NETO, E. & MARTINS, R.G.. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação do Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoologia** v.5, n.1, p. 11-29, 1988.

GONÇALVES-ALVIM, S.J.; FERNANDES, G.W. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fitofisionomias do cerrado em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 1, p. 289-305, 2001.

MAIA, V.C.;TAVARES, M.T.. *Cordiamyia globosa* Maia (Díptera, Cecidomyiidae), flutuação populacional e parasitóides (Hymenoptera) associados. **Revista brasileira Zoologia**. v.17, n.3, p. 589-593, 2000.

SANTOS, B.B.; FERREIRA, H.D.; ARAÚJO, W.S. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas em uma área de floresta estacional semidecídua em Goiânia, Goiás Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 24, n.1, p.243-249. 2010.

TAVARES, J.S. 1906. Descrisção de uma Cecidomyia nova do Brasil, pertencente a um gênero novo. **Brotéria - Série Zoológica** v.5, p. 81-84.

URSO-GUIMARÃES, M. V. et al. Occurrence and characterization of entomogen galls in plants from natural vegetation areas in Delfinópolis, MG, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 4, p. 705-715, 2003.

URSO-GUIMARAES, M. V.; SCARELI-SANTOS, C. Galls and gall makers in plants from Pé-de-Gigante Cerrado Reserve, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, SP, 2006.

Influência das principais enfermidades na avaliação clínico-laboratorial e no metabolismo oxidativo dos neutrófilos em bezerros girolando

Tamires Soares de Assis, Cecília Nunes Moreira

Colaboradores: Luiz Cássio Silva Morais, Cristielle Nunes Souto, Ernani de Oliveira Rodrigues, Nívea Caroline Morais Silva, Sidney Aniceto Resende Junior, Márcia Dias, Vera Lucia Banys

Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí, 75.800-000, Brasil

Email: tamyibia@hotmail.com, cissanm@yahoo.com.br

Palavras-chave: tristeza parasitária bovina, complexo diarréia, NBT

INTRODUÇÃO

Na pecuária leiteira, problemas em bezerros, como enterites e doenças causadas por hematozoários ainda causam grandes prejuízos econômicos para a atividade. Uma série de fatores influencia a ocorrência destas enfermidades, envolvendo os relacionados ao manejo dos animais, à inadequação das defesas do hospedeiro e à contaminação ambiental (SCHUCH, 2001).

Na espécie bovina, o período neonatal é marcado por rápidas mudanças do quadro hematológico, sendo ainda caracterizado por uma maior susceptibilidade às doenças (RADOSTITS et al. 2002). WALTNER et al. (1986) estudaram 1968 bezerros, durante as primeiras vinte semanas de idade, e verificaram que 60% das mortes ocorreram no primeiro mês de vida. Segundo SILVA et al. (2001), a taxa de mortalidade de bezerros recém-nascidos no Brasil é bastante elevada, muitas vezes em níveis superiores a 20%, tendo como causas, além dos problemas higiênicos e sanitários, falhas na administração do colostro.

Segundo RADOSTITS et al. (2002); DRIEMEIER & MOOJEN (2001) e SCHUCH (2001), em torno de 60% da mortalidade em bezerros deve-se a causas infecciosas associadas à diarréia, pneumonias e hemoparasitoses. Quando há quadros destas enfermidades, podem ser observadas alterações hematológicas. Deste modo, a análise do leucograma auxilia no diagnóstico e na evolução do quadro clínico, além de possibilitar uma diferenciação entre as possíveis causas, classificando-as em virais, bacterianas ou parasitárias. Segundo MEYER et al. (1995) o leucograma é normalmente usado para detectar e monitorar processos inflamatórios. O eritrograma, principalmente o hematócrito conjuntamente com o esfregaço sangüíneo, são diagnósticos para as hemoparasitoses. Exames

complementares laboratoriais são de grande valia para auxiliar nas determinações do grau de hemoconcentração (volume globular ou hematócrito e proteínas plasmáticas totais) e do nível do processo inflamatório (fibrinogênio plasmático) nos animais (KERR, 2003; BENESI, 2006).

No Brasil, outra enfermidade de grande impacto econômico na pecuária é uma hemoparasitose conhecida como Tristeza Parasitária Bovina, transmitida pelo carrapato *Boophilus microplus,* causada por protozoários do gênero *Babesia* e ricketsias do gênero *Anaplasma.* Possuem grande importância econômica na bovinocultura constituindo entrave para o desenvolvimento do rebanho (SILVA et al., 2001). Os principais sinais clínicos são hipertermia, anorexia, pêlos arrepiados, taquicardia, taquipnéia, anemia, icterícia, hemoglobinúria, abatimento, prostração e sinais neurológicos (FARIAS, 2001).

A terceira enfermidade a ser considerada é o Complexo Respiratório Bovino, uma designação utilizada para animais que apresentam sinais clínicos de doença respiratória aguda e severa. Sua freqüência e gravidade nos bezerros têm aumentado significativamente nos últimos anos. Os agentes virais primários envolvidos em bezerros são Herpes vírus bovino 1, vírus sincicial bovino, parainfluenza tipo 3 e o vírus da diarréia viral bovina, podendo o quadro agravar-se por infecções bacterianas secundárias provocadas pela *Pasteurella haemolytica, P. multocida, Actinomyces pyogenes, Haemophilus sommus, Mycoplasma sp, Escherichia coli e Ureoplasma* (SILVA et al., 2001).

Os bovinos, logo, após o nascimento, dependem da ingestão do colostro para a obtenção da imunidade passiva, de fundamental importância à sobrevivência durante os primeiros dias de vida. A fagocitose realizada pelo neutrófilo é um importante mecanismo de defesa do hospedeiro contra a invasão de microorganismos. O aumento da produção de substâncias oxidativas no interior do neutrófilo, que ocorre por meio do aumento da atividade respiratória desta célula, é fundamental para a adequada eficiência deste processo de defesa (TIZARD, 2000).

O teste da redução do nitroblue tetrazolium (NBT) foi um método desenvolvido para a determinação da atividade oxidativa dos neutrófilos. A redução da referida substância no interior do neutrófilo é indicativo da ingestão normal e da capacidade bactericida celular, permitindo, portanto, a detecção de anormalidades do metabolismo oxidativo destas células. Têm sido observadas baixas taxas de redução do NBT em neutrófilos de animais doentes quando comparadas com

valores obtidos para animais saudáveis (BAEHNER & NATHAN, 1968; COSTA et al., 2004).

As informações a respeito da evolução da função oxidativa dos neutrófilos em bovinos são escassas. Não foi observada influência significativa dos fatores etários sobre o número total de eritrócitos e leucócitos. Na espécie bovina nos primeiros três meses de vida, contudo, foi verificada a influência significativa da idade sobre o número absoluto de neutrófilos. Os animais mais jovens apresentaram maior valor para o número de neutrófilos, no entanto, uma menor eficiência de redução do NBT foi observada nestas células (PEIXOTO et al., 2002). Isto não quer dizer que os bezerros não possam responder aos antígenos, porém a resposta será fraca, lenta e facilmente revertida, originando a moderação da doença, mas, não prevenindo, no entanto, a ocorrência da infecção (COSTA et al., 2004).

OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o quadro hematológico e o metabolismo oxidativo dos neutrófilos de bezerros girolando analisando a influência de três enfermidades: Complexo diarréia, pneumonia e Tristeza parasitária bovina. Para tanto foram **a)** Determinados e comparados os hemograma e os metabolismos oxidativos dos neutrófilos pelo teste de redução do NBT em bezerros girolando avaliando as possíveis variações devido às enfermidades ocorrentes; **b)** Avaliados e comparados os valores hematológicos no início da enfermidade ou seja no dia 0 e no dia 7º após a evolução dos sintomas e suas possíveis alterações; **c**) Comparados os resultados do NBT dos animais enfermos com os animais controle (saudáveis); **d)** Comparados os resultados do NBT entre os grupos de animais enfermos de acordo com a enfermidade em questão; **e)** Comparados os resultados do NBT nos momentos iniciais, dia 0 e 7º, dentro de cada grupo de animais; **f)** Avaliados as correspondências dos resultados dos exames laboratoriais com a etiologia da doença.

METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

a) Delineamento experimental

Foram utilizados 90 bezerros mestiços Girolando, de ambos os sexos e com idades variando entre 0 e 180 dias. Estes animais eram procedentes de propriedades rurais do entorno da Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí, situada na região Sudoeste do Estado de Goiás, no município de Jataí. Os animais foram incluídos no projeto sob forma de uma amostra aleatória simples, não tendenciosa. Os animais que, durante o período de execução do projeto, apresentaram diarréia ou tristeza parasitária ou pneumonia, foram examinados e incluídos no projeto, até se chegar ao grupo experimental composto de 90 animais doentes. Para cada animal enfermo participante do projeto foi avaliado, no mesmo momento, um animal hígido de mesmo sexo e de idade e peso aproximados. Estes mesmos animais serviram de controle nas comparações dos exames laboratoriais.

b) Avaliação clínica dos bezerros e caracterização das enfermidades

O exame clínico dos bezerros acometidos foi realizado segundo as recomendações de DIRKSEN et al. (1990) e RADOSTITS et al. (2000), sendo observadas as freqüências respiratória e cardíaca, temperatura retal, tempo de perfusão capilar, avaliação da desidratação por pregueamento de pele, inspeção e palpação dos animais. Foram verificadas as principais alterações clínicas e, após a avaliação do animal, foram determinados os diagnósticos, sendo preenchidas as fichas de identificação e exame clínico.

O diagnóstico das enfermidades dos bezerros foi determinado pelo exame clínico nos casos de diarréia segundo orientações de SCHUCH (2001) e RADOSTITIS et al. (2002). No caso de animais com suspeita de tristeza parasitária além do exame clínico, foram realizados esfregaços sanguíneos para a confirmação da doença.

c) Realização do Hemograma

Foram coletadas amostras de sangue no início da enfermidade e sete dias após, período correspondente ao final do tratamento, sendo no total de duas amostras por animal enfermo. Nos animais testemunhas, foram realizados os mesmos procedimentos de colheita das amostras nos mesmos dias e horários da colheita feita no animal doente. A colheita das amostras de sangue para a determinação do hemograma foi realizada por punção da veia jugular utilizando tubos *vacutainer* com anticoagulante obtendo 5mL de sangue. O sangue coletado

com anticoagulante EDTA a 10% foi destinado à determinação do volume globular (método do microhematócrito – COLES, 1984), proteína total por refratometria e o fibrinogênio plasmático pela técnica de precipitação no tubo de micro hematócrito a 56^{o}C, além da contagem total de hemácias com utilização de câmara de Newbauer e dosagem de hemoglobina pelo método de cianometahemoglobina por espectrofotometria (JAIN, 1993). Também foi determinada a contagem total de leucócitos, com utilização de câmara de Newbauer segundo o método descrito por JAIN (1993).

d) Determinação do NBT

Para a determinação do teste de redução do nitroblue tetrazolium (NBT), obteve-se 500 µL de sangue em tubos ependorf contendo 2,0 µL de heparina (Liquemine® 5000UI/mL, Roche, São Paulo, Brasil), no momento inicial e final do tratamento de cada animal enfermo e controle participante do projeto. Para a avaliação do metabolismo oxidativo dos neutrófilos foram utilizados os testes de redução do NBT pelo método estimulado e não estimulado. As amostras de sangue foram mantidas refrigeradas em caixa de isopor com gelo até o momento das análises, as quais foram realizadas no máximo até duas horas após a colheita. Os testes da redução espontânea e da redução estimulada foram realizados pelo método citoquímico descrito por PARK et al. (1968) com algumas modificações, conforme o seguinte procedimento: momentos antes do uso, tamponado (NBT vial catalog n° 840-10, Sigma Diagnostic, St. Louis - USA) será reconstituído com 1000 µL de água destilada.

e) Avaliação da perda de peso corporal

Esta avaliação tinha o objetivo de estimar o impacto destas enfermidades no desenvolvimento dos bezerros, porém imprevistos no decorrer do projeto como bezerros que haviam sido utilizados como controle e que adoeceram posteriormente, impossibilitaram a utilização das pesagens obtidas, inviabilizando a análise do ganho e da perda de peso.

f) Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade. Considerando o comportamento das variáveis, foi possível realizar a análise

paramétrica utilizando-se o teste *t student* para os dados emparelhados ou independentes. Para a realização das análises foi utilizado o programa Sistema de Análises Estatísticas - SAEG. O nível de significância adotado em todas as análises será de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Entre os animais avaliados 33,33% (30/90) foram acometidos por tristeza parasitária, sendo que 83% (25/30) apresentaram *Anaplasma marginale* em sua pesquisa de hematozoários e 17% (5/30) *Babesia*, o que nos mostra que os sinais clínicos deste complexo são bastante característicos concordando com os resultados laboratoriais. Pode se observar que no início da enfermidade os animais apresentaram diferenças quanto aos sinais clínicos, variando de uma simples apatia sem mais alterações nas funções vitais até graves diarréias com severas desidratações, hipertemia, e anemia, sendo claramente associado ao grau de infecção do agente e estado nutricional do animal (quadros 1 e 2).

Quadro 1 – Alterações clínicas prevalentes nos animais com tristeza parasitária bovina

Sistemas	Doente	Pós tratamento	Controle
Sist. Locomotor	NSD*	NSD	NSD
Sist. Digestório	NSD	NSD	NSD
Sist. Nervoso	NSD	NSD	NSD
Sist. Respiratório	Taquipnéia	Taquipnéia	NSD
Sist.Cardiovascular	Taquicardia	Taquicardia	NSD
Mucosa Genital	Pálidas	Normocoradas	Normocoradas
Mucosa Oral	Pálidas	Normocoradas	Normocoradas
Mucosas Conjuntivais	Pálidas	Normocoradas	Normocoradas

* NSD = Nenhum sinal digno de nota;

Quadro 2 — Valores médios do hemograma e do exame clínico dos bezerros com tristeza parasitaria bovina (TPB).

Item	Animais				
	TPB			Controle	
	Dias de observação			Dias de observação	
	0	7	Valor - P	0	7
Hemácias (x 10^6/mL)	7,20	6,93	0,5948	5,50	6,25
Hematócrito (%)	31	32	0,6290	27	32
Hemoglobina (g/dL)	10,90	10,40	0,4218	8,75	11,00
VCM (%)	52,37	49,53	0,3275	49,75	52,00
CHCM (%)	32,00	32,47	0,4712	32,75	33,00
Leuc. Totais/µL	12.570	13.322	0,5194	14.838	15625
Linfócitos/µL	8.061	8.469	0,7136	5.805	7.992
Monócitos/µL	811	833	0,8744	891	1.151
Eosinófilos/µL	189	79	0,2344	100	149
Segmentados/µL	3.339	3.203	0,8205	6.918	5.803
Bastonetes/µL	86	146	0,2512	228	83
Metamielócitos/µL	0	0	0	0	0
Plaquetas/mL	399.190	390.367	0,7935	266.125	571.500
Fibrinogênio (mg/dL)	670	460	0,0882	650	1.250
Proteínas Plasmáticas Totais (g/dL)	8,03	7,77	0,2228	7,75	7,75
Freq. Cardíaca (b.p.m.)	92	102	0,2238	91	120
Freq. Respiratória (m.p.m.)	31	32	0,6357	37	33
Temperatura (°C)	38,8	38,5	0,0304	38,5	38,8
Tpc (s)	2	2	0,7687	3	2

A evolução da doença foi evidente para 90% dos animais (27/30), caminhando para severa anemia, hipertemia, desidratação, taquicardia, porém com boas respostas do sistema imunológico e com bom prognóstico (quadro 3).

Quadro 3 – Valores médios referentes ao NBT dos bezerros acometidos por tristeza parasitária bovina (TPB) e seus respectivos controles

	NBT (%)
Bezerros com TPB no início da doença	36,7
Após o 7º dia do início do tratamento	38,7
Diferença (valor P)	0,58
Bezerros controle	38,5

Os animais que apresentaram diarréia representaram 55,5% (50/90) dos animais analisados. Na maioria das vezes se apresentada de forma crônica, havendo pouco sucesso em seu tratamento, devido ao grande número de possíveis agentes causadores da patologia. Os resultados do exame clínico e laboratoriais estão descritos nos quadros 4, 5 e 6.

Quadro 4 – Alterações clínicas prevalentes nos animais com diarréia e seus respectivos controles

Sistemas	**Doente**	**Pós tratamento**	**Controle**
Sist. Locomotor	NSD*	NSD	NSD
Sist. Digestório	Fezes diarréicas, aumento do peristaltismo	NSD	NSD
Sist. Nervoso	NSD	NSD	NSD
Sist. Respiratório	NSD	NSD	NSD
Sist. Cardiovascular	Taquicardia	Taquicardia	NSD
Mucosa Genital	Normocoradas	Normocoradas	Normocoradas
Mucosa Oral e Conjuntivais	Normocoradas	Normocoradas	Normocoradas

*NSD = Nenhum sinal digno de nota

Quadra 5 - Valores médios referentes ao NBT dos bezerros com diarréia e seus respectivos controles

	NBT (%)
Bezerros com diarréia no início da doença	45,20
Após o 7º dia do início do tratamento	39,63
Diferença (valor P)	0,0547
Bezerros controle	46,5

Quadra 6 – Valores médios do hemograma e do exame clínico dos bezerros com diarréia no inicio da doença e ao final do tratamento

Item	Animais				
	Diarréia			Controle	
	Dias de observação			Dias de observação	
	0	7	Valor - P	0	7
Hemácias (x 10^6/mL)	6,50	6,70	0,9389	6,20	6,50
Hematócrito (%)	33	33	0,7052	35	34
Hemoglobina (g/dL)	10,90	11,50	0,3572	11,70	11,10
VCM (%)	46,10	50,30	0,2796	56,90	51,30
CHCM (%)	32,20	32,40	0,8383	33,00	31,70
Leuc. Totais/µL	11.145	13.497	0,4122	14.265	14.425
Linfócitos/µL	6.770	7.027	0,9019	9.343	8.707
Monócitos/µL	620	895	0,2817	976	923
Eosinófilos/µL	34	61	0,4061	66	98
Segmentados/µL	3.048	3.346	0,7780	3.850	2.638
Bastonetes/µL	100	33	0,0224	53	164
Metamielócitos/µL	0	0	0	0	0
Plaquetas/mL	446.110	475.860	0,4801	376.600	509.600
Fibrinogênio (mg/dL)	730	820	0,5252	890	800
Proteínas Plasmáticas Totais (g/dL)	8,00	8,10	0,8534	7,50	7,80
Freq. Cardíaca (b.p.m.)	93	103	0,4881	99	102
Freq. Respiratória (m.p.m.)	33	33	0,9534	33	33
Temperatura (°C)	38,8	38,5	0,2789	38,6	38,7
Tpc (s)	2	2	1,0000	3	2

Quanto à pneumonia, foi observado um percentual de 11,11% (11/90) dos animais acometidos. Os resultados do exame clínico e laboratoriais estão descritos nas quadros 7, 8 e 9.

Quadro 7 – Alterações clínicas prevalentes nos animais com pneumonia e seus respectivos controles

Sistemas	Doente	Pós tratamento	Controle
Sist. Locomotor	NSD*	NSD	NSD
Sist. Digestório	Fezes diarréicas, aumento do peristaltismo	NSD	NSD
Sist. Nervoso	NSD	NSD	NSD
Sist. Respiratório	NSD	NSD	NSD
Sist. Cardiovascular	Taquicardia	Taquicardia	NSD
Mucosa Genital	Normocoradas	Normocoradas	Normocoradas
Mucosa Oral	Normocoradas	Normocoradas	Normocoradas
Mucosas Conjuntivais	Normocoradas	Normocoradas	Normocoradas

*NSD = Nenhum sinal digno de nota

Quadro 8 - Valores médios referentes ao NBT dos bezerros com pneumonia e seus respectivos controles.

	NBT (%)
Bezerros com pneumonia no início da doença	30,2
Após o 7º dia do início do tratamento	32,1
Diferença (valor P)	0,6519
Bezerros controle	36,8

Quadro 9 – Valores médios do hemograma e do exame clínico dos bezerros com pneumonia

Item	Animais				
	Pneumonia			Controle	
	Dias de observação			Dias de observação	
	0	7	Valor - P	0	7
Hemácias (x 10^6/mL)	6,50	6,70	0,9389	6,20	6,50
Hematócrito (%)	33	33	0,7052	35	34
Hemoglobina (g/dL)	10,90	11,50	0,3572	11,70	11,10
VCM (%)	46,10	50,30	0,2796	56,90	51,30
CHCM (%)	32,20	32,40	0,8383	33,00	31,70
Leuc. Totais/µL	11.145	13.497	0,4122	14.265	14.425
Linfócitos/µL	6.770	7.027	0,9019	9.342	8.707
Monócitos/µL	620	8950	0,2817	976	923
Eosinófilos/µL	34	61	0,4061	66	98
Segmentados/µL	3.048	3.346	0,7780	3.850	2.638
Bastonetes/µL	100	33	0,0224	53	166
Metamielócitos/µL	0	0	0	0	0
Plaquetas/mL	446.110	475.860	0,4801	376.600	509.600
Fibrinogênio (mg/dL)	730	820	0,5252	890	800
Proteínas Plasmáticas Totais (g/dL)	8,0	8,10	0,8534	7,50	7,80
Freq. Cardíaca (b.p.m.)	93	103	0,4881	99	102
Freq. Respiratória (m.p.m.)	33	33	0,9534	33	33
Temperatura (°C)	38,8	38,5	0,2789	38,6	38,7
Tpc (s)	2	2	1,0000	3	2

Submetendo os resultados ao "Teste T *student*", comparando os animais no início da doença e após o tratamento, constatamos que nos animais com tristeza parasitária somente os valores de hemácias e neutrófilos segmentados tiveram uma redução significativa ($p<0,05$) após o tratamento e os índices de VCM, CHCM e fibrinogênio tiveram também uma redução significativa a 10%. Os demais parâmetros avaliados não apresentaram diferença significativa. Nos animais acometidos por diarréia, os bastonetes tiveram uma redução significativa após o

tratamento ($p<0,05$), o fibrinogênio também apresentou uma redução significativa após o tratamento ($p<0,1$) e os demais parâmetros não apresentaram diferença significativa com relação ao início e ao fim do tratamento.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com relação à tristeza parasitária bovina, a evolução da doença foi evidente para 90% dos animais (27/30), caminhando para severa anemia, hipertemia, desidratação, taquicardia, porém com boas respostas do sistema imunológico e com bom prognóstico, concordando com informações de SILVA et al. (2001) e FARIAS et al. (2001). Com clara observação que o controle dessa enfermidade é eficiente quando se controla o carrapato da propriedade, uma vez que sua incidência foi maior no verão que coincide com o ciclo do carrapato (NARA, 2007).

Foi observado que a síndrome da diarréia em bezerros neonatos foi a principal enfermidade encontrada neste estudo e isso é evidenciado dentro da pecuária leiteira, acarretando severos prejuízos para atividade, podendo este ser indireto ou direto. A dificuldade de controle é grande, por sua relação direta com a sanidade e manejo do ambiente (RADOSTITS et al., 2002; DRIEMEIER & MOOJEN, 2001; SCHUCH, 2001).

Quanto à pneumonia pode-se observar que não há épocas de maior ou menor incidência, e sim a maior suceptibilidade individual de animais imunodeprimidos, estressados e com baixo escore corporal. Assim seu melhor controle é buscar a sanidade dos animais (SILVA et al., 2001).

Comparando o NBT dos bezerros enfermos e dos animais utilizados como controle no dia 0 e no dia 7º, foi possível perceber que no início da doença os neutrófilos de animais com tristeza parasitária bovina foram menos reativos, tendo em media 37% dos mesmos positivos para o teste de NBT. Já ao final do tratamento, este índice aumentou para 39% de neutrófilos positivos. Revelando que os animais tiveram uma boa resposta imunológica mediante ao agente patológico (TIZARD, 2000).

Os animais com diarréia apresentaram neutrófilos mais reativos no início da doença sendo em média 45% positivos e no final da doença esse valor caiu para 40%. Concluindo que os animais não apresentaram uma boa reação imunológica

frente à patologia, sendo este resultado explicado por ser tratar uma enfermidade multifatorial e de difícil controle e tratamento (SCHUCH et al., 2001).

Quanto aos animais com pneumonia foram menos reativos no início da enfermidade com 30% de neutrófilos positivos comparando-se com 32% positivos ao final do tratamento, revelando uma reação imunológica mediante a doença (COUTINHO, 2005).

Fazendo uma análise comparativa com os animais saudáveis utilizados como controles, observou-se que os animais saudáveis possuíram uma maior atividade neutrofílica, tendo um índice de 39% de neutrófilos reativos. Provavelmente a maior fagocitose realizada pelos neutrófilos dos animais controles contra a invasão de microorganismos, aumentou a produção de substâncias oxidativas no interior destes animais indicando uma maior proteção contra os agentes da tristeza parasitária bovina ou da diarréia (TIZARD, 2000).

CONCLUSÕES

A atividade funcional neutrofílica nos animais com tristeza parasitária e pneumonia apresentaram-se menores no início da doença quando comparados com o final e o inverso ocorreu nos animais acometidos com diarréia. Em todos os casos os animais saudáveis apresentaram maiores valores desta atividade, o que comprova que animais com maior metabolismo oxidativo dos neutrófilos apresentam maior resistência a agentes patogênicos variados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAEHNER, R. L.; NATHAN, D. G. Chronic granulomatous disease. **New England of Journal of Medicine,** Massachussetts**,** v.278, p.1972-4, 1968.

BENESI, F. J. **Principais enfermidades de bezerros neonatos. Como diagnosticálas e trata-las?** [on line]. 2006. Disponível em: http://www.spmv.org.br/conpavet2004/palestras%20-20resumos/Neonatologia%20-%20Fernando%20Jose%20Benesi.doc.Acesso em m15 set 2007.

COLES, E. H. **Patologia clínica veterinária**. 3.ed. São Paulo: Manole, 1984. 566p.

COUTINHO, A. S. **Complexo das doenças respiratórias de bezerros**. II Simpósio Mineiro de Buiatria. [on line] 2005. Disponível em: www.ivis.org/proceedings/abmg/2005/pdf08.pdf. Acesso em agosto de 2010.

COSTA, J. N.; PEIXOTO, A. P. C.; KOHAYAGAWA, A.; FERREIRA, A. F. M. S. C.; CASSETARI, M. L.; CROCCI, A. J. Influência do desenvolvimento etário e da suplementação com vitamina E (acetato de DL-alfa-tocoferol) no metabolismo oxidativo dos neutrófilos de bovinos da raça Holandesa (*Bos taurus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.41, n.5, set./out., p. 293-298, 2004.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H-D.; STÖBER, M. **Rosemberger. Exame clínico dos bovinos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 419.

DRIEMEIER, D. & MOOJEN, V. Complexo respiratório bovino. In: RIET-CORREA, F.; SHILD, A. D.; MÉNDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. São Paulo v.1, n.6, p.402-407, 2001.

FARIAS, N. A. Tristeza parasitária bovina. In: RIET-CORREA, F.; SHILD, A. D.; MÉNDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. São Paulo v.1, n.6, p.35-42, 2001.

JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, 417p.

KERR, G. M. **Exames laboratoriais em Medicina Veterinária. 2.ed. São Paulo: Editora Roca.** 2003, 434 p.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de Laboratório Veterinária. Interpretação e diagnóstico.** São Paulo: Editora Roca.1995, 308p.

NARA, A. F. Carrapato dos bovinos. In: RIET-CORREA, F.; SHILD, A.D.; LEMOS, R.A.A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. 3. ed. v.1, p.509-524, 2007.

PARK, B. H.; FIKRIG, S. M.; SMITHWICK, E. M. Infection and nitroblue tetrazolium reduction by neutrophils. **Lancet**; United Kington, v.2, p.532-534, 1968.

PEIXOTO, A. P. C.; COSTA, J. N.; KOHAYAGAWA, A.; TAKAHIRA, R. K.; SAITO, M. E. Hemograma e metabolismo oxidativo dos neutrófilos de bovinos da raça Holandesa preta e branca - Influência dos fatores etários. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.3, n.1, p.16-20, 2002.

RADOSTITS, O. M.; MAYHEW, I. G. J.; HOUSTON, D. M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara koogan. 2000, 590p.

RADOSTITIS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. HINCHCLIFF, K. W. **Clinica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos.** 9ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2002, 1737p.

SCHUCH, L.F.D. Diarréia dos bezerros. In: RIET-CORREA, F.; SHILD, A.D.; MÉNDEZ, M.D.C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. São Paulo v.1, n.6, p.408-420, 2001.

SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; DIAS FILHO, F. C.; EURIDES, D. Sanidade dos bezerros leiteiros. Da concepção ao desmame. Editora: Talento, Goiânia, 2001, 87p.

TIZARD, I. R. **Veterinary Immunology: an introduction**. 6 ed. London: Saunders Company, 2000, 482p.

WALTNER, T. D.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. Dairy calf manegement, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. **Preventive Veterinary Medicine,** Amsterdam, v.4, p.103-171, 1986.

Capacitação Docente em Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem no Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal Goiás.

Tatiana Haruka Sugita, Profª. Drª. Fátima Maria Lindoso da Silva Lima
Faculdade de Medicina-UFG, 74605-020, Brasil
thsugita@gmail.com, fatimalindoso@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Medicina, Educação Médica, Metodologias ativas, Pediatria

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em vigência no Departamento de Pediatria e Puericultura da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás segue o modelo tradicional de ensino. Desta forma, o processo fica restringido, basicamente, em reproduzir-se o conhecimento. Nele, o docente assume papel de transmissor de conteúdos. Cabendo ao discente somente uma atitude passiva e receptiva: a de receber e repetir informações. O acadêmico, desse modo, torna-se mero expectador de seu aprendizado, sem a necessária crítica e reflexão. (HADDAD,1993,LIMA,2003,MITRE,2008)

Pode-se considerar, hoje, o mundo como uma rede de relações dinâmicas e que estão em constantes transformações. Os avanços tecnológicos, a realidade social, o Sistema Único de Saúde (SUS) mostram como é necessária uma mudança do atual processo. (HADDAD,1993,MITRE,2008,MORAES, 2006) Precisa-se formar profissionais sensíveis a conscientização dos problemas da realidade, que atendam as reais necessidades do sistema de saúde vigente e que saibam prestar serviços especializados à população, estabelecendo com ela uma relação de reciprocidade. (CYRINO, 2004,LIMA,2003,MITRE,2008,MORAES, 2006)

Busca-se com este projeto criar, no Departamento, as bases para a inserção de modelos de metodologias ativas de ensino-aprendizagem para a graduação. Visa-se, dessa forma, o desenvolvimento no discente de uma autonomia individual em íntima coalizão com o coletivo. (HADDAD,1993,MITRE,2008,TOLEDO JUNIOR, 2008,TREVENA,1986)

A perspectiva, com isso, é de uma educação que tem a capacidade de

desencadear uma visão do todo, com interdependência e transdisciplinar, e que possibilite também a construção de redes de mudanças sociais, com a conseqüente expansão da consciência individual e coletiva. (CYRINO, 2004,LIMA,2003,MITRE,2008,TOLEDO JUNIOR, 2008)

2 OBJETIVOS

Procura-se com este projeto criar as bases para a implantação de metodologias ativas de educação médica no Departamento de Pediatria e Puericultura.

Quer-se fomentar nos discentes, através das metodologias ativas, competências éticas, políticas e técnicas, ressaltando-lhes características como o raciocínio, a responsabilidade e a sensibilidade para questões da vida e da sociedade, capacitando-os para intervirem em contextos de incertezas e complexidades.

3 METODOLOGIA

O projeto foi um estudo quali-quantitativo desenvolvido no Departamento de Pediatria alcançando todos os níveis da graduação 3º, 4º, 5ºe 6º ano médico onde é realizado o ensino da Pediatria. A duração da pesquisa foi de 1 ano. A população deste estudo foi composta por professores e preceptores, bem como estudantes do Departamento de Pediatria. Buscou-se a capacitação docente (professores e preceptores) na formação de multiplicadores.

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas conforme orienta a resolução 196/96 do Ministério da Saúde.

3.1 Etapas

1ª: Aplicou-se um questionário para verificar o conhecimento do docente sobre a Metodologia Ativa de Ensino-Aprendizagem. Foram aplicados 18 questionários quali-quantitativos, compostos por questões voltadas à metodologia aplicada pelo docente, ao ensino ministrado nas diversas disciplinas pediátricas (3º ao 6º ano) e a carga horária da disciplina. A escala de Likert foi utilizada e ao final de cada questão, era possível redigir justificativas sobre a resposta escolhida. Esse tipo de questionário constituiu-se em uma escala intervalar, portanto, a distância entre as posições foi a mesma; quando utilizada

para medida de opiniões e atitudes, essas posições medem proporções do mais desfavorável ao mais favorável. (LIKERT,1932).

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, mediante a distribuição de freqüências simples e percentuais através do software Epi Info.

2ª: Oficinas de Capacitação ministradas por professores facilitadores do FAIMER(ação conjunta dos projetos Faimer UFG). Estas oficinas foram oferecidas em 2 dias, sendo o 1º aberto aos professores da Faculdade de medicina e o 2º dia para a pediatria

- Oficina de Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem. Ministrada pelo prof. Paulo Marcondes (FAIMER). Esta oficina possibilitou ao professor não apenas aprimorar técnicas, com também trouxe estímulos para mudanças no ensino da pediatria.
- Oficina sobre Métodos de Avaliação. Ministrada pela profª. Eliane Amaral (FAIMER). Discutiu-se os diferentes métodos de avaliação discente. Cada professor escolheu o método que mais facilmente se aplica dentro de sua realidade de cenário. A avaliação nesta etapa foi formativa e somativa.

3ª Aplicou-se um questionário estruturado para cada oficina ministrada aos professores e preceptores da pediatria, com o intuito de analisar as mudanças e efeitos gerados por elas.

4ª Realizou-se reuniões com docentes e discentes para:

- Reestruturar a programação teórica.
- Reestruturar a supervisão prática nos diferentes contextos.
- Reestruturar os métodos de avaliação de acordo com os diferentes contextos.
- Elaborar o novo Programa do Departamento de Pediatria baseado em Metodologia Ativa de Ensino-Aprendizagem para o 3º, 4º, 5º e 6º anos de medicina, nos diferentes cenários.

4 RESULTADOS

1º Etapa: 100% dos questionários foram respondidos e avaliados. Foi utilizada uma abordagem quantitativa para estabelecer o *Ranking* Médio (RM). Realizou-se a

verificação quanto à concordância ou discordância das questões avaliadas, através da obtenção do RM da pontuação atribuída às respostas, relacionando à freqüência das respostas dos respondentes que fizeram tal atribuição, onde os valores menores que 2 são considerados como discordantes e, maiores que 2, como concordantes, considerando uma escala de 4 pontos. (A escala de Likert trabalhada foi de 5 itens onde o neutro é sem opinião, no Ranking médio o valor 0 representa o discordo totalmente, o 1 discordo, o 3 concordo e o 4 concordo). O valor exatamente 2 seria considerado "indiferente" ou "sem opinião", sendo o "ponto neutro". (OLIVEIRA,2005)

Os valores de RM obtidos através análise foram colocados em tabelas e estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Ranking médio dos docentes.

Questões do questionário	Médias
A Disciplina de Pediatria tem carga teórica adequada.	2,3
A metodologia de aula teórica que aplico na disciplina de pediatria está adequada ao conteúdo oferecido.	2,9
A metodologia que utilizo na aula teórica da disciplina de pediatria permite aos discentes a máxima aprendizagem do conteúdo oferecido.	2,3
Estou plenamente satisfeito com meu método de ministrar minhas aulas teóricas.	1,7
O método didático que utilizo na aula teórica estimula a participação dos discentes.	2,5
Estou satisfeito com os recursos didáticos que tenho aplicado nas aulas teóricas que ministro.	1,5
As aulas teóricas que ministro na disciplina de pediatria estimulam o raciocínio clinico e o senso critico dos discentes.	2,3
Em minhas aulas teóricas existe interação docente discente com toca de saberes.	2,6
A carga horária total de aulas praticas é adequada na disciplina de pediatria.	2,9
Existe correlação entre conteúdo teórico e prática na disciplina de pediatria.	3,0
Os cenários de prática da disciplina de pediatria são adequados para a formação do médico generalista.	2,5
Aulas práticas da disciplina de pediatria estimulam o raciocino clinico e a habilidade.	2,7
Os docentes e os preceptores participam ativamente na orientação dos discentes nas atividades práticas na disciplina de pediatria.	3,0
A discussão ambulatorial de cada paciente ao término de seu atendimento sem supervisão de todas as etapas é uma prática docente na disciplina de pediatria.	2,3
O procedimento didático que tenho utilizado em atividade prática favorece a aquisição de habilidades por parte dos discentes.	2,5
Na figura do professor me considero exemplo para meus discentes.	2,9

A avaliação da disciplina de pediatria deveria ser formativa.	2,7
O curso de pediatria deve utilizar metodologia ativa de ensino aprendizagem.	3,2
A oficina de metodologia ativa de ensino aprendizagem trará um grande estímulo para os professores e preceptores do departamento de pediatria .	3,2
Estou satisfeito com o método de avaliação que tenho utilizado na disciplina de pediatria.	1,6

2º Etapa: Realização das oficinas de capacitação docente. Houve um bom apoio e participação do corpo docente do departamento.

3º Etapa: Houve grande satisfação em relação as oficinas. Os docentes foram incentivados a utilizarem os métodos ativos para o ensino- aprendizagem da pediatria.

4º Etapa: Foram realizadas discussões em grupos e individual. Escolheu-se o método ativo de acordo com o cenário de prática e reforma curricular. Esta foi uma ação conjunta com o projeto da Profª. Alessandra sobre Currículo Baseado em Competências. Elaborou-se os instrumentos de avaliação do discente. Implantado os métodos na disciplina do 3º ao 6º ano.

5 DISCUSSÃO

Ao contrário de TURINI et al (TURINI,2008), que referiu pouca motivação e mobilização com relação à essas metodologias, o que resultou em baixa adesão e uma imprecisão quanto ao impacto delas sobre a prática profissional do médico. A maioria dos docentes mostrou-se à favor e receptiva à utilização de metodologias ativas nas disciplinas de Pediatria. Percebe-se que a adesão às novas metodologias foi alta, logo buscou-se firmar, uma reestruturação de ensino, para que as diretrizes e princípios do SUS e as Diretrizes Curriculares Nacionais pertençam à obediência às normas gerais da União e aos reais interesses da sociedade.

Apesar dessa alta expectativa e dos bons resultados provenientes das oficinas de capacitação, isso pode não implicar de maneira direta em uma mudança na prática educacional, assim como citou MORAES et al. (MORAES, 2006) Os docentes estão passíveis ainda de sofrer influências do método tradicional e em alguns momentos executá-lo.

Outros dados relevantes são: a insatisfação em relação aos métodos de avaliação utilizados e a visão de que as oficinas trarão grande estímulo para os professores/preceptores. Basicamente, utilizava-se a prova escrita, não realizando, dessa

forma, uma avaliação global, cognitiva e afetiva, do estudante. Introduziu-se com as oficinas de capacitação outras formas de avaliação, tais como: Mini-Cex e portfólio. Com esses novos instrumentos, faz-se uma avaliação formativa e contínua que, desse modo, segundo MITRE et al (MITRE,2008), o processo ensino-aprendizagem perde a noção de terminalidade da formação.

A realização das oficinas conseguiu sensibilizar o Departamento de Pediatria em relação à necessidade e importância dos métodos ativos, baseando-se no conceito de MITRE et al (MITRE,2008) e FEUERWERKER et al (FEUERWERKER,2004) sobre os mesmos, o qual os referem como meio de articulação entre a universidade, o serviço e a comunidade. Houve uma excelente participação, que gerou estímulos e ampliou conhecimentos. Isto promoveu movimentação docente em busca de mudanças.

O processo ensino-aprendizagem é complexo, dinâmico e não acontece de forma linear. De acordo com MITRE et al (MITRE,2008) exige ações direcionadas, exercício permanente do trabalho reflexivo, da disponibilidade para o acompanhamento,e do cuidado docente-discente permanente. O Departamento de Pediatria durante o processo de implantação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, despertou para a necessidade de mudanças através de um conjunto de atividades articuladas, compartilhadas com responsabilidade e comprometimento, que contribuíram para as transformações necessárias ao aprimoramento do ensino desta disciplina.

6 CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

As bases para a implantação do novo programa, baseado nas metodologias ativas de ensino-aprendizagem, no Departamento de Pediatria, foram consolidadas. As etapas, como mostram os resultados, foram concluídas de maneira satisfatória. O projeto base deste trabalho ainda está em andamento, as metodologias ativas estão sendo implantadas nas disciplinas pediátricas e atualmente estamos em um processo de avaliação e análise dos efeitos e reais mudanças dessa implantação.

Espera-se que, baseado na alta receptividade dos docentes e com o resultado positivo das oficinas de capacitação, a adesão às novas metodologias ocorra de maneira consistente e, desse modo, através dessas novas metodologias, fomente-se nos discentes as competências éticas, políticas e técnicas.

Almeja-se que, com isso, o ensino se aproxime da realidade social, formando profissionais conscientes e em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

Atendendo, dessa forma, as necessidades reais da população. Visa-se também que, não apenas os discentes, mas também o corpo docente seja motivado a tecerem novas redes de conhecimento e assim, a formação do conhecimento seja não mais um processo estagnado e passível de se tornar defasado, mas sim, um processo contínuo e em constante transformações.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 70 ed.; 2002.

CYRINO, EG et al. **Contribuição à mudança curricular na graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu**. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., Recife, vol.4, supl. 1, p. 59-69, jan./mar., 2004.

FIGUEIRA, E.J.G. et al. **Apreensão de tópicos em ética médica no ensino-aprendizagem de pequenos grupos comparando a aprendizagem baseada em problemas com o modelo tradicional.** Rev. Assoc Med Bras 2004; 50(2): 133-41.

FEUERWERKER, LCM. **Gestão dos processos de mudança na graduação em medicina.** In: Marins JJN, Rego S, Lampert JB, Araújo JGC, organizadores. *Educação médica em transformação: instrumentos para a construção de novas realidades*. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Educação Médica; 2004.

GUIMARÃES, M.R.C. **Ensino médico nos anos 1950 e 1960: Os catedráticos clínicos e o "Relatório Flexner"** (COC/ Fiocruz)-XII Encontro Regional de História ANPUH-RJ 2006.

HADDAD, MCL et al. **Enfermagem médico-cirúrgica: uma nova abordagem de ensino e sua avaliação pelo aluno.** Rev. Latino-am. Enfermagem, Ribeirão Preto, vol. 1, n. 2, p. 97-112, julho 1993.

LIKERT R. **A Technique for the Measurement of Attitudes.** 140 ed. s.n.]:Archives of Psychology;1932.

LIMA, VV et al. **Desafios ao desenvolvimento de um currículo inovador: a experiência da Faculdade de Medicina de Marília.** Rev. Interface **-** Comunic, Saúde, Educ, v.7, n.12, p.175-84, fev. 2003.

MITRE, S.M. et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde:** debates atuais**.** Rev. Ciência & Saúde Coletiva, São Paulo, vol.13, supl. 2, p.2133-2144, dez. 2008.

MORAES, MAA et al. **Concepções sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas: um Estudo de Caso na Famema.** Rev. Bras Educação Médica, vol. 30, supl.3, p.125–135, 2006.

OLIVEIRA, L. H. **Exemplo de cáclulo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula. Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração.** Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

PAZIN FILHO, A. **Características do aprendizado do adulto.** Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (1): 7-16.

TOLEDO JUNIOR, A.C.C. et al. **Aprendizagem baseada em problemas: uma nova referência para a construção do currículo médico.** Revista Médica de Minas Gerais; 18(2): 123-131, 2008.

TREVENA, LJ. **Problem-based learning in public health workforce training: a discussion of educational principles and evidence.** NSW Public Health Bulletin, vol. 18 supl.1–2, p. 1-5, 1986.

TURINI, B et al. **Comunicação no ensino médico: estruturação, experiência e desafios em novos currículos médicos.** Rev. Bras. Educação Médica, vol. 32, supl. 2, p. 264–270, 2008.

Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento no Comércio Exterior do Estado de Goiás

Aluno (a): Tatiane Carvalho Silva: tatiane_economiaufg@hotmail.com

Coordenador: Dra. Andréa Freire de Lucena: aflucena@terra.com.br

Orientador da área de estudo: Dr. Luciano Costa Póvoa: costapovoa@gmail.com

Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas
Universidade Federal de Goiás

Goiânia, Goiás, Brasil

PALAVRAS-CHAVE: Inovação, comércio exterior, intensidade tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte do projeto *Política comercial estratégica em Goiás: oportunidades e desafios*, coordenado pela professora Andréa Freire de Lucena, da Universidade Federal de Goiás. Dentro deste projeto, a área de estudo que resultou neste trabalho corresponde à Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento no Comércio Exterior do estado de Goiás, título do presente artigo, com orientação do professor Luciano Costa Póvoa.

A inovação garante inúmeros benefícios para uma empresa ou indústria. Uma empresa que inova pode ser beneficiada em vários aspectos no mercado, como um melhor posicionamento, aumento da fatia de mercado, redução dos custos, etc. Um dos aspectos levantados pelos pesquisadores é o impacto das atividades de pesquisa e inovação no desempenho externo das firmas.

Vários estudos já foram realizados e os resultados comprovam o impacto positivo gerado pela inovação sobre a *performance* externa de uma empresa. Mas existem poucos estudos neste aspecto sobre o estado de Goiás. Pesquisas voltadas

ao estado de Goiás são interessantes e necessárias como forma de aumentar o conhecimento sobre a região e descobrir como promover seu desenvolvimento.

Sendo assim, o foco deste trabalho é analisar a intensidade tecnológica das exportações/importações goianas, fazer uma comparação desta análise com os índices brasileiros, e verificar se as indústrias exportadoras/importadoras goianas investem em inovação e pesquisa.

Estudos já revelaram que investir em inovação é de fato relevante no desempenho externo das firmas, em se tratando de Brasil. Espera-se verificar se o mesmo é constatado para a realidade do estado de Goiás, e assim salientar a importância de investimentos e incentivos nesta área.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral analisar o perfil do comércio exterior do estado de Goiás, apresentando a intensidade tecnológica das indústrias exportadoras e importadoras, e verificar se os setores industriais que atuaram no comércio exterior são de fato aqueles que mais inovam.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Fazer uma breve análise dos níveis de investimento em inovação e P&D no estado;
- Separar os setores industriais exportadores e importadores goianos em indústrias de alta, média- alta, média- baixa e baixa tecnologia;
- Comparar as exportações e importações goianas, por intensidade tecnológica, com o comércio exterior brasileiro;
- Comparar os setores inovadores que atuaram no comércio exterior.

3. METODOLOGIA

Dentre os três tipos de estudos que há na economia (teóricos, empíricos e históricos), predomina neste trabalho o estudo empírico, o qual compreende a

exposição do marco teórico e conceitual do trabalho, a descrição dos dados e a análise dos resultados encontrados.

O método utilizado é o método quantitativo, usando modelos teóricos já existentes para descrever a questão abordada. Fez-se análise de dados e dos resultados encontrados, sendo possível observar a relação entre as variáveis: inovação, nível tecnológico da indústria e sua taxa de exportação/ importação.

As fontes de dados usadas são fontes secundárias. As principais são os dados divulgados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC, pela Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Receita Federal do Brasil.

4. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho mostram que as exportações do estado de Goiás concentram-se em produtos da indústria de baixa tecnologia, especialmente dos setores de alimentos, bebidas e tabaco. Além disso, as exportações goianas de produtos industriais representam cerca da metade de suas exportações totais.

Foi constatado, e não por acaso, que o setor de fabricação de produtos alimentícios (indústria de baixa tecnologia) é um dos grandes setores inovadores de Goiás, com uma taxa de importação de 49,9%. Isso significa que praticamente a metade das empresas do setor inovou, no período de 2003 a 2005. Isso mostra que o principal setor exportador goiano é um dos que mais inovou, com uma taxa de inovação que conseguiu superar a taxa brasileira para o mesmo setor (49,9% para Goiás e 31,9% para o Brasil).

Quanto às importações, os dados revelaram que é na indústria de média- alta tecnologia que está concentrada grande parte das importações do estado. Um dos motivos para este fato é que as montadoras de veículos da região são plataformas de montagem no sentido mais estrito do conceito, importando praticamente tudo o que é utilizado para a montagem dos veículos.

Verificou-se também que, diferentemente das exportações, a indústria de alta tecnologia tem participação nas importações goianas, fato que está ligado ao pólo

farmacêutico do estado que produz medicamentos genéricos e depende intensamente da importação de insumos químicos. Além desses resultados, verificou-se que a grande maioria das importações é de produtos industriais (mais de 75% do total importado).

A discussão a seguir mostrará como os resultados acima foram encontrados. Será feita uma breve explanação sobre os conceitos básicos de inovação e P&D, os estudos que relacionam inovação e comércio exterior, dados sobre inovação em Goiás, e a apresentação e discussão sobre a intensidade tecnológica dos setores exportadores e importadores goianos.

5. INOVAÇÃO E COMÉRCIO EXTERIOR

5.1. Conceitos

Uma inovação é a implementação de um novo (ou significativamente melhorado) produto, processo, método de marketing ou método organizacional (OECD, 2005). Além do requisito mínimo de trazer algo novo, uma característica geral da inovação é que ela deve ter sido introduzida no mercado. Diferentemente da invenção (a descoberta ou a criação de algo novo), a inovação corresponde, em geral, a implementação comercial de um novo produto ou de um novo processo produtivo. A P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) é um tipo de atividade de inovação, abrangendo etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que levam à implementação das inovações.

O Manual de Oslo, que tem como ponto de partida o trabalho de Schumpeter (1982), define quatro tipos de inovações (OECD, 2005): (i) **inovação de produto**: é definida como a implementação de um novo produto, que pode ser um bem ou serviço, ou uma melhoria significativa de um produto já existente; (ii) **inovação de processo**: trata-se da implementação de novos métodos de produção; (iii) **inovação de marketing**: envolve novos métodos de marketing, como embalagens, formação de preços ou posicionamento do produto no mercado; e (iv) **inovação organizacional**: novos métodos organizacionais implementados na atuação da empresa.

5.2. Inovação e Comércio Exterior

Com todas as possíveis vantagens que a inovação pode gerar a uma empresa, pesquisadores questionaram se tais benefícios se estendiam à sua *performance* externa. Assim, um dos aspectos levantados em relação à importância da inovação é seu impacto no desempenho externo da firma.

Várias pesquisas já foram feitas com o intuito de averiguar tais impactos.[1] Uma importante pesquisa nesta área é o trabalho de Fernanda De Negri, pesquisadora do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Em seu artigo *Inovação Tecnológica e Exportação das Firmas Brasileiras* (DE NEGRI, 2005), são revelados vários resultados relevantes.

Grande parte das exportações brasileiras é representada por *commodities* primárias e produtos intensivos em trabalho e recursos naturais, ou seja, produtos base em estado bruto ou produtos com baixo grau de industrialização. A pauta de importações do país, em contraste, é mais intensiva em produtos de maior conteúdo tecnológico.

Os estudos de DE NEGRI (2005) revelaram que, apesar de o Brasil ter uma pauta de exportações com significativa participação de produtos com baixa intensidade tecnológica, a inovação desempenha um importante papel na inserção das firmas brasileiras no mercado externo. Além disso, a alteração do atual padrão de comércio, em direção à exportação de produtos com maior intensidade tecnológica, é possível por meio da inovação desenvolvida dentro das firmas, assim como das estratégias competitivas voltadas ao mercado externo.

Os principais resultados de sua pesquisa mostram não só a relevância da inovação no desempenho externo das empresas, assim como os tipos de inovação que mais influenciam em cada indústria. Ela conclui que a inovação é de fato relevante para a atuação de uma empresa no mercado internacional. Firmas inovadoras apresentam um desempenho exportador superior às firmas não inovadoras (DE NEGRI, 2005).

[1] O estudo pioneiro sobre a relação entre tecnologia e comércio exterior foi realizado por Posner (1961).

5.3. Inovação em Goiás

Baseado nas diretrizes do Manual de Oslo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC). Com os dados encontrados na PINTEC, essa seção fará uma análise dos setores goianos que mais investiram em inovação e P&D de 2003 a 2005[2].

O quadro 1 apresenta a quantidade de empresas goianas que realizaram inovações, de 2003 a 2005. São apresentados apenas três setores devido ao número reduzido de empresas em vários setores industriais em Goiás.

Quadro 1. Porcentagem de empresas das principais indústrias extrativas e de transformação que implementaram inovação de processo e/ou produto – Goiás e Brasil, 2003-2005

Indústrias que implementaram inovação de produto ou processo entre 2003 e 2005 (%)		
Atividades das indústrias extrativas e de transformação	**Brasil**	**Goiás**
Total	33,4	26,8
Fabricação de produtos alimentícios	31,9	49,9
Fabricação de coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	43,0	58,7
Fabricação de produtos farmacêuticos	52,4	56,9

Fonte: IBGE - PINTEC (2005). Elaboração própria.

Analisando o quadro 1, vê-se que a porcentagem de empresas que implementaram inovação de produto e/ou processo em Goiás, de 2003 a 2005, foi inferior à média nacional. Enquanto que para o Brasil as empresas inovadoras representam 33,4%, em Goiás são 26,8%. Porém, é interessante observar que os três setores no estado apresentam taxas superiores às do país como um todo. Enquanto que no Brasil a taxa de inovação do setor de fabricação de produtos alimentícios, por exemplo, foi de 31,9, em Goiás tal taxa chegou a quase 50%. O quadro 2 apresenta os dispêndios gastos em atividades internas de P&D pelas empresas inovadoras no período de 2003 a 2005.

[2] Não havia divulgação de dados referentes aos anos posteriores a 2005 na ocasião deste trabalho.

Quadro 2. Dispêndios em atividades internas de P&D – 2003 a 2005

Dispêndios realizados pelas empresas inovadoras em atividades internas de P&D (*) (%)		
Atividades das indústrias extrativas e de transformação	**Brasil**	**Goiás**
Total	0,6	0,2
Fabricação de produtos alimentícios	0,1	0,1
Fabricação de coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares	-	-
Fabricação de produtos farmacêuticos	0,7	1,1

Fonte: IBGE – PINTEC (2005). Elaboração própria.

O quadro 2 revela que Goiás gasta três vezes menos de sua receita líquida em atividades de P&D que a média nacional. No setor de fabricação de produtos farmacêuticos, porém, Goiás tem um nível de investimento nessa atividade mais elevado que o Brasil. O estado possui um pólo farmacêutico relevante no país, o qual investe em pesquisa e inova.

6. COMÉRCIO EXTERIOR GOIANO POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA

Essa seção se iniciará com uma breve explicação do que foi feito para a obtenção das tabelas com as exportações e importações goianas dos setores industriais por intensidade tecnológica. Utilizou-se o modelo já existente para o Brasil, cuja fonte é a Secretaria de Comércio Exterior – SECEX – MDIC. A classificação dos setores industriais por intensidade tecnológica foi extraída da *OECD – Directorate for Science, Technology and Industry, STAN Indicators, 2003* – referência para este estudo.

O procedimento foi o seguinte:

1) Escolhidos os anos de 2003 e 2008 para a análise[3], foram consultados os ramos de atividades das principais empresas que atuaram na exportação e das principais empresas que atuaram na importação, em ambos os anos. Tais empresas detêm aproximadamente 90% das exportações/ importações de cada ano. As empresas foram separadas então por ramo de atividade;

2) Tendo o código CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), na sua versão 2.0, fez-se a correspondência com a CNAE 1.0, uma vez que é a utilizada para a classificação na OECD;

3) Com o código CNAE 1.0, foi possível fazer a correspondência com a ISIC (*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*), Rev.3. Obteve-se, então, uma classificação internacional dos setores de atividades goianos, agrupados por intensidade tecnológica.

6.1. Exportação Goiana por Intensidade Tecnológica

A tabela 1 mostra, para 2003 e 2008, as exportações do estado de Goiás dos setores industriais por intensidade tecnológica, elaborada de acordo com a classificação da OECD descrita anteriormente.

As exportações totais quase quadruplicaram de 2003 para 2008, sofrendo uma variação de 271,12%. As exportações de produtos industriais representaram, em ambos os anos, quase a metade do total exportado. De um ano para outro, sofreram uma variação de 210,78%, ou seja, mais que triplicaram. Ainda assim, essa participação é maior no país (em 2008, 47,10% para Goiás contra os 71,7% do país).

Em nenhum período houve exportação da indústria de alta tecnologia em Goiás. O Brasil, entretanto, apresenta exportação desse setor, embora ainda não muito expressiva. A indústria de média- alta tecnologia brasileira possui participação mais significativa nas exportações que Goiás (em 2008, enquanto apenas 1,1% das

[3] Para o ano de 2003 foram encontrados os primeiros dados mais detalhados de comércio exterior divulgados sobre Goiás. 2008 é o último ano da tabela histórica de intensidade tecnológica e comércio exterior brasileiro, sendo possíveis comparações.

exportações goianas eram dessa indústria, essa participação foi de 20,3% para o país). O mesmo ocorre com a indústria de média- baixa tecnologia.

Tabela 1. Exportação dos Setores Industriais por Intensidade Tecnológica (*) – Goiás e Brasil, 2003 e 2008 – US$ F.O.B

Setores	Goiás – 2003		Brasil - 2003		Goiás – 2008		Brasil – 2008	
	Valor	Part. %	Valor	Part. %	Valor	Part. %	Valor	Part. %
Total	**1.102.202**	**100,0**	**73.084.140**	**100,0**	**4.090.520**	**100,0**	**197.942.443**	**100,0**
Produtos Industriais	**619.883**	**56,24**	**5.850.436**	**80,1**	**1.926.470**	**47,10**	**141.889.731**	**71,7**
Indústria de alta tecnologia	**-**	**-**	**5.134.899**	**7,0**	**-**	**-**	**11.507.009**	**5,8**
Indústria de média-alta tecnologia	**82.093**	**7,45**	**16.694.469**	**22,8**	**44.646**	**1,09**	**40.123.448**	**20,3**
Produtos químicos, excl. farmacêuticos.	82.093	7,45	3.930.290	5,4	20.729	0,51	8.771.618	4,4
Veículos automotores, reboques e semi-reboques.	-	-	7.261.777	9,9	23.916	0,58	16.293.456	8,2
Indústria de média-baixa tecnologia	**631**	**0,06**	**13.394.284**	**18,3**	**-**	**-**	**38.869.827**	**19,6**
Outros produtos minerais não metálicos	631	0,06	1.129.428	1,5	-	-	2.080.214	1,1
Indústria de baixa tecnologia	**537.158**	**48.73**	**23.280.707**	**31,9**	**1.881.823**	**46,01**	**51.389.448**	**26,0**
Alimentos, bebida e tabaco.	525.561	47,68	1.318.812	18,0	1.878.253	45,92	35.372.757	17,9
Têxteis, couro e calçados.	11.596	1,05	4.094.176	5,6	3.569	0,09	5.606.822	2,8
Demais Setores – Produtos não industriais	**288.098**	**26,14**	**14.579.780**	**19,9**	**1.232.093**	**30,12**	**56.052.712**	**28,3**
Setores não especificados	**194.220**	**17,62**	**-**	**-**	**931.957**	**22,78**	**-**	**-**

Fonte: Elaboração Própria. Tabela baseada na tabela de Exportação Brasileira dos Setores Industriais por Intensidade Tecnológica. Fonte: SECEX/MDIC. (*) Classificação extraída de: *OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, STAN Indicators, 2003.*Trabalho baseado na análise das exportações das principais empresas (responsáveis por aproximadamente 90% do valor exportado). O item *Setores não especificados* inclui empresas que exportaram ou importaram e hoje estão baixadas, demais empresas e códigos não encontrados.

Goiás conseguiu superar os índices brasileiros com relação às exportações da indústria de baixa tecnologia. É um setor tão significativo nas exportações do estado que, tanto em 2003 quanto em 2008, ela representou quase metade das exportações totais goianas, concentrando-se nos setores de alimentos, bebida e

tabaco. Além disso, representou 86,65% dos produtos industriais exportados em 2003, e 97,68% em 2008.

Os números encontrados revelam, portanto, que as exportações goianas concentram-se, de forma geral, em produtos de intensidade tecnológica inferior ao que é exportado pelo Brasil como um todo.

6.2. Importação Goiana por Intensidade Tecnológica

A tabela 2 mostra, para 2003 e 2008, as importações dos setores industriais por intensidade tecnológica, de Goiás e do Brasil, elaborada de acordo com a classificação da OECD descrita anteriormente. A tabela de importação dos setores industriais goianos revela aspectos bastante diferentes do que pode ser observado na exportação. O total importado sofreu uma variação de 709,48% - muito acima da exportação, que foi de 271,12% (embora, em valores, ainda tenha-se em ambos os anos superávit na balança comercial). Vale destacar que tanto Goiás quanto o país tem alta importação de produtos industriais. Em 2008, a participação de tais produtos nas importações foi de 76%, para o estado, e 82,7%, para o Brasil.

Nas importações, tem-se a participação da indústria de alta tecnologia. Apesar de as importações desse setor em Goiás terem aumentado em valor, sua participação nas importações em relação às importações totais diminuiu (9,65% em 2003, caindo para 4,21% em 2008). O país apresentou participação maior dessa indústria em suas importações.

Na média- alta tecnologia Goiás supera o país (em níveis percentuais). As importações do setor aumentaram em 877,91% no estado de Goiás (indústria com maior variação). Sua participação também é a maior, 67,08%. Na indústria de média- baixa tecnologia, a participação nas importações goianas é bem pequena, enquanto o país possui níveis consideráveis.

Tabela 2. Importação dos Setores Industriais por Intensidade Tecnológica (*) – Goiás e Brasil, 2003 e 2008 – US$ 1.000 F.O.B

Setores	Goiás – 2003		Brasil – 2003		Goiás – 2008		Brasil – 2008	
	Valor	Part. %	Valor	Part. %	Valor	Part. %	Valor	Part. %
Total	**376.769**	**100,0**	**48.325.652**	**100,0**	**3.049.860**	**100,0**	**173.196.294**	**100,0**
Produtos Industriais	**312.488**	**82,94**	**40.536.640**	**83,9**	**2.318.215**	**76,01**	**143.184.044**	**82,7**
Indústria de alta tecnologia	**36.359**	**9,65**	**10.431.297**	**21,6**	**128.548**	**4,21**	**33.438.705**	**19,3**
Farmacêutica	36.359	9,65	2.257.201	4,7	128.548	4,21	6.124.291	3,5
Indústria de média-alta tecnologia	**209.184**	**55,52**	**19.986.505**	**41,4**	**2.045.645**	**67,08**	**69.292.098**	**40,0**
Produtos químicos, excl. farmacêuticos.	53.420	14,18	8.624.671	17,8	639.295	20,96	28.880.762	16,7
Veículos automotores, reboques e semi-reboques.	151.662	40,25	313.554	6,5	1.279.628	41,96	14.090.893	8,1
Máquinas e equipamentos mecânicos não especificados	4.101	1,09	2.657.141	5,5	126.720	4,16	6.116.082	3,5
Indústria de média-baixa tecnologia	**-**	**-**	**6.799.834**	**14,1**	**60.193**	**1,97**	**29.221.444**	**16,9**
Produtos metálicos	-	-	2.423.546	5,0	60.193	1,97	11.730.680	6,8
Indústria de baixa tecnologia	**66.945**	**17,77**	**3.319.005**	**6,9**	**83.827**	**2,75**	**11.231.797**	**6,5**
Alimentos, bebida e tabaco.	53.976	14,33	1.489.274	3,1	83.827	2,75	4.080.367	2,4
Têxteis, couro e calçados.	12.968	3,44	811.543	**1,7**	-	-	3.781.620	2,2
Demais Setores – Produtos não industriais	**15.220**	**4,04**	**7.789.012**	**16,1**	**480.097**	**15,74**	**3.001.225**	**17,3**
Setores não especificados	**49.060**	**13,02**	**-**	**-**	**251.546**	**8,25**	**-**	**-**

Fonte: Elaboração Própria. Tabela baseada na tabela de Importação Brasileira dos Setores Industriais por Intensidade Tecnológica. Fonte: SECEX/MDIC. (*) Classificação extraída de: *OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, STAN Indicators, 2003.*Trabalho baseado na análise das importações das principais empresas (responsáveis aproximadamente 90% do valor importado).

A participação da indústria de baixa tecnologia nas importações totais goianas é baixa, diminuindo de 17,77% para 2,75% no período. Para o Brasil, a variação foi praticamente nula. Em 2003, enquanto a porcentagem dos produtos de baixa tecnologia superava à do país, ela passa a ser menor em 2008. Chega-se à conclusão que Goiás e Brasil apresentam importações com semelhantes características, concentradas nas indústrias de maior intensidade tecnológica.

7. Considerações Finais

A exportação e a importação goiana apresentam características bem distintas, com destaque para o fato de as exportações concentrarem-se principalmente em produtos de baixa tecnologia, enquanto as importações concentram-se na indústria de média- alta tecnologia. Além disso, apenas metade das exportações do estado é realizada por setores industriais.

A indústria exportadora, caracterizada por ser de baixa tecnologia, é representada, quase que exclusivamente, pelo setor de alimentos, bebida e tabaco. Não por acaso, o setor de fabricação de produtos alimentícios é um dos que mais se destacaram em Goiás quanto à taxa de inovação. 50% das empresas ligadas a esse setor implementou inovações de produto e/ou de processo no período de 2003 a 2005, valor bastante acima da média nacional para esse setor que é de 31,9%. Conclui-se, portanto, que *o setor industrial goiano com maior participação nas exportações totais é um dos que mais inovaram no estado.*

Goiás possui uma agricultura de bastante destaque na economia. Isso explica a grande participação da importação realizada por setores de produtos químicos (20,96% do total das importações em 2008), fato provavelmente ligado à importação de fertilizantes e defensivos agrícolas. Juntamente com o setor de veículos automotores, as importações do setor de produtos químicos fazem com que dois terços da importação do estado de Goiás sejam caracterizados pela indústria de média- alta tecnologia.

Dentre os setores industriais importadores, a indústria farmacêutica (alta tecnologia) tem destaque, fato relacionado ao pólo farmacêutico existente na região. Mesmo que se concentrem na produção de medicamentos genéricos, isso não significa que tais empresas não inovam (especialmente em inovação de processo). Pelo contrário, esse setor em Goiás apresentou uma alta taxa de inovação (56,9%), superior à do setor no país como um todo, e o maior nível de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento do estado, sendo também superior à do país para a referida indústria.

Com os resultados encontrados, esta pesquisa dá o primeiro passo para posteriores estudos sobre o assunto. O estado de Goiás tem crescido a cada ano,

inclusive no comércio exterior, e pesquisas que comprovem a influência da inovação e da pesquisa na inserção do estado no cenário internacional são necessárias no sentido de mostrar o quão significativos são os investimentos nessa área para o desenvolvimento da região.

Referências Bibliográficas

DE NEGRI, F. Inovação Tecnológica e Exportações das Firmas Brasileiras. In: Encontro Nacional de Economia, 33, 2005, Natal. **XXXIII Encontro Nacional de Economia**. [S.l]: ANPEC, 2005. 19 p.

DE NEGRI, F. Padrões Tecnológicos e de Comércio Exterior das Firmas Brasileiras. In: **Inovação Unicamp – Boletim Eletrônico**. Campinas: UNICAMP, 2005. Disponível em:<http://www.inovacao.unicamp.br/report/comext-projetoABC.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2010.

IBGE. Pesquisa *de Inovação Tecnológica (PINTEC)*. Disponível em:< http://www.pintec.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jul. 2010.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em:< http://www.mdic.gov.br/sitio/>. Acesso em: 05 jul. 2010.

OECD. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Brasília: FINEP, 2005.

ORGANISATION of Economic Co-operation and Development (OECD). Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em: 25 jun 2010.

POSNER, M. V. International trade and technical change**. Oxford Economic Papers**, v. 13, p. 323-341, Oct. 1961.

Receita Federal do Brasil. Disponível em:<http://www.receita.fazenda.gov.br/>. Acesso em: 25 jun. 2010.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

TIGRE, P. O Papel da Política Tecnológica na Promoção das Exportações. *In*: BNDES, **O desafio das exportações**. BNDES: Rio de Janeiro, 2002.

United Nations Statistics Division. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=2>. Acesso em: 25 jun. 2010.

Avaliação de variedades de trigo em diferentes épocas de cultivo no Sudoeste Goiano

Tatiane Matias da Silva, Vilmar Antonio Ragagnin
Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí, CEP 75800-000, Brasil
e-mail: tatiane-hta@hotmail.com; vilmar.ragagnin@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: *Triticum aestivum*, produtividade, cultivares.

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) assume papel fundamental no suprimento alimentar da população, no Brasil e no mundo. A vantagem do trigo em relação a outras fontes alimentares se dá tanto pelo alto valor nutricional, como pelo baixo conteúdo de água, o que facilita o transporte e transformação em produtos processados. No passado o Brasil foi o principal produtor de trigo da América latina, mas em virtude das políticas governamentais houve uma retração na produção (Frederizzi et al., 1999). Atualmente, o Brasil não é auto-suficiente em trigo. Segundo a CONAB (2010), na safra 2009/10 produziu-se 5.026.000 toneladas de trigo com produtividade de 2.070 kg ha^{-1}. A maior produção de trigo localiza-se nos estados da região Sul, mas São Paulo e Minas Gerais são também expressivos na produção de trigo (CONAB, 2010). As pesquisas de melhoramento genético e tecnologia de produção possibilitaram abrir novas fronteiras na região Centro-Oeste. Segundo a CONAB (2010), na safra de 2009/10, em Goiás, foram cultivados 22.000 hectares de trigo, produzindo 82.192 toneladas. A região do Sudoeste Goiano apresenta condições favoráveis especialmente para o cultivo do trigo de sequeiro, com altitudes acima de 700 m, terras mecanizáveis e proximidade em relação a moinhos. Apesar das vantagens, há gargalos a serem superados como a obtenção de cultivares mais produtivos e com melhor resistência a doenças (Gutkoski et al., 2007).

Para o município de Jataí, a recomendação de plantio está entre 1º a 28 de fevereiro (Fronza et al., 2008). Quando o plantio é realizado na data recomendada, a incidência da brusone é bastante elevada e, para reduzir os níveis da doença, os produtores locais realizam a semeadura na segunda quinzena de março e inicio de abril, como uma tentativa de escape das condições ideais para o desenvolvimento do patógeno. Como consequência o rendimento da cultura de trigo fica limitada em função

principalmente das restrições hídricas no solo neste período do ano.

O objetivo com este trabalho foi de avaliar o comportamento de diferentes cultivares em duas épocas de semeadura da cultura do trigo de sequeiro nas condições edafoclimáticas da região do Sudoeste Goiano

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental do *Campus* Jataí da Universidade Federal de Goiás. O município de Jataí apresenta altitude superior a 700 m, precipitação pluviométrica em torno de 1800 mm anuais distribuídas entre os meses de Setembro a Abril e temperatura média em torno de 25 ºC. O solo é classificado como latossolo vermelho distroférrico.

Foi instalado um experimento para avaliar seis cultivares de trigo em duas condições de controle fitossanitário. Foi utilizado o delineamento experimental foi em blocos ao acaso no esquema fatorial 6 x 2, com 4 repetições. Foram utilizados os cultivares BRS-254, BRS-264, CD-108, CD-117, EP011210 e MGS-Brilhante em duas épocas de semeadura, a primeira época no período recomendado e a segunda após a época recomendada. A unidade experimental foi constituída de 5 linhas, espaçadas de 20 cm e com 5 m de comprimento. Foi considerada como área útil as três linhas centrais de cada parcela. A semeadura de primeira época foi realizada em 27 de fevereiro e a segunda época em 12 de março de 2010. Distribuindo-se manualmente de 60 a 80 sementes por metro linear, na profundidade de 2 a 5 cm, conforme recomendado por Fronza et al. (2008). A adubação de plantio foi realizada de acordo com a análise de solo e a produtividade esperada da cultura (Tabela 1). As doses utilizadas foram 20 kg de N, 70 kg de P_2O_5 e 40 kg de K_2O por hectare. A cobertura foi realizada 20 dias após emergência com 40 kg de N por hectare. Para evitar a mato competição foi realizado o controle de plantas daninhas com a plicação de Topik® na dose de 0,15 L ha^{-1}.

Ao final do ciclo da cultura, quando os grãos apresentavam umidade próximas a 14 %, foi realizada a colheita manualmente, conforme recomendado por Fronza et al. (2008). Foram avaliadas as características altura das plantas, peso de 100 grãos e produtividade. Os dados foram tabulados e analisados estatísticamente por meio da análise de variância para cada característica e comparação de médias pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Resultados da análise de solo, na camada de 0-20 cm. Jataí - GO, 2009.

pH	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	SB	MO
CaCl	--------mg.dm^{-3}--------		----------cmolc.dm^{-3}----------					-------%------	------g.dm^{-3}------
4,6	60	17,4	2,1	0,6	0,08	3,7	6,6	43,5	41,9

3 RESULTADOS DE DISCUSSÃO

Foram coletados dados de precipitação e temperaturas máxima e mínima durante o ciclo da cultura (Figura 1).

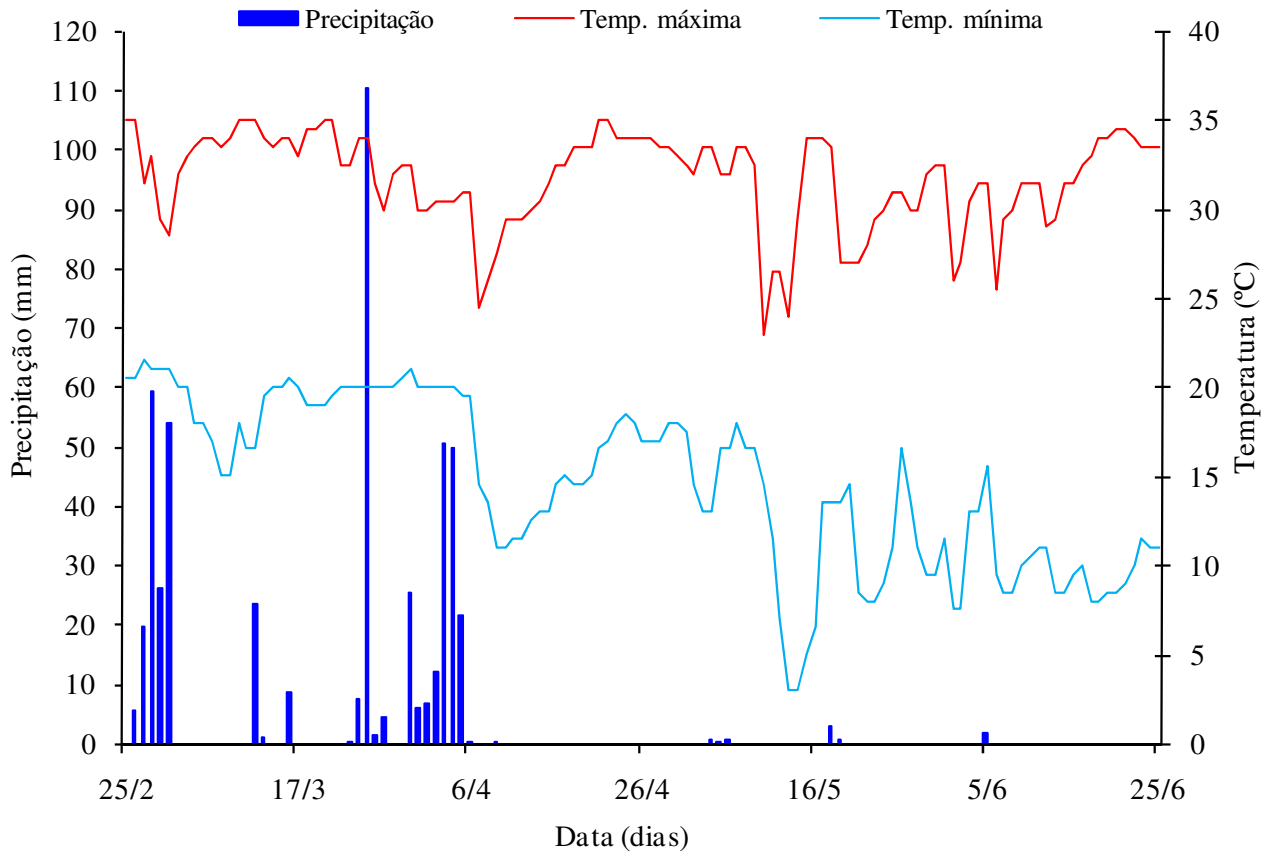


Figura 1. Precipitação pluvial (mm) e temperaturas máxima e mínima (ºC) registradas na safrinha de 2010, no Campus Jataí, UFG, Jataí - GO.

Verificou-se que a distribuição pluviométrica nos estádios vegetativos, não foram adequadas para o desenvolvimento da cultura do trigo. Durante o ciclo da cultura houve precipitação de 496 e 337 mm, para a primeira e segunda época de plantio respectivamente (Figura 1). No entanto, as chuvas ocorreram nos períodos iniciais da

cultura. A ausência de chuvas e altas temperaturas no período de pré-florescimento, mês de abril, comprometeu o bom desenvolvimento da cultura. Neste período, as plantas apresentavam murchamento foliar, indicando que as condições climáticas não foram favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura.

A análise de variância para as carcterísticas produtividade, altura de plantas e peso de 100 grãos estão apresentadas na Tabela 2. Verificou-se a interação época x variedade foi significativa para todas as características avaliadas, indicando que é possivel recomendar diferentes variedades para diferentes datas de plantio.

Tabela 2. Análise de variância no esquema fatorial, em blocos com quatro repetições, das variáveis altura de plantas, peso e produtividade de grãos em função dos fatores época e variedade na cultura do trigo na safrinha de 2010, em Jataí – GO.

FV	GL	Altura de plantas		Massa de 100 grãos		Produtividade	
		QM	p	QM	p	QM	p
Bloco	3	7,94	0,5672	0,061	0,0588	11669,7	0,7539
Época	1	14,08	0,2779	0,745	0,0001	281239,6	0,0039
Variedades	5	64,79	0,0008	1,071	0,0001	271006,5	0,0001
Época x Variedade	5	46,05	0,0062	0,113	0,0015	89896,0	0,0217
Resíduo	33	11,57		0,022		29182,8	
CV%		6,94		5,47		32,62	

A comparação das médias no desdobramento dos fatores época e variedade para altura de plantas, massa e produtividade de grãos estão apresentadas na Tabela 3. Analisando a produtividade, entre as variedades avaliadas, destacaram-se a BRS-254, BRS-264 e CD-108 que não diferiram estatisticamente entre si, nas duas épocas avaliadas. No entanto, as variedades BRS-254 e BRS-264 apresentaram maior produtividade na segunda época quando comparado com a segunda época. As produtividades médias foram de 447,19 e 600,28 kg ha^{-1}, para a primeira e segunda época, respectivamente. Este resultado é inferior a produtividade média de trigo de sequeiro no estado de Goiás em 2007 relatada pelo SEPLAN (2007) que foi de 2091,0 kg ha^{-1}. A variedade MGS-Brilhante está entre as vareidades menos produtividades nas duas épocas avaliadas. Este resultado difere os resultados obtidos por Klein et al. (2008) os quais relataram que a variedade MGS-Brilhante produziu acima da média do estado, mesmo com a semeadura fora da época ideal de plantio. As variedades MGS-Brilhante e EP011210 foram as que apresentaram maior altura de planta e EP011210 foi superior em

massa de 100 grãos em relação a todas a variedades estudadas. Não houve relação direta entre altura de plantas e produtividade, embora Salomon et al. (2003) afirme que genótipos mais adaptados a solos ácidos e ao cultivo de sequeiro estão associados às plantas mais altas.

Tabela 3. Médias de altura de plantas, massa e produtividade de grãos das variedades de trigo avaliadas em duas épocas de plantio, em condição de sequeiro, na safrinha de 2010, em Jataí – GO.

Variedade	Altura de plantas (cm)		Massa de 100 grãos (g)		Produtividade (kg ha^{-1})	
	1ª Epoca	2ª Epoca	1ª Epoca	2ª Epoca	1ª Epoca	2ª Epoca
BRS-254	47,65 A a	45,15 A b	2,53 B b	3,00 A b	397,50 B ab	772,50 A ab
BRS-264	52,60 A a	46,80 B b	2,13 B c	2,53 A c	536,67 B ab	954,17 A a
CD-108	48,25 A a	43,65 A b	2,21 B c	2,57 A c	646,67 A a	628,33 A ab
CD-117	46,70 A a	48,30 A b	2,55 A b	2,71 A bc	543,96 A ab	524,17 A bc
EP011210	49,00 B a	56,25 A a	3,19 B a	3,49 A a	313,33 A ab	530,00 A bc
MGS-Brilhante	53,15 A a	50,70 A ab	2,91 A a	2,73 A bc	245,00 A b	192,50 A c

Médias seguidas por mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As comparações na linha são entre épocas, para cada característica.

4 CONCLUSÕES

As variedades de trigo recomendadas para o plantio em sequeiro, na região do Sudoeste Goiano, apresentam diferenças nas características altura de plantas, peso e produtividade de grãos para diferentes épocas de plantio.

As diferentes épocas de plantio do trigo de sequeiro, na região do Sudoeste Goiano, resultam em diferenças nas características altura de plantas, peso e produtividade de grãos.

A escolha da melhor variedade de trigo para o plantio de sequeiro, na região do Sudoeste Goiano, depende da época de semeadura.

REFERÊNCIAS

CONAB. **Trigo – Brasil. Série histórica 1976/77 a 2009/10**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>. Acesso em: 02 jul. 2010.

FREDERIZZI, L. C.; SCHEEREN, P. L.; BARBOSA NETO, J, F.; MILACH, S. C. K.; PACHECO, M. T. **Melhoramento do trigo**. In: BOREM. A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa:UFV, 1999.

FRONZA, V.; CAMPOS, L. A. C.; RIEDE, C. R. (Org.). **Informações Técnicas para a safra 2008: trigo e triticale**. Londrina: Embrapa-soja, 2008. 147p. (Documento 301).

GUTKOSKI, L. C.; KLEIN, B.; PAGNUSSATT, F. A.; PEDÓ, I. Características tecnológicas de genótipos de trigo (Triticum aestivum L.) cultivados no cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.786-792, 2007.

KLEIN, V.; RAGAGNIN, V. A.; SENA JÚNIOR, D. G.; CHURATA-MASCA, M. G. C.; CARNEIRO, L. C.; COSTA, M. M.; OLIVEIRA NETO, O. V.; GOBBI, K. F. C.; LIMA, R. S. Avaliação de variedades de trigo de sequeiro no sudoeste goiano. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG – CONPEEX 2008, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2008. (CD-ROM).

SALOMON, M. V.; CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA FILHO, A. W. P.; PETTINELLI JÚNIOR, A.; CASTRO, J. L. Desempenho de linhagens diaplóides de trigo obtidas via cultura de anteras quanto à tolerância ao alumínio, produção de grãos e altura de planta. ***Bragantia***, v.62, n.2, p.189-198 . 2003.

SEPLAN - Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás. **Indicadores econômicos estatísticas básicas**. Ano VIII nº 26 Abril/Junho de 2007.

O reprocessamento de artigos em Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste de Goiânia

Thaís de Arvelos Salgado, Anaclara Ferreira Veiga Tipple
Faculdade de Enfermagem – Universidade Federal de Goiás, 74605-080, Brasil
thata_isinha@hotmail.com, anaclara@fen.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Atenção Primária à Saúde, Desinfecção, Esterilização.

1 INTRODUÇÃO

As Infecções Associadas aos Cuidados em Saúde (IACS) constituem uma das principais causas de morbidade e letalidade associadas a procedimentos terapêuticos prestados à população, dentre os quais incluem os serviços de atenção básica (LACERDA, 2003; SIEGEL *et al*., 2007).

As Precauções Padrão (PP) no contexto de prevenção e controle das IACS apresentam a temática de reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares como uma medida eficaz para manter a segurança na reutilização de artigos. Inclui limpeza, preparo, empacotamento, desinfecção, esterilização e guarda, o que inclui o controle de qualidade de cada uma dessas etapas (BRASIL, 2001; SIEGEL *et al*., 2007; SOBECC, 2009).

A escolha do método ao qual um artigo será submetido deve ser avaliada primariamente pelo risco potencial da ocorrência de infecção, associado à sua utilização, recorrendo assim, a classificação proposta por Spaulding em artigos críticos, semicríticos e não-críticos (SPAULDING, 1968). Um artigo crítico é aquele que entra em contato com sítios estéreis do organismo e para o seu reuso deve sofrer esterilização (SOBECC, 2009). O artigo semicrítico entra em contato com mucosa íntegra e deve ser submetido à desinfecção (BRASIL, 2001). E os não-críticos que entram em contato com pele íntegra ou não tem contato direto com um cliente devem ser submetidos a limpeza e/ou à desinfecção de baixo nível.

Deve-se ressaltar que a qualidade e segurança do processo somente são obtidas a partir do monitoramento de todas as etapas do reprocessamento, pois a segurança do produto final está intimamente relacionada ao sucesso de cada uma

delas (BRASIL, 2001; ANDERS *et al*., 2008).

O Ministério da Saúde (MS) por meio da Resolução nº 2606/2006 dispõe sobre as diretrizes para elaborar, validar e implantar protocolos de reprocessamento de artigos, o qual deve seguir nove etapas, dentre elas estão a pré-seleção dos produtos a serem reprocessados, a elaboração de protocolos, a capacitação de equipes e o monitoramento dos resultados (BRASIL, 2006).

As unidades de saúde enquanto porta de entrada do sistema de saúde, devem prestar atendimento integral a todos os indivíduos, e apesar de não realizarem atendimentos de alta complexidade, cada dia mais assumem atividades que antes eram realizadas apenas no âmbito hospitalar. Assim, uma gama de artigos odonto-médico-hospitalares é reprocessada diariamente nessas unidades o que requer medidas de controle para manutenção da qualidade e segurança.

Considerando a importância do reprocessamento para a prevenção e o controle de infecções e ainda os tipos de procedimentos realizados na atenção básica, ressalta-se a importância desta discussão também no âmbito da assistência em diferentes níveis de complexidade, abordando os recursos materiais, humanos e relacionados à estrutura física que são considerados indicadores de avaliação do reprocessamento (GRAZIANO *et al*., 2009).

Desse modo, aliado a mais estudos, ainda restritos na área de prevenção e controle de IACS, acredita-se que será possível encontrar novos caminhos para uma efetiva mudança nos cenários de prática além dos muros dos hospitais, pensando-se na qualidade do reprocessamento, e assim, na saúde do usuário e do trabalhador.

Não foram encontrados estudos sobre o reprocessamento de artigos na Atenção Básica, assim, esse estudo contribuirá para realização de um diagnóstico situacional da realidade por meio da identificação de indicadores relacionados, direta e indiretamente ao reprocessamento, temática de destaque no contexto da prevenção e controle de infecções, com ênfase, no âmbito da assistência de média complexidade.

O estudo contribuirá, também, para ampliar a discussão acerca da necessidade da aplicação das medidas de PP em todos os níveis de atenção à saúde e mudar o foco da temática de prevenção e controle de infecções ainda centrado na área hospitalar. Nesse sentido beneficiará a formação de profissionais da área da saúde que utilizam esses campos de prática, bem como a qualificação

dos trabalhadores dessas unidades e a segurança dos mesmos e dos usuários.

2 OBJETIVOS

- Identificar a estrutura física e os recursos materiais disponível para o reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares semicríticos e críticos nas Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste na cidade de Goiânia-GO.

- Caracterizar o reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares semicríticos e críticos nas Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste na cidade de Goiânia-GO.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, descritivo com abordagem quantitativa, aprovado em Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, sob o protocolo nº 029/2009 de acordo com a Resolução 196/96 (BRASIL, 1996).

A coleta dos dados foi realizada por meio de observação direta do Centro de Material e Esterilização (CME) e do reprocessamento de artigos em três Centros de Atenção Integral à Saúde (CAIS) e duas Unidades Básicas de Saúde (UBS) pertencentes ao Distrito Sanitário Leste de Goiânia – GO, no período de janeiro a fevereiro de 2010. Esse distrito foi escolhido por tratar-se de campo de prática de alunos da área da saúde da Universidade Federal de Goiás, local que deve ser modelo para a formação de profissionais dessa área. Para a observação foi utilizando um *check list*, previamente avaliado por especialistas na temática e submetido a teste piloto pela sua aplicação em um CAIS pertencente a outro distrito da cidade. Aqueles que aceitaram participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os dados foram processados no programa SPSS *(Statistical Package for the Social Sciences)* versão 13.0, analisados por meio de estatística descritiva pelo uso da frequência simples e apresentados em forma de tabelas e quadro.

4 RESULTADOS

Participaram do estudo as cinco unidades municipais de média complexidade do Distrito Sanitário Leste da cidade de Goiânia, sendo três CAIS e duas UBS. Todas possuíam um CME, que na maioria das unidades funcionava de modo centralizado (60,0%) e seguia um fluxo unidirecional dos artigos (60,0%). Em nenhum CME havia um trabalhador exclusivo para a área suja e para a área limpa.

A figura 1 apresenta os aspectos arquitetônicos gerais dos CME de acordo com as recomendações da RDC nº 50 (BRASIL, 2002a), da RDC nº 307 (BRASIL, 2002b), da Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Pós-Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC, 2009) e da Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção (APECIH, 2010).

Característica	**CME 1**	**CME 2**	**CME 3**	**CME 4**	**CME 5**
Área suja e limpa separada por barreira física	x	x	x		
Piso					
Não poroso	x	x	x	x	x
Claro		x			
Lavável	x	x	x	x	x
De fácil limpeza		x			
Paredes					
Lisas e planas		x	x		x
Cantos côncavos ou abaulados					
Cor suave	x	x	x	x	x
Laváveis	x	x	x	x	x
Rodapés sem ressalto					
Forro					
Acústico					
Janelas					
Amplas		x			
Altas	x		x	x	x
Teladas					
Portas (n=4)					
Laváveis		x			x
Duráveis e de boa qualidade		x	x		x
Iluminação					
Natural		x	x		
Artificial	x		x	x	x
Ventilação					
Natural	x	x	x	x	x
Sistema de exaustão e calor		x			

Figura 1: Distribuição dos Centros de Material e Esterilização de Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste segundo os padrões arquitetônicos gerais conforme as recomendações e legislações vigentes no país. Goiânia-GO, 2010.

Quanto aos aspectos arquitetônicos dos CME, a maioria possuía piso

escuro e de difícil limpeza, janelas pequenas e/ou baixas sem telas, um não possuía porta apresentando acesso livre ao setor, além disso, dentre aqueles que possuíam iluminação artificial, um apresentava foco de luz direto aos balcões/bancadas.

Além de dados arquitetônicos itens que integram as PP também podem interferir nas etapas do reprocessamento, como a Higienização das Mãos (HM), considerada, isoladamente, a ação mais importante para a prevenção e controle das IACS e recomendada para ser realizada antes e após qualquer procedimento (BRASIL, 2008; WHO, 2009). Devido à importância dessa ação e como meio de incentivar a adesão, recomenda-se que todas as áreas do CME sejam providas de recursos materiais em quantidade e qualidade necessários para uma adequada HM (BRASIL, 1995; SOBECC, 2009).

A tabela 2 apresenta os recursos materiais disponíveis para HM nos CME investigados.

Tabela 2: Distribuição dos Centros de Material e Esterilização (n=5) das Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste conforme a disponibilidade de recursos materiais necessários à higienização das mãos. Goiânia-GO, 2010.

Recursos para Higienização das mãos e segurança	**n**	**%**
Água	5	100
Torneira de acionamento manual	5	100
Sabão líquido	5	100
Dispensador de sabão líquido	2	40,0
Toalha de tecido	1	20,0
Papel toalha pardo	4	80,0
Porta papel toalha	3	60,0
Álcool 70%	4	80,0
Lixeira		
Com tampa	3	60,0
Abertura com pedal (n=3)	3	100

Foram encontradas pias exclusivas para HM na área limpa em dois CME participantes do estudo e nenhum deles apresentou pia exclusiva na área suja. Observou-se que um CME possuía pia exclusiva para HM na área limpa, porém a mesma era utilizada para enxágüe de artigos submetidos à desinfecção nesse local.

No contexto do reprocessamento de artigos, propriamente dito, a limpeza constitui-se a primeira etapa e é considerada a parte crítica de todo o processo. Verificou-se que a mesma era realizada de modo manual em todos os CME investigados. Seguida da limpeza, os artigos são submetidos à secagem, preparo, empacotamento/dobradura, esterilização/desinfecção e guarda.

Nenhum CME possuía filtro para desmineralização da água destinada ao enxágüe e nem utilizava ar comprimido para secagem dos artigos. Os demais recursos materiais disponíveis para as fases do reprocessamento de artigos nos CME investigados são apresentados na tabela 3.

Tabela 3: Distribuição dos Centros de Material e Esterilização em Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste segundo os insumos disponíveis para o reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares. Goiânia-GO, 2010.

Insumos disponíveis para o reprocessamento de artigos	n	%
Recursos disponíveis para limpeza dos artigos		
Pia para limpeza dos artigos	5	100
Esponja 2 faces (macia/abrasiva)	3	60,0
Escova cerdas macias e cabo plástico	3	60,0
Escova cerdas macias e cabo de madeira	1	20,0
Detergente comum	1	20,0
Detergente enzimático	1	20,0
Detergentes enzimático e comum	3	60,0
Recipiente plástico escuro para imersão dos artigos	4	80,0
Recipiente inox para imersão dos artigos	1	20,0
Água potável para enxágue	5	100
Recursos disponíveis para a secagem dos artigos		
Pano exclusivo para secagem dos artigos	2	40,0
Ar do ambiente	2	40,0
Pano exclusivo para secagem dos artigos e ar do ambiente	1	20,0
Tipo de bancada para secagem de artigos no expurgo		
Bancada de granito	2	40,0
Mesa de metal	1	20,0
Mesa de *Mayo* com tecido de algodão	1	20,0
Mesa de fórmica com tecido de algodão	1	20,0
Empacotamento e dobradura		
Presença de bancadas		
Sim	4	80,0
Não	1	20,0
Tipos de invólucros		
Tecido de algodão	5	100
Papel grau cirúrgico	5	100
Papel crepado	2	40,0
Papel *Kraft*	1	20,0
Esterilização		
Autoclave gravitacional	4	80,0
Autoclave pré-vácuo	1	20,0

Os processos de esterilização devem ser rotineiramente monitorados pela avaliação de seus parâmetros críticos, devendo contemplar o monitoramento físico, químico e biológico (SOBECC, 2009). Os testes realizados nos CME investigados

são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 4: Distribuição dos Centros de Material e Esterilização das Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste segundo a realização de testes indicadores de qualidade do reprocessamento dos artigos. Goiânia-GO, 2010.

Controles realizados	**n**	**%**
Químico	5	100
Físico		
Sim	2	40,0
Não	3	60,0
Biológico	5	100

Todos os CME realizavam controle químico, sendo ele o de Classe I, utilizado externamente em todos os pacotes. Dois realizavam o controle físico por meio do registro dos parâmetros físicos de tempo, temperatura e pressão de vapor e vácuo da autoclave, em livro tipo Ata. O teste biológico realizado semanalmente em todos os CME era o de 3ª geração.

A última etapa do reprocessamento diz respeito à guarda dos artigos que deve facilitar a localização do item e manter a integridade do produto e a manutenção da qualidade de todas as etapas anteriores (JEVITT, 1984; SOBECC, 2009). O armazenamento do material após a esterilização, em todas as unidades observadas, era feito em armários de uso exclusivo, fechados, passíveis de limpeza, porém verificou-se que distâncias incompatíveis com as preconizadas entre os armários com o piso, com a parede e com o teto. Em nenhum CME foi verificada área destinada à guarda dos artigos esterilizados.

Sabe-se que os artigos semicríticos devem ser submetidos à desinfecção, química ou física. Todas as unidades observadas realizavam desinfecção química desses artigos, de modo centralizado no CME, seguindo um fluxo unidirecional. Quatro a realizavam no expurgo. Para a limpeza e a secagem dos artigos semicríticos estavam disponíveis os mesmos recursos materiais utilizados para os artigos críticos e apresentados na tabela 3. Os demais recursos e aspectos relevantes e específicos da etapa de desinfecção realizada nas unidades de média complexidade do Distrito Sanitário Leste da cidade de Goiânia-GO são apresentadas na tabela 5.

Tabela 5: Caracterização da desinfecção de artigos semicríticos em unidades Unidades de Atenção Básica do Distrito Sanitário Leste. Goiânia, 2010.

Características	n	%
Produtos utilizados para desinfecção		
Hipoclorito 1%	5	100,0
Glutaraldeído 2%	1	20,0
Características dos recipientes utilizados para imersão dos artigos		
Recipientes de plástico, opacos e com tampa	4	80,0
Recipientes de inóx e com tampa	1	20,0
Acondicionamento dos artigos submetidos à desinfecção		
Recipiente com tampa forrado com tecido de algodão esterilizado	2	40,0
Tecido de algodão ou papel grau cirúrgico ou recipiente com tampa	1	20,0
Tecido de algodão + recipiente plástico ou inox com tampa	1	20,0
Saco plástico individualizado + recipiente plástico com tampa	1	20,0
Prazo de guarda dos artigos submetidos à desinfecção		
1 dia	4	80,0
7 dias	1	20,0
Local de guarda dos artigos submetidos à desinfecção		
Em cima de uma mesa nas unidades consumidoras	2	40,0
Em cima de uma mesa na área limpa do CME	3	60,0

Os produtos químicos utilizados para desinfecção, na maioria das unidades, eram armazenados em recipiente plástico opaco e com tampa, mantendo um tempo de armazenamento entre 6 a 24 horas.

DISCUSSÃO

A centralização do CME, verificado em 60,0% das unidades investigadas, tem como objetivo facilitar a operacionalização e a supervisão dos serviços, além de garantir a qualidade do reprocessamento dos artigos (SOBECC, 2009; APECIH, 2010). A descentralização ou a semicentralização identificada nos demais CME (40,0%) é um fator que dificulta a padronização das etapas operacionais do reprocessamento, sendo elas: limpeza, secagem, preparo, acondicionamento, desinfecção e esterilização (SOBECC, 2009; GUADAGNIN *et al*.; 2005).

Nos CME o fluxo de material deve ser unidirecional e por isso, necessita de requisitos arquitetônicos específicos descritos na Resolução de Diretoria Colegiada nº 50 (BRASIL, 2002a) e em manuais especializados sobre a temática. Uma importante recomendação e contemplada pela maioria dos CME investigados é a existência de barreiras físicas para separar o trânsito de profissionais entre a área suja (recepção, limpeza e secagem) e a área limpa no CME (preparo, acondicionamento, esterilização, armazenamento e distribuição) e como forma de manter um fluxo unidirecional durante o processo (SOBECC, 2009).

De acordo com a APECIH (2010) outro propósito dessa barreira é evitar o manuseio simultâneo dos itens limpos e sujos, e assim, reduzir ao máximo a carga microbiana dos artigos limpos, o que seria factível caso existissem profissionais em número suficiente e assim com dedicação exclusiva para cada uma das áreas - limpa e suja - o que não foi observado nos CME do estudo, evidenciando um risco de re-contaminação dos artigos. Além disso, deve-se ressaltar que desse modo, a segurança e o conforto do trabalhador não podem ser garantidos (TIPPLE et *al.,* 2007).

Estudo realizado em CME de hospitais do interior do Estado de Goiás com o objetivo de caracterizar a estrutura arquitetônica dessas unidades quanto à conformidade com a legislação vigente e analisar as possíveis implicações na assistência encontrou dados semelhantes quanto à estrutura arquitetônica favorecendo o cruzamento de artigos e o fluxo de trabalhadores (GUADAGNIN; TIPPLE; SOUZA, 2007).

Quanto aos artigos, é altamente recomendável um fluxo contínuo sem retrocesso e sem cruzamento do material limpo com o contaminado (SOBECC, 2009; APECIH, 2010). Verificou-se um fluxo unidirecional em apenas três CME. A adoção desse tipo de fluxo evita que itens não processados sejam inadvertidamente misturados com aqueles já reprocessados e liberados para sua utilização.

Outro aspecto observado quanto à estrutura física nos CME investigados referiu-se ao piso, parede, forro, janela, porta, iluminação e ventilação. A maioria não seguia todas as recomendações quanto ao tipo de piso (claro, não poroso, lavável e de fácil limpeza), em contrapartida, seguiam as indicações referentes às paredes (lisas, planas, sem saliências, laváveis e de cor suave) (SOBECC, 2009). Nenhum CME apresentava cantos/quinas côncavos ou abaulados seguindo as recomendações atuais que contraindicam os rodapés arredondados pela dificuldade de construção e por não facilitar a limpeza (APECIH, 2010).

O item iluminação pode ser considerado um dos componentes de avaliação das etapas do reprocessamento de artigos, devendo facilitar a inspeção do material em todas as áreas do CME (GRAZIANO *et al*., 2009). Apesar de a maioria das unidades apresentar iluminação artificial, a mesma pôde ser considerada adequada para o desempenho laboral, mesmo a iluminação natural sendo desejável para esses locais (APECIH, 2010).

Quanto às janelas, todas eram desprovidas de telas de proteção

favorecendo a penetração de insetos (APECIH, 2010), achado semelhante ao de estudo de Guadagnin; Tipple; Souza (2007).

Um sistema de exaustão e ventilação ou mesmo ventilação natural pode ser aplicada na área suja desde que se mantenham temperaturas de trabalho adequadas, porém a área limpa deve ser provida de sistema de condicionamento de ar (SOBECC, 2009) aspectos não contemplados nas unidades observadas.

Uma unidade não possuía porta de acesso ao setor ao CME, permitindo assim, o livre acesso de trabalhadores em todas as áreas do CME. A indicação legal é que as portas devem ser de material lavável, durável e de boa qualidade, porém nenhum setor seguia todas essas recomendações (SOBECC, 2009).

Outro aspecto importante referente aos quesitos de estrutura física dos CME e que permeia o contexto de profilaxia de infecções é a existência de lavatórios para HM, uma prática altamente recomendada e comprovadamente eficiente, e apresentada, isoladamente, como a ação mais importante para o controle e a prevenção das infecções (BRASIL, 2008; WHO, 2009).

De acordo com a Norma Regulamentadora - NR32, que estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde do trabalhador, todo local onde exista possibilidade de exposição a agentes biológicos deve conter lavatório exclusivo, para a HM (BRASIL, 2005), assim entende-se claramente que todas as áreas de um CME devem possuir lavatórios exclusivos para HM pensando-se na saúde do trabalhador e nos cuidados com os artigos, por conseguinte com os usuários.

Os recursos necessários para higienização simples das mãos são água, lavatórios de acionamento automático, sabão, papel toalha e lixeira com pedal (WHO, 2009), os quais não estavam disponíveis em todas as unidades do estudo. Além disso, como forma de aumentar a adesão a essa medida e otimizar o tempo dos PAS, recomenda-se, na ausência de sujidade visível, a fricção das mãos com álcool a 70% (BRASIL, 2008; WHO, 2009), porém esse produto também não foi encontrado em todas os CME. Ressalta-se que a disponibilidade de insumos em quantidade e qualidade adequadas são apontados pela literatura como fatores intervenientes na adesão à HM (TIPPLE *et al*., 2007, BRASIL, 2008).

A maioria das unidades dispõe de recursos materiais adequados e recomendados para cada fase do reprocessamento, porém condutas não condizentes com a legislação vigente foram encontradas no cenário de prática,

como uso de esponjas abrasivas (60,0%), escovas com cabo de madeira (20,0%), uso de detergente comum (20,0%), secagem inadequada dos artigos (60,0%) e ausência de bancadas para empacotamento dos mesmos (20,0%), achados que podem interferir na qualidade final do processo (SOBECC, 2009).

A água utilizada para enxágue é potável, e em todos os CME as torneiras não possuem filtro para desmineralização da água, contrariando as recomendações mínimas para qualidade da água utilizada para essa finalidade (SOBECC, 2009).

Além de aspectos arquitetônicos, recursos humanos suficientes e qualificados e recursos materiais com quantidade e qualidade adequados a manutenção da qualidade do reprocessamento de artigos dispõe ainda de controles dos processos de esterilização e/ou de desinfecção, propriamente ditos e que devem ser criteriosamente monitorados e integrados a todas as etapas previamente realizadas.

No caso do processo de esterilização, o programa de controle inclui métodos físicos, químicos e biológicos e deve ser utilizado para demonstrar a eficiência do funcionamento do equipamento esterilizante. O monitoramento físico é feito pelo registro dos parâmetros tempo, temperatura e pressão durante todo o ciclo de esterilização (AORN, 2004). Pela facilidade em aquisição dos dados, fornecidos pela própria autoclave, e registro dos mesmos, esse parâmetro pode ser considerado como primário, e apesar disso, não foi verificada sua realização na maioria das unidades investigadas (60,0%).

Já o monitoramento químico divide-se em classes I (indicador externo de processo), II (teste Bowie & Dick), III (monitora um parâmetro crítico), IV (monitora dois ou mais parâmetros críticos), V (integra todos os parâmetros críticos) e VI (responde a todos os parâmetros críticos de um ciclo específico) (SOBECC, 2009).

O indicador químico de classe I tem a única função de demonstrar pela variação de cor antes e após reprocessamento, que determinado artigo foi submetido à alta temperatura. O mesmo, apesar de não apresentar dados relacionados aos parâmetros críticos do ciclo de esterilização, era utilizado em todos os artigos dos CME investigados. Por um lado é um dado importante por contribuir para a não mistura de artigos antes e após reprocessamento, entretanto não oferece qualquer segurança quanto á eficácia do processo.

Dentre os demais indicadores químicos, destaca-se o teste Bowie & Dick que deve ser utilizado em todas as autoclaves do tipo pré-vácuo, já que tem a

função de medir a eficácia do sistema de vácuo e apontar casos de penetração de ar ou de gases não condensáveis no interior da câmara e deve ser realizado todas as manhãs antecedendo a primeira carga (SOBECC, 2009). Apesar da relevância do teste, o único CME que apresentava autoclave do tipo pré-vácuo não fazia uso do mesmo como rotina. Também ressalta-se que autoclaves pré-vácuo (existente em apenas um CME) são mais seguras (BRASIL, 2009a; SOBECC, 2009; APECIH, 2010).

O indicador biológico para autoclaves a vapor é uma preparação do *Geobacillus stearothermophillus* indicado para uso semanal para comprovação da morte microbiana após a esterilização (SOBECC, 2009), destaca-se a importância da realização desse teste em todas as unidades investigadas, com o uso de indicadores mais modernos existentes no mercado, os de terceira geração e além disso o faziam numa periodicidade aceitável.

O processo de desinfecção de artigos deve seguir os mesmos passos para a esterilização, limpeza, preparo, desinfecção e a guarda. Os dados da limpeza dos artigos a serem submetidos à desinfecção são os mesmos para aqueles que submetidos à esterilização em todos os CME, discutidos anteriormente.

Todos os CME fazem uso de hipoclorito 1%, um desinfetante de nível intermediário, com ação sobre micobactérias, bactérias na forma vegetativa, vários vírus e fungos, sem eliminar esporos bacterianos; apresenta como desvantagem o forte odor e requer enxágüe abundante para eliminar possíveis resíduos que podem desencadear irritações (APECIH, 2010). É recomendo para a desinfecção de artigos semicríticos nas concentrações de 10000 ppm (1%) por 30 minutos ou 200 ppm (0,02%) por 60 minutos os (BRASIL, 2001, APECIH, 2010). Depois de diluído, o hipoclorito deve ser utilizado em, no máximo, 24 horas, pois há perda de concentração. Dependendo do uso, pode haver saturação por matéria orgânica ou diluição devido secagem inadequada, sendo necessária troca mais frequente (BASSO, 2004).

A maioria das unidades segue a regulamentação da embalagem para armazenamento do hipoclorito utilizado para desinfecção (recipiente de plástico opaco e bem vedado) de modo que não permita interações do produto com o meio externo e impeça vazamentos (BRASIL, 2009b).

Uma unidade faz uso de glutaraldeído a 2%, desinfetante que tem um tempo de reuso entre 14 a 28 dias (BRASIL, 2007), faz a troca do mesmo dentro de

24 horas, sem realizar o controle da concentração, demonstrando aparente desconhecimento do profissional quanto ao produto, falta de rotinas quanto ao procedimento e aumento do custo para a instituição e assim, para o sistema de saúde.

CONCLUSÃO

A estrutura física de todos os CME observados possuía falhas quanto ao cumprimento das recomendações atuais. Além disso, verificou-se inadequação dos recursos materiais disponíveis. Esses aspectos, interligados, podem influenciar em todas as etapas do reprocessamento e, por conseguinte a qualidade final do processo.

Apesar dessas inadequações, também observou-se a disponibilidade de recursos materiais recomendados e a realização de testes indicadores de qualidade.

Há necessidade de se elaborar e padronizar normas e rotinas para esses locais, de modo a atender suas especificidades e assim melhorar a operacionalização das etapas do reprocessamento. Outro caminho é a educação permanente dos profissionais, o que contribuirá para maior conhecimento sobre o tema e melhor uso dos recursos disponíveis.

Mais estudos abordando unidades de média complexidade são necessários para propostas de mais caminhos e possíveis intervenções.

REFERÊNCIAS

ANDERS, P. S. *et al*. Kits para aerosol em um serviço de saúde: uma análise microbiológica após reprocessamento. **Rev. Esc. Enf. USP**. v. 42. n. 2. p. 276 – 81. São Paulo, jun 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n2/a09.pdf> Acessado em: 16 mai. 2010.

ASSOCIATION OF OPERATING ROOM NURSES (AORN). Standards, recommended practices, guidelines. Denver; 2004. In**: Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar.** APECIH, 2010.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR (APECIH). **Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde.** São Paulo: APECIH, 2010. p.1 – 324.

BASSO, M.; GIUNTA, A. P. N. Limpeza e desinfecção de artigos médicos-hospitalares. In: ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR (APECIH). **Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde.** São Paulo; 2004. p. 278 – 291.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública nº 34, de 3 de junho de 2009. **Regulamento técnico que estabelece os requisitos para o processamento de produtos para saúde, inclusive instrumental cirúrgico.** Brasília; 2009a. Disponível em <http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B2 6720-1-0%5D.PDF>. Acessado em 13 jul. 2010.

_____._____. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação-Geral das Unidades Hospitalares Próprias do Rio de Janeiro. **Orientações gerais para Central de Esterilização**. Brasília, 2001. P. 8-42. Disponível em < http://www.saude.mt.gov.br/portal/controle-infeccoes/documento/ANEXOS/esterilizacao.pdf>. Acessado em 12 fev. 2010.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe técnico nº04/07. **Glutaraldeído em estabelecimentos de assistência à saúde.** Brasília, 2007. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/alertas/informe_tecnico_04.pdf>. Acessado em 13 jul. 2010.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de segurança do paciente: Higienização das Mãos.** Brasília, 2008. Disponível em < http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/paciente_hig_maos.pdf>. Acessado em 10 jul. 2010.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 50 de 21 de fevereiro de 2002. **Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Brasília, 2002a. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/50_02rdc.pdf>. Acessado em: 12 maio 2010.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 307, de 14 de novembro de 2002. **Altera a Resolução - RDC nº 50 de 21 de fevereiro de 2002 que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Brasília, 2002b. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/307_02rdc.htm> Acessado em: 12 maio 2010.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 2.606, de 11 de agosto de 2006. **Dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamento de produtos médicos e dá outras providências.** Brasília, 2006. Disponível em < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2006/re/2606_06re.htm>. Acessado em 12 mai. 2010.

_____._____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 55, de 10 de novembro de 2009. **Dispõe sobre Regulamento Técnico para Produtos Saneantes Categorizados como Água Sanitária e Alvejantes à Base de Hipoclorito de Sódio ou Hipoclorito de Cálcio e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 10 nov. 2009b.

_____._____. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196/96**. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.** Brasília, 1996.

_____._____. Secretaria de Assistência à Saúde. **Arquitetura na prevenção de infecção hospitalar.** Saúde & Tecnologia. Brasil, 1995.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora – NR nº 32. **Segurança**

e Saúde no Trabalhado em Estabelecimentos de Saúde. Brasília, 2005. Disponível em <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_32.pdf> . Acessado em 28 jun. 2010.

GRAZIANO, K. U. *et al* . Indicadores de avaliação do processamento de artigos odonto-médico-hospitalares: elaboração e validação. **Rev Esc Enferm USP**, v. 43, n. 02, p. 1174-80. 2009.

GUADAGNIN, S. V. T. *et al*. Centro de material e esterilização: padrões arquitetônicos e o processamento de artigos. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 07, n. 03, p. 285 – 293, 2005. Disponível em < http://www.fen.ufg.br/revista/revista7_3/original_05.htm>. Acessado em 23 maio 2010.

GUADAGNIN, S. V. T.; TIPPLE, A. F. V.; SOUZA, A. C. S. Avaliação arquitetônica dos centros de material e esterilização de hospitais do interior do estado de Goiás. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 09, n. 03, p. 656 - 673, 2007. Disponível em <http://www.fen.ufg.br/revista/v9/n3/v9n3a07.htm>. Acessado em 23 maio 2010.

JEVITT, D. Indefinite shelf life...Amen! **Journal of Hospital Supply**, Processing and Distribution. 1984, nov-dez, v. 02 n. 06, p. 36-7.

LACERDA, R. A. Infecção hospitalar e sua relação com a evolução das práticas de assistência à saúde. In: LACERDA, R. A. **Controle de infecção em centro cirúrgico.** São Paulo: Atheneu, 2003. p. 9-23.

SIEGEL, J.D. *et al*. **Guideline for Isolation Precautions:** Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. Centers for Disease Control – CDC, 2007. Disponível em <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/isolation2007.pdf>. Acessado em 28 maio 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS EM CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO PÓS-ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas** - SOBECC**.** 5ª edição. São Paulo: SOBECC; 2009.

SPAULDING, E. H. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Lawrence C. A, Block S. S. **Disinfection, sterilization and preservation.** Philadelphia: Lea & Febinger, 1968. p. 517-31.

TIPPLE, A. F. V. Higienização das mãos: o ensino e a prática entre graduandos na área da saúde. **Acta Sci. Health Sci.**, Maringá, v. 29, n. 2, p. 107-114, 2007

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. **First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care.** Geneva: WHO; 2009. p. 1-270.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIÇÃO CIENTÍFICA

Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares de Goiás (ITCPGO)

Thais Gonçalves de Oliveira, Cláudia Regina Rosal Carvalho
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
thais.goncalves8@hotmail.com, clregina@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares, Metodologia de incubação, Economia Solidária.

1. INTRODUÇÃO

O capitalismo, consolidado como sistema dominante, tem enfrentado sucessivas recessões. Estas, por sua vez, têm desencadeado sérias e danosas penalidades aos trabalhadores assalariados do mundo todo. Em função dessa tamanha dependência, frente às oscilações que o sistema possui, destaca-se a necessidade de uma organização para que a fonte de renda desses trabalhadores não fique a mercê de especulações. Estas organizações possibilitam a inclusão de mão-de-obra excluída do mercado de trabalho, como também produtos que até então não possuíam investimento algum. Nesse sentido, destacam-se as iniciativas que potencializam o trabalho cooperado, abrindo a perspectiva de uma economia solidária popular, enquanto modalidade econômica que preconiza um desenvolvimento para todas as pessoas (COSTA; NETO, 2005).

Para que este trabalho seja possível, é necessário um alto grau de planejamento, sendo este tanto econômico quanto social. Para isso, como auxílio, há a Incubadora Tecnológica que participa desde a criação da cooperativa ao acompanhamento após a saída da incubadora. Esse processo de construção de empreendimentos, que se exercita pela autogestão e pela

economia solidária popular, precisa ser conduzido por uma metodologia adequada. Essa metodologia precisa abranger aspectos de gestão do empreendimento, tais como a consciência da necessidade de implicação de cada um, a conseqüente participação desses atores e, sobretudo, a motivação das pessoas para que possam chegar ao sucesso de suas iniciativas econômicas por meio de dinâmicas apropriadas. Enfim, deve ser uma metodologia que aponte para práticas plenas de exercícios teóricos, promovendo, assim, a compreensão das transformações em curso, no campo político, econômico, social e cultural (COSTA; NETO, 2005).

2. OBJETIVOS

Temos como objetivo em primeira instância conhecer a metodologia de incubação de cooperativas populares que tem sido desenvolvida no Brasil, especialmente àquelas desenvolvidas na Universidade de Campinas (UNICAMP), na Universidade de São Paulo (USP) e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E em segunda instância, criar a metodologia de incubação de cooperativas populares para Goiás.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em três etapas: pesquisa das metodologias aplicadas nas já existentes Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares, síntese e elaboração da parte escrita.

3.1. Pesquisa das metodologias Aplicadas

Esta etapa consistiu na pesquisa de quais as metodologias aplicadas nas incubadoras Tecnológicas de Cooperativas já existentes, priorizando àquelas desenvolvidas na Universidade de Campinas (UNICAMP), na Universidade de São Paulo (USP) e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

3.2. Síntese

A síntese realizada teve como objetivo filtrar o que há de melhor nas metodologias aplicadas, tendo como critérios: a eficiência, eficácia e a efetividade. Na eficiência analisou-se se o que foi proposto foi aplicado de forma correta. Na eficácia, se o que foi proposto foi certo e por fim, na efetividade analisou-se as externalidades propagadas pela metodologia da Incubadora Tecnológica.

Este três conceitos compõem o conjunto de macro-indicadores com informações resultantes da medição de um evento repetitivo, com o objetivo de mostrar o resultado para orientar as decisões e ações pertinentes para se medir toda a gama de ações humanas e monitorar o desempenho na busca da excelência (Herrera, 2006).

3.3. Elaboração da Parte Escrita

Os resultados e informações obtidos foram analisados e utilizados para a elaboração da parte escrita da pesquisa.

4. RESULTADO

Foram analisadas as Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares de quatro universidades em especial, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP) e Fundação Universidade do Tocantins (UNITINS).

De modo generalizado temos algumas características em comum: o tripé econômico, social e pedagógico; possuem como eixo principal a Legalização, viabilidade econômico-financeira e o desenvolvimento humano proporcionado; atuação voltada para a auto-gestão cooperativa; há acompanhamento e assessoria; plano de desenvolvimento baseado em diagnóstico; tempo média de incubação de dois a três anos; a presença de reuniões avaliadoras de desempenho; capacitações aos cooperados; e como atividades principais a formação, consultoria e assessoria. Todavia, destaca-se

que a USP é a única dentre as demais que não possui um sistema de acompanhamento após a desencubação, trabalho este que as outras realizam.

Tabela 1. Quadro geral do processo comparativo metodológico UNICAMP / UFRJ / USP / UNITINS

Etapas	UNICAMP	UFRJ	USP	UNITINS
Pré-incubação	1. Diagnóstico da situação; 2. Estabelecimento de vínculos e funcionamento; 3. Desenvolver o "Plano de Incubação"; 4. Assessoria na estruturação da cooperativa;	1. Sensibilização e proposta; 2. Seleção; 3. Diagnóstico Inicial; 4. Projeto Cooperativo + Viabilidade; 5. Elemento pedagógico; 6. Regulamentação; 7. Produção;	1. Aproximação; 2. Potencialidades; 3. Viabilidades;	1. Contatos; 2. Formação do Empreendimento; 3. Formação do grupo; 4. Cooperativismo, associativismo e suas modalidades; 5. Avaliação de alternativas; 6. Possibilidades de parceria;
Incubação	1. Assessorias pontuais; 2. Reunião (a cada 15 dias); 3. Visita (2 vezes por semana); 4. Relatório Parcial + Revisão do Plano; 5. Avaliação a cada três meses; 6. Comissão Avaliadora mensalmente;	1. Expansão dos princípios cooperativos; 2. Acompanhamento e Assessoria; 3. Eixo cooperativo (social, pedagógica e cultural); 4. Eixo econômico (produção);	1. Assessoria; 2. Formação;	1. Capacitação técnica; 2. Capacitação administrativa; 3. Legalização do Empreendimento; 4. Acompanhamento sistemático ou assessoria pontual; 5. Avaliação do grau de autonomia;
Desencubação	1. Desligamento Gradativo; 2. Tecnologia e adequação sócio-técnica;	1. Correção de dificuldades; 2. Planejar trajetória posterior; 3. Avaliação e Balanço; 4. Graduação;	1. Desvinculação;	1. Graduação; 2. Acompanhamento mensal; 3. Consultorias e apoio;
Tempo	2 anos (3+18+3)	3 anos		

5. DISCUSSÃO

Para que ocorra a consolidação da cooperativa popular é necessário se passar por quatro passos, são eles:

5.1. Primeiro passo

Em primeiro lugar há a criação do "espírito de equipe" e de socialização dos conhecimentos individualizados e a composição definitiva do grupo, apresentando o conceito básico do cooperativismo, uma vez que os incubados por, estarmos falando de pessoas com um nível alto de carência econômica e cultural, precisam construir uma unidade, entender a necessidade de se tornarem uma instituição de cunho social, um grupo. É a marca de um programa de início de elaboração do empreendimento solidário e popular que se faz com respeito à cultura do grupo e as suas necessidades, sobretudo a sua realidade.

5.2. Segundo passo

O segundo momento é, portanto, um momento de nova síntese, pois envolve a participação de todos os integrantes do grupo e do negócio que se imagina para o desenvolvimento do produto, levando-se em consideração a realidade do mercado. É o momento de pesquisa na descoberta das necessidades, das limitações e potencialidades do grupo em incubação até o envolvimento interdisciplinar dos conhecimentos para a elaboração do plano de negócio.

5.2.1. Conhecimento Prévio

Os membros terão que demonstrar conhecer os princípios de cooperativismo popular na prática, para isto a incubadora realizaria cursos e apresentação de investimentos que deram certo (como forma de incentivo e aprendizado) realizando reuniões coletivas com freqüência e tendo uma direção cooperativa em funcionamento.

5.2.2. Formalização

A cooperativa deverá estar formalizada, isto é, tenha seu próprio estatuto social.

5.2.3. Conhecimento produtivo e mercadológico

Os membros deverão conhecer o foco de sua produção, organização da produção e possuírem os conhecimentos básicos sobre formação de preços.

5.2.4. Planejamento

Realização do planejamento cooperativo para, pelo menos, os próximos dois anos.

5.3. Terceiro Passo

Quando cooperativa e incubadora acreditam que a etapa passada está concluída, resulta altamente recomendável realizar um evento ou o "ritual de aprovação" e seu registro, como prova concreta do avanço da cooperativa e como ferramenta para consolidar sua identidade coletiva.

Então é chagada a hora de desenvolver o Projeto Cooperativo, depois que o grupo desenvolveu os requisitos básicos para a viabilidade cooperativa e econômica do empreendimento e construiu o plano para a realização de seu projeto cooperativo, deve executá-lo, avaliá-lo e, se necessário, corrigi-lo, respeitando as metas e os prazos planejados. Trata-se, em outras palavras, de perseguir as metas traçadas, e tomar ações para obtê-las, tendo como referência os eixos de incubação e suas respectivas áreas de atuação. Esta fase envolve, ao mesmo tempo, a capacidade do grupo de reconhecer suas forças e fraquezas e, a partir disso, poder agir e reformular o planejado da sua realidade.

5.4. Quarto Passo

O último passo a ser dado é, de fato, um papel muito mais de acompanhamento e assessoria do que de intervenção, que visa uma maior autonomia e iniciativa do grupo. É necessário o alcance dos seguintes objetivos para cada um dos eixos de incubação:

5.4.1. Eixo Viabilidade Cooperativa

Difusão dos princípios cooperativos na comunidade do entorno e em espaços públicos mais amplos (fóruns, redes); iniciativa para a realização de ações políticas, culturais e espaços de troca material na comunidade; que a cooperativa funcione seguindo os princípios cooperativos de gestão e organização do trabalho e de engajamento em questões políticas e ambientais com o seu entorno social; que a cooperativa tenha capacidade para difundir esses princípios cooperativos em outros grupos sociais; que a cooperativa tenha condições de planejar regularmente sua ação, definindo metas e avaliando resultados.

5.4.2. Eixo Viabilidade Econômica

A expansão da cadeia de produtores e fornecedores; que a cooperativa produza e venda de forma contínua no mercado, gerando gradativamente uma maior capacidade de financiamento segundo as condições médias vigentes na economia; renda gerada pelo empreendimento com avanços significativos para seus membros e com capacidade para um percentual significativo de auto-investimento sobretudo auto-gestão; parcerias consolidadas com setor privado e poder público; maior capacidade de elaboração autônoma de projetos e parcerias próprias; melhoria do processo produtivo e qualidade dos produtos (valor agregado).

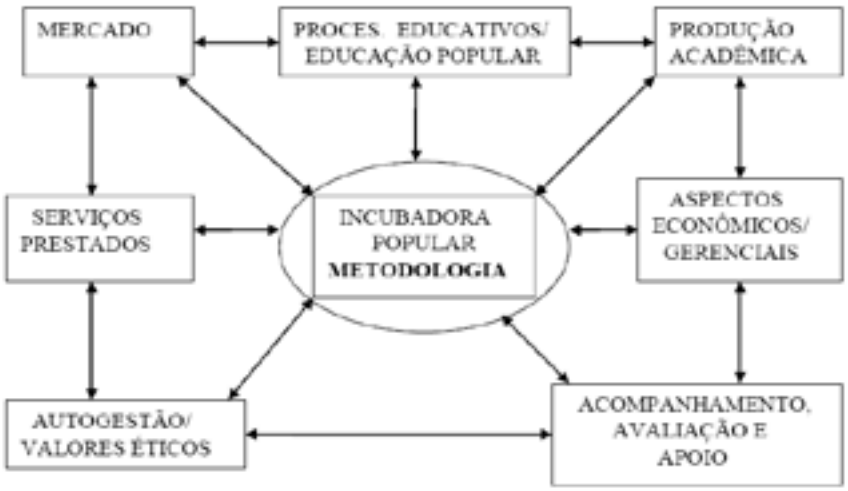
É um movimento que não significa uma separação total entre a equipe assessora da incubadora e os membros do empreendimento. Uma convivência conduzida por desejos futuros de apoio às necessidades que irão surgindo nesse novo caminho.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de incubação pode ser assim apresentada, de uma forma sintética, sendo: uma vinculação direta ao mercado, acompanhada da produção e seus processos educativos populares. Há, além disso, a necessária produção e aproveitamento de saberes e de conhecimentos acadêmicos que possibilitem atitudes gerenciais autogestionárias e de acompanhamento, avaliação e apoio aos processos de empreendimentos solidários e populares. A

Figura 1 mostra as várias conexões e as diversas correlações em um processo de incubação, requerendo rigorosa metodologia e exigindo eficiente assessoria para a sua realização.

Figura 1. Conexões e Correlações no Processo de Incubação



Fonte: Costa; Neto, 2005

Por fim a construção de uma metodologia para incubação caracteriza-se como uma atividade em condições de permanente renovação, ao ser considerada a realidade, o ponto de partida dessa perspectiva. Essa realidade tem que se manter em permanente mudança.

7. REFERÊNCIAS

COSTA, F. X. P.; NETO, J. F. M. Metodologia de Incubação (em economia solidária popular). 2005

HERREIRA, W. Eficiência, Eficácia e Efetividade. 2006. www.artigos.com.

BOCAYUVA, P. C. C. Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares/ COPPE/ UFRJ. Livro Redução da Pobreza e Dinâmicas Locais / organizadores Ilka Camarotti e Peter Spink. Rio de Janeiro: editora FGV, 2001. 328p. (Coleção FGV Prática).

EQUIPE ITCP-USP. Cooperativas populares uma nova perspectiva para a universidade. Apostila 99, USP.

FARID, E.;GALO, A. R. Metodologia de Incubação e desafios para o cooperativismo popular: uma análise sobre o trabalho de Incubadora de Cooperativas Populares da UFSCar. Anais do IV SEMPE – Seminário de Metodologia para Projetos de Extensão, São Carlos 29-31 ago 2001.

ITCP UNICAMP. Empírica Metodologia de Incubação Caderno Empirica / Incubadora Tecnologica de Cooperativas Populares da Universidade Estadual de Campinas , Pro-Reitoria de Extensao e Assuntos Comunitarios/ UNICAMP – Campinas, SP: Instituto de Economia, 2009. 166 p.

SANCHEZ, F. J. B.; KRUPPA, S. M. P. Metodologias de Incubagem – uma tentativa de problematização. Projeto Incubadores 2001. Julho 2002.

Análise das Taxas de Infecções Associadas ao Cuidado em Saúde em um Hospital Oncológico no município de Goiânia-GO

Thais Kato de Sousa, Silvana de Lima Vieira dos Santos
Faculdade de Enfermagem/UFG, Goiânia-GO 74605-080, Brasil
e-mail: thaiskato1@yahoo.com.br, silvanalvs@hotmail.com

Palavras chave: infecção hospitalar, oncologia, imunossupresão, vigilância epidemiológica.

1 INTRODUÇÃO

Compreende-se por Infecção Hospitalar (IH), a infecção apresentada pelo paciente durante e/ou após a internação hospitalar, podendo ser relacionada ao período de internação e aos procedimentos realizados durante o mesmo (BRASIL, 1998). São consideradas as principais causas de morbidade e de mortalidade, além de aumentarem o tempo de hospitalização do paciente, elevando o custo do tratamento (BATISTA, 2004). As infecções hospitalares atingem todo o mundo e continuam sendo um dos principais problemas de saúde pública (BRASIL, 2004), sobretudo na área de oncologia dada as suas proporções epidemiológicas.

Segundo a *International Agency for Research on Cancer* (IARC) */World Healh Organization* (WHO), o impacto global do câncer dobrou nos últimos 30 anos. O câncer que até pouco tempo era considerado uma doença de países industrializados do ocidente, hoje de acordo com esse relatório a situação mudou dramaticamente. Esse impacto atingirá a maioria dos países de baixo e médio desenvolvimento (WORLD CÂNCER REPORT, 2008).

O Instituto Nacional do Câncer (INCA) estima que a incidência de novos casos de câncer no Brasil para o período de 2010 a 2011 será de 489. 270 casos (BRASIL, 2009). Os cuidados com câncer têm melhorado nas últimas décadas, mas como os pacientes vivem mais tempo, a imunossupressão por doença maligna ou tratamento os tornam mais susceptíveis à infecção. Além disso, novos tratamentos ampliam o grupo de pacientes com risco de infecção e os tipos de infecções que podem ser adquiridas (KAMBOJ et al. 2009)

O déficit imune de um modo geral é devido à interação de vários fatores destacando-se: patologia de base e idade; dose e duração da terapia imunossupressora; integridade epitelial; status imunológico humoral e celular; fatores

metabólicos como má nutrição, hiperglicemia e disfunção hepática; anormalidade do sistema reticuloendotelial e presença de infecções que modulam a imunidade, como o vírus da imunodeficiência humana ou citomegalovírus (FERNANDES, 2000).

Dentre os fatores que influenciam a aquisição de uma infecção os principais são o status imunológico, idade (recém- nascidos e idosos são mais vulneráveis), uso abusivo de antibióticos, procedimentos invasivos, imunossupressão e falhas nos procedimentos de controle de infecção (BRASIL, 2004).

Em estudo sobre a atuação do sistema imune no controle do crescimento de tumores, cujo objetivo foi revisar o histórico e as principais observações sobre o tema, identificou que desde a década de 90 com novos modelos experimentais envolvendo o sistema imune e o câncer, ocorreu uma ampliação do conceito de imunovigilância utilizado na oncologia. Este termo passou então a ser usado como a capacidade do sistema imune de reconhecer e inibir o processo neoplásico. A nova abordagem inclui o conceito complementar de imunoedição, neste processo o sistema imune interage com a célula tumoral não só na sua formação, mas também no seu desenvolvimento. Este processo envolve a seleção de mecanismos de evasão pelas células tumorais (TORREZINE et al. 2008). Mesmo possuindo antígenos e havendo resposta imunitária do hospedeiro, em muitos indivíduos o câncer desenvolve e progride. As células cancerosas conseguem se evadir das repostas montadas pelo sistema imunitário e fagocitário do hospedeiro, através de inúmeros mecanismos, como a produção de prostaglandina E2, desativadora de macrófagos e linfócitos T e a produção de substâncias imunossupressoras (ABBAS et al. 2005). Com todos esses mecanismos o organismo na luta contra as células tumorais, torna-se mais frágil e ao se deparar com processos infecciosos não consegue responder de maneira satisfatória.

Pacientes com disfunções imunes necessitam de numerosas internações, sendo submetidos a diversos procedimentos diagnósticos e terapêuticos que prolongam sua permanência em ambiente hospitalar e, conseqüentemente são expostos a colonização por agentes selecionados neste meio. O aprimoramento dos cuidados, o avanço nos diagnósticos e o conhecimento de novas drogas quimioterápicas têm prolongado a vida do paciente oncológico. Entretanto, tais avanços concomitamente permitem o aparecimento de diversas complicações

infecciosas pela agressão produzida pela quimioterapia, radioterapia, imunossupressores e reações de enxerto contra hospedeiro (FERNADES, 2000).

Os quimioterápicos não atuam exclusivamente sobre as células tumorais. As estruturas normais que se renovam constantemente, como a medula óssea, os pêlos e a mucosa do tubo digestivo, são também atingidas pela ação dos quimioterápicos, causando mucosites, obstrução, redução das respostas dos linfócitos T e B predispondo os indivíduos nestas condições a infecções (FERNANDES, 2000).

Durante a realização de uma atividade voluntária no Serviço de Controle de Infecção (SCIH) de um hospital oncológico no município de Goiânia – GO verificou-se que as infecções hospitalares em pacientes oncológicos apresentam-se de maneira diferenciada, pois estes, em virtude do status imunológico e em decorrência dos tratamentos aos quais são submetidos desenvolvem imunossupressão, aumentando as chances de adquirirem infecções. Assim, diante da susceptibilidade dos pacientes para aquisição de infecções este estudo teve como objetivos analisar as taxas de IH em pacientes oncológicos, mensurar as taxas de pacientes com infecção hospitalar IH, as taxas de IH por topografia e analisar as taxas de letalidade e mortalidade associada à IH.

2 MÉTODOS

Estudo descritivo, retrospectivo, com abordagem quantitativa desenvolvido em parceria com o Serviço de Controle de Infecção (SCIH) de um hospital oncológico da região Centro-Oeste, sendo realizado no período de novembro de 2009 e janeiro de 2010.

O hospital é uma das unidades de referência nacional, um centro especializado no tratamento de todos os tipos de câncer e também atua como uma instituição de ensino propiciando capacitação técnico-científico na área de saúde e promovendo estágios, cursos, especializações, residência médica e de enfermagem na área de oncologia. Possui 172 leitos e realiza em média 26.000 atendimentos mensais entre consultas, internações, cirurgias, sessões de quimioterapia e radioterapia.

Para a coleta de dados foi necessária a inserção no campo de estudo (SCIH do hospital) com o objetivo de conhecer a dinâmica do serviço e os

componentes dos formulários arquivados. Os dados foram obtidos de registros arquivados no período de 2004 a 2008. Foram analisados formulários de solicitação do uso de antimicrobianos (ATB), pareceres fornecidos pelos infectologistas e formulários de registro de curativos arquivados na Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). As informações coletadas foram: data de internação, data de solicitação de uso de antimicrobianos, data de alta, tipo de infecção (hospitalar, comunitária e inter-hospitalar), localização da infecção, tipo de serviço/ equipe e óbito.

Convencionou-se como infecção hospitalar a infecção adquirida após a admissão do paciente podendo se manifestar durante a internação e/ou após a alta estando associada a internação ou procedimentos realizados na instituição. Considerou-se também como infecção hospitalar toda manifestação clínica de infecção que se apresentar a partir de 72 horas de admissão (BRASIL, 1998), sendo observadas na ficha de pedido e justificativa do uso de ATB a data de internação do paciente e a data de solicitação do ATB. Foram considerados como critério de inclusão os casos de pacientes que se enquadram na metodologia NNISS (*National Nosocomial Infection Surveillance System*) para diagnóstico de infecção hospitalar de sítio cirúrgico, infecções da corrente sanguínea, infecções do trato urinário e infecções do trato respiratório (BRASIL, 2005).

O projeto de pesquisa foi submetido à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da instituição, sob protocolo nº006/09. Para tratamento dos dados e análise estatística foi usado o programa Microsoft Office Excel versão 2003.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução das taxas de infecções hospitalares possibilita analisar a tendência das infecções no decorrer dos anos e pode indicar se as ações realizadas no período avaliado têm conseguido reduzir os índices de infecção da instituição.

Ao realizar o levantamento do número de pacientes hospitalizados na instituição, independente do grau de complexidade, verificou-se que 70.662 pacientes deram entrada na unidade no período.

Em relação à taxa de infecção hospitalar observou-se que ocorreram 5.821 episódios de IH com taxa global de 8,23%. O gráfico 1 mostra que as taxas de IH apresentaram variação de 6,50% (1.017) em 2004 a 10,80% (1.790) em 2007,

nesse ano verifica-se que ocorreu uma elevação da taxa tendo apresentado o maior índice de IH. A média das taxas de IH foi 7,96% (1.164). Essas taxas estão relacionadas ao total de infecções adquiridas pelos pacientes, podendo os mesmos contrair vários tipos de IH e ter apresentado mais de um episódio de infecção.

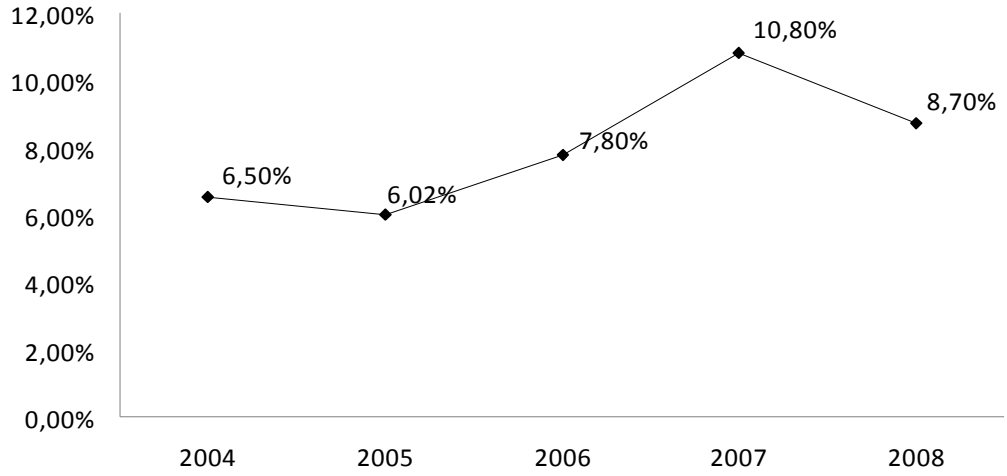


Gráfico 1. Tendência das taxas de infecção hospitalar de um hospital oncológico na região Centro-Oeste no período de 2004-2008, Goiânia-GO.

Em avaliação realizada pelo SCIH da unidade em estudo, nos períodos de 2001 a 2003 foi observado que as taxas apresentaram uma média de 6,60%. A média identificada no período de 2004 a 2008 foi 7,96% não apresentando grande variação em relação ao período anterior.

Os dados também revelam que entre o período de estudo 2004-2008 as taxas de IH apresentaram uma variação pequena. Podem-se considerar outros fatores envolvidos na aquisição e desenvolvimento de infecções além da baixa imunidade e dos efeitos da quimioterapia e radioterapia, como o grande número de cirurgias realizadas no hospital. Por mês são realizadas no hospital em torno de 650 cirurgias, fator este de grande relevância para a manutenção das taxas de infecção dentro da média de 7%.

A OMS, assim como outras instituições que estudam a temática, demonstraram que a prevalência das infecções nosocomiais são mais elevados em unidades de cuidado intensivo e em serviços cirúrgicos e ortopédicos (WHO, 2002).

Estudo realizado em um hospital público, universitário referência para o estado do Ceará em transplante hepático e renal teve por objetivo verificar a taxa de prevalência de IH, tipos de infecções, patógenos e seu perfil de sensibilidade aos

antimicrobianos, as taxas de IH variaram entre 2,91% e 10,9%, com média anual de 8,2% (NOGUEIRA et al.2009). O

Outro estudo realizado em um hospital especializado no tratamento de tumores na China, cujo objetivo foi analisar a ocorrência da IH, o espectro de bactérias patogênicas e suas resistências aos antimicrobianos revelou que durante o período de dois anos foram hospitalizados 50.011 pacientes e destes 952 (1,9%) desenvolveram infecção hospitalar. Revela ainda que as principais causas de infecções hospitalares estavam associadas a pacientes com câncer, em tratamento de quimioterapia, radioterapia e aqueles submetidos a cirurgias (SUN et al. 2009).

Estudiosos em prevenção e controle de infecção hospitalar abordam aspectos relevantes a serem considerados ao se afirmar que as taxas de infecções hospitalares são elevadas ou baixas, como o porte, a finalidade do hospital, tipo de assistência oferecida, ser de ensino, o período de internação entre outros, tornando complexa a discussão sobre a temática (NOGUEIRA et al.; SUN et al. 2009).

Quanto a taxa de pacientes com IH esta foi calculada utilizando o número de pacientes acometidos por IH e o número de saídas compostas por óbitos e altas ocorridos em cada ano. As taxas de pacientes com IH variaram de 4,89% (765) em 2004 a 7,47% (1237) em 2007 sendo que nesse ano ocorreu o maior índice de pacientes com IH. A média das taxas de pacientes com IH foi de 5,56% (812). (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da taxa de pacientes com infecção hospitalar de um hospital oncológico no período de 2004 a 2008, Goiânia-GO.

Ano	N° de altas/óbitos	N° de pacientes c/ IH	%
2004	15.618	765	4,89
2005	8.433	341	4,04
2006	14.022	753	5,37
2007	**16.541**	**1.237**	**7,47**
2008	16.048	968	6,03
Total	70.662	4.064	5,75

Em inquérito de prevalência conduzido pela World Health Organization (WHO) em 55 hospitais de 14 países que representavam quatro regiões da WHO (Europa, Mediterrâneo Oriental, Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental), mostrou que

uma média de 8,7% dos pacientes hospitalizados contraíram infecções hospitalares (WHO,2002).

Estudos abordam a vulnerabilidade dos pacientes com câncer para a aquisição de infecções tais como complicações associadas a procedimentos invasivos realizados no hospital envolvendo diversos tipos de microrganismos (MENDES et al. 2007).

Quanto à taxa de IH por topografia os sítios mais acometidos foram o sítio cirúrgico com 26,11%, corrente sanguínea com 24,11% e trato respiratório com 18,5% (Figura 1). Embora as demais topografias tenham tido taxas abaixo de 10%, é necessária atenção constante devido ao estado imunológico, pois os indivíduos acometidos por estas infecções podem ser levados a óbito em curtos intervalos de tempo.

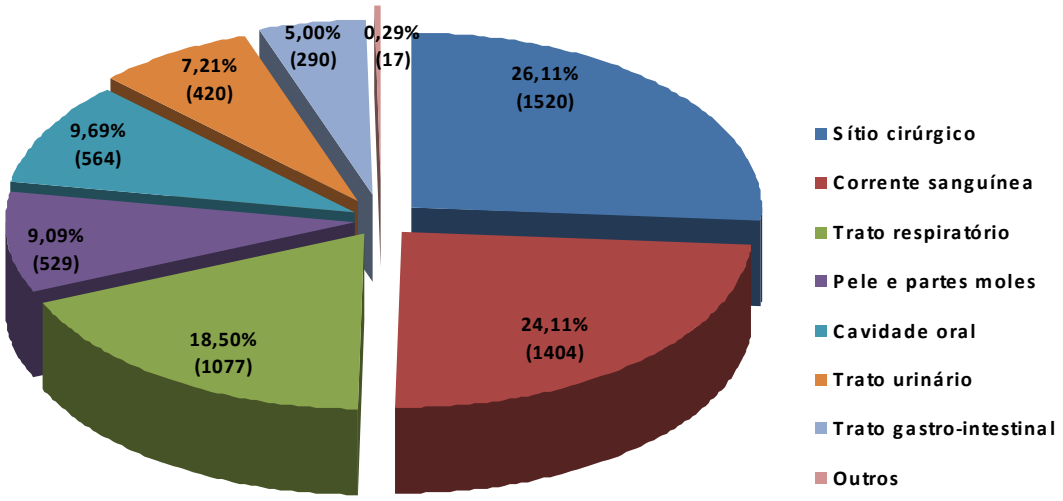


Figura 1. Distribuição percentual da taxa de infecção hospitalar por topografia de um hospital oncológico no período de 2004 a 2008, Goiânia-GO.

O Instituto Nacional do Câncer do Brasil analisou prontuários de pacientes oncológicos e verificou que as principais topografias envolvidas durante os processos infecciosos foram sítios cirúrgicos (28,2%), trato respiratório (19,2%) e urinário (18,7%) (VELASCO et al. 1990).

A ocorrência de infecção do sítio cirúrgico (ISC) varia de acordo com o procedimento, e tende a ser maior quanto menor a imunidade do paciente e quanto maior o grau de contaminação da ferida operatória. Os patógenos causadores de ISC podem ser provenientes de três fontes: microbiota do próprio paciente (ISC de

origem endógena), da equipe de saúde e também do ambiente inanimado, incluindo material cirúrgico. Os microrganismos causadores de ISC atingem a ferida operatória na maioria das vezes durante o ato cirúrgico, quando há exposição de tecidos internos ao meio ambiente. Quando não há fechamento primário da ferida, deiscência, presença de dreno ou manipulação excessiva da ferida a contaminação pode ocorrer no período pós-operatório (APECIH, 2001).

A infecção da corrente sanguínea (ICS) foi a topografia identificada neste estudo com o segundo maior índice dentre as infecções com 24,11% (Figura 1). Existem vários fatores que aumentam o risco para aquisição de infecção de corrente sanguínea. Dentre os fatores individuais os mais importantes são a gravidade da doença de base e os relacionados a hospitalização e a presença de doença neoplásica. O fato de ser um paciente em tratamento oncológico faz com que o risco de adquirir ICS se eleve consideravelmente (APECIH, 2005a).

Outro estudo realizado em um departamento de hematologia – oncologia de um centro médico infantil de Israel com o objetivo de definir as complicações associadas ao cateter venoso central em pacientes pediátricos com câncer revelou que no período de novembro de 2000 a dezembro de 2003 ocorreram 207 episódios de infecções da corrente sanguínea relacionado a cateteres (ALDLER et al. 2006).

Os pacientes em tratamento oncológico geralmente necessitam de infusões recorrentes e são submetidos à implantação de cateteres temporários e de longa duração (ALDLER et al. 2006). Os guias recomendam que os cateteres arteriais sejam trocados no máximo em 72 horas, baseado no fato destes cateteres serem muito manipulados, o que aumentaria a chance de colonização e infecção (APECIH, 2005). Além disso, se trata de indivíduos imunodeprimidos e que se encontram com uma importante porta de entrada para microrganismos.

A infecção do trato respiratório apresentou-se sendo a terceira maior taxa de infecção por topografia do estudo com 18,50% (Figura 1). Considerando-se as diferentes topografias associadas às infecções hospitalares, as localizadas no trato respiratório inferior, têm grande importância pela freqüência em que ocorrem e pela morbidade associada. Estas infecções são classificadas em quadros de traqueobronquite e pneumonia. A pneumonia (PNM) de origem hospitalar é definida como aquela que aparece após um período maior ou igual a 48 horas de admissão. Entre as pneumonias, aquelas associadas com ventilação mecânica através de entubação orotraqueal ou traqueostomia, são as mais freqüentes (BRASIL, 2004). É

grande a variedade de agentes causadores de PNM, incluindo bactérias, fungos vírus, sendo as mais comuns as causadas por bactérias (APECIH, 2005b; KAMBOJ et al. 2009). As infecções hospitalares associadas às topografias que tiveram maior incidência nesse estudo estão entre as principais infecções de acordo com a literatura.

A taxa de letalidade mede o poder da doença em determinar a morte e pode informar sobre a qualidade da assistência prestada para determinada doença (MEDRONHO et al. 2006).

Para o cálculo da taxa de letalidade associada à infecção hospitalar foi utilizado o número de óbitos por IH e o número de pacientes com IH. As taxas variaram de 21,17% (162) em 2004 a 27,62%(208) em 2006 com média de 23,80% (194). (tabela 2).

Tabela 2. Distribuição percentual da taxa de letalidade associada a infecção hospitalar de e acordo com o ano, no período de 2004 a 2008, Goiânia-GO.

Ano	N° de pacientes c/IH	N° de óbitos por IH	%
2004	765	162	21,17
2005	341	79	23,16
2006	**753**	**208**	**27,62**
2007	1.237	301	24,33
2008	968	220	22,72
Total	4.064	970	23,86

De acordo com a média da taxa de letalidade 23,80% considera-se a mesma elevada, mas são necessários estudos prospectivos que levem em consideração o perfil do paciente oncológico para que se possa validar esse dado.

Estudo realizado em um hospital universitário como o objetivo de avaliar a ocorrência e os fatores de risco da internação hospitalar na população idosa revelou que a taxa de letalidade dos pacientes avaliados com infecção hospitalar foi de 22,3%. Esse estudo considerou a taxa de letalidade elevada, uma vez que a população acometida com infecção hospitalar apresentou taxa de letalidade maior que a população do estudo não acometida (BÔAS, 2004).

Para o cálculo da taxa de mortalidade associada à infecção hospitalar foi utilizado o número de óbitos por IH e o número de saídas (altas e óbitos por período). A taxa de mortalidade associada à IH no período de 2004 a 2008 foi de

1,37%. Em avaliação da taxa de mortalidade associada à infecção, da instituição em estudo, no período de 2001 a 2002 foi de 1,02%. Demonstrando que o dado encontrado se manteve ao longo dos anos.

Poucos são os estudos que abordam a temática da mortalidade e letalidade associada à infecção hospitalar, principalmente em pacientes oncológicos por isso, torna-se complexa a classificação das taxas, pois não existem parâmetros relacionados a população estudada no Brasil.

Este estudo apresentou limitações no processo de coleta de dados que interferiram na análise dos mesmos, pois não havia registros sobre sexo, data de nascimento, ausência de resultados de exames laboratoriais nas fichas de ATB para confirmação de algumas infecções. Não havia registros na comissão de controle de infecção hospitalar da unidade, sobre procedimentos realizados, impossibilitando o alcance do objetivo de verificar a taxa de infecção hospitalar por procedimentos. Além disso, sabe-se que o método de vigilância passiva realizada através de fichas para detecção de infecções hospitalares pode não ser tão preciso quanto o método de vigilância ativa.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que não houve grande variação nas taxas de infecção hospitalar, mas elevação acima da média no ano de 2007.

Em relação à taxa de paciente com infecção observa-se que se mantiveram dentro do esperado e que foi atípico o ano de 2007.

Quanto às infecções por topografias mais freqüentes verificaram-se as infecções de sítio cirúrgico, corrente sanguínea e trato respiratório.

As taxas de letalidade e mortalidade associadas à IH não apresentaram uma variação relevante no período de estudo, entretanto considerou-se elevada a taxa de letalidade.

Embora as taxas tenham se mantido dentro do limiar encontrado em anos anteriores pela instituição considera-se necessária a avaliação dos múltiplos fatores envolvidos na aquisição de infecção hospitalar em pacientes oncológicos, uma vez que o risco de adquirir infecções hospitalares é bem maior para essa população devido ao status imunológico e aos tratamentos aos quais são submetidos.

Os pacientes em tratamento de câncer necessitam de uma assistência qualificada que abrange desde, um aporte nutricional adequado para reduzir a ocorrência de complicações até as ações de controle e prevenção de IH desenvolvidas pelo SCIH da instituição.

Consideram-se imprescindíveis mais estudos que abordem o desenvolvimento de infecções no âmbito hospitalar relacionadas aos pacientes oncológicos, para que se possa adequar programas de monitoramento, implementação e supervisão das normas e rotinas para a prevenção e o controle das infecções hospitalares especificamente para esta população e para hospitais especializados em tratamentos oncológicos.

REFERÊNCIAS

ABBAS, A. K. , Lichtman, A. H. **Imunologia Celular e Molecular**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

ADLER, A.; YANIV, I.; SOLTER, E.; SAMRA, Z.; STEIN, J.; LEVY, I. **Infectious complications of implantable ports and Hickman catheters in pediatric hematology-oncology patients**. Journal of Hospital Infection, v.62, p.358-365,2006.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. APECIH. **Prevenção da infecção de sítio cirúrgico.** 2. ed. 2001.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Infecção associada ao uso de cateteres vasculares**. 3 ed. São Paulo. 2005a.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Prevenção das infecções hospitalares do trato respiratório**. 2 ed. São Paulo. 2005b.

BATISTA, R.E.A. **Curso Infecção relacionada à Assistência à Saúde- IrAS**. Versão 1.0 Módulo1**.** UNIFESP. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2004. Disponível em: <www.saude.sc.gov.br/ceciss/manuais/**IRAS_Modulo_1**.pdf >. Acesso em: 3 dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2616, de 12 de maio de 1998**. Disponível em:< http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/2616_98.htm>. Acesso em: 19 mar. 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde**, 2004. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br >. Acesso em: 19 mar. 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde. **Critérios diagnósticos- NNIS 2005**. HORAN T.C, GAYNES, R.P. Surveillance of nosocomial infections. In: Hospital Epidemiology and Infection Control, 3rd ed., Mayhall CG, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004, p.1659-1702. Disponível em: http://200.189.113.52/Visa/arquivos/Manual_de_Diagnosticos_NNIS_criterios_traduzidos_Ultima_versao.doc>. Acesso em: 15 Jun 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. **Estimativa 2010: incidência de câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: INCA, 2009. Disponível em:< http://www1.inca.gov.br/estimativa/2010/>. Acesso em: 12 Jan. 2010.

BÔAS, P.J.F.V.; RUIZ, T. **Ocorrência de infecção hospitalar em idosos internados em hospital universitário**. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v.38. n. 3, p-372-8, 2004.

FERNANDES, A. T. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000.

KAMBOJ, M. SEPKOWTIZ, K.A. **Nosocomial infections in patients with cancer.** Lancet Oncology, New York, v. 10, p. 589-97, Jun. 2009.

MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D.M.; ARAÚJO, A.J.G. **Epidemiologia.** São Paulo: Atheneu, 2006.

MENDES, A.V.; SAPOLNIK, R.: MENDONÇA, N. **New guidelines for the clinical management of febrile neutropenia and sepsis in pediatric oncology patients**. J Pediatr, Rio de Janeiro, v.83, n.2, p.54-63, 2007.

NOGUEIRA, P.S.F.; MOURA, E.R.F.; COSTA, M.M.F.; MONTEIRO, W.M.S.; BRONDI, L. **Perfil da Infecção Hospitalar em um Hospital Universitário**. Rev. enferm. UERJ, Rio de Janeiro,v. 17, n.1, p.96-101, jan/marc. 2009.

SUN, Y.L.; ZHAO, Q.Y. **Distribution and drug resistance of pathogenic bacteria strains in nosocomial infection In Sun Yat-sen University Cancer Center from 2006 to 2007.** Chinese Journal of Cancer, China, v. 28, n. 5, p. 1-8, 2009.

TORREZINI, T.; ATHANAZIO, D.A. **Imunovigilância e Imunoedição de Neoplasias: Implicações Clínicas e Potencial Terapêutico**. Revista Brasileira de Cancerologia, v.54, n.1, p. 63-77, 2008.

VELASCO, E.D.; MARTINS, C.A.S.; VIDAL, E.; CARVALHO, A.D.; GaGLIANONE, T. C. **Infecçoës nosocomiais em um hospital oncológico**. Rev. paul. med, v.108. n.2, p.61-70,mar/abr,1990.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Cancer Report, 2008.** International Agency for Research on Cancer. Lyon, 2009. Disponível em: <www.**iarc**.fr/en/publications/pdfs-online/wcr/>. Acesso em: 19 mar. 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Prevention of hospital-acquired infections**. A practical guide.WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12

Efeitos Cardiorrespiratórios, Comportamentais e Antinociceptivos da Administração Intramuscular de Tramadol em Equinos

Thais Miranda Silva Freitas[1], Juan Carlos Duque Moreno[1]

1-Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO 74001-970, Brasil

e-mail: taithais@hotmail.com; anestesiologiavet@yahoo.com.br

Palavras- chave: analgesímetro digital, equinos, intramuscular, tramadol

1 INTRODUÇÃO

O tramadol é um fármaco opioide, análogo sintético da codeína com baixa afinidade por receptores μ, frequentemente indicado para uso isolado ou associado aos fármacos tranquilizantes na medicação pré-anestésica, devido ao seu efeito sedativo e analgésico, e também por não induzir efeitos significativos no sistema cardiovascular. O tramadol também inibe a recaptação de norepinefrina e estimula a liberação de serotonina, bloqueando de forma mista os impulsos na medula espinhal e alterando a nocicepção. Diferentemente de outros opioides, ele não possui reversibilidade total pela ação da naloxona, sendo que seus efeitos podem ser diminuídos pela ação da ioimbina (FANTONI & CORTOPASSI, 2006).

A biotransformação do tramadol ocorre no fígado produzindo metabólitos com ação analgésica, dentre eles o M1(O-desmetiltramadol). Assim, o potencial analgésico se dá não pela mistura racêmica encontrada no produto comercial, mas pela geração de metabólitos ativos (SOUZA, 2009). Em equinos, o nível sérico do metabólito M1 é menor que o dos outros metabólitos produzidos (SHILO et al., 2007).

SOUZA (2009), administrando cinco miligramas de tramadol por via perineural e intraplantar em ratos, demonstrou que o fármaco induz analgesia dose-dependente. Em cães, se empregado como analgésico profilático, o tramadol promove excelente analgesia pós-operatória (FANTONI & CORTOPASSI, 2006). SOUZA (2009), administrando tramadol por via intramuscular após ovariohisterectomia, observou que o pico de concentração sanguínea ocorre aproximadamente aos 45 minutos (valores avaliados 6

horas após a administração do tramadol), sendo os valores inferiores aos apresentados quando aplicado pela via intravenosa.

O uso de opioides na espécie ecuina é controverso em virtude da pequena margem de segurança entre o efeito analgesico esperado e o aparecimento de efeitos indesejáveis, que devem ser considerados no uso clínico, como a importante estimulação simpática e a excitação do sistema nervoso central.

Em equinos os derivados opioides são usados há mais de 70 anos e passaram a fazer parte da rotina farmacológica para controle da dor nessa espécie apesar dos relatos de excitação, aumento da atividade locomotora, comportamento estereotipado e alterações na motilidade intestinal. Por este motivo, tem-se a preocupação em avaliar se os efeitos antinociceptivos do fármaco compensam a pequena margem de segurança entre o efeito analgésico esperado e o aparecimento de efeitos indesejáveis (SILVA JÚNIOR, 2009).

SHILO et al. (2007) demonstraram que o tempo médio de ação e a meia-vida do tramadol aplicado via intramuscular é de 155 ± 23 min e 92 ± 14 min, respectivamente, e o tempo de absorção média é de 72 ± 22 min em equinos. Os autores, mesmo não realizando um estudo clínico, reportaram efeitos adversos resultantes da aplicação de tramadol intramuscular, indicando sua utilização na dose de 2,0 mg/kg em equinos. MINAMI et al. (2004) demonstraram que o tramadol aplicado intramuscular tem potencial de aumentar o pH gástrico por inibir a secreção de ácido clorídrico. Apesar de tais informações, na literatura consultada são escassos os estudos acerca das alterações clínicas relacionadas ao uso de tramadol por via intramuscular nessa espécie, bem como sobre seu potencial antinociceptivo.

A avaliação da dor em animais pode ser feita de forma objetiva, sendo descrita por um sinal mensurável de forma direta ou indireta, conforme a intensidade da dor. Frequência cardíaca, respiratória, resposta à pressão e sinais comportamentais são os parâmetros objetivos, e análise comportamental presencial e determinação de escores de dor os parâmetros subjetivos utilizados por SILVA JÚNIOR (2009).

O método dos filamentos de von Frey, estimulador tátil utilizado para detectar alterações na sensibilidade cutânea, é útil para determinar o limiar da força necessária para produzir a sensação do toque ou mostrar os pontos sensoriais da pele aplicando um estímulo mecânico nesta (PEARCE, 2006). Este método foi empregado com sucesso para avaliar a eficiência analgésica da cetamina em vários estudos em cães (DUQUE et al. 2004) e em equinos (RÉDUA et al. 2002; OLESKOVICZ et al. 2006).

De forma alternativa ao uso dos filamentos de von Frey surgiram os analgesímetros digitais baseados no mesmo princípio, a aplicação de uma determinada força (em gramas) por unidade de área. Estes equipamentos eliminaram alguns problemas associados ao uso dos filamentos de von Frey, como a diferença de diâmetro entre os filamentos mais finos e os mais grossos, o que certamente era um fator de interferência do método. Contudo, este método foi testado somente em animais de laboratório como o rato e o camundongo.

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos avaliar as possíveis alterações comportamentais, cardiorrespiratórias e o potencial antinociceptivo induzidos pela administração intramuscular de tramadol em equinos.

3 METODOLOGIA

3.1 Animais

O experimento foi realizado obedecendo aos preceitos éticos de experimentação animal exigidos pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e após submissão e aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (COEP-UFG), protocolo n° 027/10.

Foram utilizados seis equinos, machos ou fêmeas, adultos, clinicamente saudáveis, sem raça definida, pesando entre 200 e 350 kg, sendo empregados em três ocasiões, com intervalos de, no mínimo, 15 dias entre procedimentos experimentais.

Durante a fase experimental os animais foram mantidos em baias do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Goiás (HV/UFG). A alimentação oferecida foi a base de feno e ração comercial fornecida duas vezes ao dia, além de água à vontade.

Os equinos foram colocados no tronco de experimentação e mantidos em posição quadrupedal durante todo o procedimento.

3.2 Variáveis Avaliadas

3.2.1 Frequência Cardíaca e Traçado Eletrocardiográfico (FC)

A frequência cardíaca foi avaliada, em batimentos por minuto, por auscultação cardíaca. O eletrocardiógrafo computadorizado (TEB mod. ECGPC software versão 1.1 – São Paulo – SP - Brasil) foi usado para registrar quaisquer alterações eletrocardiográficas. Os eletrodos foram posicionados na derivação II.

3.2.2 Frequência Respiratória (*f*)

A frequência respiratória foi obtida pela contagem do número de movimentos respiratórios do gradil costal e da região abdominal, considerando-se a unidade de movimentos respiratórios/minuto.

3.2.3 Temperatura Retal (TR)

A mensuração, em graus Celsius, foi feita por termometria retal, utilizando-se termômetro com coluna de mercúrio (INCO TERM ® – Termômetro Clínico 0,1°C Brasil – I 148).

3.2.4 Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Pressão Arterial Média

As Pressões Arteriais sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) foram mensuradas à partir de método oscilométrico por meio de monitor multiparamétrico (DX 2022 DIXTAL© - Manaus-AM, Brasil), com o manguito acoplado na base da cauda.

3.2.5 Motilidade Intestinal

A motilidade intestinal (MI) fo avaliada por meio de auscultação e estabelecimento de escores de avaliação conforme técnica semiológica descrita por SINGH et al. (1997).

3.2.6 Sedação

A sedação foi avaliada pela altura da cabeça em relação ao solo, medindo-se a distância entre a região mentoniana e o solo, com o auxílio de uma régua afixada na parte lateral do tronco de contenção. Os valores foram convertidos em porcentagem para excluir a influência da variação da diferença de tamanho entre os animais.

3.2.7 Potencial Antinociceptivo

A avaliação se deu pelo uso da algometria de pressão. Foi observada a reação de retirada do membro dos animais quando aplicada pressão progressiva sobre a região limítrofe entre o cório coronário e a pele (região da coroa do casco) do membro torácico. Para esta valiação foi empregado o Analgesímetro Digital EFF 301 (INSIGHT® Equipamentos de Laboratório, Ribeirão Preto-SP (Fig 1).

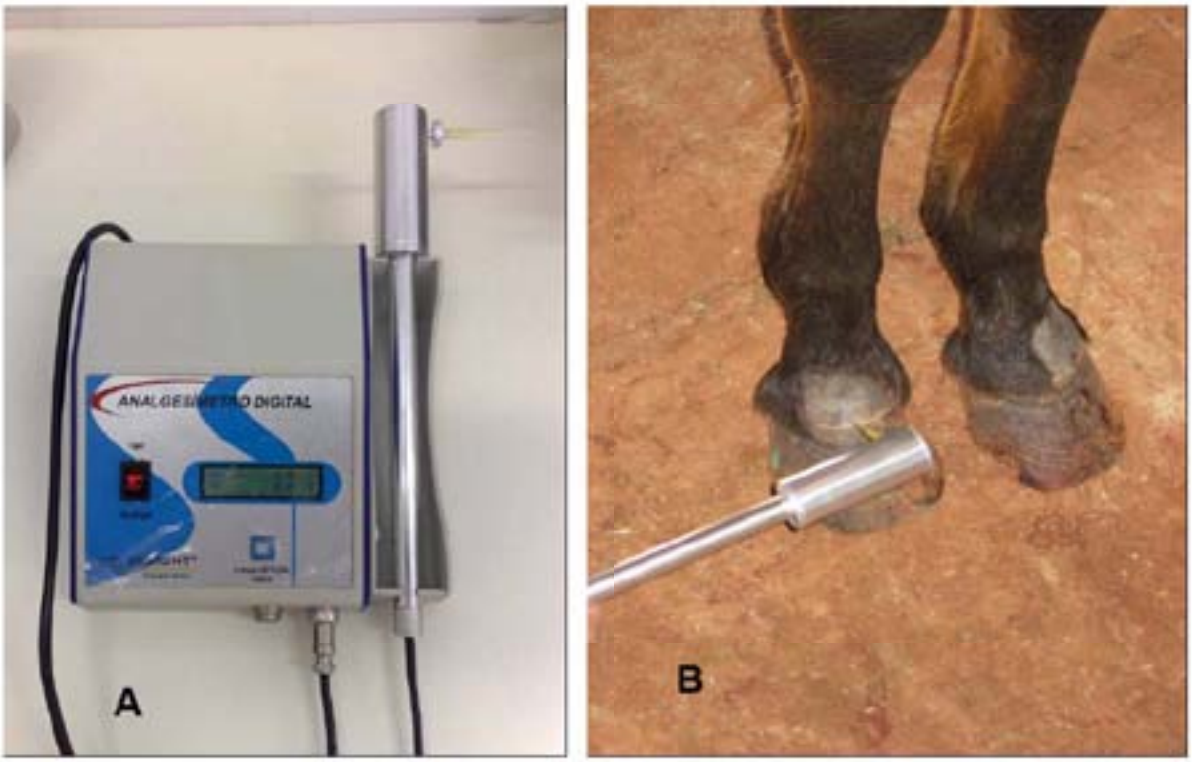


Figura 1. A - Analgesímetro digital empregado para avaliar o potencial antinociceptivo do tramadol nos equinos. B – Aplicaçãc do estímulo nociceptivo mecânico na região limítrofe entre o cório coronário e a pele (região da coroa do casco) do membro torácico em eqüino tratado com tramadol 2 mg/kg, pela via intramuscular.

3.3 Grupos Experimentais e Momentos de Avaliação

Foram avaliados três tratamentos, empregando-se 1,0 mg/kg, 2,0 mg/kg e 3,0 mg/kg de cloridrato de tramadol, administrados por via intramuscular (GM1, GM2 e GM3 respectivamente), na tábua do pescoço. Em cada tratamento foram feitas três avaliações para o estabelecimento dos valores basais, imediatamente antes da aplicação do tramadol (T0). Em seguida os animais foram avaliados aos cinco, 10, 20, 40, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos após a injeção intramuscular do fármaco (T5, T10, T20, T40, T60, T90, T120, T150, T180 respectivamente).

3.4 Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo programa de computador Jandel SigmaStat for Windows (SigmaStat for Windows, versão 3.0.1 Systat Software Inc, Richmond, CA, EUA). Foi utilizado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov para verificar a distribuição normal dos dados. A Análise de Variância de uma via, seguida pelo teste de Tukey, foi empregada para detectar diferenças ao longo do tempo, dentro de cada grupo. Para detectar diferenças entre grupos, nos diferentes intervalos de avaliação, foi empregada a Análise de Variância para amostras repetidas, seguidas pelo teste de Tukey. As diferenças foram consideradas válidas quando $p \leq 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à frequência cardíaca estão apresentados na Figura 2. A FC foi menor após 5 minutos da aplicação do tramadol no G1 quando comparada aos animais do G2. Apesar das variações entre grupos, os valores médios permaneceram dentro dos limites fisiológicos para a espécie, não apresentando significado clínico. Resultados semelhantes foram descritos por DHANJAL et al. (2009), para a mesma variável, considerando a via intravenosa. SHILO et al. (2007) ao administrarem tramadol por via intramuscular não observaram nenhum tipo de alteração clínica, sugerindo tal via como de escolha para a administração do fármaco em equinos.

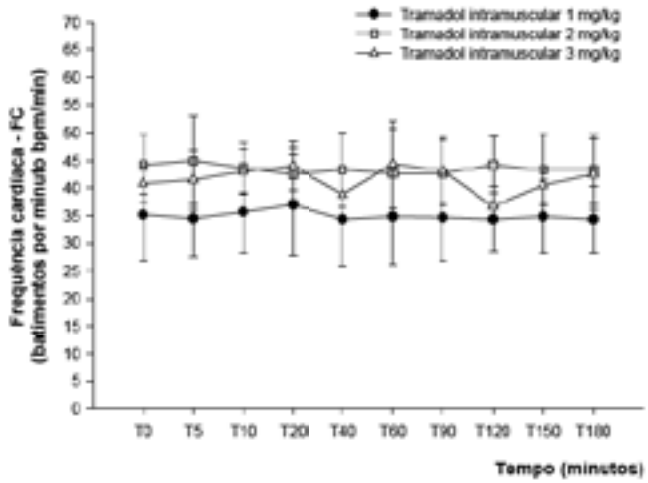


Figura 2 - Média ± Desvio Padrão da Frequência Cardíaca para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

A frequência respiratória apresentou valores médios maiores cinco minutos após a aplicação do fármaco, em todos os tratamentos, como apresentado na Figura 3. Entretanto, não foi possível evidenciar diferença estatística. O aumento da *f* foi observado após o uso de tramadol por outras vias de administração, como a via IV. DHANJAL et al. (2009) observaram que a frequência respiratória de equinos tratados com tramadol é significantemente maior que nos equinos tratados com solução salina, pela via intravenosa. A causa do incremento na frequência respiratória é desconhecida, porém pode estar relacionada à estimulação do Sistema Nervoso Central.

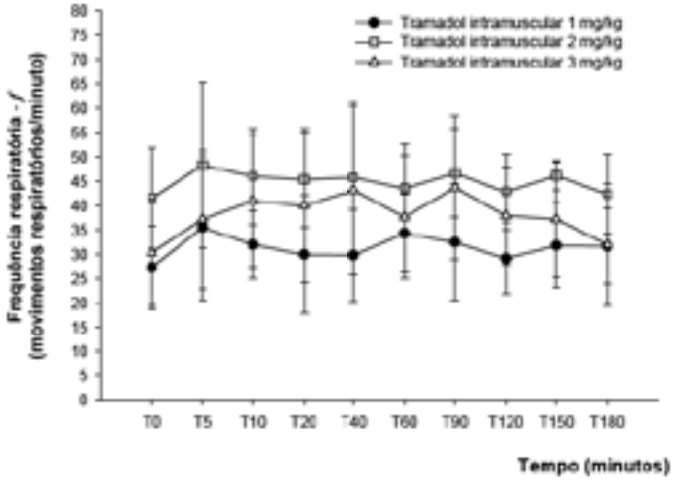


Figura 3. Média ± Desvio Padrão da Frequência Respiratória para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

A temperatura retal dos animais demonstrada graficamente pela figura 4, manteve-se estável dentro e entre os tratamentos. No G2 a temperatura foi discretamente mais elevada durante as avaliações do que a observada em G1 e G3 sem, contudo, apresentar diferenças estatísticas.

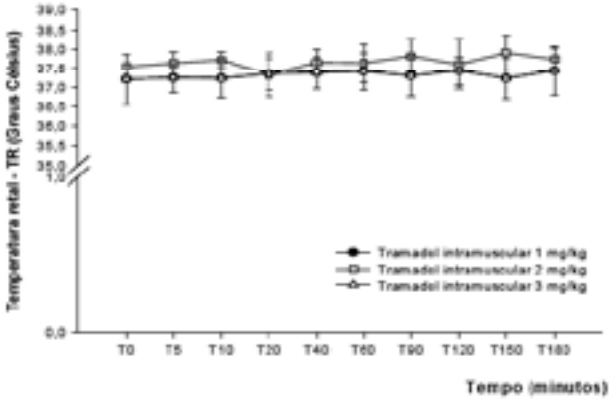


Figura 4. Média ± Desvio Padrão da Temperatura para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

A Pressão Arterial Sistólica (PAS) aumentou decorridos 5 minutos da aplicação do fármaco, estabilizando-se posteriormente, sendo que no grupo tratado com 1mg o aumento foi proporcionalmente maior em relação ao outros tratamentos. Os resultados do estudo podem ser observados na Figura 5.

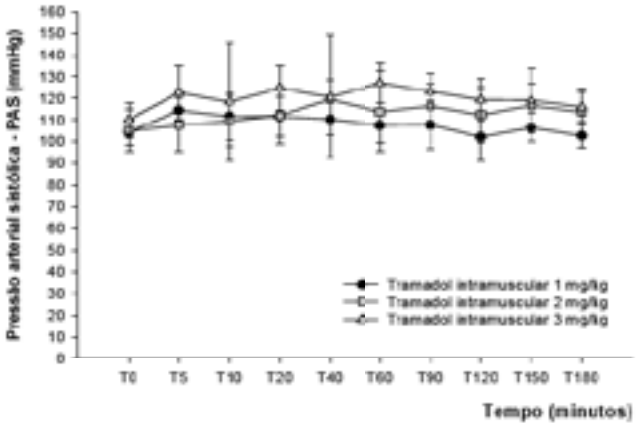


Figura 5. Média ± Desvio Padrão da Pressão Arterial Sistólica para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

A Pressão Arterial Diastólica (PAD) teve o mesmo resultado da PAS, como pode se observar na Figura 6, aumentando depois de 5 minutos. Em G2 houve um acentuado

aumento entre o tempo 20 minutos e 40 minutos, voltando aos valores basais em 60 minutos.

A PAM aumentou após a administração do tramadol e se manteve acima dos valores basais até o final das avaliações no grupo de animais que recebeu a dose de 3mg/kg. A PAM foi maior no G2 no momento basal que em G1 e G3. No G1 a PAM aumentou, porém logo voltou a valores próximos dos basais decorridos 90 minutos. Em comparação com G2 e G3, os valores da PAM de G1 foram menores durante todas as avaliações. No G3 a PAM também se revelou aumentada. Os resultados da PAM podem ser observados na Figura 7.

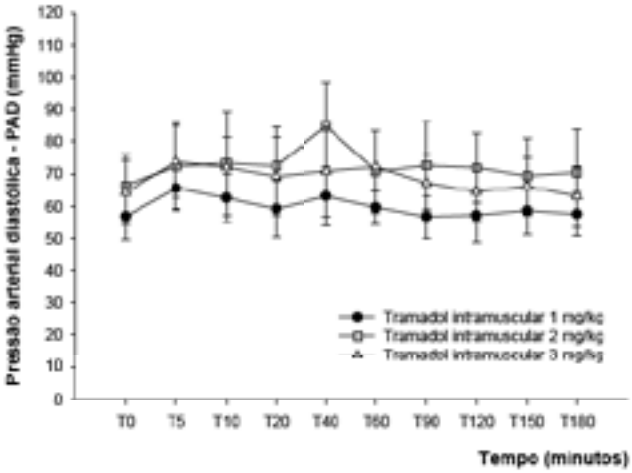


Figura 6. Média ± Desvio Padrão da Pressão Arterial Diastólica para ciferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

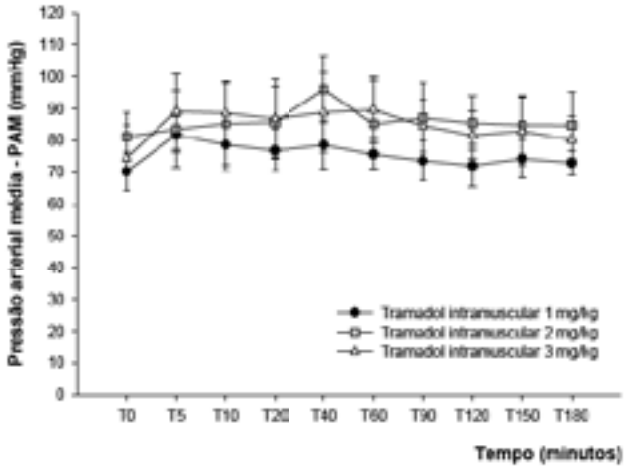


Figura 7. Média ± Desvio Padrão da Pressão Arterial Média para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

O tramadol, quando usado nas doses recomendadas, não induz instabilidade hemodinâmica. Entretanto, já foi relatado que este fármaco pode causar elevação das pressões arteriais sistólica e diastólica de forma transitória, principalmente quando aplicado por via intravenosa (DUTHIE, 1998). Isso pode explicar as discretas alterações observadas neste estudo.

Os opioides apresentam o inconveniente de intensificar o tempo de sedação (ROSA & MASSONE, 2005). O nível de sedação, observado pela altura percentual da cabeça dos equinos não apresentou diferença significativa entre grupos e entre momentos. Por via intravenosa, foi descrito que animais que receberam tramadol apresentaram maior nível de sedação quando comparados ao grupo tratado com solução salina. Nesse estudo, DHANJAL et al. (2009) descreveram o potencial de sedação variável do fármaco em equinos, o que não pode ser observado no presente estudo.

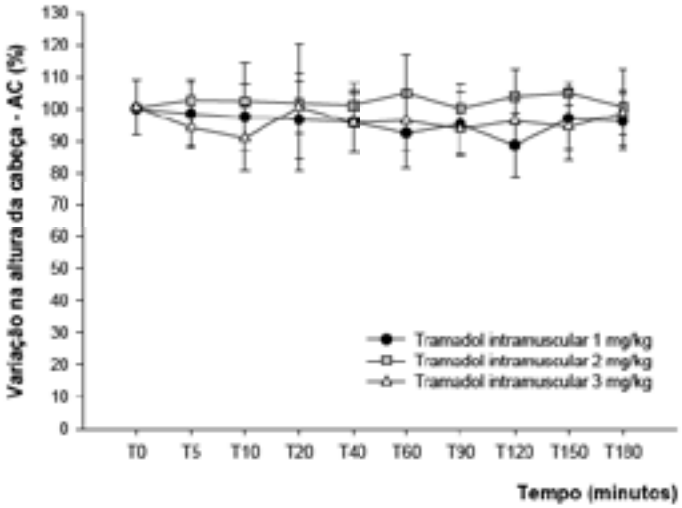


Figura 8 - Média ± Desvio Padrão da Variação na Altura da Cabeça para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

O modo mais simples de avaliar a dor em animais é o reflexo em resposta a um estímulo doloroso agudo, que pode ser elétrico, térmico, ou como utilizado neste trabalho, o estímulo pressórico aplicado à pata, resultando em esquiva do local da aplicação do estímulo, como descrito por ROSA & MASSONE. (2005).

Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos testados, porém foi perceptível que nos tratamentos G1, G2 e G3 o limiar nociceptivo reduziu nos cinco primeiros minutos (M5) da aplicação do tramadol, como pode ser observado na Figura 9.

Em estudos recentes foram encontradas baixas concentrações do metabólito O-desmetiltramadol (M1) em equinos (GIORGI et al., 2006). Baixas concentrações do M1, principal metabólito em humanos e ratos, foram associadas com analgesia ineficiente em cães (SHILO et al., 2007), podendo ser esta a causa para o tramadol não ter demonstrado potencial antinociceptivo no presente estudo.

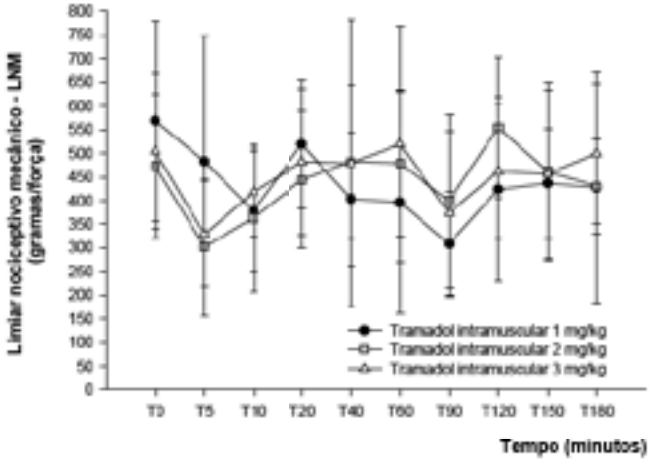


Figura 9 - Média ± Desvio Padrão do Limiar Nociceptivo Mecânico para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

A motilidade intestinal diminuiu nos 150 e 180 minutos no G2 após a aplicação do tramadol, em comparação com os valores basais (Figura 10). No estudo de DHANJAL et al. (2009), a motilidade intestinal dos equinos que receberam tramadol intravenoso reduziu, persistindo baixa durante 40 minutos. MINAMI et al.(2004) explicam que o tramadol tem efeito anticolinérgico, inibindo a função dos receptores muscarínicos em humanos. A administração de tramadol levou ao aumento do pH gástrico pela inibição da secreção de ácido gástrico durante a anestesia dos pacientes humanos testados, gerando boca seca e constipação (MINAMI et al., 2004).

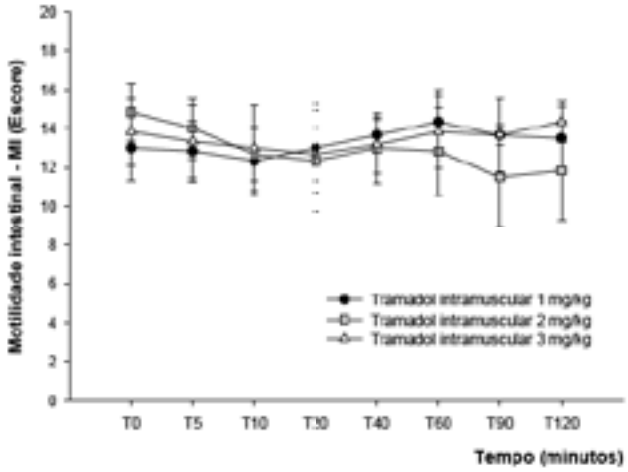


Figura 10. Média ± Desvio Padrão da Motilidade Intestinal para diferentes doses de tramadol (1mg/kg, 2mg/kg e 3mg/kg), no modelo experimental via Intramuscular.

Os animais que receberam 1mg/kg de tramadol apresentaram aumento de secreção nasal (3/6) e sialorréia (4/6). Já no tratamento 2mg/kg, observou-se sialorréia (2/6) após 150 minutos. Essas alterações não foram descritas por DHANJAL et al. (2009) quando administraram tramadol por via intramuscular em equinos. Já por via intravenosa, esses autores relataram presença de tremores generalizados e movimentos de cabeça que, embora não sejam tão graves quanto o aumento da atividade locomotora e à ataxia induzida por opioides puros mu, também refletem um efeito excitatório sobre o sistema nervoso central.

5 CONCLUSÕES

Após o estudo dos efeitos decorrentes da injeção intramuscular de cloridrato de tramadol em equinos, conclui-se que o fármaco não tem potencial antinociceptivo em equinos quando aplicado por esta via, nas doses estabelecidas. As alterações comportamentais e cardiorrespiratórias foram mais acentuadas com as doses de 2mg/kg e 3mg/kg, sem, entretanto, terem apresentado significado clínico relevante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DHANJAL, J.K.; WILSON, D.V.; ROBINSON, E.; TOBIN, T.T.; DIROKULU, L. Intravenous Tramadol: effects, nociceptives properties and pharmacokinetics in Horses. **Veterinary Anaesthesia e Analgesia**, v.36, p.581-590, 2009.

DUQUE, J.C.; VALADÃO, C.A; FARIAS, A.; DE ALMEIDA, R.M.; OLESKOVICZ, N. Pre-emptive epidural ketamine or S(+)-ketamine in post-incisional pain in dogs: a comparative study. **Veterinary Surgery**, v.33, p.361-367, 2004.

DUTHIE, D. J. R. Remifentanil and tramadol. **British Journal of Anaesthesia**, v.81, p.51-57, 1998.

FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. **Anestesia em Cães e Gatos**. Ed. Roca. São Paulo, p226-233, p326-329, 2006.

GIORGI, M.; SACCOMANNI, G.; DANIELLO, M.F.; MANERA, C.; SOLDANI, G.; FERRARINI, P.L.; GIUSIANI, M. In vitro metabolism of tramadol in horses: preliminary data. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.29, p.124, 2006.

MINAMI, K.; OGATA, J.; HORISHITA, T.; SHIRAISHI, M.; OKAMOTO, T.; SATA, T.; SHIGEMATSU, A. Intramuscular Tramadol Increases gastric pH during Anaesthesia. **Canadian Journal of Anesthesia**, p. 545-58, 2004.

OLESKOVICZ, N.; VALADÃO, C.A; DUQUE, J.C.M.; FARIAS, A. Preemptive effects of epidural s (+) - ketamine ketamine in the horse's postincisional pain. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.43, p.24-32, 2006.

PEARCE, J.M.S.Von Frey pain spot. **Journal of Neurology and Neurosurgery Psychiatry**, v.101136, 2006.

RÉDUA, M.A.; VALADÃO, C.A.A.; DUQUE, J.C.M.; BALESTRERO, L. The pre-emptive effect of epidural ketamine on wound sensitivity in horses tested by using von Frey filaments. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.29, p.200-206, 2002.

ROSA, A.L.; MASSONE, F. Avaliação algimétrica por estímulo nociceptivo térmico e pressórico em cães pré-tratados com levomepromazina, midazolam e quetamina associados ou não ao butorfanol ou buprenorfina. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.20, n1, São Paulo, 2005.

SILVA JÚNIOR, J.R., (85). Efeitos do tramadol isolado ou associado à xilazina em equinos (**Doutorado em Clínica Médica Veterinária**). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2009.

SHILO,Y.;BRITZI,M.;EYTAN,B.;LIFSCHITZ,T.;SOBACK,S.;STEINMAN,A. Pharmacokinetics of tramadol in horses after intravenous, intramuscular and oral administration. **Journal Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.31, p. 60–65, 2007.

SOUZA, A.M. Efeito Analgésico Periférico do Tramadol em Ratos. (**Doutorado em Anestesiologia**) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2009.

Estudos dos efeitos pós-natais do etanol sobre o sistema neural central de ratos Wistar – lobo frontal

Tharyn Christine Friedrich, Tales Alexandre Aversi-Ferreira

Palavras-chave: toxicologia, álcool, SNC

1 INTRODUÇÃO

Durante o período de migração das células neuroniais das zonas ventricular e sub-ventricular para a camada do manto, o etanol promove desarranjo dos elementos do citoesqueleto dos neurônios e das fibras gliais (Miller, 1993). Havendo entraves no início da formação cortical, ocorre desorganização do tecido neural (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005).

Qualquer mudança decorrente de fatores genéticos ou ambientais, como o uso de drogas durante o período de desenvolvimento neural, causará distúrbios como microcencefalia, lisencefalia, heterotropia cortical, epilepsia, diminuição no número de células e da densidade da população neuronial (Miller, 1993; Ryabinin et al, 1995; Velez-Domingues, 1998). O etanol afeta a proliferação, a migração e a diferenciação de neurônios, mas também a maturação glial, com promoção de gliose, produzindo mudanças neuroanatômicas profundas no córtex, hipocampo e cerebelo, inclusive microencefalia (Liesi, 1997; Miller, 1993; Miller & Robertson, 1993).

A exposição de ratas grávidas ao etanol durante a gestação e em período pré-natal precoce resulta em perda da seletividade das células neuroniais em regiões de formação do cerebelo e hipocampo, cuja severidade depende da concentração sangüínea de etanol (Diaz-Granados et al, 1993), gerando problemas na formação das camadas resultando em distúrbios anatômicos e funcionais (Aversi-Ferreira et al., 2005; Chevassus-au-Louis et al., 1998; Luhmann et al., 1998; Redecker et al., 1999; Velez-Domingues, 1998; Wilsnack et al., 1984).

Muitas malformações do sistema neural podem ser provocadas por mutações em genes específicos responsáveis pela migração dos neurônios (Brunjes et al., 1998; D'arcangelo et al., 1998; Gleeson et al., 1998; Morris et al., 1998; Pearlman et al., 1998). Outras malformações podem ter causas exógenas, como o

uso de drogas (Liesi, 1997; Miller, 1993; Miller & Robertson, 1993; Redecker et al., 1999). A maioria das migrações no sistema neural central ocorre na fase pré-natal e o mecanismo molecular dessa migração é pouco conhecido (Kornblum et al., 1997).

Os primeiros neurônios a migrarem formam as camadas mais profundas, enquanto os neurônios que migram tardiamente formam as camadas mais superficiais da organização cortical (Miller 1993; Supér et al., 1998; Takahashi et al., 1996). Os diferentes tipos celulares organizam-se no córtex homotípico do rato adulto em seis camadas, que são enumeradas de I a VI, da porção externa para a interna (Caviness Jr., 1975).

Havendo problemas de migração de neurônios no córtex cerebral, as camadas podem ter sua ordem natural invertida, com despopulação neuronial na camada cortical profunda (Redecker et al., 1999). Muitas doenças, como a epilepsia (Chevassus et al., 1998), estão associadas a desordens na migração neuronial. Anormalidades genéticas ou fatores epigenéticos induzem distúrbios em células gliais ou interação neurônio-glial durante o período crítico de desenvolvimento, o que pode conduzir a várias anormalidades moleculares, estruturais e funcionais no cérebro (Supér et al., 1998; Valles et al., 1996). Atraso na migração pode promover dessincronização do desenvolvimento cortical que prejudica a formação de circuitos normais nos neurônios do adulto (Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008; Aversi-Ferreira et al., 2005; Miller, 1993).

Uma intoxicação promovida durante a migração ou quando os neurônios ainda estão situados na camada germinal pode causar prejuízos na estrutura e função do córtex do adulto. O etanol pode atrasar a migração neuronial (Miller, 1993; Liesi, 1997; Shetty et al., 1996) fazendo o neurônio chegar ao seu destino pré-determinado no tempo errado, esse tipo de intoxicação atrapalha o conjunto de fatores necessários para o neurônio reconhecer seu destino, ficando fora da sua área normal (ectopia) e competindo com outros tipos de neurônios pela formação de sinapses (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira et al., 2006).

A migração para a formação do córtex começa entre o décimo-segundo (E_{12}) e décimo-terceiro (E_{13}) dia de vida intra-uterina (Takahashi et al., 1996). A exposição de fêmeas grávidas ao etanol afeta os embriões e conduz a alterações no citoesqueleto dos neuroblastos (Miller, 1993; Takahashi et al., 1996), causando

danos na arquitetura cortical (Aversi-Ferreira et al., 2004).

A migração coordenada dos neuroblastos até sua posição final no córtex depende da glia radial para chegar ao seu destino (Gelot et al., 1998; Maeda et al., 1998; Súper et al., 1998) e da montagem e desmontagem do seu citoesqueleto (Miller, 1993). Os efeitos da exposição aguda ao etanol na data de nascimento dos neurônios, com verificação pós-natal, em ratas grávidas compreendem heterotopia, ectopia e despopulação neuronial no lobo pré-frontal (Aversi-Ferreira et al., 2004), semelhantemente aos resultados decorrentes da exposição crônica ao etanol caracterizando a **síndrome alcoólica fetal.**

O objetivo desse estudo é verificar os efeitos pós-natais do etanol sobre o desenvolvimento do córtex frontal, região que agrupa as funções motoras primárias, secundárias e o a maior área associativa do córtex humano que é o lóbulo ou área pré-frontal. Alterações no lobo frontal podem gerar deficiências motoras e cognitivas alterando o comprotamento do indivíduo.

2 MATERIAL E MÉTODO

Fêmeas de ratos Wistar dos grupos controle e experimental, com pesos corporais variando entre 180 e 230 g, foram engaioladas durante a noite com ratos machos para procriação. A presença de secreções vaginais com espermatozóides foi usada para caracterizar o dia 1 da gestação (E1). Dezoito fêmeas grávidas de ratos Wistar foram então alojadas em gaiolas mantidas a 22 ± 0,4 °C, com ciclos de luz e escuridão alternados com horas cada, e continuamente abastecidas com alimento e água. Em E12, 12 animais receberam injeções intraperitoneais de uma solução de etanol a 20% (3 g/kg de peso corporal), por três vezes, com intervalos de 8 horas entre cada administração. Também em E12, 6 fêmeas grávidas do grupo controle receberam injeções intraperitoneais de solução salina a 0,9%, também por 3 vezes, com 8 horas de intervalo entre cada administração. Para marcar as células proliferativas, todos os animais receberam uma única injeção intraperitoneal de bromodesoxiuridina (BrdU) a 5 mg por mL em 0,9% NaCl, com 0,07 $mol.L^{-1}$ de NaOH, com 60 mg de BrdU por kg de peso corporal, duas horas após a última injeção de etanol ou solução salina.

No oitavo dia de vida pós-natal (P8), todas as 18 ninhadas foram anestesiadas com pentobarbital sódico (50 mg/kg, i.p.), e perfundidos com solução

salina e depois com etanol a 70%. Seus encéfalos foram removidos e processados. Os cérebros foram embebidos em parafina, secionados no plano sagital em cortes com 7 mm de espessura e montados em lâminas cobertas de gelatina. Os cortes foram desparafinizados, hidratados em uma série de soluções de etanol, tratados primeiro com NaOH 1 N e depois com tampão borato de sódio 1 N, durante 20 minutos cada tratamento, e então lavados com tampão fosfato de sódio. Após tratamento com soro, os cortes foram incubados por 2 horas com uma solução 1:500 de anticorpos monoclonais anti-BrdU (Sigma, St. Louis, MO, B-5002), por 1 hora com uma solução 1:200 de anticorpos secundários anti-ratos (Vector, Burlingame, CA, BA-9400), e então tratados com um complexo avidina-biotina (Vector) e com 3,3'-diaminobenzidine (Sigma, St. Louis, MO, D-5637). Os cortes foram cobertos com Entellan.

As quantidades de células nos grupos controle e tratado foram comparadas por análise de variância (ANOVA), com um valor de $p < 0.01$ indicando significância na diferença entre os grupos. A análise estatística foi feita com utilização do programa Origin 6.0 (Microcal Software Inc.).

3 RESULTADOS

Não foram observadas alterações comportamentais ou alimentares nas ratas durante a gravidez. Todas as ratas apresentaram um ganho uniforme de massa corporal durante a gravidez.O tempo de gestação foi normal, com atrazo de até um dia no parto das ratas expostas ao etanol, o que está de acordo com observações da literatura (1).

Em todos os animais tratados ocorreu diminuição do número de células no lobo frontal em relação aos animais controle (Gráfico I).

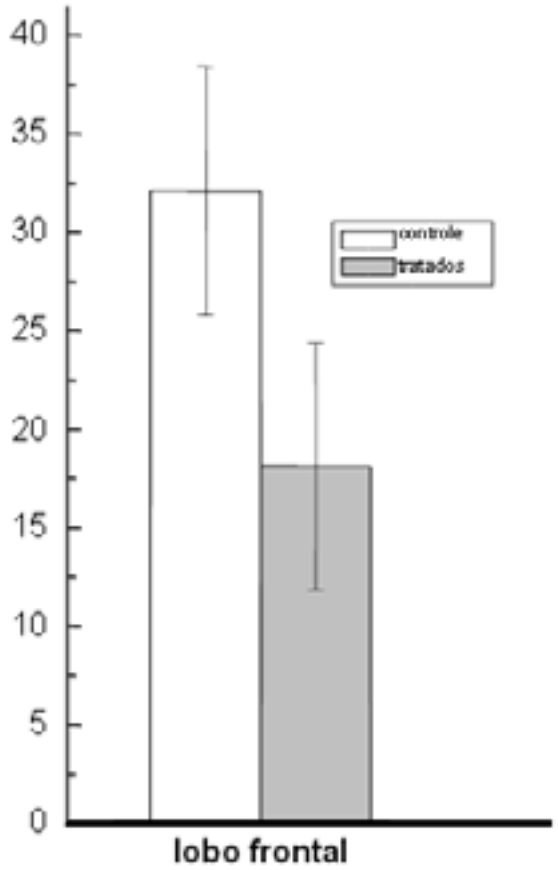


Gráfico 1. Quantidade de células por 15.000 μm^2 de área do córtex occipital de ratos Wistar.

Os animais controle apresentaram um padrão típico de distribuição das células neurais em seis camadas neocorticais bem definidas. Eles não apresentaram ectopia ou heterotopia. As camadas foram reconhecidas de acordo com as características das células piramidais, exceto a camada molecular, que é bem nítida em termos de estrutura em relação às outras, pela grande quantidade de fibras e poucas células de núcleo arredondado.

Em todos os animais tratados com o etanol aparecem neurônios tipicamente piramidais invadindo a camada molecular , a camada granular externa, e a região entre a pia-máter e a camada molecular (Figura 1).

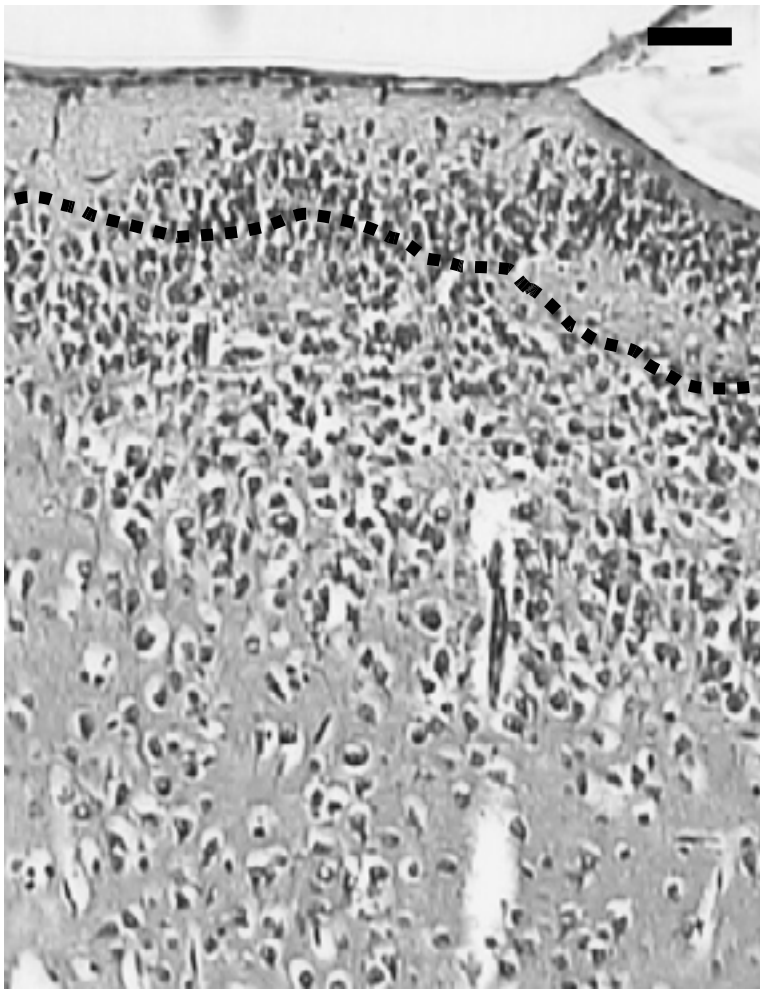


Figura 1. A figura mostra uma população heterotópica de neurônio na camda molecular, acima da linha pontilhada (bar.= 100μm^2).

Em todos os lobos estudados de todos os animais tratados com etanol foi observada heterotopia. Há grupos heterotópicos de neurônios invadindo a camada molecular, descaracterizando-a morfologicamente.

Os números médios de células dos animais do grupo controle foram significantemente maiores ($p<0.05$) em relação aos animais tratados com etanol (Gráfico 1). A despopulação neuronial é muito evidente na camada mais profunda do córtex.

4 DISCUSSÃO

A seqüência histogenética neocortical começa com a geração de neurônios (neurogênese) no epitélio pseudoestratificado ventricular e na margem da cavidade ventricular, e em E_{12} e E_{13} toda a população proliferativa é epitélio pseudoestratificado ventricular (Takahashi et al., 1996).

Dentro do córtex, os neurônios pós-mitóticos formados precocemente migram para a camada profunda e progressivamente neurônios originados tardiamente migram para camadas mais superficiais (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008; Miller, 1993; Supér et al., 1998; Takahashi et al., 1996).

O fenômeno de migração obedece a um padrão espacial e temporal que depende do tempo de formação e diferenciação da glia radial, que são estimulados por um sinal químico de uma proteína sinalizadora designada como RF60 (Hunter-Schaedle et al., 1997).

As considerações da literatura se referem ao tratamento crônico com etanol, exceto os estudos de Aversi-Ferreira e colaboradores (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008).

A formação cortical depende das pistas moleculares produzidas na região de migração antes, durante e depois da migração pós-mitótica dos neuroblastos.

A exposição crônica ao etanol conduz a uma reorganização maciça do córtex, caracterizada por grupos de neurônios heterotópicos (Miller, 1993). Esta mesma constatação foi feita em nosso trabalho, mas em decorrência da exposição aguda ao etanol num momento crítico da gestação.

Esses transtornos podem ter sido ocasionados por vários fatores, como desarranjo do citoesqueleto (Hunter-Schaedle, 1997), problemas na expressão de pistas moleculares (GGF, RF60, laminina, proteoglicanas), ou mesmo alguma alteração metabólica, gerando a heterotopia, que é um dos mais importantes desarranjos da migração no sistema neural (Dobyns et al., 1997;Fink et al., 1997; Velez-Domingues, 1999).

Os mecanismos moleculares afetados pelo etanol durante o

desenvolvimento são pouco conhecidos (Cartwright & Smith, 1995), pois há muitas moléculas envolvidas no processo migratório, como a astrotactina (Supér et al., 1998), a laminina, as proteoglicanas encontradas na matriz, os receptores de GABA e NMDA, os componentes dos canais de cálcio, a GGF, a RF60, além de fatores de crescimento como a neurorregulina (Anton et al., 1997).

A presença de grupos heterotópicos bem evidentes formando uma massa celular do tipo nodular, determinada pela exposição crônica ao etanol (Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008; Velez-Domingues, 1998), também foi verificada nesse trabalho em decorrência da exposição aguda daquela droga. Nesse caso houve desvio de rota migratória, evidenciando que o etanol de algum modo atrapalhou as interações célula-célula, célula-substrato ou gerou desorganização do metabolismo celular.

As células perderam a capacidade de se localizarem no ponto espaço-temporal correto para efetuar as conexões essenciais para não sofrerem apoptose Aversi-Ferreira et al., 2004; Aversi-Ferreira & Penha-Silva, 2005; Aversi-Ferreira et al., 2005; Aversi-Ferreira et al., 2006; Aversi-Ferreira & Nascimento, 2008).

O neuroblasto, quando sai da lâmina germinal para iniciar sua migração, já tem especificado seu tipo, localização e forma (Supér et al., 1998). A administração aguda de etanol foi associada à presença de neurônios ectópicos em todos os ratos tratados com etanol nesse trabalho.

Ao perderem a atração química responsável pela determinação de sua localização nas camadas corticais, os neurônios continuam migrando sobre as fibras gliais até atingirem o ponto final dessas fibras na pia-máter, onde sofrem apoptose (Liesi, 1997). Isto com certeza justifica a despopulação neuronial observada nos animais tratados com etanol.

O atraso na migração pode conduzir à dessincronização do desenvolvimento cortical dificultando o estabelecimento dos circuitos neuroniais normais (Aversi-Ferreira et al., 2004). De algum modo o etanol inibe o reconhecimento do neurônio pelo seu *loco* específico ou o *loco* perde a capacidade de informar ao neurônio aonde esse deve se localizar.

O etanol pode afetar as substâncias químicas produzidas pela matriz ou

seus receptores nos neurônios e desorganizar componentes celulares tanto do neurônio como da glia, além de promover alterações em algumas ou várias das atividades básicas das células como a expressão gênica (Vizi et al., 2005).

Alterações moleculares, celulares e histológicas no sistema neural poderão afetar as funções gerais como aprendizagem, inibição, atenção, regularidade de comportamento e desempenho motor (Driscol et al., 1990), uma vez que a modificação precoce da estrutura básica do tecido vai gerar distúrbios estruturais e funcionais no cérebro adulto.

As alterações relatadas para o tratamento crônico com etanol durante a gestação (Liesi, 1997; Redecker et al., 1999) também foram detectadas em decorrência do tratamento agudo com a droga nas condições descritas neste trabalho.

Nossos dados estão de acordo com relato da literatura (Redecker et al., 1999), onde se observa que, havendo problemas de migração no córtex, as camadas podem ter sua ordem natural invertida, com despopulação neuronial na camada cortical profunda. Isso pode ser justificado pelo fato das células que formam a camada mais profunda serem as primeiras a iniciar a migração (Miller, 1993; Miller & Robertson, 1993; Supér et al., 1998) e, portanto, terem sido submetidas a uma maior concentração de etanol no décimo segundo dia de vida intra-uterina, exatamente quando iniciavam suas migrações.

As células horizontais ou de Cajal-Retzius são responsáveis pela direção e estímulo da migração neuronial porque elas orientariam as fibras gliais dos astrócitos em sua localização e ancoramento na pia-máter (Supér et al., 1998). A desorganização da estrutura do citoesqueleto daquelas células pelo etanol poderia alterar o tempo de formação das fibras e, consequentemente, comprometer a migração dos neurônios.

As modificações histofisiológicas decorrentes da administração de etanol podem ser responsável por problemas como a perda de memória registrada em adultos que tiveram síndrome alcóolica fetal (Dumas & Rabe, 1994).

A maioria dos trabalhos da literatura relata os efeitos da utilização crônica de etanol sem considerar os efeitos decorrentes da utilização aguda de etanol em dias específicos do desenvolvimento embrionário ou fetal. Nosso trabalho vem

preencher esta lacuna, mostrando que a gravidade da intoxicação aguda por etanol no início da migração neuronial, em torno do décimo-segundo dia de vida intra-uterina de ratos, é tão elevada quando é na ingestão crônica de etanol durante a gravidez.

Quanto mais cedo a estrutura biológica do tecido for afetada, maiores serão as conseqüências, pois as estruturas complexas derivadas da movimentação de células, durante o desenvolvimento e diferenciação dos vários tipos celulares, dependem diretamente da estrutura básica inicial do tecido ou órgão.

Embora nosso trabalho descreva conseqüências observadas em ratos, elas com certeza são válidas para humanos, pois as concentrações tóxicas de etanol em ratos e em humanos são equivalentes, e também são iguais as densidades neuroniais existentes entre diferentes regiões do mesmo cérebro e entre cérebros de diferentes espécies de mamíferos (Takahashi et al., 1996).

Nossos resultados alertam para a necessidade do controle da ingestão de etanol em fêmeas humanas grávidas, principalmente em torno da oitava à nona semana de gestação (Supér et al., 1998), por causa da enorme gravidade dos efeitos do etanol sobre a formação do tecido cerebral.

5 CONCLUSÕES

A migração de neurônios envolve estruturas celulares como o citoesqueleto, as membranas celulares e as biomoléculas da matriz extracelular, que em conjunto são responsáveis pela relação espaço-tempo que determina a localização específica do neurônio nas camadas do neocórtex. A exposição crônica ao etanol afeta a migração neuronial, produzindo alterações graves na estrutura do neocórtex occipital, que compreendem 1) diminuição da densidade neuronial em todos os lobos estudados nos animais tratados com etanol, 2) mudança na localização de células neuroniais, como a ocorrência de neurônios piramidais na camada molecular, e 3) alteração na rota específica de migração de células na formação do córtex. O tratamento agudo com etanol de ratos no décimo segundo dia de vida intra-uterina determina um grau de severidade sobre o sistema neural bastante semelhante ao tratamento crônico com essa droga durante toda a gestação.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anton ES, Marchionni MA, Lee KF, Rackic P. Role of GGF/neureregulin sinaling in interactions between migrating neurons and radial glia in developing cerebral cortex. Development 1997;18:3501-10.

Aversi-Ferreira TAA, Ferreira NR, Morais JOR, Penha-Silva N. Effects of acute prenatal exposure to ethanol on the postnatal morphology of the prefrontal cortex in Wistar rats. Braz. J. Morphol. Sci 2004;21:97-101.

Aversi-Ferreira TA, Penha-Silva N. Effects of ethanol on the neuronal migration in the brain neocortex formation. *Biosci. J.*, 21(1): 151-157, 2005.

Aversi-Ferreira TA, Correa NCR, Morais JOR, Penha-Silva N. Posnatal effects of ethanol on neocortical neurogenesis in Wistar rats. *Neurociências*, 2(6): 304-310, 2005.

Aversi-Ferreira TA, Rodrigues HG, Neres AC, Fonseca LC, Penha-Silva N. Estudo imunohistoquímico do bulbo olfatório de ratos Wistar submetidos à exposição pré-natal aguda com etanol. *Biosci. J.*, 22(1): 99-105, 2006.

Aversi-Ferreira TA, Nascimento GNL. The effect of acute and chronic exposure to ethanol on the developing encephalon: a review. *Brazilian Journal of Mother and Child Health,* 8(3):241-249, 2008.

Brunjes PC, Fisher M, Grainger R. The small-eye mutation results in abnormalities in the lateral cortical migratory stream. Brain Res 1998;110:121-25.

Cartwright MM, Smith SM. Increased cell death and reducet neural crest cell numbers in ethanol-exposed embryos: partial basis for the fetal alcohol syndrome phenotype. Alcohol. Clin. Exp. Res 1995;2:378-86.

Caviness Jr VS. Architetonic map of neocortex of the normal mouse. J. Comp. Neurol 1975;164:247-63.

Chevassus-au-Louis N, Congar P, Represa A, Bem-Ari Y, Gaiarsa JL. Neuronal migration disorders: heterotopic neocortical neurons in CA1 provide a bridge between the hippocampus and the neocortex. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A 1998;95:10263-68.

D'arcangelo G, Curran T. Reeler: new tales on an old mutant mouse. Bioessays 1998;20:235-44.

Diaz-Granados JL, Spuhler-Phillips K, Liliquist MW, Amsel A, Leslie SW. Effects of prenatal and early postnatal ethanol exposure on [^{3}H] MK-801 binding in rat cortex and hippocampus. Alcohol. Clin. Exp. Res 1997;5:874-81.

Dobyns WB, Guerrini R, Czapansky-Beilman DK, Pirerpont ME, Breningstall G, Yoch Jr. DH, Bonanni P, Truwit CL. Bilateral periventricular nodular heterotopia with mental retardation and syndactyly in boys: a new X-linked mental retardation syndrome. Neurology 1997;4:1042-47.

Driscoll CD, Streissguth AP, Riley EP. Prenatal alcohol exposure: comparability of efects in humans and animals models. Neurotoxic. Teratol 1990;3:231-37.

Dumas RM, Rabe A. Augmented memory loss in aging mice after one embryonic exposure to alcohol. Neurotoxicol. Teratol 1994;6:605-12.

Fink JM, Dobyns WB, Guerrini R, Hirsch BA. Identification of a duplication of Xq28 associated with bilateral periventricular nodular heterotopia. Am. J. Hum. Genet 1997;2:379-87.

Gelot A, Esperandieu O, Pompidou A. Histogenesis of the corpus callosum. Neurochirurgie 1998;44:61-73.

Gleeson JG, Allen KM, Fox JW, Lamperti ED, Berkovic S, Scheffer I, Cooper EC, Dopyns MW, Minnerath SR, Ross ME, Walsh CA. Doblecourtin, a brain-specific gene mutated in human X-linked lissencephaly and double cortex syndrome, encodes a putative signaling protein. Cell 1998;92:63-72.

Hunter-Schaedle KE. Radial glial cell development and transformation are disturbed in reeler forebrain. J. Neurobiol 1997;33:459-72.

Kornblum HI, Hussain RJ, Bronstein JM, Gall GM, Lee DC, Seroogy KB. Pre-natal ontogeny of the epidermal growth factor receptor and its ligand, transforming growth factor alpha, in the rat brain. J. Comp. Neurol 1997;380:243-61.

Liesi P. Ethanol-exposed central neurons fail to migrate and undergo apoptosis. J. Neurosci. Res 1997;48:439-48.

Luhmann HJ, Karpuk N, Qu M, Zilles K. Characterisation of neuronal migration disorders in neocortical structures. Intracellular in vitro recordings. J. Neurophysiol 1998;80:92-102.

Maeda N, Noda M. Involvementt of receptor-like protein tyrosine phosphatase zeta/RPTBeta and its ligand pleiotrophin/heparin-binding growth associated molecule (HB-Gam) in neuronal migration. J. Cell. Biol 1998;142:203-16.

Miller MW, Robertson S. Prenatal exposure to ethanol alters the postnatal development and transformation of radial glia to astrocytes in the cortex. J. Comp. Neurol 1993;337:253-66.

Miller MW. Migration of cortical neurons is altered by gestational exposure to ethanol. Alcohol. Clin. Exp. Res 1993;17:304-14.

Morris SM, Albrecht U, Reiner O, Eichele G, Yu-Le LY. The lissenphaly Gene product lis1, a protein involved in neuronal migration, interacts with a nuclear movement protein, NudC. Curr. Biol 1998;8:603-6.

Pearlman AL, Faust PL, Hatten ME, Brunston JE. New directions for neuronal migration. Curr. Opin. Neurobiol 1998;8:45-54.

Redecker C, Hagemann G, Wite OW, Marret S, Evrard P, Gressens P. Long term evolution of excitotoxic cortical dysgenesis induced in the developing rat brain. Dev. Brain Res 1999;109:109-13.

Ryabinin AE, Cole M, Bloom FE, Wilson E, Wilson MC. Exposure of neonatal rats to alcohol by vapor inhalation demonstrates specificity of microcephaly and Purkinje cell loss but not

astrogliosis. Alcohol. Clin. Exp. Res 1995;19:784-91.

Shetty AK, Burrows RC, Phillips DE. Alterations in neuronal development in the substantia nigra pars compacta following in utero ethanol exposure: immunohistochemical and Golgi studies. Neuroscience 1993;52:311-22.

Supér H, Soriano E, Uylings HB. The functions of the preplate in development and evolution of the neocortex and hippocampus. Brain Res 1998;27:40-64.

Takahashi T, Nowakowski RS, Caviness Jr. VS. BrdU as S-phase marker for quantitatives studies of cytokinetic behaviour in the murine cerebral ventricular. J. Neurocitol 1992;21:185-97.

Takahashi T, Nowakowski RS, Caviness Jr. VS. Interkinetic and migratory behaviour of cohort of neocortical neurons arising in the early embrionic murine cerebral wall. J. Neurosci 1996b;16:5762-76.

Takahashi T, Nowakowski RS, Caviness Jr. VS. The leaving or Q fraction of the murine cerebral proliferative epithelium: a general model of neocortical neurogenesis. J. Neurosci 1996;16:6183-96.

Valles S, Sancho-Tello M, Minãna R, Climent E, Renau-Piquerasm J, Guerri C. Glial fibrillary Acidic Protein Expression in Rat Brain and in Radial Glia Culture is Delayed by Prenatal Ethanol Exposure. J. Neurochem 1996;67:2425-33.

Velez-Domingues LC. Neuronal migration disorders. Gac. Méd. Mex 1998;134:207-15.

Vertessy BG, Steck TL. Elasticity of the human red cell membrane skeleton. Effects of temperature and denaturants. Biophys. J 1989;55:255-62.

Vizi S, Palfi A, Gulya K. Multiple calmodulin genes exhibit systematically differential responses to chronic ethanol treatment and withdrawal in several regions of the rat brain. Mol. Brain Res 2005;83:63-71.

Wilsnack SC, Klassen AD, Wilsnack RW. Drinking and reproductive dysfunction among women in a 1981 national surgery. Alcohol. Clin. Exp. Res 1984;8:451-58.

Pneumonia em Pacientes Atendidos em Unidade de Emergência na Cidade de Goiânia.

Thiago Fintelman Padilha, Marcelo Fouad Rabahi
Faculdade de Medicina da UFG, CEP 74605020, Brasil
thiagofintelman@hotmail.com, mfrabahi@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: pneumonia, PAL, urgência, sintomáticos respiratórios

1 Introdução

A estratégia da OMS (Organização Mundial de Saúde) intitulada PAL (Practical Approach to Lung Health) busca padronizar a conduta médica diante de pacientes com sintomas respiratórios que são recebidos no atendimento primário. O objetivo é diminuir a morbidade, a mortalidade e os custos de atendimento e tratamento desses pacientes (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Para atingir esse objetivo a estratégia PAL busca criar diretrizes para o direcionamento da prática clínica, padronizando o atendimento. A estratégia entende também que em cada país e contexto regional é necessária uma adaptação devido às diferentes situações epidemiológicas, socioeconômicas e de recursos disponíveis (WHO, 2005).

Os principais focos da PAL são a tuberculose, infecções respiratórias agudas (pneumonia), asma e a doença pulmonar obstrutiva crônica (WHO, 2005).

A Pneumonia adquirida na comunidade (PAC) continua sendo uma das maiores causas de morte por doenças infecciosas no mundo, apesar de todo o avanço na área médica e social no decorrer do século e da disponibilidade de novos antibióticos. Atingir os objetivos da PAL no que se refere à pneumonia é de extrema importância por se tratar de uma enfermidade com alta incidência mundial.

Nos Estados Unidos, a PAC representa a sexta causa de morte e no Brasil, a quinta. As taxas de incidência de pneumonia são consideravelmente altas tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (SILVA *et al*, 2006).

Dados do Brasil, de 2002, revelam que a pneumonia é responsável por 14,2% dos óbitos e por 36,3% dos pacientes internados por causas respiratórias. Tais valores correspondem a 1,6% de todas as causas de morte e a 2,5% de todas as causas de internação para o mesmo período (SILVA *et al*, 2006).

A pneumonia, por ser uma das principais causas de morte por doenças infecciosas no mundo (CASTRO *et al, 2008*), merece atenção especial. Entender como se comportam os pacientes com pneumonia na atenção primária melhoraria os números da doença, pois permitiria o desenvolvimento de estratégias para orientar os profissionais de saúde que atendem esses pacientes. Já foi mostrado que intervenções educacionais com esses profissionais melhoraram o prognóstico, diminuíram o tempo de internação e mortalidade da PAC (SERISIER; BOWLER, 2007).

Na literatura há poucos estudos que buscaram caracterizar os pacientes com sintomas respiratórios atendidos nos pronto-atendimentos. Além disso não foi encontrado nenhum trabalho brasileiro nos arquivos da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) que abordasse as doenças respiratórias sob esse aspecto. É importante conhecer os pacientes com pneumonia que chegam ao serviço de assistência primária, os caracterizando-os por idade, tempo de evolução, sintomas e outros, para que dessa forma possa ser feito diagnóstico e tratamentos precoce, diminuindo os custos e efeitos dessa doença.

2 Objetivos

a. Estimar a proporção de pacientes com diagnóstico de pneumonia entre os indivíduos atendidos no setor de emergência em uma unidade de saúde básica na cidade de Goiânia;

b. Descrever os pacientes com pneumonia segundo idade, sexo e tempo de evolução;

c. Identificar os pacientes com pneumonia segundo os motivos da consulta;

d. Contribuir para que os objetivos da PAL sejam atingidos, melhorando o atendimento da população com essa entidade clínica;

e. Aumentar os conhecimentos sobre pneumonia na assistência primária de saúde.

3 Metodologia

3.1 Amostra

Todos os pacientes atendidos no Centro Integrado de Assistência Médica – CIAMS Novo Horizonte / SMS no período do estudo (12 horas por dia durante 10 dias de cada estação do ano em 2009) foram submetidos à entrevista de triagem, os pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram alocados no estudo.

As entrevistas foram realizadas por acadêmicos de Medicina integrantes da Liga Acadêmica do Pulmão da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

3.1.1 Critérios de inclusão

- Pacientes com idade superior ou igual a 5 anos que procuraram atendimento médico no pronto socorro do CIAMS Novo Horizonte;
- Indivíduos com sintomas respiratórios (tosse, falta de ar ou chiado no peito);
- Pacientes que aceitaram participar do estudo e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido;

3.2 Coleta de dados

Os dados foram colhidos no Centro CIAMS Novo Horizonte através de dois instrumentos: Entrevista I (triagem) e Entrevista II (complementar) (ver em anexos). A Entrevista I foi preenchida por todos os indivíduos com idade igual ou superior a 5 anos atendidos na unidade de saúde no período do estudo. A Entrevista II foi preenchida pelos indivíduos que preencheram os critérios de inclusão.

A Entrevista II foi feita em duas etapas, uma parte antes e outra depois da consulta médica, para que fossem registrados os resultados de exames, diagnósticos e desfechos dos casos.

3.3 Análise dos dados

Os dados oriundos dos formulários foram armazenados e separados por estação (Estação I – Verão; Estação II – Outono; Estação III – Inverno e Estação IV – Primavera) e analisados no programa "SPSS Version 11.0".

Os formulários dos pacientes com diagnóstico de pneumonia foram separados e analisados separadamente.

3.4 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da UFG (CEP/HC-UFG).

Todos os indivíduos convidados a participar do estudo foram orientados, os que aceitaram fazer parte do estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

4 Resultados

Durante o período de coleta 3158 pacientes participaram da triagem, 438 (13,87%) afirmaram sintomas respiratórios e o sintoma mais prevalente foi a tosse (tabela 1 e 2), 359 aceitaram participar do estudo e responderam a Entrevista II.

Tabela 1. Total de pacientes separados por estação e por intervalo de idade.

	I		II		III		IV		Total	
Idade	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
5 ((12	70	7,5	49	6,7	91	11,0	55	8,2	265	8,4
12 ((18	70	7,5	72	9,8	72	8,7	67	10,0	281	8,9
18 ((30	296	31,9	204	27,9	224	27,1	216	32,3	940	29,8
30 ((40	166	17,9	131	17,9	138	16,7	135	20,2	570	18,0
40 ((60	211	22,7	183	25,0	198	23,9	138	20,6	730	23,1
≥60	116	12,5	93	12,7	105	12,7	58	8,7	372	11,8
Total	**929**	**100**	**732**	**100**	**828**	**100**	**669**	**100**	**3158**	**100**

I- Verão, II – Outono, III- Inverno, IV- Primavera

A análise das três primeiras estações mostra que houve diferença significativa na procura pelo atendimento de urgência entre as faixas etárias, sendo que a população entre 18 e 60 anos representou 70,4% das consultas ($p < 0,001$).

Na terceira estação a incidência de pacientes com sintomas respiratórios foi maior em relação às outras três (tabela 3).

Trezentos e vinte três (323) indivíduos participaram da Entrevista II nas três primeiras estações sendo que houve predomínio do sexo feminino, 55,7%.

Tabela 2. Distribuição do tipo de sintoma entre os 438 sintomáticos respiratórios.

Sintomas	n	%
Tosse	348	79,45
Falta de ar	221	50,46
Chiado no peito	152	34,70

Tabela 3. Motivo da consulta separado por estação.

	I		II		III		IV		p
Sintoma respiratório	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	818	88,1	642	87,7	648	78,3	612	91,5	
Sim	111	11,9	90	12,3	180	21,7	57	8,5	>0,001
Total	929	100	732	100	828	100	669	100	

I- Verão, II – Outono, III- Inverno, IV- Primavera

A tabela 4 mostra a incidência das queixas dos indivíduos sintomáticos respiratórios atendidos no pronto atendimento do CIAMS Novo Horizonte no verão, outono e inverno.

Percebe-se que a maioria dos pacientes tinha queixa de tosse, febre e falta de ar. Poucos afirmaram ter escarro purulento e hemoptise.

Dos 359 pacientes que participaram da Entrevista II, 166 tiveram seus diagnósticos registrados. O diagnóstico de Pneumonia foi assumido em 24 indivíduos (14,46%), sendo que 41,67% eram homens e 58,33% mulheres. A distribuição por estação é mostrada no gráfico 1.

O sintoma mais referido pelos pacientes foi tosse (91,67% dos pacientes com pneumonia), sendo que 68,18% a tosse era produtiva. Os sintomas desses pacientes são mostrados na tabela abaixo (tabela 5). A maioria dos indivíduos (72,72%) buscaram atendimento com até 10 dias de evolução do quadro.

Tabela 4. Freqüência dos sintomas nos pacientes com queixas respiratórias.

Variáveis	Número de casos n	%	p
Tosse			
Não	29	9	
Sim	294	91	< 0,001
Total	323	100	
Tosse produtiva			
Não	162	50,2	
Sim	161	49,8	0,956
Total	323	100	
Sangue no escarro			
Não	303	93,8	
Sim	20	6,2	< 0,001
Total	323	100	
Escarro Purulento			
Não	247	76,5	
Sim	75	23,2	< 0,001
Ignorado	1	0,3	
Total	323	100	

Variáveis	Número de casos n	%	p
Febre			
Não	121	37,5	
Sim	202	62,5	< 0,001
Total	323	100	
Falta de ar			
Não	119	36,8	
Sim	204	63,2	< 0,001
Total	323	100	
Chiado no peito			
Não	170	52,6	
Sim	152	47,1	0,316
Ignorado	1	0,3	
Total	323	100	

Teste: Qui-quadrado

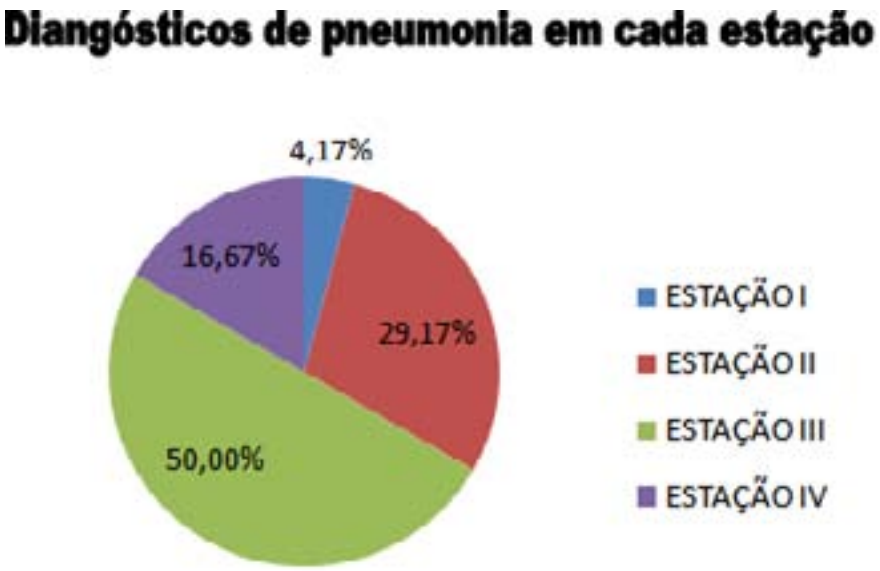


Gráfico 1.

Tabela 5. freqüência dos sintomas nos 24 pacientes com pneumonia

	n	%
Tosse	22	91,67%
Tosse produtiva	15	62,50%
Escarro purulento	5	20,83%
Hemoptise	1	4,17%
Dispnéia	18	75,00%
Chiado no peito	13	54,17%
Febre	19	79,17%

Quase metade dos pacientes relataram possuir doença respiratória prévia (tabela 6).

Tabelas 6 – Antecedentes nos 24 pacientes com pneumonia

	n	%
Já buscaram atendimento pelos mesmos sintomas	11	45,83%
Possuem ou já tiveram alguma doença do aparelho respiratório	10	41,67%
Tabagistas	3	12,50%
Ex-tabagistas	5	20,83%
Tabagistas passivos	6	25,00%

Dos 24 pacientes com pneumonia apenas um necessitou ficar em observação na unidade de saúde, 18 puderam fazer o tratamento em casa e o desfecho dos outros 5 pacientes é ignorado.

5 Discussão

Este estudo envolveu uma amostra de 3158 pacientes, o que permitiu estimar a proporção de pacientes com doenças respiratórias que procuraram o setor de urgência do CIAMS Novo Horizonte (13,87%), assim como verificar que houve aumento de doenças das vias aéreas no período do inverno – que na região Centro-Oeste apesar de não ter estações bem definidas como em outras regiões do Brasil esse período caracteriza-se pela baixa umidade do ar.

Os pacientes que mais necessitaram de consulta médica estão na faixa etária produtiva, 70,4% com idade entre 18 e 60 anos. Isso mostra que maiores investimentos na atenção primária, entre outras coisas, diminuiria os dias de falta ao trabalho, gerando menor perda na produtividade.

Nesse estudo 14,46% dos pacientes tiveram diagnóstico de pneumonia. Há poucos trabalhos sobre pacientes com pneumonia atendidos ambulatorialmente (SÁNCHEZ *et al,* 2007), isso aliado à dificuldade para registrar os diagnósticos dos pacientes no presente estudo dificultam comparações com a literatura. Alguns trabalhos trazem que a incidência de pneumonia nos pacientes com sintomas respiratórios em unidades de urgência varia de 12,4 a 38%, dependendo das características da população e do local de atendimento (SÁLDIAS *et al*, 2007).

A pesquisa de Juana Pavié *et al* que buscou descrever as características clínicas e epidemiológicas da PAC em unidades de urgência no Chile, mostrou resultados parecidos quanto à freqüência dos sintomas (tosse 94% e febre 76%), maior incidência no inverno e proporção dos pacientes que puderam fazer o tratamento ambulatorialmente (99%).

Os dados do estudo foram prejudicados pela dificuldade encontrada para completar os formulários com os diagnósticos e os desfechos dos casos, que deveriam ser preenchidos após a consulta médica. Em parte, isso foi devido à demora no atendimento (muitos pacientes eram chamados para a consulta após o turno dos pesquisadores na unidade) e à grande quantidade de pessoas dentro do CIAMS, de forma que muitos pacientes não eram encontras após saírem do consultório. Estudos como esse devem ser continuados pois é fato que estudos como esse são necessários para um melhor atendimento nas unidades de urgência.

6 Considerações finais

Sintoma respiratório é uma causa de grande número de atendimentos em unidades de emergência, a padronização desse atendimento segundo a estratégia PAL é uma ferramenta importante para um melhor controle.

Em nossa região mesmo não tendo grandes diferenças entre as estações, foi observado um aumento do numero de casos de atendimento por sintoma respiratório e também números de casos de pneumonia.

Esses dados sinalizam para a implementação da estratégia PAL nas unidades de emergência.

7 Referências

CASTRO, R.; AMARANTE, R.D.M.; DAMASCENO, M.C.T.; LAGE A.V.; SAMENÇATTI, G.L.; SOUZA C.K. **Comorbidades e sinais de alerta da pneumonia adquirida na comunidade: análise de pacientes com mais de 50 anos**. Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v. 33, n. 2, p 70-3, 2008.

PAVIÉ, J.G.; PRIDA, J.M.; DÍAZ, A.; SALDÍAS, F.P. **Manejo ambulatorio de la neumonía comunitaria del adulto en las unidades de emergencia. Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota de la V Región**. Rev Méd Chile, v.133 p.1322-1330, 2005.

SALDÍAS, F.P.; CABRERA, D.T.; SOLMINIHAC, I.L.; GEDERLINI, A.G.; AGAR, V.F.; DÍAZ, A.F. **Evaluación del juicio clínico y las guías de decisión en la pesquisa de pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad en la unidad de emergencia.** Rev. Chil. Enf. Respir, v. 23, p. 87 – 93, 2007.

SÁNCHEZ, F.G.; MARENCOB, A.S.; GARRIDOC, J.M.B.; SOLERD, J.A.L; QUEROLE, M.S.S. **Características clínico-epidemiológicas de la neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 6 años.** Anales de Pediatría, Barcelona, v. 66, n. 6, p. 578 -84, 2007.

SERISIER D.J., BOWLER S.D. **Effect of a simple educational intervention on the hospital management of community-acquired pneumonia.** Respirology, v. 12, p. 389 – 393, 2007.

SILVA, B.M.P.; BISPO, D.D.C. ; CARDOSO, D.N.R.; ROCHA, M.T.A.; FERREIRA, M.A.; BARRETTO, N.S.A. et al. **Tendência da morbimortalidade por pneumonia na região metropolitana de Salvador - 1980 a 2004**. Rev. Baiana Saúde Pública, v. 30, n. 2, p. 294 – 308, jul./dez. 2006.

SPEETS, A.M.; HOES, A.W.; GRAAF Y.V.; KALMIJN, S.; SACHS, A.P.E.; MALI, W.P.M. **Chest radiography and pneumonia in primary care: diagnostic yield and consequences for patient management**. Eur Respir J, v. 28, p. 933 –938, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **PAL - A primary health care strategy for the integrated management of respiratory conditions of people of five years of age and over.** Disponível em: <http://www.who.int/tb/publications/pal/en/index.html>. Acesso em: 15 mar. 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **PAL - Practical Approach to Lung Health Leaflets.** Disponível em: <http://www.who.int/tb/dots/pal/en/pal_leaflet.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2010.

Bromeliaceae da Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, Serra Dourada, Goiás, Brasil

SAMPAIO, Thiago Henrique Silva, TELES, Aristônio Magalhães
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
thiagohsampaio@hotmail.com, aristonio@hotmail.com

PALAVRAS CHAVE: Bromélias, Florística, Mossâmedes, Parque Estadual da Serra Dourada.

1. INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae compreende cerca de 3010 espécies (LUTHER 2004) agrupadas em 56 gêneros (GRANT & ZIJLSTRA 1998) e é tradicionalmente dividida nas três subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae. Esta classificação subfamiliar baseia-se em caracteres florais e na morfologia dos frutos e sementes (TARDIVO & CERVI 1997). As espécies de Bromeliaceae são típicas das zonas tropicais e subtropicais das Américas, sendo que apenas uma espécie [*Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr.] ocorre na África, mais especificamente na região da Guiné (COSTA & WENDT 2007).

O Brasil abriga cerca de 40% das espécies de Bromeliaceae conhecidas, o que representa quase 1310 táxons (LEME & MARIGO, 1993). Quanto aos gêneros, cerca de 73% ocorrem no país. Destes, 40% são endêmicos do Brasil principalmente da Floresta Atlântica, ecossistema que abriga grande diversidade e quantidade de Bromeliaceae. As espécies de Bromeliaceae brasileiras ocorrem também nas restingas, nos campos rupestres, nos campos de altitude, nas caatingas e em algumas regiões da Amazônia e do Pantanal do Mato Grosso (LEME & MARIGO, 1993).

No Estado de Goiás, mais precisamente entre os municípios de Mossâmedes e Goiás, entre as coordenadas 16º00'-16º04' S e 50º11'-50º30' W, localiza-se a Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo (RIZZO 1970). A Reserva corresponde a uma superfície de 144 ha e situa-se na porção superior do Parque Estadual da Serra Dourada.

A área caracteriza-se por um gradiente fitofisionômico que vai desde a floresta de galeria em sua base, até o cerrado rupestre em altitudes superiores a 700m.

Lamentavelmente há uma escassez de trabalhos com espécies da família Bromeliaceae para a região Centro-Oeste, especialmente para o estado de Goiás.

Neste, não há nenhum trabalho de florística envolvendo esta família, não sendo, desta maneira, possível estimar a riqueza e diversidade de espécies desta família para a região. Para o Cerrado o que se tem é uma listagem (SANO et al. 2008), que contabiliza o total de 223 espécies para o bioma.

2. OBJETIVOS

Tendo em vista tal observação, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento das espécies da família Bromeliaceae ocorrentes na Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, Serra Dourada, com a apresentação de descrições morfológicas, comentários taxonômicos acerca da variação morfológica encontrada nos táxons e sobre a sua distribuição geográfica, bem como chaves para identificação de gêneros e espécies, contribuindo, assim, para o um melhor conhecimento desta família para a flora de Goiás e por conseqüência para o Cerrado.

3. METODOLOGIA

O material estudado é proveniente de coletas realizadas na área de estudo, a Reserva Biológica Professor José Ângelo Rizzo (RBPJAR), além de materiais depositados nos herbários da Universidade Federal de Goiás (UFG), da Universidade de Brasília (UnB) e nos sites dos Herbários do Jardim Botânico e Museu Botânico de Berlim (B) (RÖPERT 2000) e do Jardim Botânico de Nova York (NY) <http://sciweb.nybg.org/Science2/hcol/vasc/index.asp>, entre o período de julho de 2009 a Junho de 2010.

Os trabalhos de campo foram realizados mensalmente com a duração de três dias, com intuito de fotografar, coletar e observar os ambientes de ocorrência das espécies. A metodologia empregada para coleta de material botânico foi a de caminhamento não sistematizado, percorrendo-se toda a área da Reserva visando a obtenção de um maior número de plantas férteis em seus diferentes habitats. Todo o material foi coletado seguindo-se as técnicas usuais (BRIDSON & FORMAN 1992) e foram identificados no Laboratório de Morfologia e Taxonomia Vegetal da UFG, com o auxílio de literatura especializada, por comparação de fotos de tipos e por comparação com exemplares de herbário previamente identificados por

especialistas. Todo o material coletado foi incorporado ao acervo do Herbário da Universidade Federal de Goiás (UFG).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três subfamílias de Bromeliaceae estão representadas por gêneros ocorrentes na Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, são elas: Pitcarnioideae (*Pitcairnia* e *Dyckia*), Tillandisioideae (*Tillandsia*) e Bromelioideae (*Aechmea* e *Bromelia*). Foram registradas para a área de estudo a ocorrência de oito espécies, sendo que uma delas possivelmente trata-se de uma nova ocorrência para a região, demonstrando a importância de floras locais e regionais para a taxonomia e conservação.

Chave para identificação das espécies

1. Ovário ínfero; fruto baga, sementes sem apêndices ..... **Bromelioideae**
   2. Plantas geralmente epífitas. Folhas 12-16 cm larg.; brácteas escapais e florais inteiras, ápice truncado ..... 1. *Aechmea bromeliifolia*
   2´. Plantas terrestres ou saxícolas. Folhas 2-3,2 cm larg.; brácteas escapais e florais serreadas, ápice acuminado ..... 2. *Bromelia reversacantha*

1´. Ovário súpero ou raramente semi-ínfero; fruto cápsula, sementes com apêndices.
   3. Folhas com margens serreadas. Sementes com apêndices não plumosos ..... **Pitcairnioideae**
      4. Folhas com margens serreadas apenas na base.
         5. Folhas lineares, lepidotas apenas na face abaxial, ápice acuminado-mucronado ..... 3. *Pitcairnia* cf. *irwiniana*
         5´. Folhas canaliculadas, lepidotas em ambas as faces, ápice foliar atenuado ..... 4. *Pitcairnia* cf. *ulei*
      4´. Folhas com margens serreadas por toda extensão da lâmina.
         6. Plantas com até 50 cm compr. Folhas com 19-21 cm compr. ..... 5. *Dyckia* cf. *burchellii*
         6´. Plantas acima de 1 m compr. Folhas com 25-64 cm compr. ..... 6. *Dyckia* cf. *brasiliana*
   3´. Folhas com margens inteiras. Sementes com apêndices plumosos ..... **Tillandsioideae**

7. Folhas dispostas de forma ordenada sempre para um mesmo lado da roseta. Pétalas brancas ..... 7. *Tillandsia didisticha*

7´. Folhas dispostas de forma desordenada na roseta; pétalas lilases ..... 8. *Tillandsia streptocarpa*

4.1. Descrição das espécies

4.1.1. Subfamília Bromelioideae

1. *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker, Gen. Pl. 3: 664. 1883.

Fig. 1 e-g.

Planta florida, 98 cm alt., epífita, heliófila. Roseta tubular. Folhas 13-33 cm compr.; bainha 17-24 x 13-17 cm, elíptica, vinosa e verde na face adaxial, verde na face abaxial; lâmina 13-33 x 12-16 cm, deltóide a estreito – triangular, verde e vinácea, ápice mucronado, espinescente, margens aculeadas, acúleos castanhos, 3-5 mm compr. Escapo 98 cm compr., ereto, vinoso a alvo lanuginoso; brácteas escapais 5-15 x 1,5-3 cm, lanceoladas, róseas, ápice agudo, mucronado. Inflorescência espiciforme 15 x 2 cm, raque totalmente coberta pelas flores, ereta. Brácteas florais 9-12 x 7-10 mm, mais curtas que as sépalas, côncavas, coriáceas, ápice truncado. Flores sésseis, perianto 14 x 5 mm, andróginas; sépalas, 6-9 x 4-6 mm, oblongas, verde ou amarelo-esverdeadas, ápice obtuso; pétalas, 11-13 x 3 mm, lanceoladas, amarelas, enegrecidas após a antese, ápice obtuso; estames inclusos, 3 epipétalos e 3 episépalos, filetes 5-6 mm compr., anteras 3-4 mm compr.; estiletes 5-6 mm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário 3-4 mm compr.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 25.IV.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 5 (UFG); 26.IX.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 15 (UFG); 12.V.1994, *J.A. Rizzo et al*. 11313 (UFG); 19.VIII.1992, *G.K. Brown* 3126 (UFG).

Distribuição geográfica: México, Guatemala; El Salvador; Honduras; Guianas; Suriname; Trinidade; Tobago; Venezuela; Colômbia; Peru; Bolívia e Brasil (Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, São Paulo e Tocantins) (SMITH & DOWNS 1979; FARIA 2006; COSER 2008).

Fenologia: Encontrada com flores e frutos durante todo o ano.

Na RBPJAR *Aechmea bromeliifolia* ocorre, na maioria das vezes, como epífita formando touceiras com 2 ou mais indivíduos. É uma espécie facilmente diferenciável das demais espécies de Bromeliaceae ocorrentes na área pelo hábito epifítico (único entre as espécies da área) e pelas brácteas escapais com coloração rósea e flores amarelas.

2. *Bromelia reversacantha* Mez, Fl. Bras. 3 (3): 198. 1891.

Fig. 1 a-d.

Planta florida, 53 cm alt., terrestre, heliófila. Roseta utricular. Folhas 18-67 cm compr.; bainha 7 x 6-7 cm, ovada-elíptica, creme-amarronzada, margens serradas, acúleos com aprox. 0,5 mm; lâmina 13-61,5 x 2-3,2 cm, lanceolada, vinácea e verde na face adaxial e verde na face abaxial, ápice acuminado, margens aculeadas, acúleos castanhos com aprox. 1 mm de comprimento. Escapo 53 cm compr., ereto, alvo lanuginoso; brácteas escapais 3,7-28 x 1,7-3,0 cm, lanceoladas, róseas e brancas, ápice acuminado, mucronado. Inflorescência espiciforme 7 x 2,5 cm, raque totalmente coberta pelas flores, ereta. Brácteas florais 3-3,4 x 0,6-1 cm, andróginas, ovada-elíptica, as mais jovens brancas, as mais velhas róseas, margem lisa nas mais jovens e serrada nas mais velhas, ápice acuminado, superfície adaxial lisa e abaxial lepidota. Flores, sésseis, perianto 1,8 x 3,4 cm compr., andróginas; sépalas, 1-1,6 x 0,1-0,3 cm, deltóide-estreito triangular, base truncada margem lisa na base e serrada no ápice, branca, ápice acuminado; pétalas livres, 1-2 x 0,2-0,3 cm, elíptico, brancas na base e róseas no ápice, superfície lisa, ápice obtuso; estames, 6, epipétalos, filetes 1-1,2 cm compr., anteras 5 mm compr.; estiletes 2-2,4 mm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário 6 mm compr.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo 29.V.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 8 (UFG); 15.VI.1994 (UFG); *J.A. Rizzo et al.* 11389 (UFG); 15.VI.1994, *J.A. Rizzo et al.* 11390 (UFG); 15.VI.1994, *J.A. Rizzo et al.* 11415 (UFG), 15.VI.1994, *J.A. Rizzo et al.* 11497 (UFG).

Distribuição geográfica: Espécie endêmica do estado de Goiás, com ocorrência registrada apenas para o município de Niquelândia e Mossâmedes (Serra Dourada) (FORZZA *et al.* 2009).

Fenologia: Coletada com flor em maio que é o mês de maior floração da espécie, porém de março a outubro são encontrados alguns espécimes floridos e outros frutificados.

Bromelia reversacantha é a espécie mais comum na RBPJAR, ocorrendo sempre como terrestre em substrato arenoso. Caracteriza-se por apresentar um escapo totalmente recoberto com lanugem branca e terminado por uma inflorescência estrobilar. As brácteas escapais róseas diferenciam-se das de *Aechmea bromeliifolia* por se apresentarem densamente aculeadas.



Figura 1. a-d. *Bromelia reversacantha*: a. hábito; b. inflorescência; c. detalhe da inflorescência; d. frutos. e-f. *Aechmea bromeliifolia*: e. inflorescência; f. hábito; g. detalhe do hábito epifítico.

4.1.2. Subfamília Pitcairnioideae

3. *Pitcairnia* cf. *irwiniana* L.B. Sm., Phytologia 13:153. 1966.

Fig. 2 a –f.

Planta frutificada, 80-90 cm alt., terrestre, saxícola ou rupícola, umbrófila. Roseta infundibuliforme. Folhas, 5-80 cm compr., as mais curtas densamente

aculeadas; bainha 1,0-5,0 x 1,2 cm, ovada-elíptica, creme-amarronzada, margens inteiras, sem acúleos; lâmina 16-67,5 cm compr., linear, verdes, ápice acuminado-mucronado, margens aculeadas na base das folhas, acúleos castanhos ca. 1 mm compr. Escapo 0,6-2 m compr., ereto, creme- amarronzado; brácteas escapais 1-1,5 cm compr., linear, róseas e brancas, ápice acuminado, mucronado. Inflorescência espiciforme 12 x 2,5 cm, diâm. da ráquis 7 mm, ereta. Brácteas florais, não foi possível verificar, plantas com frutos. Frutos 2-3 x 0,5-1 cm, secos, deiscentes e escuros.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 29.V.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 7 (UFG); 30.I.2010, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 19 (UFG); 27.III.2010 *T.H.S. Sampaio et al.* 21 (UFG); 20.X.1965, *E.P. Heringer* 10848 (UB).

Distribuição geográfica: Espécie endêmica do estado de Goiás, com ocorrências conhecidas apenas para a Serra do Caiapó e para a Serra Dourada (SMITH & DOWNS 1974).

Fenologia: Na RBPJAR só foi vista com frutos nos meses de janeiro, março e maio não sendo possível determinar seu período de floração.

Pitcairnia cf. *irwiniana* é comumente saxícola, ou menos frequentemente rupícola ou terrestre. Quando observada estéril assemelha-se vegetativamente a uma Poaceae, porém diferencia-se pela presença de escamas na face abaxial das folhas. A espécie é facilmente distinguível de *Pitcairnia* cf. *ulei* pelas folhas laminares com ápice acuminado-mucronado (*vs*. folhas canaliculadas com ápice atenuado de *P.* cf. *ulei*).

4. *Pitcairnia* cf. *ulei* L.B. Sm., Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Bot. 15: 5. 1952.
Fig. 2 g-i.

Planta frutificada, 50-74 cm alt., terrestre, saxícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas, verdes, 28-45 cm compr.; bainha 2-2,2 x 1,5-2,0 cm, ovada, verde-avermelhado, margens inteiras, sem acúleos; lâmina 17-43 cm compr., triangular, verdes, canaliculada, lepidota em ambas as faces, ápice atenuado, margens lisas com pequenos acúleos na base, base truncada. Escapo 47-63 cm compr., ereto, verde-avermelhado; brácteas escapais, 4-13 cm compr., basais foliáceas, triangular, margem lisa, ápice atenuado, base truncada, superfície lepidota. Inflorescência, espiciforme 8-14 cm compr., ereta. Flores, pediceladas,

pedicelo ca. 1 cm compr., perianto 5-8 cm compr.; sépalas, 1,8-2 x 0,4-0,6 cm, livres, deltóides, ápice obtuso, base truncada, margem inteira; pétalas, 5,5-6 x 0,8-1 cm, amarelas, livres, elípticas, ápice atenuado, base truncada, margem inteira; estames, 6, livres, filete 4,5-5 cm compr., antera 0,8-1 cm compr., amarela; estilete ca. 5 cm compr., estigma ca. 1 mm compr., ovário 6 mm compr.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 30.I.2010, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 18 (UFG); 06.IX.1982, *J.H. Kirkbride Jr.* 4870 (UB).

Distribuição geográfica: Distrito Federal e Goiás (Corumbá de Goiás e Serra Dourada) (SMITH & DOWNS 1974).

Fenologia: Coletada com flores no mês de janeiro.

Pitcairnia cf. *ulei* parece tratar-se de uma espécie rara e isto pode ser evidenciado pelas coletas escassas e em localidades bastante específicas. Esta espécie é citada pela primeira vez para a região.

5. *Dyckia* cf. *burchellii* Baker, Handb. Bromel. 131. 1889.

Fig. 3 e-h.

Planta florida 42 cm de alt., terrestre ou saxícola, heliófila. Roseta utricular. Folhas 19-21 cm compr.; bainha 2,2 x 2,4-5,5 cm, ovada-elíptica, coloração branca sendo amarelada no ápice; lâmina 16-18 x 1,2-2 cm, triangular, verde, podendo as vezes ser vinácea, lepidota, base truncada, margens aculeada, ápice acuminado, acúleos 1-2 mm compr.; Escapo, 38-90 cm compr., ereto, castanho avermelhado; brácteas escapais basais foliáceas, superiores, 6-12 cm compr. triangulares, castanhas, ápice acuminado, margem aculeada, acúleos menores que 1 mm. Inflorescência racemosa, 14-22 cm compr., ereta, levemente lanuginosa; Flores 1,5-1,7 x 0,5-1,0 cm, pediceladas; pedicelos 1-3mm compr.; sépalas 0,7-1,2 x 0,5-0,8 cm, livres, ovais, laranja, ápice obtuso; pétalas, 1-1,2 x 0,4-1,0 cm, livres, elípticas, laranja, ápice arredondado, superfície lisa, filetes 0,8-1 cm compr., unidos aos pares, anteras 0,5-1 cm compr., amarelas; estilete 2 mm compr., estigma ca. 1 mm, ovário 5-7 mm compr. Fruto 1-1,2 x 0,5-0,7 cm, cápsula; sementes castanho-claras.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 25.IV.2009, *T.H.S. Sampaio et.al.* 3 (UFG); 25.IV.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 6 (UFG); 29.V.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 9 (UFG); 25.IX.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 13 (UFG); 25.IX.2009, *T.H.S. Sampaio &*

A.M. Teles 14 (UFG); 26.IX.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 16 (UFG); 19.VIII.1992, *G.K. Brown et al.* 3117 (UFG); 19.VIII.1992, *G.K. Brown et al.* 3125 (UFG); 1.IX.1969, *J.A. Rizzo* 4475 (UFG); 10.I.1966, *H.S. Irwin & R. Souza* 11710 (UB).

Distribuição geográfica: Espécie endêmica do estado de Goiás (SMITH & DOWNS 1974).

Fenologia: Coletada com flores nos meses de agosto e setembro.

Dyckia cf. *bruchellii* é uma espécie amplamente distribuída na reserva, pode ocorrer isolada ou formando touceiras. É facilmente reconhecida por apresentar, em grande parte do ano, o escapo com frutos capsulares abertos e enegrecidos. Diferencia-se de *Dyckia* cf. *brasiliana* L.B. Sm. por apresentar menor porte (no máximo 50 cm alt.) e folhas menores (9-21 cm compr.), enquanto que *D.* cf. *brasiliana* atinge mais de 1 m alt. e as folhas variam de 25-64 cm compr. Na RBPJAR a espécie ocorre como terrestre, geralmente em substrato arenoso ou menos frequentemente como saxícola.

6. *Dyckia* cf. *brasiliana* L.B. Sm., Phytologia 14:481. 1967.

Fig. 3 a-d.

Planta florida 1,37 m alt., terrestre, heliófila. Roseta utricular. Folhas 25-64 cm compr.; bainha 6,5 x 9 cm, ovada-elíptica, coloração branca sendo amarelada no ápice; lâmina 17-59 x 2,5-4,5 cm, triangular, verde, lepidota, base truncada, margens aculeada, ápice acuminado, acúleos 1-2 mm compr.; Escapo 1,3-1,4 m compr., ereto, castanho avermelhado; brácteas escapais basais foliáceas, superiores, 7-15 cm compr. triangulares, castanhas, ápice acuminado, margem aculeada, acúleos menores que 1 mm compr. Inflorescência, 45-60 cm compr., ereta, levemente lanuginosa, em racemo; Flores, 1,5-2,0 x 0,6-1,2 cm, pediceladas; pedicelos 1-3 mm compr.; sépalas 1 x 0,5-0,8 cm, livres, ovais, alaranjadas, ápice obtuso; pétalas, 1-1,3 x 0,7-0,9 cm, livres, ovais, alaranjadas, ápice arredondado, superfície lisa; filetes 0,8-1 cm compr. unidos aos pares, anteras 4 mm compr., amarelada; estilete 2 mm compr., estigma ca. 1 mm, ovário 5-7 mm compr. Fruto 1-1,5 x 0,5-1 cm, cápsula; sementes castanho-claras.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 29.I.2010, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 17 (UFG); 25.IV.2009,

T.H.S. Sampaio & A.M. Teles 6 (UFG); 23.III.2007, *P.S. Carvalho et al.* 133 (UB); 15.I.1972, *H.S. Irwin et al.* 34233 (UB).

Distribuição geográfica e habitat: Espécie com ocorrência conhecida na literatura apenas para o Distrito Federal (SMITH & DOWNS 1974). Supostamente é o primeiro registro desta espécie para fora do Distrito Federal.

Fenologia: Encontrada florida nos meses de janeiro e novembro.

Dyckia cf. *brasiliana* é pouco comum na RBPJAR, foram encontrados poucos indivíduos, comumente vistos com frutos secos durante grande parte do ano, entre os meses de fevereiro e outubro. Difere de *Dyckia* cf. *burchellii* pelo maior porte e folhas mais compridas (vide comentários de *D.* cf. *burchellii*). Geralmente é encontrada em regiões com vegetação arbóreo-arbustiva, como terrestre sobre substrato arenoso.



Figura 2. a-f. *Pitcairnia* cf. *irwiniana*: a. hábito; b. detalhes do hábito rupícola; c. detalhe dos frutos; d. detalhe da base foliar; e. frutos; f. detalhe do hábito. g-i. *Pitcairnia* cf. *ulei*: g. hábito; h. detalhe da inflorescência; i. inflorescência.



Figura 3. a-d. *Dyckia* cf. *brasiliana*: a. hábito; b. detalhes das flores; c. detalhe dos botões florais; d. inflorescência. e-h. *Dyckia* cf. *burchellii*: e. hábito; f. frutos; g. roseta; h. detalhe do hábito terrestre.

4.1.3. Subfamília Tillandsioideae

7. *Tillandsia didisticha* (E. Morren) Baker, J. Bot. 26: 16. 1888.

Fig. 3 d-f.

Planta florida ca. 37 cm alt., rupícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas, 7-25 cm compr.; bainha 3-3,5 x 1,7-2,3 cm, oblongo-ovada, amarelo-esverdeada; lâmina 10-22 cm compr., estreito-triangular, verde, canaliculada,

cinéreo-lepidota, ápice longo-atenuado. Escapo, 18-25 cm compr., ereto, verde; brácteas escapais basais foliáceas, superiores, 3,5-4 x 0,7-1,2 cm, deltóide a estreito-triangulares, imbricadas, verdes na base e vináceas no ápice, ápice agudo. Inflorescência 6-9,5 cm compr. ereta; raque reta; ramos 3-7, 6-6,5 cm compr. com 3-6 flores, sésseis; brácteas primárias, deltóide a estreito triangular, as basais semelhantes às brácteas escapais superiores, as superiores 1-2 x 0,5-0,8 cm, avermelhadas, ápice agudo; brácteas florais, 1,2-0,1 x 0,2 cm, estreito triangulares, com comprimento semelhante ao das sépalas, ápice agudo, róseas. Flores, ca. 2,3 cm compr., dísticas, sésseis; sépalas 1-1,3 x 0,5 cm, obovais, ápice agudo; pétalas 2-2,3 x 1,4 cm, lineares, brancas; estames, 6, em pares, filete ca. 1,2 cm compr., anteras ca. 0,3 cm compr.; estilete, 1,3 cm compr., ovário ca. 5 mm de compr.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 29.VIII.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 10 (UFG); 19.VIII.1992, *G.K. Brown et al.* 3117 (UFG); 19.VIII.1992, *G.K. Brown et al.* 3125 (UFG); 1.IX.1969, *J.A. Rizzo* 4475 (UFG).

Distribuição geográfica: Bolívia e Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná) (MARTINELLI *et al.* 2008).

Fenologia: encontrada com flores nos meses de agosto e setembro.

Tillandsia didisticha ocorre na RBPJAR como rupícola formando touceiras ou sendo encontrada isoladamente. Esta espécie é facilmente diferenciada de *Tillandsia streptocarpa* Baker devido à disposição de suas folhas, que em *T. didisticha* encontram-se dispostas de forma ordenada sempre para um mesmo lado da roseta, enquanto que em *T. streptocarpa* as folhas são encontradas dispostas de forma desordenada na roseta. Além disso, *T. didisticha* apresenta flores com pétalas brancas (*vs*. pétalas lilases de *T. streptocarpa*).

8. *Tillandsia streptocarpa* Baker, J. Bot. 25: 241. 1887.

Tillandsia barrosoae W. Till, Bromelia 5:39. 1999.

Fig. 3 a-c.

Planta florida, 20 cm alt., rupícola, heliófila. Roseta infundibuliforme. Folhas 15-20 cm compr.; bainha 1,6 x 1,2-1,6 cm, ovada, amarelo-esverdeada; lâmina 15-18 cm compr. estreito-triangular, verdes, canaliculada, lepidotas, ápice longo atenuado. Escapo 15-16,5 cm compr., verde, ereto, recoberto pelas brácteas; brácteas escapais, basais foliáceas, as superiores 2-3,5 x 0,2-0,5 cm, oblongas,

imbricadas, verdes ficando mais claras na extremidade, ápice agudo. Inflorescência 3,5-4 x 0,5 cm, raque ereta, sem ramos; brácteas florais, as basais semelhante às escapais superiores, oblongas, 1-1,5 x 0,5 cm, verdes ficando mais claras no ápice, ápice agudo. Flores 2 cm compr., 5, eretas, sésseis; sépalas 1,3 x 0,5, obovais, ápice agudo; pétalas, 2 x 1,5 cm, lilases; estames 6, livres, filete 3-4 mm compr., anteras ca. 2 mm compr.; estiletes menores que 1mm compr., ovário ca. 2 mm compr.

Material examinado: Brasil. Goiás: Mossâmedes. Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo, 24.IV.2009, *T.H.S. Sampaio et.al.* 2 (UFG); 29.VIII.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 11 (UFG); 25.IX.2009, *T.H.S. Sampaio & A.M. Teles* 12 (UFG); 25.X.1983, *J.A. Rizzo & H.D. Ferreira* 10532 (UFG); 19.VIII.1992, *G.K. Brown et.al. 3127* (UFG).

Distribuição geográfica: Espécie exclusiva da América do Sul, ocorrendo na Bolívia, Brasil e Paraguai. No Brasil, ocorre desde o Nordeste até o Paraná (SMITH & DOWNS 1977), habitando áreas de campo rupestre, cerrado, restinga e caatinga. (PONTES 2005).

Fenologia: Foi encontrada florida nos meses de agosto e setembro.

Tillandsia streptocarpa é amplamente distribuída na RBPJAR, ocorrendo como rupícola, formando, ou não, touceiras. A distinção entre *T. streptocarpa e T. didisticha* consta nos comentários desta última espécie.



Figura 3. a-c. *Tillandsia streptocarpa*: a. hábito; b. flor; c. detalhe do hábito rupícola. d-f. *Tillandsia didisticha*: d. hábito; e. detalhe da inflorescência; f. inflorescência.

5. CONCLUSÕES

Durante o trabalho foi possível coletar e identificar espécies que ainda não tinham sido registradas para a região. Algumas identificações não foram possíveis serem confirmadas dada a sua complexidade taxonômica de alguns grupos, especialmente no gênero *Dyckia*. Em *Pitcairnia* a dificuldade se deu em encontrar as plantas em estado fenológico que permitisse uma exata identificação, sendo necessário, portanto, estudos posteriores para que se possa ser feita a confirmação destes táxons.

As espécies de Bromeliaceae ocorrentes na Reserva Biológica Prof. José Ângelo Rizzo além de apresentarem um grande potencial ornamental, são de extrema importância ecológica para a biota local, pois servem à dieta de diversos herbívoros, sobretudo invertebrados, além de servirem como habitat, como no caso das espécies possuidoras de roseta com tanque (e.g. *Aechmea bromeliifolia*).

O presente trabalho constitui-se em uma colaboração ao conhecimento das espécies de Bromeliaceae para a Flora de Goiás, demonstrando a importância do Cerrado como *hotspot* e reafirmando a necessidade de sua conservação.

REFERÊNCIAS

BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The herbarium handbook**. Richmond, Royal Botanical Gardens, Kew, 1992. 346 pp.

COSTA, A.; WENDT, T. Bromeliaceae na região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguesia**, v. 58, p. 905-939, 2007.

FORZZA, R. F.; MONTEIRO, R. F.; ZAPPI, D. Lectotypification of *Bromelia poeppigii* and B. *reversacantha* (Bromeliaceae). **Wildenowia**, v.39: p. 161-164, 2009.

GRANT J.R.; ZIJLSTRA G. An annotated catalogue of the generic names of the Bromeliaceae. **Selbyana**, v. 19, p. 91–121, 1998.

LEME, E.M.C.; MARIGO, L.C. **Bromélias na natureza**. Rio de Janeiro, Ed. Marigo Comunicação Visual, 1993. 183 pp.

LUTHER, H.E. **An alphabetical list of Bromeliad binomials**. The Bromeliad society International, Sarasota. 2004.

MARTINELLI, G.; VIEIRA, C.M.; GONZALEZ, M.; LEITMAN, P.; PIRATININGA, A.; COSTA, A.F.; FORZZA, R.C. Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. **Rodriguésia**. n. 59, v. 1, p. 209-258. 2008.

MENDONÇA, R.C. dos; FELFILI, J.M.; WALTER B.M.T.; SILVA JUNIOR, M.C. da; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. de; NOGUEIRA, P E.; FAGG, C.W. Flora Vascular do

Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. de; RIBEIRO, J. F. **CERRADO Ecologia e Flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p. 593-604.

PONTES, R.A.S. de. **A família Bromeliaceae na Floresta Atlântica da Paraíba, Brasil**. 2005. 126 p. (Dissertação de mestrado em botânica), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2005.

RIZZO, J A. **Contribuição ao conhecimento da flora de Goiás - Área na Serra Dourada**. Tese de Livre-Docência. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil. 1970. 91p

RÖPERT, D. (Ed.) (continuously updated): **Digital specimen images at the Herbarium Berolinense**. 2000 – disponível em <http://ww2.bgbm.org/herbarium/default.cfm> [acesso em: 15 set. 2009 e 28 jun. de 2010]

SMITH, L.B & DOWNS, R.J. Bromeliaceae, subfamily Pitcairnioideae. **Flora Neotropica Monograph**, v. 14, n. 1, p. 1-658, 1974

SMITH, L.B & DOWNS, R.J. Bromeliaceae, subfamily Tillandsioideae. **Flora Neotropica Monograph**, v. 14, n. 2, p. 663-1492, 1977.

SMITH, L.B & DOWNS, R.J. Bromeliaceae, subfamily Bromelioideae. **Flora Neotropica Monograph**, v. 14, n. 3, p. 1493-2142, 1979.

TARDIVO, R.C. & CERVI, A.C. O gênero *Nidularium* Lem. (Bromeliaceae) no Estado do Paraná. **Acta. Bot. Brás**. n. 11, v.2, p. 237–258, 1997.

The New York Botanical Garden, **The C. V. Starr Virtual Herbarium – Vascular Plant Types Catalog**. 2004 – disponível em <http://www.nybg.org/bsci/hcol/> [acesso: 18 ago. 2009 e 28 jun. 2010].

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROTÓTIPOS DE PLUVIÔMETROS VETORIAIS

Thiago Oliveira Lima, Hildeu Ferreira da Assunção

Universidade Federal de Goiás, Jataí - GO 75800-000, Brasil
e-mail: thiagoufg@yahoo.com; hildeu@jatai.ufg.br

Palavras-chaves: impactos cinéticos, inclinação da chuva, direção da chuva

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Catâneo et al. (1982), a erosividade é um índice que melhor se correlaciona com a perda de solo, a qual é o produto da energia cinética da chuva pela sua intensidade máxima em 30 minutos.

Os impactos cinéticos provocados pelas gotas das chuvas sobre o solo estão associados à direção, à inclinação e à intensidade das chuvas, os quais são parâmetros relevantes ao estudo da erosão do solo (LIMA, 2000), e também imprescindíveis, sob alguns aspectos, em projetos de edificação.

Crockford et al. (1999) afirmam que para se estabelecer uma correlação entre a inclinação e a direção predominantes das chuvas e a velocidade e direção dos ventos, em um determinado local, o pesquisador deve dispor de anemógrafo e pluviógrafo, mesmo assim, estes instrumentos sozinhos não são suficientes para estimar estas propriedades da chuva.

As propriedades da chuva, inclinação e direção, são determinadas por um instrumento meteorológico chamado pluviômetro vetorial. Este é formado por um conjunto de 4 coletores pluviométricos com suas áreas de captação inclinadas na direção dos quatro pontos cardeais. A componente vertical da chuva é medida por um pluviômetro convencional (CROCKFORD et al., 1991).

Segundo Lima (2000), em terreno plano, a captação das gotas de chuva pelo pluviômetro independe da inclinação de queda das gotas. Já em regiões de topografia acentuada, todavia, a instalação do pluviômetro na posição vertical (abertura cilíndrica no plano horizontal) vai afetar a captação, tanto em função da declividade do terreno, quanto em função do ângulo de inclinação da chuva.

Assunção et al. (2006) encontraram correlações positivas entre a inclinação média das gotas das chuvas (°) e a velocidade do vento (m s-¹) à altura de 1,5 m da superfície, provando haver uma dependência física entre estes dois parâmetros.

2. OBJETIVOS

Mediante estas informações, este trabalho tem como objetivos modelar os protótipos de pluviômetros vetoriais, fazendo-se uso de um software de design CAD 3D, instalar e testar os instrumentos.

3. METODOLOGIA

Os instrumentos foram modelados, fazendo-se uso do software AutoCad 2008, seguindo-se a metodologia de Assunção et al. (2004), usando conexões e tubos PVC. O modelo vetorial simples (Figura 1A) será utilizado como referência padrão em relação ao protótipo vetorial modular.

O pluviômetro vetorial modular (Figura 1B) é composto por 2 captadores móveis em um único instrumento, com capacidade para detectar 8 pontos colaterais de uma chuva, bem como a inclinação média das gotas da chuva. Este mede a precipitação na horizontal e na oblíqua. Este modelo é construído com 2 reduções de PVC de 150 x 100 mm; uma derivação em “Y” de 45° x 100 mm; 1 tampão de 100 mm; 10 adaptadores com franja, em PVC rígido, de ½”; 50 cm de tubo PVC de 200 mm; 9 registros de esfera de ½”; 20 nípel de ½”; 1 “T”de ½”; 8 bico de torneira de ½”; 1 rolamento de 50 x 20 mm; .3 m tubo PVC de 50 mm; 2 tampões de 200 mm; 1 forma para pudim de 180 mm; 10 luvas de ½”; e 1 leme direcionador de 15 x 30 cm.

Após a montagem, os instrumentos foram instalados a 1,5 m da superfície do solo, ao lado de um sensor de direção e velocidade do vento e de um sensor pluviométrico normal para avaliação.

As medidas são feitas diariamente, com uma proveta graduada, em mm, e anotadas, diariamente, em uma planilha conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Estrutura da planilha de anotações dos pluviômetros vetoriais

DATA	HORA	PRECIPITAÇÃO (mm)					VENTO	
dd/mm/aa	hh:mm	P	Sul	Leste	Norte	Oeste	u(m/s)	Ω(°)

A) vetorial simples B) vetorial modular

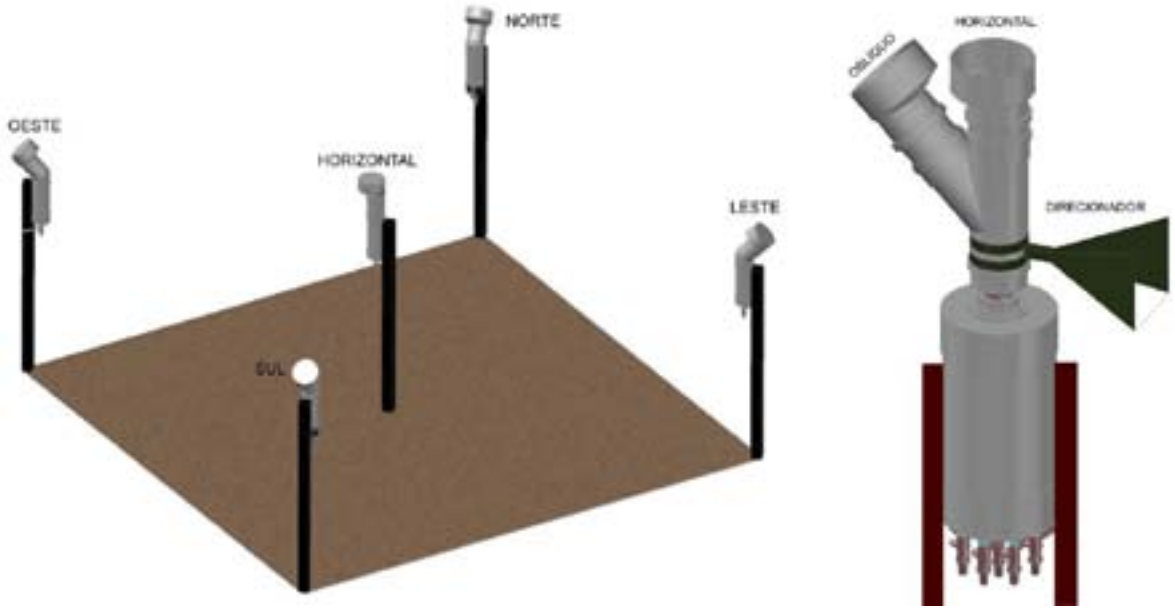


Figura 1. Modelos de pluviômetros vetoriais. A) Simples. B) Modular.

As simulações da energia cinética das chuvas sobre as encostas foram feitas para o município de Jataí localizado no Sudoeste do Estado de Goiás, entre os paralelos 17°19' e 18°32'S, e os meridianos 51°12' e 52°16'W, com altitude variando de 500 a 1000 m, com relevo plano a suave ondulado. Os solos dominantes na área do município são os Latossolos Vermelho-Escuros e suas associações, seguidos dos Latossolos Roxos, Podzólicos Vermelho-Escuros, Areias Quartzosas, Solos Gleizados, Terras Roxas finalmente, de pequena ocorrência de Litossolos. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do município é Aw (megatérmico: tropical com verão chuvoso e inverno seco).

Para o desenvolvimento desta simulação levaram-se em consideração as informações obtidas por Assunção et al. (2008), como os aspectos topográficos (Tabela 2): azimute da vertente (ω) e o declive do terreno (α), derivados da Carta Topográfica Planialtimétrica vetorial da área municipal de Jataí, disponível na página do SIEC/SEPLAN (www.siec.go.gov.br).

Também foi utilizado o banco de dados pluviométrico do INMET, de 1980 a 2007, e ainda os dados da inclinação e direção das chuvas de Jataí, oriundo de um experimento conduzido, desde janeiro de 2004, na Universidade Federal de Goiás, Campus de Jataí (17° 55’ S, 51° 43’ W, 670 m).

Tabela 2. Direção e azimute (ω) das vertentes, freqüência de classes da declividade (β), agrupada em intervalos em função da direção, para o município de Jataí-GO.

Ângulos		DIREÇÃO DAS VERTENTES								FREQ. MÉDIA (%)
		NN	NE	EE	SE	SS	SW	WW	NW	
ω (°)		0	45	90	135	180	225	270	315	
Freq. de ω (%)		12,1	10,1	13,7	13,0	17,1	11,7	13,3	8,9	
β (°)↓		FREQÜÊNCIA DE CLASSES DA DECLIVIDADE (%)								
0,0	0,5	79	69	74	64	69	66	72	73	71
0,5	1,5	10	12	12	16	17	15	12	8	13
1,5	2,5	6	9	8	10	8	10	8	8	8
2,5	3,5	3	5	3	5	4	5	4	4	4
3,5	4,5	1	3	2	2	1	2	2	3	2
4,5	5,5	1	1	1	1	1	1	1	2	1
5,5	6,5	0	0	0	1	0	1	0	1	0
6,5	7,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7,5	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,5	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Assunção et al. (2006), trabalhando com pluviômetros vetoriais, associaram a inclinação média de chuvas contínuas com duração máxima de 1 hora, com as medidas de velocidade média do vento dentro do mesmo intervalo e encontraram a seguinte relação linear para Jataí-GO:

$$u = 1{,}2 + 0{,}029i \text{ m s-¹} \qquad (1)$$

De acordo com Guo et al. (2001), a velocidade terminal das gotas da chuva (v_r) pode ser estimada a partir da velocidade do vento (u) e da inclinação (i) da trajetória de queda das gotas, a qual é dada por:

$$v_r = \frac{u}{\sin i} \text{ m s-2} \qquad (2)$$

Assim, a energia cinética (ε_c), em Joule, das gotas da chuva sobre o solo, matematicamente pode ser expressa da seguinte forma:

$$\varepsilon_c = 0{,}5 m v_r^2 \text{ J m}^{-2} \qquad (3)$$

onde m é a massa da precipitação pluviométrica interceptada (P_0), dada em kg m-² ou em L m-² ou em mm.

A precipitação pluviométrica interceptada (P_0) por uma encosta, com declividade α e com azimute ω, segundo Assunção et al. (2006), fica estabelecida como:

$$P_0(\alpha, \omega) = P\,[\cos i \cos \alpha + \text{sen}\, \alpha\, \text{sen}\, i \cos(\omega - \Omega)]/\cos i \text{ kg m}^{-2} \qquad (4)$$

Os modelos para estimativa da direção (Ω) e da inclinação (i) das chuvas desenvolvidos por Assunção et al. (2004) são:

$$\Omega = \tan^{-1}\left(\frac{P_y - P\cos\beta}{P_x - P\cos\beta}\right)^{\circ} \quad (5)$$

e

$$i = \tan^{-1}\left(\frac{P_x - P\cos\beta}{P\ \mathrm{sen}\ \beta\cos\Omega}\right)^{\circ} \quad (6)$$

onde β é a inclinação do pluviômetro vetorial (45°), P é a precipitação medida por um pluviômetro convencional, P_x é a precipitação máxima medida no alinhamento norte-sul: $P_x = \max(P_N; P_S)$ e P_y é a precipitação máxima medida no alinhamento leste-oeste: $P_y = \max(P_E; P_W)$

Desta forma, foram agrupadas as precipitações médias esperadas para os períodos da Primavera, Verão, Outono e Inverno, bem como as suas respectivas inclinações e direções (Tabela 3).

Tabela 3. Propriedades médias das chuvas esperadas para a região de Jataí-GO (1980-2007)

PERÍODO	MESES	*P (mm)*	*i (°)*	*Ω (°)*	*DIR*	v_r *(m s-¹)*
INV	Jun a Ago	95	22,0	231,0	SW	4,9
PRI	Set a Nov	228	18,0	192,0	SS	5,6
VER	Dez a Fev	737	21,0	207,0	SW	5,1
OUT	Mar a Mai	607	16,0	184,0	SS	6,0
ANO	Jan a Dez	1667	19,0	204,0	SW	5,4

Foi utilizado o software Surfer 8.0 para fazer as simulações e gerar os cartogramas do município de Jataí-GO, fazendo-se uso das equações 1 e 2 para estimar a velocidade terminal das gotas de chuva de cada período e, posteriormente, as equações 3 e 4 para simular os impactos cinéticos das chuvas esperadas em diferentes ângulos de declividade do terreno.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de inverno o pouco volume de chuva (5% da pluviometria anual) produz impactos cinéticos relativamente baixos (Figura 2). Embora a energia cinética simulada para o período do inverno seja a mais baixa, onde 87,3% dos impactos são menores que 12 MJ ha-¹ e 12,7% dos impactos são superiores a 12 MJ. Nesta época do ano, os agricultores devem ter certas preocupações com relação ao efeito erosivo das chuvas. As chuvas vêm do sudoeste, com inclinação de 22°, proporcionando impactos não muito relevantes, porém o solo encontra-se desprotegido devido ao período seco. Nas encostas, a vegetação caducifólia perde as folhas durante o inverno, reduzindo significativamente a interceptação das chuvas, e com isso, o solo ressequido e compactado não permite uma velocidade de

infiltração adequada, favorecendo o escoamento superficial, com conseqüente poder erosivo.

No período da primavera (Figura 3), 72,3% da energia cinética simulada são menores que 34,5 MJ ha-¹, predominante nas áreas planas das chapadas e fundo de vales. Em 26,1% dos resultados, a energia cinética esperada ficou entre 34,5 e 35 MJ ha-¹, destacando as encostas suaves de face sul, enquanto que uma pequena porção (1,6%) da energia cinética, visível nas vertentes escarpadas, é superior a 35 MJ ha-¹. A precipitação acumulada neste período é de 228 mm, com 18° de inclinação vinda da direção sul.

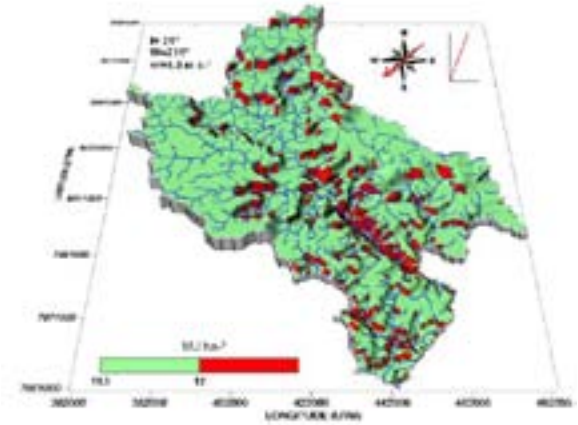


Figura 2. Energia cinética média simulada para o inverno no município de Jataí-GO

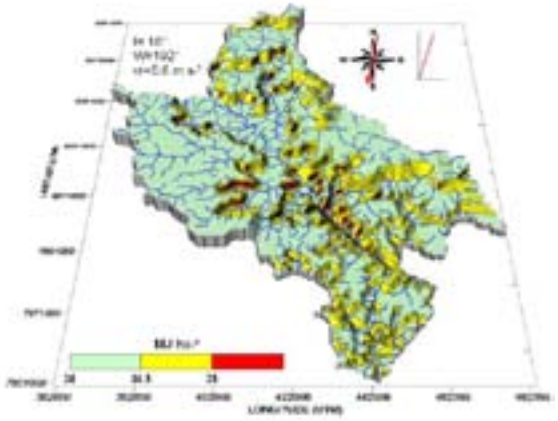


Figura 3. Energia cinética média simulada para a primavera no município de Jataí-GO

A Figura 4 mostra a energia cinética simulada com as chuvas dos meses de verão no município de Jataí-GO. Durante estes meses são esperados em média, 737 mm de chuvas com uma inclinação de 21° vindas da direção SW. Observa-se que 78,2% dos impactos estão abaixo de 96 MJ ha-¹, concentrados em regiões de chapadas e fundos de vale, onde predomina o relevo plano; nas vertentes de topografia suave, com faces voltadas para sudoeste, são observados 21,1% dos impactos entre 96 e 97 MJ ha-¹. Somente 0,6% da energia cinética simulada estão acima de 97 MJ, observadas principalmente nas encostas com declives superiores a 5,5°, cujas rampas estão voltadas para a direção das chuvas. A preocupação neste período deve ser para os agricultores que estão ainda com as terras desprotegidas.

O cartograma da Figura 5 apresenta a energia cinética liberada pelo impacto das chuvas durante os meses de outono. Onde é possível perceber que 89,5% da área municipal recebem impactos menores que 110 MJ ha-¹, uma vez que nesta região predominam os chapadões e fundo de vales, ambas com topografia plana.

Impactos maiores e menos freqüentes são visualizados nas encostas suaves, onde 9,3% da área do município recebem impactos periódicos na ordem de 110 a 111 MJ ha-¹. Finalmente, 1,2% da área do município, caracterizada por escarpas com declividades acima de 4,5° recebem, nesta época do ano, impactos acima de 111 MJ ha-¹.

A chuva média acumulada para este período gira em torno de 607 mm, com inclinação de 16° vinda da direção sul. É interessante observar, mesmo chovendo menos, no outono que no verão, os impactos mostrados na Figura 4 são maiores que os da Figura anterior. Isto se explica pelo fato de que 17,1% das vertentes estão voltadas para a face sul, cujas amplitudes entre os declives das vertentes e a inclinação média das chuvas são as menores.

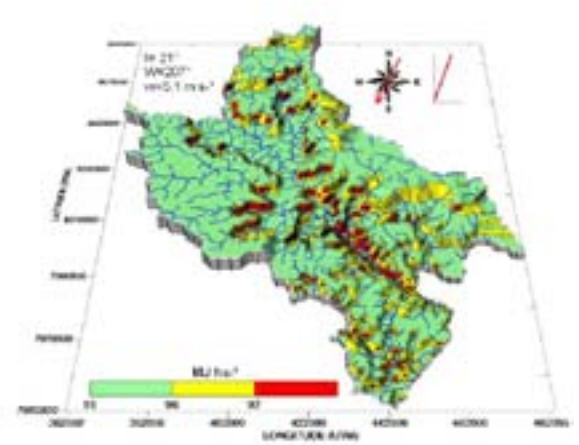


Figura 4. Energia cinética média simulada para o verão no município de Jataí-GO

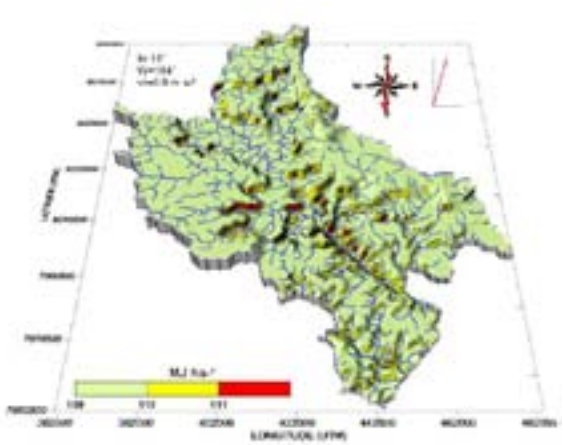


Figura 5. Energia cinética média simulada para o outono no município de Jataí-GO

Vale ressaltar que o período que vai de meados de fevereiro a meados de março, os solos desta região encontram-se desprotegidos, pois esta é uma época de transição entre a colheita da safra normal e o cultivo da safrinha. Sendo assim, os solos tornam-se potencialmente suscetíveis à erosividade das chuvas, uma vez que os maiores impactos cinéticos das chuvas são esperados para as estações do verão e outono.

5. CONCLUSÕES

Os resultados da simulação mostram que em termos climatológicos, as chuvas sazonais, na região de Jataí-GO, possuem inclinações entre 16 e 22° e entram na região pelo quadrante S e W. Os meses de inverno e primavera apresentam os menores valores esperados para a energia cinética das chuvas,

enquanto que os meses de verão e outono apresentam os maiores valores para a energia cinética das chuvas. Em todas as situações, independente da magnitude da energia cinética, os maiores impactos são observados nas vertentes com face voltada para a direção da chuva, e os menores impactos são mostrados nas chapadas e no fundo de vales.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, H. F.; CARNEIRO, M.A.C; LIMA, V.V. Simulação da energia cinética das chuvas sobre os solos do município de Jataí-GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 15, 2008, São Paulo-SP. Anais..., São Paulo-SP, SBMET, 2008. Editado em CD-ROM.

ASSUNÇÃO, H. F.; SCOPEL, I.; MORAGAS, W.M.; MARIANO, Z. F. Uso de pluviômetros vetoriais para estimar a energia cinética das chuvas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14, 2006, Florianópolis-SC. Anais..., Florianópolis-SP, SBMET/ UFSC, 2006. Editado em CD-ROM.

ASSUNÇÃO, H. F., SOUSA, R. R., SCOPEL, I., MARIANO, Z. F. Direção e inclinação predominantes das chuvas em Jataí-GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGÍA, 14, 2005, Campinas-SP. Anais..., Campinas-SP, SBAGRO/ UNICAMPI, 2005. Editado em CD-ROM.

ASSUNÇÃO, H. F., SOUSA, R. R., SCOPEL, I., PEIXINHO, D. M.Uso de pluviômetros vetoriais para determinar a direção predominante das chuvas. In: REUNIÓN ARGENTINA DE AGROMETEOROLOGÍA, 10, 2004, Mar Del Plata. Mar Del Plata: AADA, 2004. Editado em CD-ROM.

CATÂNEO, A.,CARVALHO G.M. B. S., VASQUES FILHO, LOMBARDI NETO, F. (1992) Correlação entre o índice de erosividade EI30 médio mensal e o coeficiente de chuva do município de Mococa - SP. Científica. 19: 1, 1-7.

CROCKFORD, R.H., RICHARDSON, D.P., FLEMING, P.M., KALMA, J.D. A comparison of methods for measuring the angle and direction of rainfall. Agriculture and Forest Meteorology, Amsterdam: Elsivier, n.55, p.213-231, 1991.

FAO/PAP/RAC. Guidelines for Mapping and Measurement of Rainfall-Induced Erosion Processes in the Mediterranean Coastal Areas. PAP-8/PP/GL.1. Split, Priority Actions Programmer Regional Activity Centre (MAP/UNEP), with the cooperation of FAO. 1997. pp xii+70.

LIMA, W. P. Precipitação. Notas de aula: Piracicaba-SP, 240p., 2000.

LITTLEFAIR, P. Daylight, sunlight and solar gain in the urban environment. Solar Energy v. 70, n.3, p.177–185, 2001.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Climatologia da Região Centro-Oeste. IBGE: Rio de Janeiro, pp. 393-421, 1989.

Análise de setores circulares de placa

Tiago Pereira Lopez, Frederico Martins Alves da Silva
Universidade Federal de Goiás, 74605-220, Brasil
lopeztiago@ghotmail.com; silvafma@eec.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Setor circular, Galerkin-iterativo, vibração livre.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento de novas técnicas construtivas e novos materiais tem sido possível projetar e construir estruturas cada vez mais esbeltas que conseguem vencer vãos cada vez maiores, tornando, portanto, as estruturas atuais mais flexíveis. As placas tais como: lajes de edifícios, tabuleiros de pontes e bases de máquinas, são altamente suscetíveis a problemas de vibração excessiva devido essencialmente a carregamentos dinâmicos, como tráfego de pedestres e veículos, máquinas rotativas, impactos e ações naturais, como vento, terremotos e ondas.

Na literatura podem ser encontrados diversos trabalhos sobre a análise das vibrações livres de setores de placas circulares como, por exemplo, os trabalhos de Mukhopadhyay (1979), Srinivasan e Thiruvenkatachari (1983, 1986), Harik e Molaghasemi (1989), Mizusawa (1991) e Huang et al. (1994). Pode-se notar nestes trabalhos que a solução da equação diferencial parcial de equilíbrio que governa o problema é o principal enfoque, pois obter de forma analítica ou numérica a solução para os deslocamentos transversais do setor de placa circular nem sempre é facil.

A solução de placas com diversas condições de contorno e diversas geometrias pode ser obtida através do método de Galerkin-Iterativo (Machado, 2007). Este método permite encontrar, de forma numérica, a solução analítica para os deslocamentos transversais do setor circular da placa. Este fato é comprovado através da ortogonalidade das autofunções. Esta propriedade permite a obtenção de equações desacopladas tornando a solução mais simples de ser obtida e permitindo a resolução de problemas por métodos de superposição de modos

Este trabalho tem como objetivo obter para diferentes condições de contorno os modos de vibração e as freqüências naturais de um setor de placa circular, verificando a possibilidade de se obter estes resultados através do método Galerkin-iterativo.

2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Setores circulares de placa são estruturas bidimensionais, já que a espessura *h* do setor circular é muito menor que as suas dimensões no plano, caracterizadas pelo raio interno *b*, pelo raio externo *a* e pelo ângulo do setor *α*, como ilustrado na Figura 1. O sistema de coordenadas adotado para descrever o deslocamento transversal do setor circular de placa é o sistema de coordenadas polares. O material do setor circular de placa é elástico linear com módulo de elasticidade *E*, coeficiente de Poisson ν e densidade μ.

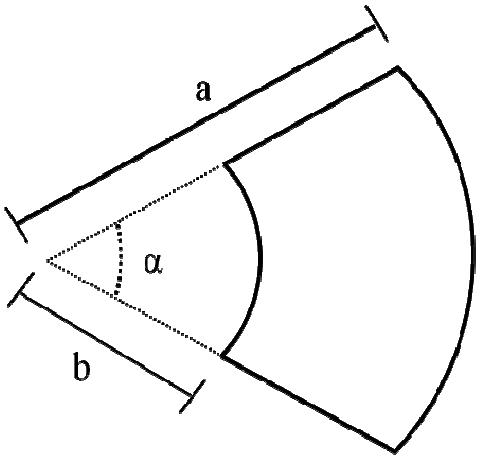


Figura 1. Elementos principais de um setor circular de placa

A partir do somatório das forças e dos momentos atuantes em um elemento infinitesimal do setor circular chega-se a equação de equilíbrio transversal de um setor circular de placa que é dada pela seguinte equação diferencial parcial (Brush e Almroth, 1975):

$$\nabla^2 \nabla^2 w(\rho,\theta,t) = \frac{\mu h}{D} \frac{\partial^2 w(\rho,\theta,t)}{\partial t^2} \tag{1}$$

onde ρ é a coordenada radial, θ é a coordenada circunferencial, *t* é o tempo, *D* é o coeficiente de rigidez a flexão do setor circular que é dado por:

$$D = \frac{E h^3}{12\left(1-\nu^2\right)} \tag{2}$$

e ∇^2 é o operador diferencial parcial que em coordenadas polares é dado por:

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho}\frac{\partial}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho^2}\frac{\partial^2}{\partial \theta^2} \tag{3}$$

A solução da equação diferencia parcial, definida na eq. (1), pode ser obtida a partir da técnica de separação de variáveis, ou seja, o campo de deslocamento transversal da placa pode ser escrita da seguinte maneira:

$$w(\rho,\theta,t) = H(\rho)\,G(\theta)\cos(\omega t) \tag{4}$$

onde ω é a freqüência natural do sistema.

As funções $H(\rho)$ e $G(\theta)$, apresentadas na eq. (4), devem satisfazer as condições de contorno do setor circular da placa em θ = 0, α (extremidades retas) e $\rho = b$, a (extremidades curvas), sendo que estas funções serão obtidas após a aplicação do método de Galerkin-iterativo.

3 GALERKING-ITERATIVO

O método Galerkin Iterativo proposto por Machado (2007), tem como principal objetivo encontrar as equações $H(\rho)$ e $G(\theta)$ através de um procedimento iterativo. Para exemplificar o método, considera-se um setor circular de placa com as bordas retas engastadas e as bordas curvas apoiadas, ou seja, uma condição de contorno que será definida como E-E-A-A, como apresentado na Figura 2.

Inicia-se o método estimando-se uma possivél função para $G(\theta)$ que atenda as condições de contorno da extremidades engastadas. Adotou-se a seguinte função:

$$G(\theta) = -\frac{16\theta^4}{\alpha^4} + \frac{32\theta^3}{\alpha^3} - \frac{16\theta^2}{\alpha^2} \tag{5}$$

A eq. (5) atende as condições de contorno das extremidades retas do setor de placa circular, ou seja:

$$G(\theta)=0\big|_{\theta=0,\alpha} \qquad \frac{d}{d\theta}G(\theta)=0\big|_{\theta=0,\alpha} \tag{6}$$

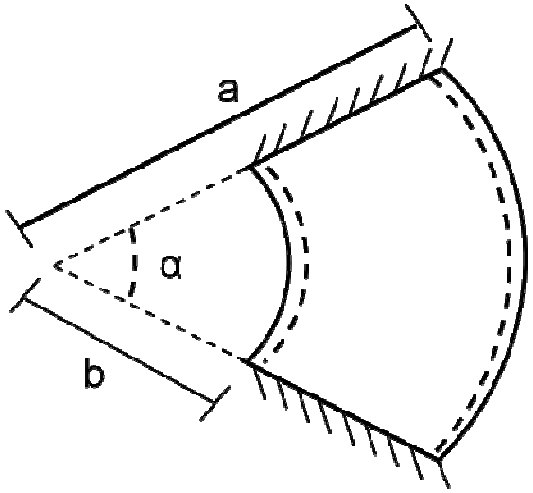


Figura 2. Setor circular de placa E-E-A-A.

Tem-se que a função dos deslocamentos transversais do setor circular, eq. (4), é reescrita da seguinte forma:

$$w(\rho,\theta,t)=H(\rho)\left[-\frac{16\theta^4}{\alpha^4}+\frac{32\theta^3}{\alpha^3}-\frac{16\theta^2}{\alpha^2}\right]\cos(\omega t) \tag{7}$$

A equação de equilíbrio do setor circular de placa, eq. (1), é uma equação diferencial parcial. Substituido-se a equação para os deslocamentos transversais, eq. (7), na equação de equilíbrio do setor circular, eq. (1), e, em seguida, aplicando-se o método Galerkin:

$$\int_b^a [\text{eq.}(1)]\,G(\theta)\,d\theta=0 \tag{8}$$

transforma-se a equação diferencial parcial do problema em uma equação diferencial ordinária, sendo que a função presente nesta equação diferencial ordinária é função de $H(\rho)$. Em seguida resolve-se essa equação diferencial ordinária e aplica-se as condições de contorno pertinentes das extremidades curvas, ou seja, apoiada em ambas as extremidades, a saber:

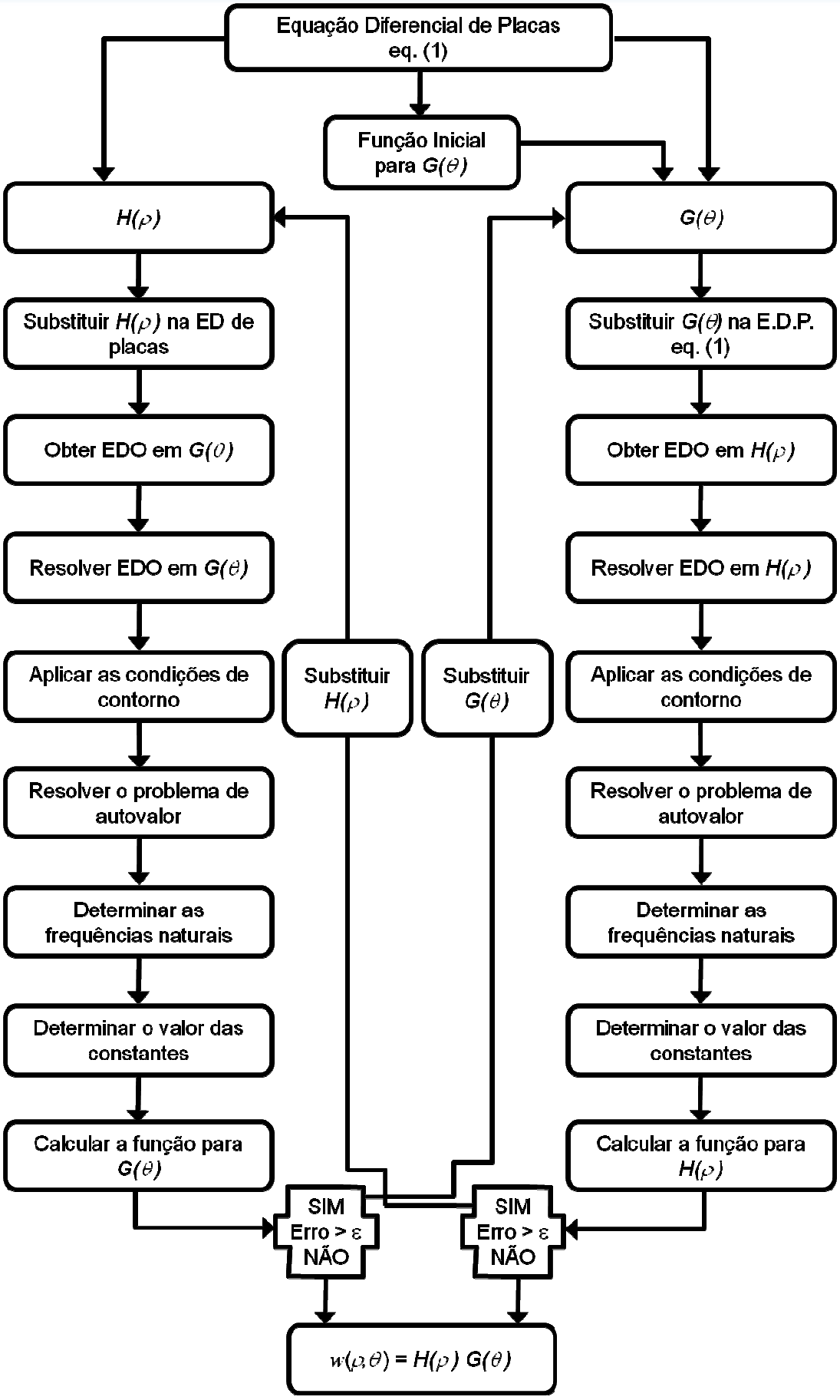


Figura 3. Fluxograma para implementação do método de Galerkin-Iterativo (Machado, 2007).

$$H(\rho)=0\big|_{\rho=b,a} \qquad \frac{d^2}{d\rho^2}H(\rho)=0\big|_{\rho=b,a} \tag{9}$$

Têm-se, finalmente, um problema clássico de autovalor e autovetor, sendo que o autovalor obtido será a freqüência natural e o autovetor fornecerá as constantes da função de $H(\rho)$. Inicia-se novamente o método tendo como função inicial a função $H(\rho)$ recém obtida, sendo que ao final desta nova iteração será encontrada uma nova solução para a função $G(\theta)$. Repete-se o método até que se chega a uma convergência estipulada pelo usuário. A Figura 3 apresenta o fluxograma para a implementação do método de Galerkin-iterativo.

4 RESULTADOS NUMÉRICOS

Primeiramente realiza-se a validação dos resultados obtidos pelo presente trabalho comparando-os com os resultados obtidos por Harik e Molaghasemi (1989). Para isto, adotou-se um setor circular de placa apoiado em todas as extremidades (A-A-A-A), com α = 100º, com relação entre o raio externo e interno a/b = 20 e coeficiente de Poisson ν = 0,3. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para as freqüências naturais dos dois primeiros modos de vibração para diversas relações geométricas entre o raio interno e a espessura do setor, b/h. Observa-se que os resultados obtidos neste trabalho com apenas duas iterações no método de Galerkin-iterativo apresentam uma boa aproximação quando comparado com os resultados de Harik e Molaghasemi (1989). Foi utilizado na tabulação dos resultados o parâmetro adimensional da freqüencia, Ω, que é dado por:

$$\Omega=\frac{\omega}{a\sqrt{\frac{\mu\left(1-\nu^2\right)}{E}}} \tag{10}$$

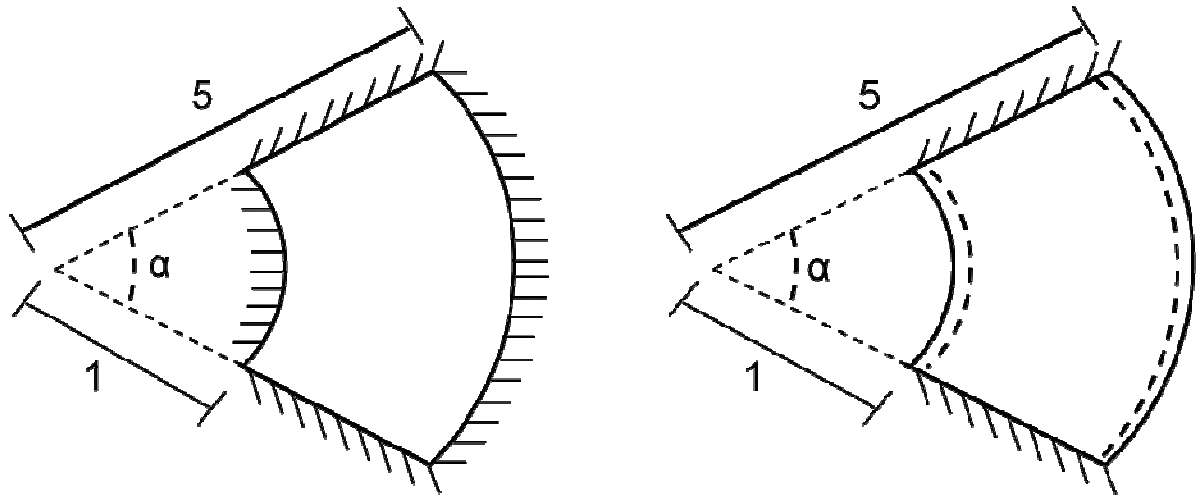
As Tabelas 2 e 3 apresetam os dois primeiros modos de vibração e suas respectivas freqüências naturais para um setor de placa circular engastado em todas as extremidades (E-E-E-E). Considera-se nesta análise um setor de placa circular com raio interno b = 1 m, raio externo a = 5 m, espessura h = 0,002 m, módulo de elasticidade

$E = 210$ GPa, coeficiente de Poisson $\nu = 0{,}3$ e densidade $\mu = 7850$ kg/m³. A Figura 3a apresenta a geometria do setor circular da placa E-E-E-E com os seus respctivos raios internos e externos. Já as Tabelas 4 e 5 apresentam os dois primeiros modos de vibração para uma para um setor de placa circular engastada nas extremidades retas e apoiadas nas extremidades curvas, como ilustrado na Figura 3b. A geometria e as propriedades do material do setor circular E-E-A-A são as mesmas utilizadas para o setor circular E-E-E-E.

A partir das Tabelas 2-5 observa-se que a variação do ângulo do setor da placa, α, provoca um decréscimo no valor da freqüência natural para as duas condições de contorno investigadas. Esse decréscimo ocorre devido a variação da relação entre a rigidez e a massa do setor circular da placa. Observa-se, também, que a para valores de α superiores a 60º há uma decréscimo significativo nos valores da freqüencia natural para ambos os modos estudados e para ambas as condições de contorno investigadas.

Tabela 1. Comparação entre os resultados do presente trabalho e os resultados Harik e Molaghasemi (1989).

b/h	Ω			
	1º Modo de vibração		2º Modo de vibração	
	Harik e Molaghasemi (1989)	Presente trabalho	Harik e Molaghasemi (1989)	Presente trabalho
5,0	0,0670	0,0660	0,1856	0,1905
7,5	0,0447	0,0440	0,1237	0,1270
10,0	0,0335	0,0330	0,0928	0,0952
15,0	0,0234	0,0220	0,0619	0,0635



(a) (b)

Figura 4. Setor circular de placa (a) E-E-E-E e (b) E-E-A-A.

Tabela 2. Primeiro modo de vibração para o setor circular de placa E-E-E-E.

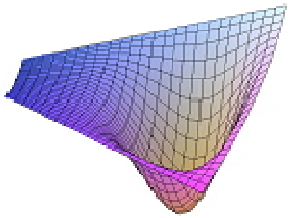
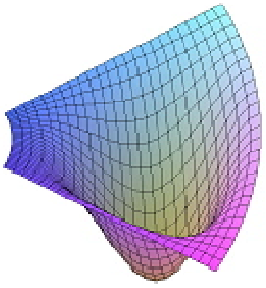
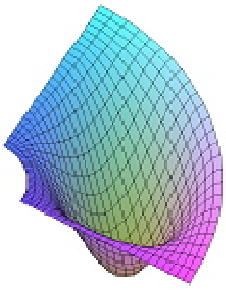
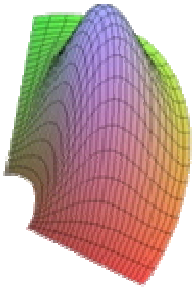
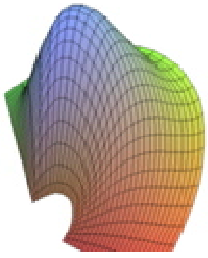
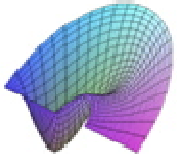
α	Freqüência Natural, ω, (rad/s)	Modo de Vibração
30°	23,575	
60°	9,480	
90°	6,300	
120°	5,244	
150°	4,518	
180°	4,124	

Tabela 3. Segundo modo de vibração para o setor circular de placa E-E-E-E.

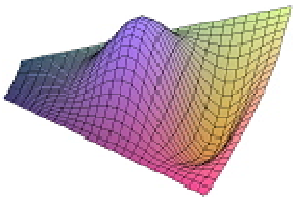
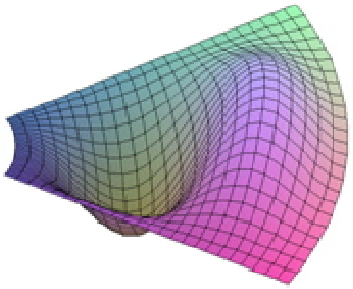
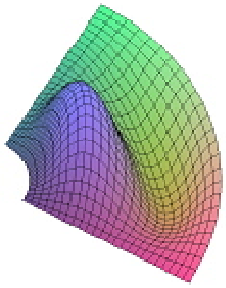
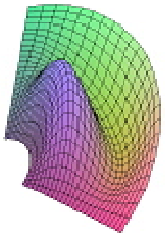
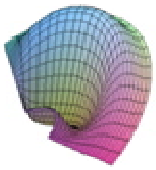
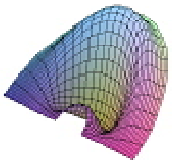
α	Freqüência Natural, ω, (rad/s)	Modo de Vibração
30°	37,615	
60°	18,361	
90°	14,305	
120°	13,105	
150°	12,223	
180°	12,409	

Tabela 4. Primeiro modo de vibração para o setor circular de placa E-E-A-A.

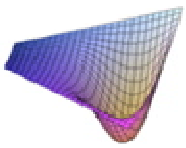
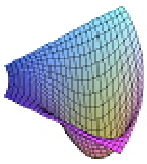
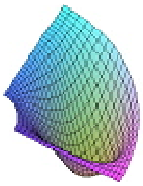
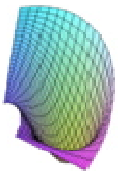
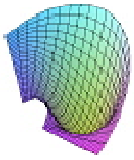
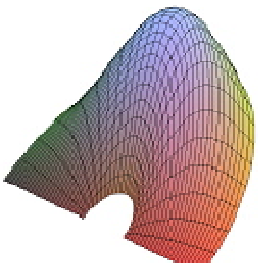
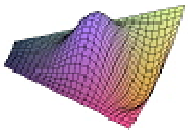
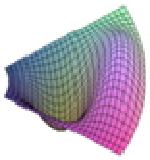
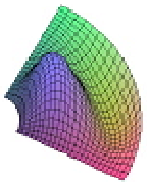
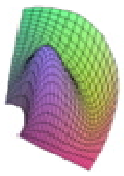
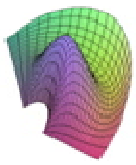
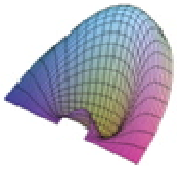
α	Freqüência Natural, ω, (rad/s)	Modo de Vibração
30°	20,709	
60°	7,656	
90°	4,636	
120°	3,449	
150°	2,900	
180°	2,622	

Tabela 5. Segundo modo de vibração para o setor circular de placa E-E-A-A.

α	Freqüência Natural, ω, (rad/s)	Modo de Vibração
30°	34,158	
60°	15,779	
90°	11,260	
120°	9,656	
150°	8,980	
180°	8,644	

5 CONCLUSÕES

Neste trabalho estudou-se no regime de vibrações livres as freqüências naturais e os modos de vibração de um setor circular de placa, observando-se a influência de algumas condições de contorno e o ângulo do setor circular da placa. Foram avaliados dois conjuntos de condições de contorno: um setor circular engastado em todas as extremidades e outro setor circular engastado nas extremidades retas e apoiado nas extremidades curvas. Para a solução do problema implementou-se o método de Galerkin-iterativo para a obtenção da função que descreve os deslocamentos transversiais do setor circular da placa, mostrando-se ser um método numérico eficiente e promissor, podendo ser aplicado a outros problemas de autovalor da mecânica estrutural. Verificou-se que para ambas as condições de contorno investigadas o ângulo do setor circular da placa influencia os valores das freqüências naturais, pois altera a relação entre a rigidez total e a massa total do sistema.

REFERÊNCIAS

BRUSH, D. O., ALMROTH, B. O. **Buckling of bars, plates and shells**. United State of America: McGraw-Hill, 1975.

HARIK, I. E., MOLAGHASEMI, H. R. Analytical solution to free vibration of sector plates. **Journal of Engineering Mechanics**, v. 115, n. 12, p. 2709-2722, 1989.

HUANG, C. S., MCGEE, O. G., LEISSA, A. W. Exact analytical solutions for free vibrations of thick sectorial plates with simply supported radial edges. **International Journal of Solids and Structures**, v. 31, n. 11, p. 1609-1631, 1994.

MACHADO, F. J. D. **Análise e controle passivo das vibrações de placas retangulares**. Rio de Janeiro, 2007, 97 p. Dissertação (Mestrado em Estruturas) – Departamento de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MIZUSAWA, T. Application of the spline element method to analyze vibration of annular sector plates. **Journal of Sound and Vibration**, v. 149, n. 3, p. 461-470, 1991.

MUKHOPADHYAY, M. A semi-analytic solution for free vibration of annular sector plates. **Journal of Sound and Vibration,** v 63, p. 87-95, 1979.

SRINIVASAN, R. S., THIRUVENKATACHARI, V. Free vibration of annular sector plates by a integral technique. **Journal of Sound and Vibration**, v. 89, n. 3, p. 425-432, 1983.

SRINIVASAN, R. S., THIRUVENKATACHARI, V. Free vibration analysis of laminated annular sector plates. **Journal of Sound and Vibration**, v. 109, n. 1, p. 89-96, 1986.

Avaliação do Teor de Amoxicilina em Medicamentos Referência e Similares por Ensaios Químicos e Microbiológicos

Vanessa de Assis Reis, Ieda Maria Sapateiro Torres
Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil
vanessareis08@hotmail.com, ieda.mst@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVE: HPLC, Titulação, Potência antimicrobiana

1 INTRODUÇÃO

Até a década de 1990, o mercado farmacêutico brasileiro era composto por duas categorias de medicamentos, os inovadores e o similares. Em 1999, com o objetivo de ofertar à população e ao sistema de saúde medicamentos de qualidade a custos mais baixos e, assim, melhorar o acesso da população aos medicametos, foi criada a Lei número 9787 que criou no país uma nova categoria de medicamentos, os genéricos (QUENTAL et al., 2008).

Hoje, o mercado farmacêutico brasileiro é composto por três categorias de medicamentos denominados referência, genérico e similar. O medicamento de referência é o primeiro a ser registrado no órgão de vigilância sanitária e a ser comercializado no País, cuja segurança, eficácia e qualidade foram comprovadas no registro, correspondendo, normalmente, ao medicamento inovador (BRASIL, 1999).

O medicamento genérico é aquele similar a um produto de referência e pode ser com ele intercambiável, sendo normalmente produzido após renúncia ou expiração da patente. Ele é designado pela Denominação Comum Brasileira (DCB) ou, na sua ausência, pela Denominação Comum Internacional (DCI) e deve apresentar os resultados de equivalência farmacêutica em relação ao produto de referência, ou seja, conter o mesmo sal ou éster da mesma molécula terapeuticamente ativa, na mesma quantidade e forma farmacêutica, podendo ou não conter excipientes idênticos (BRASIL, 1999).

Além disso, o medicamento genérico deve cumprir com as mesmas especificações atualizadas da Farmacopéia Brasileira e, na ausência destas, com as de outros códigos autorizados pela legislação vigente ou, ainda, com outros padrões

aplicáveis de qualidade, relacionados à identidade, dosagem, pureza, potência, uniformidade de conteúdo, tempo de desintegração e velocidade de dissolução, quando for o caso (BRASIL, 2003c).

Alguns conceitos são importantes para se entender as exigências quanto aos medicamentos genéricos, dentre eles, o de biodisponibilidade. A biodisponiblidade consiste na quantidade de uma substância que, ao ser introduzida no organismo, atinge a circulação e torna-se disponível no seu sítio de ação para exercer a ação farmacológica (ALLEN Jr et al., 2007). Outros conceitos imporatantes são o de equivalêcia terapêutica e equivalência farmacêutica. A equivalência terapêutica é obtida quando dois medicamentos, ao serem administrados na mesma dose molar, apresentam eficácia e segurança semelhantes em testes de bioequivalência, farmacodinâmicos, ensaios clínicos ou *in vitro* (RUMEL et al., 2006). Já equivalentes farmacêuticos apresentam o mesmo princípio ativo, na mesma forma de sal ou éster, mesmas quantidades e formas farmacêuticas. As especificações utilizadas devem seguir as da Farmacopéia Brasileira ou, na ausência dela, outros códigos autorizados pela legislação vigente ou, ainda, com outros padrões aplicáveis de qualidade, relacionados à identidade, dosagem, pureza, potência, uniformidade de conteúdo, tempo de desintegração e velocidade de dissolução, quando for o caso. Equivalentes farmacêuticos não necessariamente devem apresentar os mesmos excipientes (BRASIL, 2003c).

Para que seja registrado como genérico, o medicamento deve produzir uma biodisponibilidade semelhante à do referência quando sob o mesmo desenho experimental (BRASIL, 1999; FDA, 2003) e apresentar equivalência terapêutica em relação ao referência (PORTOLÉS et al., 2004). Os fabricantes de medicamentos genéricos devem cumprir as mesmas especificações *in vitro* em relação ao produto referência, entretanto, os componentes de sua formulação e o processo de fabricação podem ser diferentes, desde que a bioequivalência entre os produtos não seja comprometida (DIGHE, 1999; STORPIRTIS et al., 2004).

Já o medicamento similar, assim como o genérico deve apresentar o mesmo princípio ativo, concentração, forma farmacêutica, via de administração, posologia e indicação terapêutica que o equivalente terapêutico registrado, podendo ser diferentes o tamanho e forma, embalagem, excipientes e veículos. E essas diferenças é que tornam o similar não completamente intercambiável com o medicamento referência. Eles são anteriores à Lei dos Genéricos e podem ser

designados por nome comercial ou marca. Ao contrário do genérico, o medicamento similar não passou necessariamente por todos os testes de equivalência e biodisponibilidade, porém, a partir de maio de 2003, as exigências para todos os produtos registrados como "similares" passaram a incluir os mesmos testes solicitados aos medicamentos genéricos, no momento de renovação de seu registro, que ocorre a cada cinco anos (BRASIL, 2003a). É estimado que até outubro de 2014 todas as classes terapêuticas de uso oral de produtos denominados "similares" tenham passado pelos testes de bioequivalência (ANVISA, 2010; RUMEL et al., 2006).

De acordo com a Lei 9787/99, as aquisições de medicamentos bem como as prescrições médicas e odontológicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) deverão, obrigatoriamente, usar a DCB ou, na sua falta, a DCI e diz que deve-se dar preferência ao medicamento genérico quando houver igualdade de preços e de condições de compra. Hoje, a ampla aceitação e utilização de medicamentos genéricos por parte da população se devem, em grande parte, aos esforços do governo em esclarecer a população, médicos e farmácias quanto á qualidade do produto genérico (QUENTAL et al., 2008).

A amoxicilina é uma aminopenicilina semi-sintética derivada da ampicilina. Ela pertence ao grupo dos beta-lactâmicos, apresenta um amplo espectro de atividade antibacteriana contra muitos microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos, sendo chamada de penicilina de segunda geração. O mecanismo de ação da amoxicilina consiste na inibição da síntese do mucopeptídeo da parede celular bacteriana (SILVA, 2002) e a ação contra os Gram-negativos se deve à presença do anel benzila na cadeia lateral da molécula (ABREU et al., 2003). Uma grande fonte de resistência aos antibióticos beta-lactâmicos consiste na hidrólise irreversível da ligação amida do anel beta-lactâmico por enzimas beta-lactamases. A ruptura do anel leva à perda da ação atimicrobiana visto que ela é dependente da integridade do anel (NAIDO et al., 2006). Muitas apresentações comerciais consistem em associações com inibidores de beta-lactamases como o ácido clavulânico ou sulbactam, o que torna possível sua utilização para o tratamento de infecções por microrganisos produtores dessa enzima (TAVARES, 2007).

O controle de qualidade tem um papel importante em todas as etapas de produção de um medicamento. A análise apropriada das matérias-primas, dos produtos intermediários e do produto acabado associado ao controle adequado dos

processos de produção, é essencial para que a qualidade do medicamento seja eficiente e segura (PUGENS et al., 2008). No caso específico de medicamentos, a qualidade não é meramente questão de competitividade comercial, mas sim uma questão ética, moral e legal pois, em se tratando de produtos para a saúde ela deve ser imprescidível e a sua ausência pode acarretar em sérias implicações tanto para o usuário do medicamento quanto para os produtores (GIL et al., 2010).

O presente trabalho foi desenvolvido visando realizar estudo de equivalência entre medicamentos referência e similar contendo a amoxicilina. Foram feitos o doseamento de acordo com a Farmacopeia Brasileira e a United States Pharmacopeia 30 (USP) e a verificação potência antimicrobiana pela técnica da Farmacopéia Brasileira.

2 METODOLOGIA

2.1 Doseamento da Amoxicilina pela Técnica da Farmacopeia Brasileira (FB, 2000).

2.1.1 Preparo do Padrão:

Dissolveu-se o padrão de amoxicilina em água, até concentração, aproximada de 1 mg/mL.

2.1.2 Preparo da Amostra:

Foi removido quantitativamente o conteúdo de 20 cápsulas o qual foi exatamente pesado e homogeneizado. Transferiu-se quantidade representativa da amostra, exatamente pesada, para frasco volumétrico e diluiu-se com água de modo a obter concentração idêntica à do padrão. Agitou-se por 3 a 5 minutos.

2.1.3 Doseamento:

Transferiu-se 2 mL da solução padrão para erlenmeyer com tampa esmerilhada e adicionou-se 2 mL de hidróxido de sódio 1*M*. Agitou-se e deixou-se em repouso por 15 minutos. Adicionou-se 2 mL de ácido clorídrico 1,2*M* e 10 mL de

solução de iodo 0,01*M* (SV). Deixou-se em repouso, por 15 minutos, ao abrigo da luz. Titulou-se com solução de Tiossulfato de sódio 0,01*M* (SV). Próximo ao ponto final, adicionou-se 3 gotas de solução de amido (SI) e prosseguiu-se com a titulação até o desaparecimento da cor azul. Procedeu-se da mesma maneira com a solução amostra. Realizou-se prova em branco da amostra e do padrão por meio da titulação de 2 mL de ambas as soluções, adicionadas de 10 mL de iodo 0,01*M* (SV) e 0,1 mL de ácido clorídrico 1*M*. Titulou-se com tiossulfato de sódio 0,01*M* (SV). As análises foram feitas em duplicata.

$$P = \frac{(Vba - Va) \times S}{(Vbp \times Vp) \times F}$$

(1)

Em que:
P: potência da amostra (mg/cápsula);
Vba: volume do titulante gasto na titulação do branco da amostra (mL);
Vbp: volume de titulante gasto na titulação do branco do padrão (mL);
Va: volume do titulante gasto na titulação da amostra (mL);
Vp: volume do titulante gasto na titulação do padrão (mL);
S: concentração do padrão (mg/mL);
F: fator de diluição da amostra.

2.2 Doseamento da Amoxicilina pela Técnica da United States Pharmacopeia (USP30)

2.2.1 Preparo do Diluente:

Dissolveu-se 13,6g de fosfato de potássio monobásico em 2000 mL de água e ajustou-se o pH para 5,0 ± 0,1 com uma solução de hidróxido de potássio 45% (p/p).

2.2.2 Preparo da Fase Móvel:

Preparou-se uma mistura filtrada do diluente (tampão fostato de potássio monobásico pH 5,0) e acetonitrila na proporção 96:4. A diminuição da concentração de acetonitrila aumenta o tempo de retenção de amoxicilina.

2.2.3 Preparo do Padrão:

Dissolveu-se quantitativamente o equivalente de padrão de amoxilicina em tampão fosfato (diluente) de forma a obter uma solução com concentração conhecida de 1,2 mg/mL. A solução foi usada dentro de, no máximo, 6 horas.

2.2.4 Preparo da Amostra:

Removeu-se completamente o conteúdo de 20 cápsulas. Misturou-se o conteúdo e transferiu-se o equivalente a 200 mg de amoxicilina, exatamente pesados, para balão volumétrico de 200 mL, completou-se o volume com diluente e homogeneizou-se. Sonicou-se até completa dissolução sempre que necessário. Filtrou-se a solução em filtro com porosidade de 1 µm. A solução foi usada dentro de, no máximo, 6 horas. As análises foram feitas em duplicata.

2.2.5 Sistema Cromatográfico:

Foi usado um cromatógrafo líquido Varian Pro Star, modelo 7725i, qualificado e validado (validade outubro de 2010) equipado com um detector a 230 nm e coluna C18 de 4mm x 25cm, o software para identificação do analito foi Dynamax System e o fluxo foi de 1,5 mL por minuto. Calculou-se a quantidade de amoxicilina presente nas cápsulas pela fórmula:

$$T = \frac{0{,}2 \times C \times P \times Ru}{Rs}$$

(2)

Em que:

C: Concentração em mg/mL;
P: quantidade em µg/mg do padrão de amoxicilina
Ru: área do pico da amostra
Rs: área do pico do padrão.

2.3 Determinação da Potência Antimicrobiana (FB, 1988)

2.3.1 Preparo do Inóculo:

As cepas de *Micrococcus luteus* ATCC 9341, utilizadas no teste foram repicadas em caldo Casoy e incubadas a 35ºC por 24 horas e, em sequencia, no meio número 11 da Farmacopeia Brasileira preparado em tubos inclinados. Algumas colônias desenvolvidas no meio foram transferidas para salina estéril até a obtenção de uma suspensão com 25% de transmitância, ajustada em aparelho espectrofotométrico Bioespectro da SP Labor.

2.3.2 Preparo das Amostras e Padrão:

Foram preparadas soluções de padrão e das amostras com a concentração de 1µg/mL.

2.3.2 Ensaio Microbiológico por Difusão em Ágar (Padrão e Amostra)

Foi preparada uma camada base com 21 mL de meio de cultura número 11 em placas de Petri de 20 por 100mm. Para o preparo da camada superfície, primeiramente colocou-se 500 µL do inóculo em 100ml de meio de cultura número 11 fundido e resfriado entre 48 e 50°C. Agitou-se por rotação para obtenção de uma suspensão homogênea e adicionou-se 5 mL do meio inoculado sobre a camada base já solidificada e espalhou-se uniformemente. Após o endurecimento do meio foram colocados sobre o meio superfície três cilindros de aço inoxidável, com diâmetro externo de 8 mm ± 0,1 mm, diâmetro interno de 6mm ± 0,1 mm e comprimento de 10mm ± 0,1 mm.

Dentro de cada um dos cilindros numerados 1, 2 e 3 foi colocada uma quantidade de solução contendo 50, 100 e 200 µg de amoxicilina padrão e amostra,

respectivamente. As placas foram incubadas a 35ºC por 18 a 24 horas. Após esse tempo, foi medido o diâmetro do halo de inibição formado em torno dos cilindros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amoxicilina é um antimicrobiano bastante utilizado na clínica médica e odontológica, sendo considerada por alguns autores como o antibiótico mais usado (ABREU et al., 2003). Dentre as vantagens de sua utilização pode-se citar seu amplo espectro de atividade, alta biodisponibilidade após administração oral, pouca interação com alimentos e outros medicamentos quando comparada à outros antimicrobianos (SUAREZ-KURTZ et al., 2001), poucos efeitos adversos e boa penetração tecidual (BERGAMASCHI, 2006). Atualmente ela é comercializada em mais de 100 apresentações em diversas formas farmacêuticas (suspensões, cápsulas, comprimidos, pós para injetáveis etc), em diversas concentrações (125, 200, 250, 400, 500, 875 e 1000mg), associada ou como ativo único (ANVISA, 2010), daí a grande relevância de estudos de controle de qualidade desses medicamentos.

Vários métodos podem ser usados no doseamento de amoxicilina, dentre eles a tiulação iodométrica, ensaio microbiológico (FB, 1988), método espectrofotométrico (SALEM et al., 2002) e cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) (USP, 2007, ABREU et al., 2003). No presente trabalho, foram usados e comparados três desses métodos, o HPLC, a titulação iodométrica e o Ensaio Microbiológico de Potência.

As médias dos resultados obtidos nas análises pelo método USP (HPLC) e da FB (titulação) e os desvios-padrão entre as duplicatas de cada análise se encontram na Tabela 1.

Tabela 1: Teor de amoxicilina encontrado nos métodos USP e FB e seus respectivos desvios-padrão (DP).

Amostra	HPLC (%)	DP	Titulação(%)	DP
Referência	99,38	0,28	96,11	1,17
Similar 1	86,32	0,45	85,08	1,10
Similar 2	85,15	2,26	88,36	1,20
Similar 3	90,85	3,30	84,33	1,05

O medicamento referência apresentou teor de 99,38% no método de cromatografia e 96,11% na titulação e representam os valores mais próximos do teor

declarado quando comparado às demais amostras. Os medicamentos aqui identificados como Similar 1 e Similar 2 apresentaram teor abaixo do permitido, tanto na técnica por titulação, como no doseamento por HPLC., enquanto que o similar 3 apresentou teor abaixo do especificado somente na técnica titulométrica. O alto índice de reprovação nas amostras analisadas demonstra que a comprovação de equivalência farmacêutica apenas no momento do registro do produto pode não ser suficiente para assegurar o cumprimento com os padrões de qualidade, há que se pensar em um monitoramento constante, não apenas dos produtos genéricos, mas dos medicamentos referência e também dos similares, que desde 2003, em acordo com as RDC's 133 e 134 (BRASIL 2003a; BRASIL 2003b), também devem comprovar equivalência farmacêutica no momento do registro ou renovação do mesmo. Além de um processo de produção e controle de qualidade deficientes, outro motivo que pode explicar as variações no teor do ativo em relação ao medicamento referência e em relação às duas técnicas utilizadas (HPLC e titulação iodométrica) é a possível influência dos excipientes (FARAGO et al., 2006).

A Tabela 2 apresenta uma comparação entre os resultados obtidos nos métodos físico-químicos de doseamento realizados. Para a maioria das amostras o resultado encontrado nos dois métodos foi bastante próximo, o que pode ser demonstrado pelo desvio-padrão baixo. Isso demonstra que ambas as técnicas podem ser utilizadas para o doseamento de amoxicilina.

Tabela 2: Comparação entre Teor obtido no HPLC e na titulação.

Amostra	HPLC (%)	Titulação	DP
Referência	99,38	96,11	2,31
Similar 1	86,32	85,08	0,88
Similar 2	85,15	88,36	2,28
Similar 3	90,85	84,33	4,61

O HPLC é uma técnica que já há algum tempo vem sendo testada e usada para as análises de teor de amoxicilina em produtos comerciais (HSU e WEN, 1992) e também em amostras biológicas, como o plasma (BERGAMASCHI, 2006) e demonstrou ser um método bastante eficaz, oferecendo várias vantagens como simplicidade, velocidade, alta recuperação e confiabilidade quando usado na rotina (HSU e WEN, 1992), entretanto no medicamento denominado Similar 2 a técnica titulométrica apresentou teor maior que o método por HPLC. Isto deve ter ocorrido, provavelmente, devido a falta de uniformidade de conteúdo da forma farmacêutica

analisada ou devido ao não cumprimento das Boas Práticas de Manipulação e Controle.

A obtenção desses dados através dessas técnicas de alta confiabilidade, nos mostram a importância de um rigoroso controle de qualidade também para os medicamentos similares, tendo em vista que 2 das 3 amostras analisadas pelo método cromatográfico se encontra abaixo dos teores recomendados, e as 3 amostras se encontram fora das especificações dos compêndios oficiais, quando analisadas pela técnica titulométrica. Variáveis como o processo de produção, e a escolha de diferentes excipientes devem ser levadas em consideração.

O ensaio microbiológico por difusão em ágar é baseado na difusão de uma solução do antimicrobiano contida dentro do cilindro através do ágar solidificado contendo microrganismos semeados. Estes crescem até encontrar a concentração inibitória mínima (CIM), formando-se um halo de inibição em torno do cilindro. O diâmetro do halo é influenciado pela velocidade de crescimento e densidade do inóculo, sendo o reflexo de uma competição entre a multiplicação do microrganismo e a difusão do antibiótico e ele determina tanto a CIM quanto a potência do antimicrobiano frente à um microrganismo susceptível (FARAGO *et al*, 2006). Este método pode usado tanto para soluções do antimicrobiano (FB, 1988) quanto para outras amostras, como por exemplo o plasma (BERGAMASCHI, 2006), porém, a USP 30 já não apresenta mais este teste para a amoxicilina.

No teste de potência antimicrobiana (Tabela 3), todas as amostras apresentaram potências compatíveis com as especificações da FB, que é de no mínimo 90% e no máximo 120%, e valores de potência muito próximo um do outro.

Tabela 3: Teor de amoxicilina pelo método de potência antimicrobiana

Amostra	Potência
Referência	110,27
Similar 1	106,57
Similar 2	102,83
Similar 3	105,68

Segundo Farago et al., 2006, é de extrema importância as apresentações farmacêuticas estejam com a potência dos antimicrobianos correta, para que o fármaco após ser administrado tenha eficácia microbiológica, ou seja, a capacidade

de eliminar (efeito bactericida) ou então inibir a multiplicação de bactérias (efeito bacteriostático).

O medicamento similar mesmo apresentando um teor abaixo do especificado, apresentou uma potência antimicrobiana satisfatória, cumprindo com o esperado para um medicamento seguro e eficaz.

Ensaios de potência antimicrobiana também podem revelar mudanças sutis não demonstráveis por métodos químicos. Assim, os ensaios microbiológicos ou biológicos são geralmente o padrão para a resolução de dúvidas quanto à possível perda de atividade (USP, 2007).

4 CONCLUSÓES

Dentre as amostras analisadas, somente o medicamento denominado Similar 3 apresentou-se dentro dos limites especificados pelos compêndios oficiais, quando analisados pelo método do HPLC, enquanto que pela técnica titulométrica os três medicamentos apresentaram-se fora das especificações, demostranto a necessidade da comprovação da equivalência farmacêutica mesmo nos medicamentos similares.

A técnica por titulação deveria ser validada para as diferentes formulações dos medicamentos, verificando-se assim as possíveis interferências pelos excipientes dos medicamentos.

Os ensaios de potência antimicrobiana apresentaram em todos os medicamentos, teores dentro dos especificados pelos compêndios oficiais e acima dos encontrados nos ensaios físico-químicos, uma vez que doseamentos microbiológicos podem revelar sutis mudanças não demonstradas pelos métodos químicos, o que é muito importante para análise de antibióticos.

Porém, os resultados obtidos diferem bastantes do encontrado nos métodos físico-químicos, o que demonstra que a técnica pode não ser tão sensível, e a cepa bacteriana utilizada de *Micrococcus luteus* ATCC 9341, também pode apresentar grande sensibilidade ao antibiótico.

Assim, outras investigações devem ser realizadas para que se possa avaliar a interferência dos coadjuvantes farmacotécnicos nos valores das potências antimicrobianas.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, L. R. P.; ORTIZ, R. A. M.; CASTRO, S. C.; PEDRAZZOLI JR, J. **HPLC determination of amoxicillin comparative bioavailability in healthy volunteers after a single dose administration**. *J Pharm Pharm Sci.* 2003; v.6, n. 2, p. 223-30.

ALLEN Jr, L.V.; POPPOVICK, N.G.; ANSEL, H.C. **Desenvolvimento de formas Farmacêuticas: considerações farmacêuticas e de formulação**. In: *Formas Farmacêuticas e Sistemas de Liberação de Fármacos*. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. Cap.4, p.111-158.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em 6 de julho de 2010.

BERGAMASCHI, C. C. **Efeito do diclofenaco sódico sobre a biodisponibilidade da amoxicilina em humanos**. 2006. 46f. Dissertação (Mestrado em Odontologia - Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

BRASIL. **Lei nº 9.787, de 10 de fevereiro de 1999.** Altera a Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976, que dispõe a Vigilância Sanitária, estabelece o medicamento genérico, dispõe sobre a utilização de nomes genéricos em produtos farmacêuticos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 11 de fev. 1999.

BRASIL. ANVISA/MS - **Resolução nº 133, de 29 de maio de 2003a**. Revoga a Resolução nº 157, de 31 de maio de 2002, e Dispõe sobre o registro de Medicamento Similar. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 02 de jun. 2003.

BRASIL. ANVISA/MS **- Resolução nº 134, de 29 de maio de 2003b**. Dispõe sobre a adequação dos medicamentos já registrados. Republicada no *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 25 de setembro de 2003.

BRASIL. ANVISA/MS - **Resolução nº 135, de 29 de maio de 2003c**. Revoga a Resolução nº 84, de 19 de março de 2002, e Dispõe sobre o Regulamento Técnico para medicamentos Genéricos. Republicada no *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 02 de jun. 2003.

DIGHE, S.V. **A review of the safety of generic drugs. *Transplantation Proceedings*,** v.31, p.23S-24S, 1999.

FARAGO, P. V.; ESMERINO, L. A.; PAULA, J. P.; JACOB, J. S.; SERVAT, L. **Método Microbiológico para o Doseamento da Potência da Amoxicilina em Suspensões Orais.** Acta Farmaceutica Bonaerense. v. 25, n. 1, p.112-116, 2006.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA – 4 ed. Atheneu Editora São Paulo LTDA. São Paulo. 1988, p. V.5.2.17.1.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA – IV ed., parte 2. São Paulo: Atheneu, 2000, p. 76.1.

FDA - **Guidance for industry: Bioavailability and bioequivalence studies for orally administered drug products – general considerations**, US Center for Drug Evaluation and Research, Food and Drug Administration, 2003.

GIL, E.S.; GONÇALVES, D; FIGUEIREDO, G. **Lesgilação na garantia e controle de qualidade.** In: Controle de Qualidade fisico-químico de medicamentos. 3 ed. São Paulo. Pharmabooks, 2010. Capítulo 1.

HSU, M. C.; WEN, P. **High-performance liquid chromatographic method for potency determination of amoxicillin in commercial preparations and for stability studies.** Antimicrobial Agents Chemother. v 36, n 6 p. 1276-1279, 1992.

NAIDO, KK; NOMPUKU, P; MKALALI, S; SHABANGU, K & NKABINDE L. **Post-marketing stability surveillance: Amoxicillin**. SA Family Practice,v. 48, n. 6. 2006.

PORTOLÉS, A.; TERLEIRA, A.; ALMEIDA, S.; GARCIA-ARENILLAS, M.; CATURLA, M.; FILIPE, A.; VARGAS, E. **Bioequivalence study of two formulations of enalapril, at a single oral dose of 20 mg (tablets) a randomized, two day, open label, crossover studying healthy volunteers.** *Current Therapeutic Research*, v. 65, n.1, p. 34-46, 2004.

PUGENS, A. M.; DONADUZZI, C. M.; MELO, E. B. **Controle de Qualidade Total e Equivalência Farmacêutica de Três Apresentações de Captopril.** *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 1; p. 32-45, 2008.

QUENTAL, C.; ABREU, J. C. de; BOMTEMPO, J. V.; GADELHA, C. A. G. **Medicamentos genéricos no Brasil: impactos das políticas públicas sobre a indústria nacional.** Ciência & Saúde Coletiva, v.13. p.619-628, 2008.

RUMEL, D.; NISHIOKA, S. A.; SANTOS, A. A. M. **Drug interchangeability:clinical approach and consumer´s point of view**. *Revista Saúde Pública*, v.40, p.1-7, 2006.

SALEM, H. e SALEH, G. A. **Selective spectrophotometric determination of phenolic β-lactam antibiotics.** Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis v. 28, n 6, p. 1205-1213, 2002.

SALGADO HRN, LOPES CCGO, LICCHESI MBB. **Microbiological assay for gatifloxacin in pharmaceutical formulations.** Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. v. 40. p.443-446, 2006.

SILVA, P. **Farmacologia.** 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 1374p.

SUAREZ-KURTZ GS, RIBEIRO FM, VICENTE FL, STRUCHINER CJ. **Development and validation of limited-sampling strategies for predicting amoxicillin pharmacokinetic and pharmacodynamic parameters.** Antimicrob Agents Chemother.v**.** 45, n. 11, p. 3029-36, 2001.

STORPIRTIS, S.; MARCOLONGO, R.; GASPAROTO, F. S.; VILANOVA, C. M. **A equivalência farmacêutica no contexto da intercambialidade entre medicamentos genéricos e de referência: bases técnicas e científicas.** Infarma, v.16, n.9-10, p. 51- 56, 2004.

TAVARES, W. **Antibióticos e Quimioterápicos para o Clínico.** Edição revisada e atualizada. Editora Atheneu. São Paulo, 2007, 585p.

USP – UNITED STATES PHARMACOPEIA. THE NATIONAL FORMULARY – 30th ed.; v. 2. Rockville: The United States Pharmacopeical Convention, INC, p. 1403, 2007.

Resposta Clínica à Endocrinoterapia Neoadjuvante em Pacientes Portadoras de Câncer de Mama em Estádios Avançados

Victor Domingos Lisita Rosa, Ruffo de Freitas Júnior
Programa de Mastologia HC-UFG, Brasil
victor_lisita@yahoo.com.br; ruffojr@terra.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Câncer de mama, Endocrinoterapia, neoadjuvância.

1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é considerado um problema de saúde pública em vários países e, principalmente nos países desenvolvidos, é responsável por um milhão de casos novos diagnosticados anualmente. O tratamento destas pacientes é bastante questionado e muito se tem pesquisado sobre as melhores linhas de tratamento em casos diversos (ABELOFF et al, 2004; KEY et al, 2001).

Nos países em desenvolvimento, grande parte dos diagnósticos de câncer de mama ainda são realizados nos estádios avançados, diminuindo a sobrevida e causando maior morbidade entre essas mulheres que, frequentemente, são submetidas a cirurgias mais extensas.

No passado, o tratamento para o câncer de mama localmente avançado e inoperável era realizado apenas de forma paliativa, porém a partir da década de 70, o tratamento paliativo foi substituído pela combinação da cirurgia, quimioterapia e radiação, aumentando a sobrevida destas pacientes (SCHWARTZ et al, 2004).

O tratamento neoadjuvante surgiu com a finalidade de se reduzir o tamanho tumoral para a possibilidade de realizar um tratamento cirúrgico e, em alguns casos, fazer o controle local da doença em pacientes sem condições cirúrgicas.

A terapia neoadjuvante no câncer de mama localmente avançado promove taxas de resposta e remissão clínica maior do que a resposta em doença metastática. A terapia sistêmica anterior à cirurgia impede a proliferação de células tumorais metastáticas garantindo uma maior sobrevida (FISHER et al, 2002). O

tratamento neoadjuvante garante um benefício clínico em tumores menores aumentando as taxas de cirurgias mais conservadoras e um tratamento adjuvante mais efetivo (CAMERON et al, 1997). Essa terapia é ativa contra vários tipos de câncer de mama operáveis com taxas de resposta variando de 60 a mais de 90%, sugerindo talvez que o câncer de mama inicial seja clinicamente mais quimio-sensível do que a doença metastática (WILT et al, 2002).

A quimioterapia foi, por muitos anos, consagrada como terapia de escolha para neoadjuvância, entretanto recentemente vem sendo demonstrado que é possível se fazer a redução tumoral, com a utilização de endocrinoterapia nas mulheres pós-menopáusicas que apresentam tumores que expressem receptores hormonais (EBCTCG, 1998).

O tamoxifeno (antiestrogênico) tem sido frequentemente utilizado como tratamento primário em pacientes mais velhas com câncer de mama. Um estudo piloto incluindo 42 mulheres tratadas com tamoxifeno neoadjuvante mostrou uma taxa de resposta clínica parcial de 49% e resposta completa de 2% (EIERMANN et al, 2001). Em outro estudo neoadjuvante com pacientes randomizadas com tratamento pré-operatório baseado em seu receptor de estrogênio (RE), 100 pacientes receberam endocrinoterapia associado ao LHRH agonista ou formestano por três meses previamente à cirurgia. Em quarenta por cento dos tumores os RE positivos foram responsivos e 20% tiveram uma resposta completa. O papel da terapia endócrina neoadjuvante é curto em tumores RE positivos em estádio pouco avançado, sendo considerada uma alternativa atóxica ao invés da utilização da quimioterapia neoadjuvante (GAZET et al, 1996).

Inibidores de aromatase (IAs) são novas drogas para o tratamento neoadjuvante de câncer de mama primário ou avançado e têm demonstrado eficácia em pacientes com câncer de mama resistentes à antiestrógenos. Conseqüentemente, os IAs estão começando a substituir o tamoxifeno como terapia endócrina padrão em cânceres de mama na pós-menopausa (MOURIDSEN & GERSHANOVICH, 2003). Porém algumas pesquisas verificaram que nem todos os IAs são iguais. Em comparações diretas, o letrozol é o inibidor de aromatase mais potente e tem demonstrado superioridade ao anastrozol em redução de níveis plasmáticos de estrógeno. Além disso, o letrozol, como segunda-linha, aumentaria significativamente a resposta do tumor comparado ao anastrozol em pacientes com

câncer de mama avançado (JANICKE, 2004). Ainda assim, o letrozol é o único IA que demonstra resposta clínica significativa comparada ao tamoxifeno no tratamento neoadjuvante, e mostra consistente superioridade ao tamoxifeno como terapia de primeira linha para cânceres de mama avançados (EIERMANN et al, 2001; ELLIS et al, 2001).

O presente estudo objetiva avaliar a atividade antitumoral determinada pela resposta clínica do tumor através do uso diário de Letrozol em pacientes pós-menopáusicas com câncer de mama localmente avançado e avaliar a porcentagem de pacientes submetidas à cirurgia de conservação mamária ao invés de mastectomia.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma análise descritiva para avaliar a resposta clínica-tumoral de portadoras de câncer de mama localmente avançado (EC: IIb, IIIa e IIIb) que utilizaram 2,5mg de Letrozol administrada uma vez ao dia como terapia inicial para o câncer de mama.

Pacientes provenientes do Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas da UFG foram incluídas no estudo, bem como do Serviço de Ginecologia e Mama do Hospital Araújo Jorge, com diagnóstico de câncer de mama confirmado através do estudo histopatológico de biópsia de agulha, com estadiamento clínico IIb, IIIa e IIIb e que expressavam receptores de estrogênio (RE) e progesterona (RP). Foram excluídas as pacientes cujos receptores hormonais eram negativos e as pacientes que não aceitaram participar do estudo.

A coleta de dados foi realizada dos prontuários das pacientes que completaram o estudo, no período de novembro de 2009 a março de 2010. Em seguida os dados foram armazenados e analisados no programa Microsoft Excel 2007 para apresentação na forma de tabelas e gráficos.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas, seguindo os aspectos éticos estabelecidos pela declaração de Helsinque.

3 RESULTADOS

Trinta e quatro pacientes foram incluídas no estudo, fazendo uso de Letrozol na dose de 2,5 mg/dia por quatro meses contínuos. A média de idade das pacientes foi 64.3 anos, com variação de 44 a 85 anos. O tamanho tumoral inicial variou de 20 a 100 mm com média 52,8mm. Na avaliação final a média tumoral foi de 30,5 mm, o que representa uma redução clínica média de 42,2%.

Dentre as pacientes estudadas, quatro apresentaram resposta clínica total com uso de endocrinoterapia neoadjuvante, enquanto três pacientes tiveram progressão da doença local com aumento do volume tumoral, conforme gráfico 1.

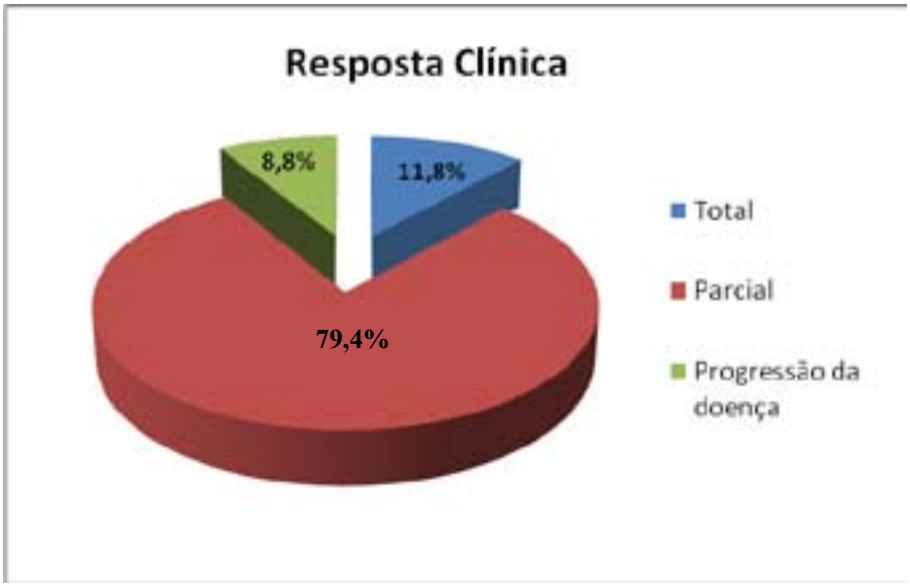


Gráfico 1. Percentual de resposta clínica à endocrinoterapia neoadjuvante (Goiânia, 2010).

A maior parte das mulheres apresentaram resposta parcial ao tratamento proposto, mostrando que houve redução do volume tumoral com o uso de Letrozol. Porém, a redução foi bastante variável conforme demonstrado na tabela a seguir, sendo a média de redução foi 42,2%.

Tabela 1. Resposta clínica dos tumores ao uso de endocrinoterapia neoadjuvante (Goiânia, 2010).

Resposta clínica		N	%
Total		4	11,8%
Parcial	1-29%	8	23,6%
	30-61%	16	47%
	61-99%	3	8,8%
Progressão da doença		3	8,8%

4 DISCUSSÃO

O tratamento neoadjuvante hormonal foi inicialmente realizado, em 1957, com o uso do anticoncepcional dietilestilbestrol que mostrou atividade na redução da massa tumoral do câncer de mama (FISHER et al, 2002).

O tamoxifeno foi, por muitos anos, utilizado para tratamento de mulheres idosas com câncer localmente avançado fazendo o controle local da doença com respostas variando entre 33% e 63% (EBCTCG, 1998).

Na mulher menopausada, os estrogênios são provenientes, principalmente, da conversão periférica de androgênios. Estudos mostraram que a presença de células tumorais elevaria a atividade da aromatase e, conseqüentemente, um aumento significativo de estrogênios em tecidos tumorais (EIERMANN et al, 2001), aumentando ainda mais a proliferação celular.

Dessa forma, os IAs impedem essa reação e diminuem a produção de estrogênios em mulheres na pós-menopausa. Estudos comparando seu uso com o do tamoxifeno mostraram pelo menos equivalência entre as duas terapias (JANICKE, 2004; ELLIS et al, 2001). Entretanto, a alta toxicidade e a baixa seletividade para a enzima aromatase limitaram sua utilização (EBCTCG, 1998).

O desenvolvimento de medicações de terceira geração com baixa toxicidade e alta seletividade (anastrozol, letrozol e exemestane) permitiu um grande avanço na terapia hormonal neoadjuvante, comparada ao uso do tamoxifeno (EIERMANN et al. 2001; SMITH et al, 2005; SEMIGLAZOV et al, 2005), conforme tabela 02.

Tabela 2. Estudos randomizados comparando tamoxifeno com inibidores de aromatase na endocrinoterapia neoadjuvante (adaptado de Freitas-Júnior, 2007)

Autor, ano	Medicação	N	Resposta Clínica	P valor
Eirmann, et al; 2001	Letrozol	154	55%	<0,001
	Tamoxifeno	170	36%	
Smith, et al; 2005	Anastrozol	113	37%	ns*
	Tamoxifeno	108	36%	
Semiglazov, et al; 2005	Exemestano	36	88%	ns*
	Tamoxifeno	37	51%	

*ns: não significativo

Nosso estudo, de acordo com Eirmann, et al, mostrou que o uso de Letrozol na endocrinoterapia neoadjuvante apresentou boa taxa de redução do volume tumoral, com boa resposta parcial nos cânceres de mama em estádios avançados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento neoadjuvante tem por objetivo tornar um tumor, inicialmente inoperável em operável, assim como reduzir o tamanho tumoral de um tumor com a possibilidade de se realizar cirurgia mais conservadora. O uso da hormonioterapia neoadjuvante é uma excelente oportunidade de se testar a quimiossensibilidade do tumor *in vivo*, avaliando a taxa de resposta e a resistência do tumor primário. Além de ser bem eficaz, é bem tolerada e apresenta poucos efeitos colaterais, como alopécia, vômitos, e, principalmente, depressão da medula óssea, em comparação ao tratamento quimioterápico.

O presente estudo deixa claro que o uso de inibidores de aromatase é uma alternativa considerável para tratamento endócrino neoadjuvante de tumores de mama localmente avançados, com respostas clínicas promissoras. Entretanto, algumas pacientes apresentam resposta clínica desfavorável frente ao tratamento com real progressão da doença indicando que outros fatores possam influenciar na sensibilidade à medicação. Fica então a dúvida sobre quais pacientes hormoniossensíveis teriam um maior benefício da utilização da hormonioterapia neoadjuvante à quimioterapia.

O estudo da biologia molecular do tumor será de grande importância para a resposta dessa questão, assim o grupo se propõe em longo prazo à avaliar a predição de resposta ao tratamento endócrino neoadjuvante de portadoras de câncer de mama hormônio sensíveis através dos biomarcadores tumorais *Pten* e *Topoisomerase II alfa*, que supostamente estão associados a uma melhor resposta terapêutica.

6 REFERÊNCIAS

ABELOFF, M.D.; WOLF, A.C.; WOOD, W.C. et al. Cancer of the breast. *In*: ABELOFF, M.D.; ARMITAGE, J.O.; NIEDERHUBER, J.E. **Journal of Clinical Oncology**. 3a ed., Elsevier, Philadelphia, 2004: 2369- 2470.

CAMERON, D.A.; ANDERSON, E.D.; LEVACK, P. et al. Primary systemic therapy for operable breast cancer—10-year survival data after chemotherapy and hormone therapy. **Breast Journal of Cancer**; v. 76, p. 1099-1105, 1997.

EARLY BREAST CANCER TRIALISTS' COLLABORATIVE GROUP. Tamoxifen for early breast cancer: an overview of the randomised trials. **Lancet**; v. 351, p. 1451-67, 1998.

EIERMANN, W.; PAEPKE, S.; APPFELSTAEDT, J. et al. Preoperative treatment of postmenopausal breast cancer patients with letrozole: a randomized double-blind multicenter study. **Annais of Oncology**; v. 12, p. 1527-32, 2001.

ELLIS, M.J. ; COOP, A. ; SINGH, B. et al. Letrozole is more effective neoadjuvant endocrine therapy than tamoxifen for ErbB-1– and/or ErbB-2–positive, estrogen receptor-positive primary breast cancer: evidence from a phase III randomized trial. **Journal of Clinical Oncology**; v. 19, p. 3808-6, 2001.

FISHER, B.; SAFFER, E.; RUDOCK, C. et al. Effect of local or systemic treatment prior to primary tumour removal on the production and response to a serum growth-stimulating factor. **Cancer Research**; v. 49, p. 2002-4, 1989.

FREITAS-JÚNIOR, R.; OLIVEIRA, E.L.C.; RODRIGUES, D.C.N. et al. Endocrinoterapia neo-adjuvante para mulheres pós menopáusicas apresnetando tumores localmente avançados com receptores hormnoais positivos. **Prática Hospitalar**. v. 9, n.53, p. 171-176, 2007.

GAZET, J.C.; COOMBES, R.C.; FORD, H.T.; et al. Assessment of the effect of pretreatment with neoadjuvant therapy on primary breast cancer. **Breast Journal of Cancer**; v. 73, p.758-62, 1996.

JANICKE, F. Are all aromatase inhibitors the same? A review of current evidence. **The Breast**.; v. 13: p. 510-518, 2004.

KEY, T.J.; VERKASALO, P.K.; BANKS, E. Epidemiology of breast cancer. **The Lancet Oncology**; v. 2, p. 133-140, 2001.

MOURIDSEN, H.; GERSHANOVICH, M. The role of aromatase inhibitors in the treatment of metastatic breast cancer. **Seminars in Oncology**; v. 30, p. 33-45, 2003.

SCHWARTZ, G.F.; HORTOBABYI, G.N.; et al. Proceedings of the consensus conference on neoadjuvant chemotherapy in carcinoma of the breast. **The Breast Journal**; v. 10, p. 273-94, 2004.

SEMIGLAZOV, V.F.; KLETSEL, A.; SEMIGLAZOV, V.V., et al. Exemestane (E) vs tamoxifen (T) as neoadjuvant endocrine therapy for postmenopausal women with ER+ breast cancer (T2N1-2, T3N0-1, T4N0M0). **Journal of Clinical Oncology**, v. 23, n. 16s, p. 530, 2005.

SMITH, I.E.; DOWSETT, M.; EBBS, S.R., et al. Neoadjuvant treatment of postmenopausal breast cancer with anastrozole, tamoxifen, or both in combination: the Immediate Preoperative Anastrozole, Tamoxifen, or Combined with Tamoxifen (IMPACT) multicenter double-blind randomized trial. **Journal of Clinical Oncology,** v. 23, n. 22, p. 5108-16, 2005.

WILT, M.; MILLON, R.; VELTON, M. et al. Comparative value of SBR grade, hormonal receptors, Ki-67, HER-2 and topo-isomerase II alpha status as predictive markers in breast cancer patients treated with neoadjuvant anthracyclinebased chemotherapy. **Proc American Society of Clinical Oncology**; v. 21, p.32a, 2002.

Imposição de condições de tamanho mínimo, simetria e repetição de padrões em otimização de topologia

Victor Mark Pontes dos Santos[a,1], Sylvia Regina Mesquita de Almeida[a,2]

[a] *Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, CEP 74605-220, Brasil*

[1] victor-mark@hotmail.com, [2] sylvia@eec.ufg.br

Palavras-chave: Otimização de topologia, manufatura, simetria, repetição de padrões

1 INTRODUÇÃO

Otimização pode ser encarada como o simples ato corriqueiro de realizar tarefas com a maior eficiência possível. No campo da ciência, trata-se de uma técnica baseada em modelos matemáticos que busca de forma sistemática a melhor solução para um problema obedecendo a condições impostas. As técnicas de otimização podem ser empregadas em várias áreas da ciência como, por exemplo, economia, física, engenharias entre outras.

Na formulação de um problema de otimização, é necessário estabelecer quais as grandezas que sofrerão variações durante o processo, denominadas variáveis de projeto. É necessário também estabelecer o objetivo da otimização, produtos mais econômicos, densos, rígidos, resistentes etc e ainda estabelecer um critério para avaliação matemática da qualidade da solução, denominado função objetivo. Alem disso também é necessário que se delimite quais são as soluções que atendem as condições impostas pela engenharia do problema. Por exemplo, o atendimento ou não das equações de equilíbrio e de compatibilidade, as condições construtivas etc. As restrições separam as soluções em viáveis e não viáveis, delimitando a região viável do problema.

As técnicas de OT estão voltadas para maximizar ou minimizar uma qualidade escolhida pelo projetista mantendo o volume de material constante e pré-determinado e atendendo às condições de equilíbrio.

No âmbito da indústria, além das restrições citadas, a solução também deve atender a condições de manufatura, como a necessidade de furos, a imposição de simetria ou de repetições de padrão. Isso é particularmente importante na fabricação de elementos pré-moldados na construção civil.

2 OBJETIVOS

Estudar e implementar técnicas de OT impondo restrições de manufatura tais como condições de existência ou ausência de material, tamanho mínimo de elementos estruturais e de furos, simetria e repetição de padrões.

3 METODOLOGIA

O problema mais comumente abordado em OT é o de maximização da rigidez da estrutura ou da minimização da flexibilidade média. A quantidade de material é mantida constante durante o processo, havendo apenas a redistribuição dos materiais. Deve-se atender ainda implicitamente às equações de equilíbrio da estrutura. Assim, o problema de minimização de flexibilidade é representado em (1).

$$\begin{aligned} c &= \mathbf{F}^T \mathbf{U} \\ \sum_{e=1}^{Nel} V_e &= V_t \\ \mathbf{F} &= \mathbf{K}\,\mathbf{U} \end{aligned} \tag{1}$$

Onde: *c* é a flexibilidade média; **U** é o vetor de deslocamentos; **F** o vetor de forças; **K** é a matriz de rigidez; V_e é o volume do elemento; V_t é o volume total e *Nel* o numero de elementos finitos.

3.1 O modelo SIMP

O primeiro modelo avaliado para a associação da quantidade de material nos elementos finitos com a propriedade mecânica que influencia a rigidez da estrutura foi o modelo binário. A densidade relativa no elemento, definida como a relação entre a quantidade de material e o volume, assume valor 1, para material sólido, ou valor 0, para vazio, sem valores intermediários. O uso de técnicas de programação discreta para resolver este tipo de problema não converge para uma solução única.

Permitindo-se que a densidade relativa varie continuamente entre 0 e 1, resulta em soluções sem condição de manufatura por apresentar uma diversidade muito grande de densidades para uma malha, tornando-se inviável do ponto de vista construtivo.

O modelo SIMP (Solid Isotropic Material with Penalization) propõe a introdução de um coeficiente de penalização sobre a densidade, tornando as soluções com densidades intermediárias desfavoráveis do ponto de vista da otimização (BENDSØE; KIKUCHI, 1988).

$$E_e(\rho_e) = \rho_e^{\,p}\, E_S \tag{2}$$

Onde: E_e é o módulo de elasticidade do elemento e; E_s é o módulo de elasticidade do material sólido; ρ_e é a densidade relativa do elemento; e p é o coeficiente de penalização.

Assim, a matriz de rigidez $\mathbf{K}_e$ de um elemento com densidade ρ_e pode ser calculada em função da matriz de rigidez para material sólido $\mathbf{K}_s$.

$$\mathbf{K}_e(\rho_e) = \rho_e^{\,p}\, \mathbf{K}_S \tag{3}$$

E a matriz de rigidez da estrutura **K** pode ser escrita como:

$$\mathbf{K} = \sum_{e=1}^{Nel} \mathbf{K}_e \tag{4}$$

O método de otimização escolherá como mais vantajosa a utilização de densidades próximas de 1 e 0, pois as densidades intermediárias acarretarão pouco ganho de rigidez para grande variação de densidade. Densidades próximas de 1 sofrem pouco efeito da penalização e garantem maior ganho de rigidez. Embora densidades próximas de 0 não apresentem nenhuma contribuição à rigidez, também não há gasto de material.

Nas implementações via MEF utiliza-se um limite inferior próximo, mas diferente de zero, ρ_{min}, com o principal objetivo de impedir a divisão por zero na solução do sistema de equações.

3.2 Abordagens em O.T.

Neste trabalho são estudadas três abordagens para o problema de OT usando o modelo SIMP. A primeira abordagem para o problema de OT com o modelo SIMP foi a

chamada abordagem baseada no elemento (ABE). Nesse caso, considera-se a densidade constante no domínio do elemento e as variáveis de projeto são as próprias densidades dos elementos. A abordagem com variáveis nodais (AVN) considera como variáveis de projeto as densidades nos nós dos elementos e, para a análise via MEF, utiliza-se a densidade no centro do elemento, tomada como a média das densidades de seus nós. Por fim, o CAMD – Continuous Approximation of Material Distribution – (MATSUI; TERADA, 2004) também toma como variáveis de projeto as densidades nos nós dos elementos, mas utiliza as densidades nos pontos de integração de Gauss na análise via MEF. A matriz de rigidez do elemento é obtida por integração numérica e as funções de interpolação do elemento são usadas para relacionar as densidades nos pontos de Gauss com as densidades nodais.

3.3 Abordagem baseada no elemento (ABE)

A ABE é a abordagem mais simples e de fácil implementação e, por isso, foi a primeira a ser estudada. Substituindo-se (3) e (4) em (1), tem-se:

$$\begin{aligned} c &= \sum_{e=1}^{Nel} \mathbf{U}_e^{\,T}\, \mathbf{K}_e\, \mathbf{U}_e \\ &\sum_{e=1}^{Nel} \rho_e = V_f \end{aligned} \tag{5}$$

Onde: V_f é a fração de volume estipulada.

Nos métodos de otimização é necessário calcular a sensibilidade da função objetivo e das restrições em relação às variáveis de projeto. No caso da ABE, em relação às densidades no elemento. Segundo Bendsøe e Sigmund (2002) a sensibilidade da flexibilidade média em relação às densidades no elemento pode ser calculada como:

$$\frac{\partial c}{\partial \rho_e} = -\,p\,\rho_e^{\,p-1}\,\mathbf{U}_e^{\,T}\,\mathbf{K}_s\,\mathbf{U}_e \tag{6}$$

A técnica de OT possui muitos problemas de instabilidade numérica como aparecimento de soluções em tabuleiro de xadrez (*chekerboard*) e dependência de malhas.

Uma das técnicas de regularização mais utilizadas é o filtro de sensibilidade de Sigmund (SIGMUND, 2001) e, por isso, foi utilizada neste trabalho.

No filtro de sensibilidade do Sigmund altera o valor da sensibilidade analítica apresentada em (6) usando as densidades e a sensibilidade de uma região vizinha ao elemento Ω_w^e. A região Ω_w^e é definida para cada elemento por um circulo com origem no centro do elemento e com raio especificado pelo usuário (Figura 1). A sensibilidade corrigida é apresentada em (7).

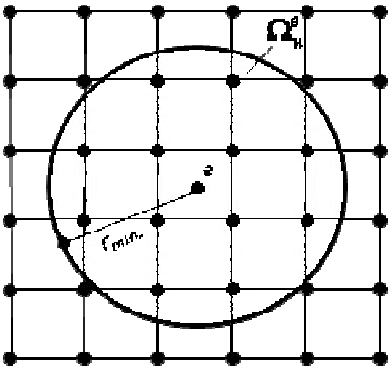


Figura 1 – Região de influência do filtro de sensibilidade de Sigmund

$$\frac{\partial c}{\partial x_e} = \frac{1}{x_e \sum_{f=1}^{N} \hat{H}_f} \sum_{f=1}^{N} \hat{H}_f x_f \frac{\partial c}{\partial x_f} \tag{7}$$

Com:

$$\hat{H}_f = r_{\min} - dist(e,f)$$
$$\{f \in N \,|\, dist(e,f) \le r_{\min}\}, e = 1,\cdots,N \tag{8}$$

Sendo *dist*(*e*,*f*) a distância entre o centro do elemento *f* e o centro do elemento *e*.

3.3.1 Abordagem com variáveis nodais (AVN)

Na AVN as variáveis de projeto são densidades nos nós **d**. Na análise via MEF, utiliza-se como valor representativo da densidade no elemento a média das densidades nos seus nós.

$$\rho_e = \frac{1}{4} \sum_{i \in \Omega_e} d_i \tag{9}$$

Onde: ρ_e é o valor representativo do elemento; d_i é a densidade nos nós do elemento; Ω_e é o conjunto de nós pertencentes ao elemento *e*.

Observa-se que um mesmo nó pode estar ligado a mais de um elemento. Para se calcular a sensibilidade da flexibilidade média em relação a um nó utiliza-se a regra da cadeia.

$$\frac{\partial c}{\partial d_j} = \sum_{e \in \Omega_j} \frac{\partial c}{\partial \rho_e} \frac{\partial \rho_e}{\partial d_j} \tag{10}$$

Onde: Ω_j é o conjunto de elementos finitos da estrutura.

Considerando-se (7), tem-se que:

$$\frac{\partial \rho_e}{\partial d_j} = \frac{1}{4} \tag{11}$$

Substituindo-se (11) e (6) em (9) obtém-se:

$$\frac{\partial c}{\partial d_j} = \sum_{e \in \Omega_j} -\frac{1}{4} p \, \rho_e^{\,p-1} \, \mathbf{U_e}^T \, \mathbf{K}_s \, \mathbf{U_e} \tag{12}$$

A abordagem nodal tem como vantagem a diminuição da ocorrência de soluções em tabuleiro de xadrez (Figura 2). No entanto, esse problema não é totalmente eliminado,

permanecendo a necessidade de se utilizar esquemas de regularização. Atualmente a técnica é utilizada apenas como uma inicialização ao aprendizado de outras abordagens.

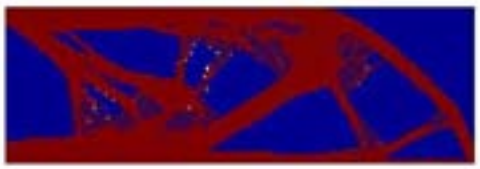
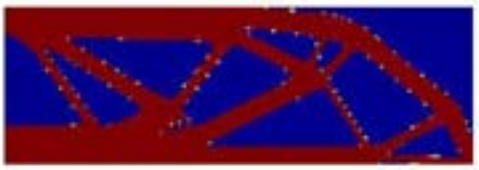
(a)  (b) 

Figura 2 – Soluções com abordagens: (a) ABE; (b) AVN.

3.4 Continuous Approximation of Material distribution (CAMD)

O CAMD foi idealizado com o intuito de eliminar as instabilidades numéricas. No entanto, apesar de haver redução destas instabilidades, ele não consegue eliminá-las completamente. Nesta abordagem, assim como na AVN, as variáveis de projeto são densidades nos nós **d**. Na análise via MEF utiliza-se integração numérica para o cálculo da matriz de rigidez do elemento e calcula-se o módulo de elasticidade em cada ponto de integração

$$\rho(x) = \sum_{i \in \Omega_e} N_i(x)\, d_i \tag{12}$$

Onde: ρ é a densidade no ponto de Gauss; d são as densidades nos nós do elemento e N_i são as funções de interpolação do elemento Q4.

Para o calculo da sensibilidade da flexibilidade média em relação à densidade do nó é usada a regra da cadeia:

$$\frac{\partial c}{\partial d_j} = \sum_{e \in \Omega_j} \frac{\partial c}{\partial \rho_e} \frac{\partial \rho_e}{\partial d_j} \tag{13}$$

De (12) tem-se que:

$$\frac{\partial \rho_e}{\partial d_j} = N_j \tag{14}$$

3.5 Restrições de manufatura implementadas

Além das restrições apresentadas em (1), relativas às equações de equilíbrio e à manutenção do volume constante, pode-se acrescentar outras relacionadas a condições de manufatura como imposição de simetria, imposição de regiões com furos, repetições de padrão etc.

3.5.1 Ausência ou presença de material

Em algumas estruturas é necessário impor que regiões fiquem livres de material para possibilitar a passagem de objetos *etc*. Em outras se precisa impor que regiões obtenham material obrigatoriamente para por exemplo que seja fixado um objeto. Esses problemas são tratados em OT durante o processo de cálculo da nova solução, quando são eliminadas as soluções com material na região do furo no primeiro caso e sem material na região da concentração no segundo.

Para a implementação da restrição dos furos inicialmente determina-se a posição do centro do furo e a dimensão do raio, de maneira que todos os elementos que estiverem dentro deste circulo terão densidade obrigatoriamente zero e o volume de material será distribuído entre os demais elementos; na concentração de material os elementos que estiverem dentro da circunferência terão densidade um e o volume de material restante será redistribuído entre os demais elementos como exemplificado na Figura 3.

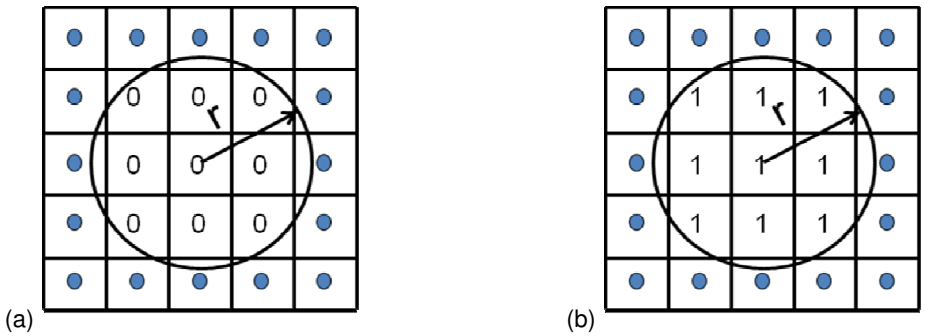


Figura 3 - Representação das densidades dos elementos: (a) em região com imposição de ausência de material; e (b) em região com imposição de presença de material

3.5.2 Simetria

Em muitos casos existe a necessidade de se impor que a distribuição de material seja simétrica mesmo em casos em que a distribuições das cargas não resultaria naturalmente em uma estrutura simétrica. A imposição de simetria é feita atribuindo-se a mesma variável de projeto a regiões simetrias da estrutura. Nesse caso, passa-se a chamar de **x** o conjunto das variáveis de projeto (Figura 4).

$$x_j = \rho_e = \rho_s \tag{15}$$

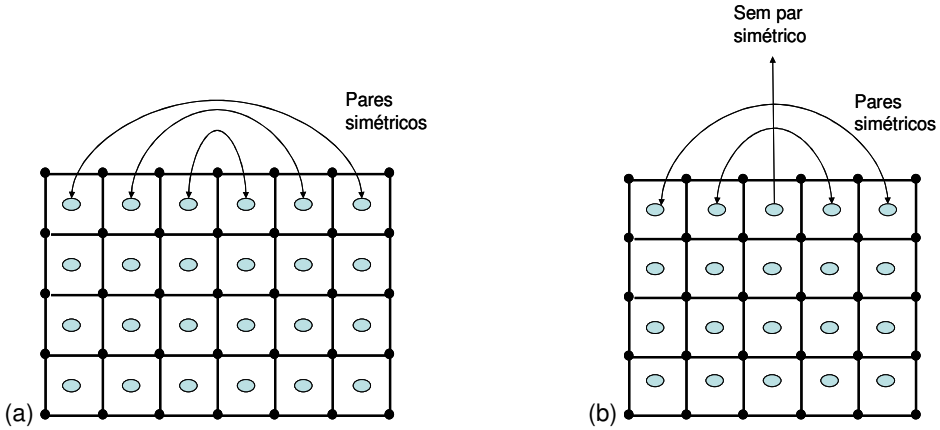


Figura 4 – Simetria em *x*: (a) número par de elementos em *x*; (b) número ímpar de elementos em *x*.

Como as densidades dos elementos simétricos são obtidas através da mesma variável de projeto, sensibilidade tem parcelas relativas cada elemento simétrico.

$$\frac{\partial c}{\partial x_j} = \sum_{e \in \Omega_j} \frac{\partial c}{\partial \rho_e} \tag{17}$$

3.5.3 Repetição de padrão

Devido à arquitetura e a necessidades especificas de projeto, muitas vezes é necessário que se repita um seguimento de uma estrutura ao longo do seu comprimento. A

técnica de repetições de padrão tem a função de maximizar a rigidez mantendo-se a repetição nos seguimentos.

Para isso recorre-se a utilização de uma matriz que distribui as densidades dos elementos de em sua respectiva posição nos seguimentos como exemplificado na Figura 5.

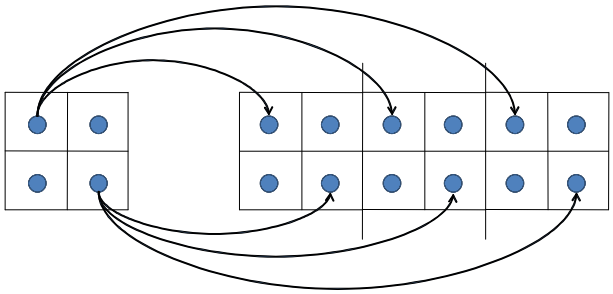


Figura 5: distribuição das densidades nos trechos

Portanto tem-se para repetições em relação ao eixo y:

$$V_i = \rho_1 = \rho_2 ... = \rho_j \qquad x_i = x_1 = x_2 ... = x_j \qquad y_p - y_a = L_{py} \tag{18}$$

E em relação ao eixo x:

$$V_i = \rho_1 = \rho_2 ... = \rho_j \qquad y_i = y_1 = y_2 ... = y_j \qquad x_p - x_a = L_{px} \tag{19}$$

Logo a sensibilidade pode ser expressa por:

$$\frac{\partial c}{\partial V_i} = \sum_{j \in \Omega_i} \frac{\partial c}{\partial \rho_j} \tag{20}$$

Onde: V_i é a variável de projeto a ser atribuída às regiões 1,2..*j* do domínio estendido; ρ_1 a ρ_j são as densidades da região do domínio estendido correspondente à variável de projeto V_i situada em seu respectivo trecho de 1 a j; x_i a x_j são as coordenadas na horizontal correspondente à variável P_i situada em seu respectivo trecho de 1 a *j*; y_i e y_j são as

coordenadas na vertical correspondente à variável V_i situada em seu respectivo trecho de 1 a j; x_P e y_p são as coordenadas em um segmento padrão e x_a e y_a as coordenadas do segmento anterior ao padrão na horizontal e na vertical respectivamente; L_{px} e L_{py} é a dimensão do trecho na horizontal e na vertical respectivamente.

Deve-se observar que na utilização do filtro de Sigmund têm-se duas opções de calculo da nova matriz de flexibilidade e optou-se pela utilização dos elementos centrais para o calculo para evitar descontinuidade na estrutura.

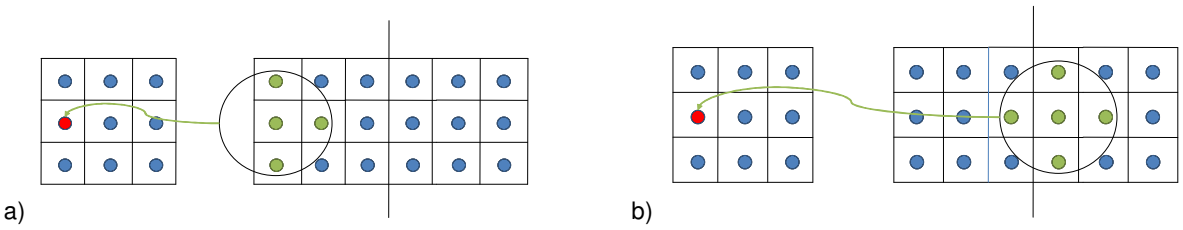


Figura 6: Aplicação do filtro de Sigmund nas sensibilidades a) dos elementos mais externos b) dos elementos mais internos

4 RESULTADOS

Foi analisada primeiramente a imposição de regiões sem material em uma viga em balanço com carga aplicada na extremidade livre (Figura 7).

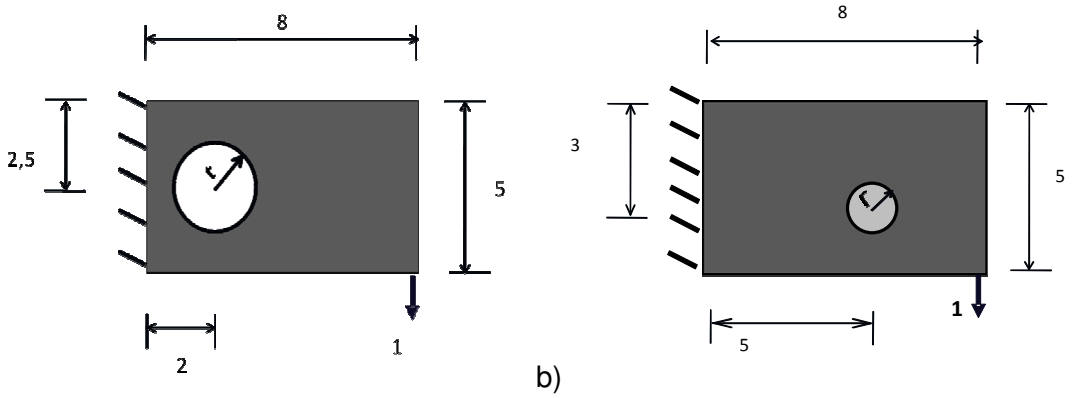


Figura 7 – Viga em balanço 1: (a) com imposição de ausência de material; (b) com imposição de ausência de material

A relação de aspecto da viga é de 8 / 5 e a região circular com o raio de nove cinquenta avos da altura e com origem a um quarto do comprimento da viga e na metade da

altura deve resultar livre de material e raio de um oitavo da altura origem a um terço da altura e largura deve resultar a concentração. Foram utilizados: uma malha de elementos finitos regular com 80 elementos na horizontal e 50 na vertical (80 x 50); volume prescrito de 50%; coeficiente de penalização $p = 3$ e $r_{min} = 1{,}5$. O módulo de elasticidade utilizado foi $E = 1$ e o coeficiente de Poisson $\nu = 0.3$.

A Figura 8 apresenta os resultados sem imposição de regiões vazias ou preenchidas, com imposição de regiões vazias e com imposição de presença de material.

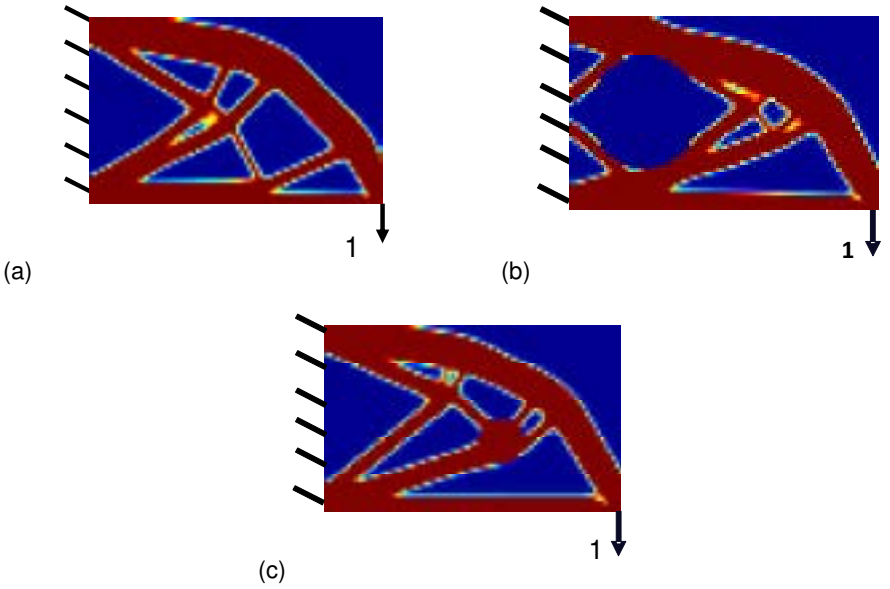


Figura 8 – Resultado da imposição de densidade: (a) sem restrição; (b)restrição de furos (c) concentração de material.

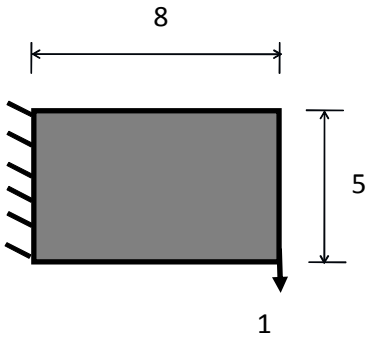


Figura 9 – Viga em balanço 2.

A seguir, apresentam-se os resultados obtidos para a viga da Figura 9 impondo-se simetria em torno do eixo *x*, do eixo *y* e dos eixos *x* e *y* e sem imposição de regiões sem material (Figura 10).

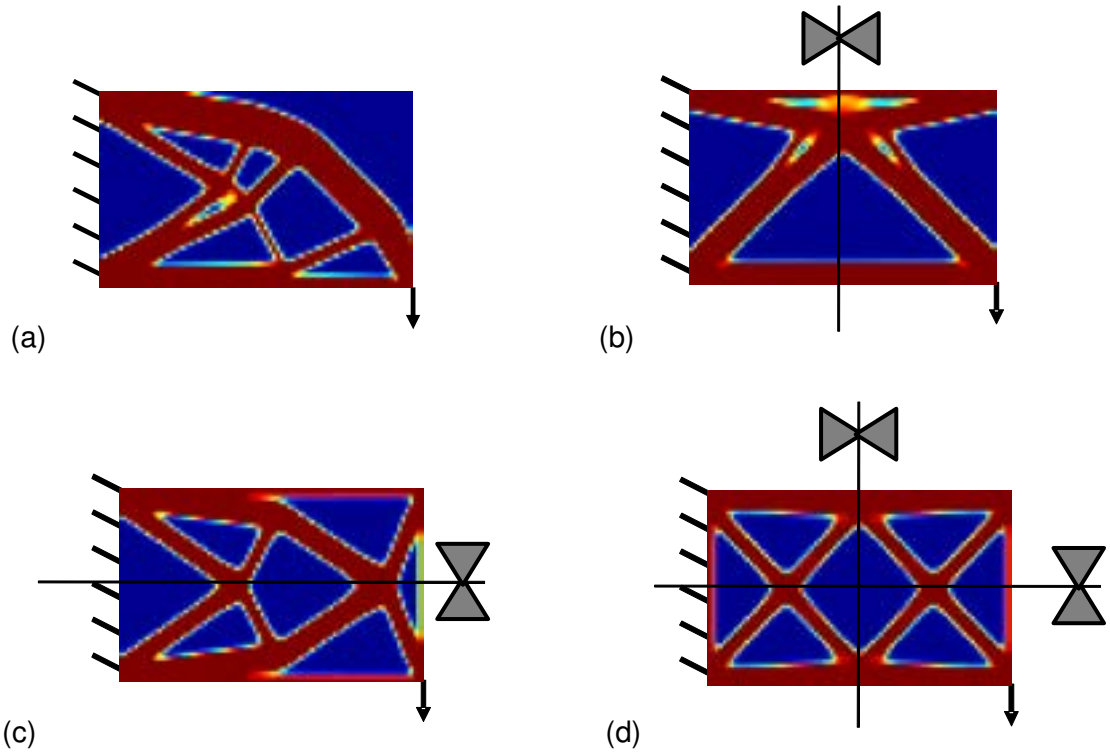


Figura 10 – Imposição de simetria: (a) sem simetria; (b) com simetria em *x*; (c) com simetria em *y*; (d) com simetria em *x* e *y*.

Para exemplificar a imposição de simetria em torno do eixo y, analisou-se também a viga bi-apoiada da Figura 11 relação de aspecto 6 / 1 e carga concentrada aplicada a um quarto da largura. A malha utilizada é de 120 x 20, o coeficiente de penalização $p = 3$ e r_{min}=1,5. O módulo de elasticidade utilizado foi $E = 1$ e o coeficiente de Poisson $\nu = 0.3$. A Figura 12 apresenta a resultado de uma viga biapoiada com carga não simétrica, aplicando imposição de simetria.

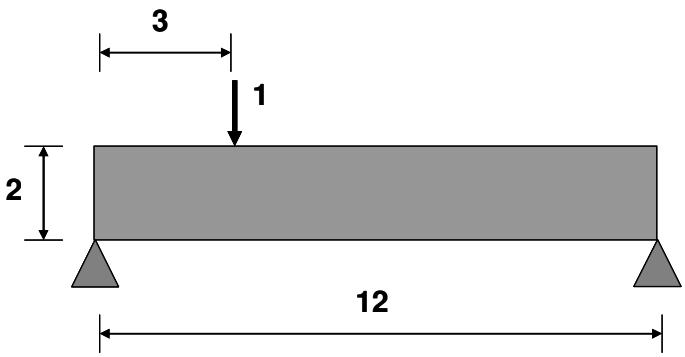


Figura 11 – Viga bi-apoiada

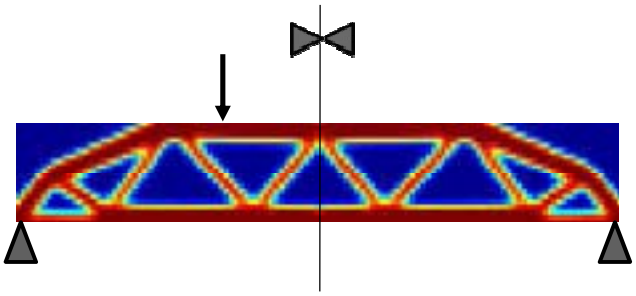


Figura 12 – Viga com imposição de simetria em y.

A seguir foi aplicada a imposição de que os elementos situados à mesma altura da viga MBB da Figura 13 (relação de aspecto 6 / 1) tenham a mesma densidade. Utilizou-se malha de 60 x 20, fração de volume 50%, $p = 3$ e $r_{min} = 1{,}5$ com modelagem de metade do domínio, como apresentada na Figura 14.

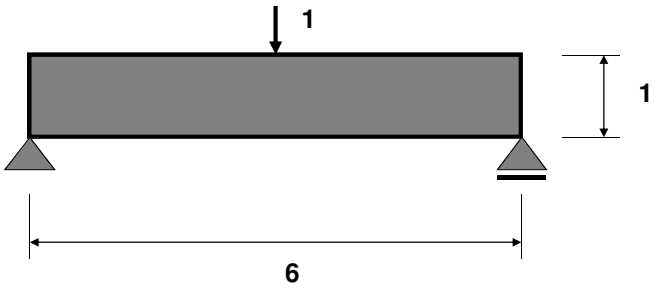


Figura 11 – Dimensões da estrutura MBB



Figura 14 – simplificação da estrutura MBB

A Figura 15 apresenta os resultados para a condição de distribuição em camadas para uma carga biapoiada e modelagem de metade da viga sendo (a) restrição de camadas em y e (b) restrição de camadas em x

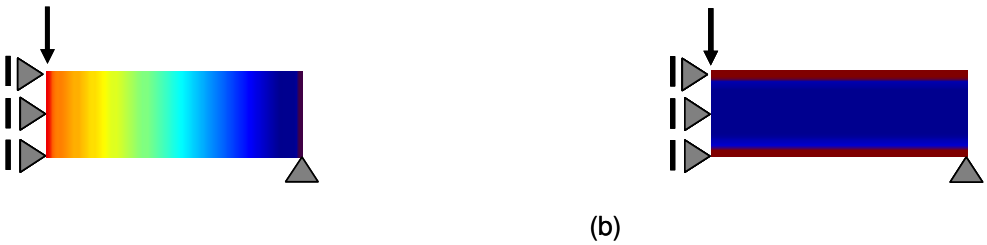


Figura 15 – Distribuição em camadas: (a) camadas em *y*; (b) camadas em *x*.

Para a exemplificação das repetições de padrão foi analisada a viga engastada da Figura 9 com aspecto 8/5 carga concentrada aplicada no extremo direito da viga e na metade da altura. A malha utilizada foi de 128 x 80, penalização igual a 3, módulo de elasticidade unitário e coeficiente de Poisson igual a 3. A Figura 16 apresenta os resultados os resultados para restrição de repetições de padrão.

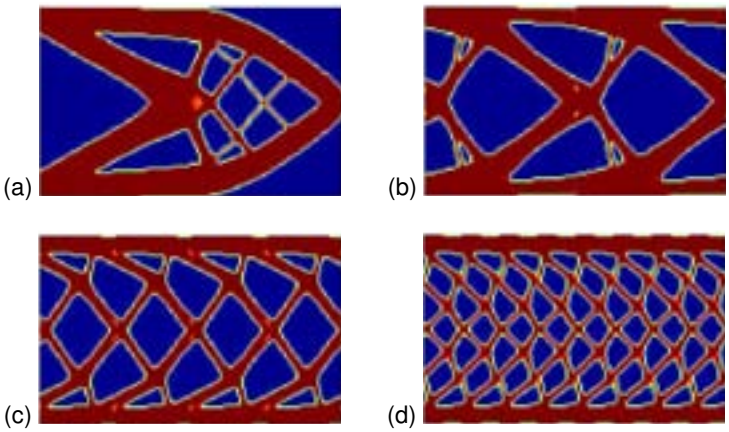


Figura 16 - exemplos de repetições de padrão: a)sem repetições b) dois trechos iguais c) quatro trechos iguais d) oito trechos iguais

5 CONCLUSÕES

Este trabalho afirma a viabilidade da aplicação de OT para elementos que necessitem de condições de manufatura, especificamente simetria, distribuição em camada, furos e concentrações de material e repetições de padrão. Observou-se, no entanto, que as estruturas resultantes apresentam uma diminuição na rigidez final em comparação com estruturas obtidas sem nenhuma imposição. Isto acontece devido a retirada de material de regiões que propiciam maior rigidez e seu emprego em outras regiões que não resultam em tanto acréscimo na rigidez mas que atendem as condições impostas.

REFERÊNCIAS

SIGMUND. O, A 99 Line topology optimization code written in MATLAB. **Structural and Multidisciplinary Optimization**, Berlin, v 21, pp 120-127, 2001.

BENDSØE M.P.; KIKUCHI, N. Generating optimal topologies in structural design using a homogenization Method, **Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering**. North-Holand, vol 71, pp 197-224, 1988.

BENDSØE, M.P. & SIGMUND, **Topology otimization**: theory,methods and applications. 2nd edition. Berlin: Springer; 2003. 370p.

Determinação de Compatibilidade Sangüínea entre *Amazona aestiva* e *Gallus domesticus*

Victor Yunes Guimarães[a], Luciana Batalha de Miranda[a]

[a]Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, Goiânia, Goiás, CEP 74001-970

E-mail: v.yunes@hotmail.com / batalha@vet.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: *Amazona aestiva*, transfusão sanguinea, reação cruzada

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 14 anos, tem sido observado um aumento significativo no número de espécies de aves, em todo o mundo, consideradas “ameaçadas” ou “vulneráveis” pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Segundo a última atualização, em março de 2010, o número de espécies descritas e avaliadas era de 9.998. Desse total, 12% representam espécies que preenchem pelo menos um dos quesitos de classificação (IUCN, 2010).

Em todo o mundo, existem instituições que visam a conservação de aves, seus habitats e a biodiversidade global. Segundo a BIRDLIFE INTERNATIONAL (2010), no continente americano, 190 espécies são classificadas como “criticamente ameaçadas”, o que impulsiona entidades conservacionistas a implantarem medidas imediatas para evitar a extinção de espécies silvestres. Entidades não governamentais, como a SAVE Brasil, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, recentemente, criaram áreas oficialmente protegidas no país. Juntas, contribuem para a preservação de 87 mil hectares de Mata Atlântica e cerca de 47 espécies ameaçadas.

De acordo com MARINI & GARCIA (2005), as intervenções humanas afetam, significativamente, as espécies de aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros e a principal ameaça consiste na perda e fragmentação de habitats, além da introdução de espécies exóticas, captura excessiva e poluição.

A retirada de animais adultos e/ ou filhotes da natureza, com o objetivo de fomentar o tráfico, diminui a população das espécies em vida livre e causa danos

severos aos animais retirados. As condições em que os animais são submetidos para viabilizar o tráfico, podem ser consideradas cruéis e desumanas, levando um grande número de animais a óbito antes que esses alcancem o destino final. Ainda assim o número de animais que chega a ser comercializado ilegalmente é bastante expressivo, e vários destes animais encontram-se como pet em residências particulares, em aviários para a comercialização, ou em criatórios particulares.

A manutenção de animais silvestres em cativeiro nem sempre é caracterizada por uma posse responsável. Em todas as cidades brasileiras, animais domésticos e silvestres são abandonados diariamente por seus donos. Como opção ao abandono, a entrega a Zoológicos, Criadores e CETAS (Centro de Triagem de Animais Silvestres) têm sido usualmente adotada em quase todo o Brasil, mas apenas os CETAS têm a obrigação de abrigar esses animais e muitos Zoológicos e Criadores deixaram de recebê-los devido à superlotação de seus recintos.

Em Goiás são apreendidos, em média, 1500 animais por ano e dão entrada, por entrega espontânea, quase mil animais por ano, totalizando quase 2500 animais. Muitos desses animais não podem ser soltos ou destinados imediatamente, necessitando passar um período de tratamento ou adaptação para readquirir suas condições de vida livre. Dentre os animais que aí chegam, é predominante, entre outros grupos, a presença de aves pertencentes a diferentes Ordens, sendo a Psittaciforme uma das predominantes e, nesta, a família presente em maior número é a Psittacidae. Este fato é facilmente explicado pela alta incidência de aves deste grupo utilizadas como pet, sendo quase cultural esse fato em todas as regiões do Brasil.

O papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) destaca-se no gênero como a espécie mais popular de papagaios, sendo considerado animal sociável, relativamente inteligente, capaz de imitar palavras humanas, adquirindo um notável vocabulário (SICK, 1997). Atualmente está classificado no anexo II do CITES (Convenção Internacional para o Tratado contra o Tráfico de Animais Silvestres), não sendo, portanto, espécie considerada criticamente ameaçada (IBAMA, 2005).

Nos CETAS, é frequente a chegada de animais com lesões e escoriações severas, distúrbios nutricionais, enfermidades parasitárias e infecciosas, muitos desses encontram-se em estado crítico necessitando, inclusive, de transfusão sanguínea. Vários animais são salvos quando o estado geral pode ser tratado de forma convencional para a espécie, mas em casos onde são necessárias

transfusões sanguíneas o animal fatalmente vai a óbito pela impossibilidade de execução da técnica.

Dentre os principais distúrbios, a infecção por hemoparasitas contribui para o desenvolvimento de alterações hematológicas e hemodinâmicas que podem agravar o estado clínico da ave. As hemoparasitoses acometem aves silvestres das mais diversas ordens e podem ser consideradas muito prevalentes em populações selvagens. Tais parasitos são comumente encontrados nas células da série branca e vermelha das aves. Os eritrócitos das aves são maiores que os de mamíferos e menores quando comparados aos de répteis. O tamanho da célula é variável conforme a espécie, possui formato elíptico, núcleo central e grande quantidade de hemoglobina citoplasmática livre. O núcleo, tipicamente, possui coloração púrpura e o citoplasma róseo, quando corados com Wright ou corantes ácidos rápidos similares (CAMPBELL e ELLIS, 2007).

Segundo RICCHIE et al. (1995) a patogenia de uma infecção hemoparasitária pode ser bastante variável, desde expressões assintomáticas a casos de óbito pelo parasitismo. Uma provável parasitemia pode desencadear anemia crônica detectável ao exame hematológico.

A prática de transfusão sanguínea teve início no século XIX entre seres humanos e difundiu-se a partir do século XX, frente a avanços tecnológicos como o reconhecimento de diferenças entre os indivíduos para a escolha do doador, o uso de anticoagulantes, técnicas de esterilização e, mais recentemente, o fracionamento do sangue e a identificação de doenças transmissíveis. Na medicina veterinária, porém, esse processo deu-se de maneira mais lenta, mas o interesse pela medicina transfusional tem crescido nos últimos anos. Atualmente, existem grandes bancos de sangue veterinários em vários países do mundo, que tornam possíveis práticas de transfusão de sangue de alta qualidade em pacientes veterinários (LACERDA, 2005).

A transfusão sanguínea é uma forma de tratamento emergencial que visa transfundir sangue de um doador para um receptor para que nesse sejam restabelecidas a capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue, deficiências na hemostasia, imunidade passiva, hipoproteinemia e hipovolemia. Para alguns animais domésticos já existem protocolos de transfusão bem estabelecidos, e preconiza-se a transfusão de sangue quando o paciente encontra-se com hematócrito inferior a

20% em eqüinos (REICHMANN e DEARO, 2001) e inferior a 10 ou 15% em casos de anemia nas espécies domésticas (BROWN e VAP, 2006).

De acordo com QUESENBERRY e HILLYER (1994) a causa mais comum de perda de sangue nas aves é o trauma. Outras causas incluem hemorragias gastrintestinais, genito-urinárias, hemólises e hemorragias idiopáticas. Hematoquezia e melena podem ocorrer a partir de enterites, úlceras gastrintestinais, coagulopatias em doenças hepáticas, corpos estranhos e hemoparasitoses. Segundo RICCHIE et al. (1995) a patogenia de uma infecção hemoparasitária pode ser bastante variável, desde expressões assintomáticas a casos de óbito pelo parasitismo. Sangramentos cloacais podem ser causados por papilomas cloacais, postura de ovos e prolapsos uterinos. Intoxicações por metais pesados causam hemólise e hemoglobinúria severa, principalmente, em psitacídeos do gênero *Amazona*. É necessário realizar estudos controlados para avaliar melhor a transfusão em psitacídeos. Até que tais estudos sejam executados, é valido supor que transfusões de sangue homólogo são preferíveis à heteróloga. Em contrapartida, segundo a experiência dos autores, mesmo a transfusão heteróloga traz benefícios clínicos para aves que sofrem de anemia crônica, até que seja diagnosticada a etiologia da enfermidade. Um volume de transfusão de cerca de 10-20% de sangue calculado é ideal (QUESENBERRY e HILLYER, 1994)

Para aves a transfusão sangüínea é indicada em casos com histórico de hemorragia nos quais o hematócrito apresenta-se inferior a 20% ou em casos de anemia crônica com hematócrito inferior a 15% (JIMÉNEZ, 2008). Não existem, entretanto, muitos estudos acerca de grupos sangüíneos em aves. Foi demonstrado que galinhas possuem 28 tipos sangüíneos (GILMOUR et al., 1984; MORRISSEY et al., 2004), e sugerido que aves em geral não possuem antígenos pré-formados contra grupos sangüíneos (BOS et al. 1990, SANDMEIER et al., 1994, DEGERNES et al., 1999). BOS et al. (1990) trabalhando com pombos e galinhas e transfusão de sangue homóloga e / ou heteróloga, concluem que a transfusão heteróloga de sangue a partir de galinhas para pombos não é considerada efetiva, mas os autores afirmam que a transfusão homóloga pode ser útil caso o animal apresente hematócrito inferior a 20%.

Em outro estudo foi observado que hemácias de doadores de espécie homóloga ao receptor têm sobrevida maior do que em transfusões heterólogas (SANDMEIER et al., 1994; DEGERNES et al., 1999). QUESENBERRY e HILLYER

(1994) afirmam que mesmo a transfusão heteróloga pode ser benéfica em pacientes com anemia crônica. Indicam, entretanto que seja feita anteriormente a reação cruzada a partir de hemácias do doador com soro do receptor.

A prova de reação cruzada tem como objetivo diminuir o risco de reações transfusionais, principalmente onde a tipificação sangüínea não é feita. Embora a ocorrência de reações transfusionais imediatas em uma primeira transfusão seja rara, é recomendado que se faça a prova da reação cruzada antes de qualquer transfusão e esta deve ser obrigatoriamente realizada em pacientes a partir da segunda transfusão. A incompatibilidade avaliada através da reação cruzada manifesta-se por hemólise e/ ou aglutinação, sendo que na ausência de incompatibilidade macroscópica, esta deve ser confirmada microscopicamente com relação à aglutinação (REICHMANN e DEARO, 2001).

A aparente compatibilidade entre os grupos sangüíneos merece ser melhor investigada, uma vez que possibilita a transfusão sanguínea empregando sangue heterólogo. Esta possibilidade seria de grande ajuda para os clínicos de animais silvestres, uma vez daria uma alternativa aos mesmos na utilização de espécies domésticas similares como doadoras de sangue em casos onde se faça necessária a transfusão sangüínea. Tal fato pode ser ratificado por NOVAIS et al. (2005) que afirma serem freqüentes, por exemplo, as mortes causadas por anemia devido ao ectoparasitismo nos indivíduos mantidos em zoológicos.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo a realização de testes de reação cruzada para averiguação de compatibilidade sangüínea entre indivíduos da família Psittacidae (*Amazona aestiva*) e o frango doméstico (*Gallus domesticus*), visando à utilização do segundo como doador em caso de necessidade de transfusões sangüíneas.

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Goiânia/ GO, durante os meses de fevereiro a maio de 2010.

Foram utilizados, como modelos experimentais de receptores, 15 papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*) alojados no CETAS de Goiânia/ GO e, como doadores, três frangos *(Gallus domesticus)* adquiridos na Granja da Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás. Os exemplares de *A. aestiva* foram identificados por anilhas numeradas, e as aves domésticas receberam numeração provisória em suas cristas, onde números de um a três foram escritos manualmente com pincel a base de tinta azul.

Os animais foram submetidos a exame clínico prévio conforme descrito por RUPLEY (1997). As aves foram avaliadas quanto à sua aparência externa compreendendo o aspecto de mucosas e cavidades naturais exploráveis, presença de ectoparasitas e exame visual das faces interna e externa das asas. Auscultação cardiopulmonar e avaliação macroscópica de excreções (fezes e urina), também compõem o protocolo de avaliação sanitária individual. As aves foram devidamente desverminadas com Ivermectina por via oral na diluição em solução fisiológica de 1:10. A confirmação da ausência de hemoparasitas foi realizada após uma semana, através de pesquisa direta de hematozoários.

Os animais foram retirados dos seus viveiros com o auxílio de um puçá e logo em seguida contidos fisicamente; em animais agitados ou agressivos, foi utilizada contenção química quando necessário. No método de contenção física um operador auxiliar ao pesquisador segurava a ave posicionando uma mão por trás da base do pescoço e cabeça, e com a outra mão estendia-se os membros inferiores posicionando-os paralelamente à cauda e ao mesmo tempo segurava-se as asas fletidas, pelas pontas das rêmiges primárias, conforme descrito por RICCHIE et al. (1995). Para a segurança da equipe executora e do próprio animal foi utilizada a combinação de diazepam (benzodiazepínico) na dose de 1mg/kg e 10mg/kg de quetamina (anestesia dissociativa) conforme descrito por JIMENEZ (2008).

Como vias de venopunção, para as duas espécies, foram utilizadas a jugular direita, ulnar superficial e metatarsiana medial. A colheita foi realizada com seringa de 3mL e agulha hipodérmica 25x7 para evitar o colabamento e ruptura dos vasos, e o volume não ultrapassou um por cento do peso do animal para minimizar alterações

hemodinâmicas. Considerando o animal mais leve dentre os indivíduos selecionados, com o peso corporal de 300g, padronizou-se 3mL de sangue colhido para o processamento das amostras. O esfregaço sanguíneo foi realizado a partir do sangue com anticoagulante segundo a técnica de deslizamento descrita por SCHALM (1970). As amostras de sangue foram processadas no Laboratório de Patologia Clínica do CETAS.

As amostras foram acondicionadas em tubos de ensaio de 9 mL (90x90) com e sem anticoagulante, para obtenção de células sangüíneas e soro, respectivamente. O citrato foi o anticoagulante de eleição, utilizado na proporção de 0,1 mL de citrato para cada 0,7 mL de sangue .

Para obtenção de soro, o sangue coagulado foi centrifugado (15 minutos a 2500 RPM) e o soro separado em tubo de ensaio pré-identificado.

Conforme descrito por BROWN e VAP (2006), para a obtenção das células sanguíneas, o sangue com anticoagulante foi acondicionado em tubo de ensaio e lavado com PBS (Phosphate Buffered Saline). O tubo é centrifugado por um minuto a 3400 RPM, o sobrenadante descartado e o procedimento repetido duas vezes. Após a lavagem final, é realizada a suspensão das células a 2% em PBS.

Para avaliação da compatibilidade sanguínea foram realizados os Testes de Reação Cruzada Maior e Menor. No primeiro, foram acondicionados, em um mesmo tubo, 100µL do soro do receptor (*Amazona aestiva*), e 100µL da suspensão de células do doador (*Gallus domesticus*). Na Reação Cruzada Menor foram acondicionados em um mesmo tubo 100µL de soro do doador e 100µL da suspensão de células do receptor. Para controle da reação, foi ainda realizado um teste de compatibilidade controle a partir da adição da suspensão de células do receptor com seu próprio soro, sendo o mesmo procedimento realizado com as amostras do doador. Em todos os testes, os tubos foram agitados e, posteriormente, incubados durante 30 minutos em temperatura ambiente, sendo em seguida centrifugados por um minuto a 3400 RPM.

O sobrenadante foi avaliado macroscopicamente quanto à presença de hemólise e / ou aglutinação de células. Não havendo reação macroscópica visível, uma alíquota das amostras foi transferida à uma lâmina de vidro para análise microscópica e confirmação da negatividade do teste. A avaliação da lâmina foi realizada em microscópio de luz em aumento de 10X. O teste era considerado

negativo se na avaliação microscópica forem observados eritrócitos distribuídos de maneira uniforme na lâmina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação macroscópica dos Testes de Reação Cruzada Maior e Menor e os Testes Controle foi considerada negativa quanto à hemólise e aglutinação de células. A avaliação microscópica de alíquotas das amostras, analisadas em aumento de 10x, confirmou as observações a olho nu.

Os Testes e seus respectivos resultados encontram-se no Quadro 01, a seguir.

Quadro 01 – Resultados dos Testes de Reação Cruzada Maior, Menor e os Testes Controle

Testes	*A. aestiva*	*G. domesticus*	Controle Doador	Controle Receptor	Maior	Menor
1	ASAS GO 08 047	3	-	-	-	-
2	ASAS GO 08 120	1	-	-	-	-
3	ASAS GO 08 900	2	-	-	-	-
4	ASAS GO 08 904	3	-	-	-	-
5	ASAS GO 08 899	1	-	-	-	-
6	ASAS GO 08 078	2	-	-	-	-
7	ASAS GO 08 130	3	-	-	-	-
8	ASAS GO 08 898	1	-	-	-	-
9	ASAS GO 08 149	2	-	-	-	-
10	ASAS GO 08 148	3	-	-	-	-
11	ASAS GO 08 085	1	-	-	-	-
12	ASAS GO 08 084	2	-	-	-	-
13	ASAS GO 08 033	3	-	-	-	-
14	ASAS GO 08 005	1	-	-	-	-
15	ASAS GO 08 065	2	-	-	-	-

A negatividade das amostras analisadas foi caracterizada pela distribuição uniforme dos eritrócitos sobre a lâmina, conforme descrito por BROWN e VAP (2006). Caso houvesse reação de incompatibilidade, hemólise e/ ou aglutinação significativa em um ou nos dois tubos de reação cruzada seriam detectáveis, inclusive à macroscopia, sendo necessária a escolha de um novo doador. Tubos de controle positivos indicam auto-aglutinação ou uso de reagentes contaminados, com tubos de reação cruzada positiva não interpretáveis.

Em geral, os animais não devem ser submetidos à transfusão sanguínea sem antes realizar tipagem sanguínea e/ ou reação cruzada entre o receptor e o doador, com o intuito de minimizar o risco de reação transfusional. Além disso, a menor sobrevida de células inadequadamente transfundidas resulta em terapia ineficaz (SCHALM, 1970).

BROWN e VAP (2006) afirmam que, geralmente, os anticorpos contra antígenos eritrocitários são produzidos em resposta à exposição, decorrente de transfusão sanguínea ou contato transplacentário.

Não há informações publicadas a respeito de grupos sanguíneos em espécies de psitacídeos. O que tem sido mostrado é que aves não possuem antígenos pré-formados na superfície de eritrócitos, portanto uma transfusão, mesmo que heteróloga, não acarreta efeitos colaterais adversos. Após uma transfusão inicial, as aves tornam-se sensíveis aos antígenos dos doadores aumentando o risco de reações fatais em transfusões subseqüentes. Embora glóbulos vermelhos fornecidos por uma transfusão heteróloga possam suprir o déficit a curto prazo, o estresse fisiológico adicional de hemólise e remoção dos produtos de degradação celular, podem sobrepujar os benefícios da transfusão para o destinatário (MITCHELL e JOHNS, 2008).

Os resultados encontrados corroboram com o descrito por QUESENBERRY e HILLYER (1994) que afirmam ser benéfica a transfusão heteróloga em casos de anemia crônica, uma vez que não houve, em nenhum dos testes realizados, reação cruzada positiva.

A pesquisa direta de hematozoários mostrou ausência de parasitos sanguíneos.

5 CONCLUSÃO

A compatibilidade sanguínea testada a partir de Provas de Reação Cruzada, realizadas utilizando *Gallus domesticus* como provável doador de sangue para *Amazona aestiva*, resultou em positividade.

REFERÊNCIAS

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2003 – WORLD BIRD DATABASE: THE SITE FOR BIRD CONSERVATION. Versão 2.0. - Reino Unido – Maio de 2010. Disponível em : http://www.birdilfe.org. Acesso em: 10 jun. 2010.

BOS, JH; TODD, B; TELL, L.A.; Treatment of anemic birds with iron dextran therapy: homologous and heterologous blood transfusions. In: **Proceedings of the Association of Avian Veterinarians.** Phoenix (AZ): Setembro 10–15, 1990. p. 221–5.

BROWN, D; VAP, L. Princípios sobre transfusão sanguínea e reação cruzada. In: BAKER, D.C.; CAMPBELL, T.W.; DENICOLA, D.; FETTMAN, M.J.; LASSEN, E.D.; REBAR, A.; WEISER, G.; THRALL, M.A. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. p. 188–198.

DEGERNES, L.A.; CROSIER, M.L.; HARRISON, L.D. Autologous, homologous, and heterologous red blood cell transfusions in cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). **Journal of Avian MedicalSurgeons 13**, n 1, p. 2–9, 1999.

CAMPBELL, T. W.; ELLIS, C. K. **Avian & Exotic Animal Hematology & Citology.** 3. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007. p. 287.

GILMOUR, D.G. Blood groups. In: **Physiology and biochemistry of the domestic fowl,** vol. 5. New York: Academic Press; 1984. p. 263–276.

HOHENHAUS, A. E. Importance of blood groups and blood group antibodies in companion animal. **Transfusion Medicine Reviews.** v. 18, n. 2, p. 117-26, 2004.

IBAMA: LISTA NACIONAL DAS ESPÉCIES DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO http://www.ibama.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm. Acessado em janeiro de 2005.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN, 1996 – 2010 RED LIST OF THREATENED SPECIES – IUCN – Suíça –Março de 2010. Disponível em: http://www.redlist.org. Acesso em: 22 jun. 2010.

JIMENEZ, J. Emergency Medicine in the Avian Patient: Clinical Techniques and Therapeutics. In: **Proceeding of the SEVC Southern European Veterinary Conference**, 2008.

LACERDA, L. A. Transfusão Sanguínea em Veterinária: Desafios a Vencer. In: II SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2005, PORTO ALEGRE. **Anais do II Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2005, p.62-81.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **MEGADIVERSIDADE**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 95-102, jan./jul. 2005.

MITCHELL, E. B.; JOHNS, J. Avian Hematology and Related Disorders. **Veterinary Clinics Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 11, n. 3, p. 423, set. 2008.

MORRISEY, J.K. Transfusion medicine in birds (VET-598). In: **Proceedings of the Western Veterinary Conference**. Las Vegas (NV): February 8–12, 2004.

NOVAIS, A.A.; FAGLIARI, J.J.; SANTANA, A.E. Valores sangüíneos de referência e investigação sobre a presença de antígenos eritrocitários caninos (DEA – dog erythrocyte antigen) em lobosguarás *(Chrysocyon brachyurus*) e cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous).* **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 11, n. 1, p. 59-67, 2005.

QUESENBERRY, K.E.; HILLYER, E.V. Supportive care and emergency therapy. In: **Avian Medicine**. Ritchie, B.W.; Harrison, G.J. Wingers Publishing, 1994.

REICHMANN, P.; DEARO, A.C.O. Transfusão de sangue e seus derivados em grandes animais. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 223-228, 2001.

RICCHIE, B.W.; HARRISON, G.J.; HARRISON**,** L.R. **Avian Medicine*:* Principles and Application**. Flórida: Wingers Publishing, 1995. 1384p.

RUPLEY, A.E. **Manual of Avian Practice**. Philadelphia: WB Saunders, 1997. 360p.

SANDMEIER, P.; STAUBER, E.H.; WARDROP, K.J. Survival of pigeon red blood cells after transfusion into selected raptors. **Journal of American Veterinary Medical Association**, vol. 204, n 3, p. 427–9, 1994.

SCHALM, O. W.; **Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1970. 664p.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira, uma Introdução**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 514p.

Artes Visuais, Animação e Ciberarte: Conexões

Vivianni Vieira Nunes[1], Dr. Edgar Silveira Franco[2]
Universidade Federal de Goiás – UFG, CEP: 74001-970 – Brasil
vivianni.nunes@ibest.com.br, oidicius@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: animação, ciberarte, processo criativo.

1. INTRODUÇÃO À ANIMAÇÃO:

> *O ingrediente básico para a arte é a expressão do indivíduo por meio de recursos plásticos, sendo que o meio plástico mais comum para produção de cinema e de animação é a manipulação da realidade.*
>
> Alberto Lucena Júnior

Segundo Alberto Lucena Júnior (2005) e Carlos Alberto Miranda (1971), a animação é uma prática artística relativamente nova, que teve início no final do século XIX, mais precisamente em 1873, quando o holandês Pieter van Musschenbroek simulou o movimento de objetos e pessoas, seguindo apenas a regra básica da animação: reproduzir sucessivamente imagens sequenciais, isto é, combinar rapidamente e com regularidade, fotografias semelhantes. Isso ocorreu antes mesmo da primeira produção cinematográfica[3] que data de 1895. Contudo, antes disso, já ocorreram tentativas de animar, como por exemplo, o surgimento em 1868, do *flipbook* - famosa técnica de animação que consiste no movimento criado por páginas de um livro ou caderno, no qual através de sequências de desenhos, que se sobrepõem quando passadas rapidamente, obtemos a ilusão de movimento.

Na prática, a animação consiste em gerar ações e determinar narrativas através da ilusão de movimento exercida por corpos inanimados e estáticos. A partir da observação regular de uma série de imagens fixas e semelhantes, transmitida

[1] Graduanda em Artes Plásticas (Bacharelado), pela Universidade Federal de Goiás/Faculdade de Artes Visuais, pesquisadora PIVIC (UFG/CNPq) 2009/2010.
[2] Artista multimídia, bacharel em Arquitetura pela UNB, mestre em Multimeios pela Unicamp, doutor em Artes pela USP, artista multimídia e professor permanente do Programa de Mestrado em Cultura Visual da UFG. Orientador dessa pesquisa PIVIC (UFG) 2009/2010.
[3] A primeira produção cinematográfica ocorreu em Paris, nela os Irmãos Lumière mostraram a chegada de um trem na estação e alguns operários saindo de usinas. Maiores informações sobre história do cinema disponíveis em: <http://www.milenio.com.br/ogersepol/principal/ historia/hist1.htm>. Acesso em: outubro de 2009.

rápida e sucessivamente, o expectador tem a impressão de ver um objeto sem vida se mover, como mágica, diante seus olhos. Esta formação do devaneio de um deslocamento é o que se denomina “animação”. Trata-se de uma técnica que permite a manipulação do mundo visível, ela se aproveita do fenômeno cognitivo chamado de persistência retiniana[4].

Para explicar melhor o que vem a ser animação, destacamos uma frase do seminal animador Norman McLaren: "Animação não é a arte do desenho que se move; ao invés disso é a arte do movimento que é desenhado. O que acontece *entre* cada *frame* é mais importante do que acontece *em* cada *frame*" (McLAREN *Apud* LUCENA, 2005, p.93).

Nesta perspectiva temos uma das técnicas mais utilizadas na criação de animações, designada de *Stop-Motion* ou "parada de ação", que consiste na criação de narrativas variando as posições das personagens/objetos em pequenos movimentos e fotografando quadro a quadro, uma a uma, estas variações (MIRANDA, 1971). Dois importantes pioneiros no desenvolvimento desta técnica foram os famosos animadores, artistas plásticos e ilustradores James Stuart Blackton (1875-1941) e Èmile Cohl (1857-1938). Blackton foi o primeiro realizador de um desenho animado, "*Humorous Phases of Funny Faces*" (1906), para sua construção ele utilizou performances artísticas[5] e fotografias de desenhos, posteriormente realizou a animação fotográfica "*The Haunted Hotel*" (1907). Mas foi Cohl que obteve os créditos de ser o "pai da animação", quando lançou seu primeiro desenho "*Fantasmagorie*", em 1908, que fora construído *frame* a *frame* - quadro a quadro - sem o auxílio de nenhum outro recurso ou método.

[4] Essa persistência é a capacidade que o sistema ótico humano tem de reter uma imagem por uma fração de segundos, pemitindo que as imagens ao serem projetadas sucessivas e rapidamente, com uma média superior à 10 quadros por segundo, se conservem na retina. Mais em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/educacao/ult305u13406.shtml>. Acesso em: julho de 2010.

[5] Entendo performances como acontecimentos artísticos, realizados através da elaboração e encenação de um roteiro que pode combinar teatro, música, poesia ou vídeo. Para maiores detalhes sobre o conceito de performance, visualizar: <http://www.itaucultural.org.br/>. Acesso em: outubro de 2009.



Figura 1. *Frame* de "*Humorous Phases of Funny Faces*" (1906), de James Stuart Blackton[6].

Estas primeiras animações eram curtas, assim como muitas outras posteriores, pois havia necessidade de se fotografar variando apenas pequenas posições dos objetos, para se obter um movimento mais fluido, o que demandava muito tempo. Grande parte desse trabalho era realizada por uma única pessoa, que muitas vezes narrava sem seguir um esquema linear, admitindo apenas "o jorro aparentemente aleatório de imagens que seguiam sua própria dinâmica" (LUCENA, 2005, p.51), tudo de maneira experimental e expressiva.

Outro grande nome da animação foi o quadrinhista e ilustrador norte americano Winsor McCay (1871-1934), que leva para animação seus personagens de histórias em quadrinhos, incluindo seu sofisticado e complexo estilo gráfico. Dentre seus trabalhos encontramos: "*Little Nemo in Slumberland*" (1911), "*How a Mosquito Operates*" (1912), "*Gertie the Dinosaur*" (1914), "*Dreams of a Rarebit Fiend"* (1921) e "*The Centaurs*" (1921). Nestes trabalhos, o movimento dinâmico simula a idéia de dimensão e perspectiva, e as personagens ganham gestos e expressões singulares e lúdicas. Este último fato levou a popularização da animação, principalmente entre as crianças, não tardando a se tornar um meio comercializável.

[6] Disponível em: <http://www.photo400.com/howto/index.php?key=Blackton>. Acesso em maio de 2010.

Como produto comercial, as animações passaram a ter sequências lógico-narrativas - com início, meio e fim - e tornaram-se mais longas, o que dificultou o trabalho dos artistas produtores. Na tentativa de resolver esta situação, desenvolveram uma técnica de reaproveitamento de imagem, com o uso de folhas transparentes, tipicamente celulóide, nas quais faziam vários desenhos separados que pudessem ser sobrepostos, permitindo reaproveitar as imagens em diversas cenas, ou em outros desenhos, pois bastava modificar a ordem de sobreposição para se obter uma imagem distinta. Mesmo assim, ainda havia o problema de suprir a necessidade de produção rápida de séries de desenho animado, o que propiciou a criação de estúdios de animação, normalmente comandados por um animador autodidata, o qual recrutava jovens desenhistas para os serviços manuais (LUCENA, 2005).

Em pesquisa exploratória e bibliográfica, obtivemos o nome de alguns dos estúdios mais importantes a investir na animação ficcional como um fenômeno comercial: *Fleischer Studio*; *Walt Disney Studio; MGM Studio*; *Warner Brother Studio*; *Hanna-Barbera*; e *UPA (United Production of America).* Dentre estes, as produções pioneiras foram: "*Gato Félix"* de Otto Messmer (1892-1983); "*Mickey"* de Walt Disney (1901-1966) e Ub Iwerks (1901-1971); "*Betty Boop"* e "*Popeye"* de Maximillian Fleischer (1883-1972) e David Fleischer (1884-1979); "*Pernalonga"* e *"Patolino"* da Warner; "*Tom & Jerry"* de William Hanna (1910-2001) e Joseph Barbera (1911-2006); e "*Gerald McBoing-Boing*" de Bobe Cannon (1909-1964) – juntamente com este último, temos a frente da UPA talentos como Stephen Bosustow (1911-1981) e John Hubley (1914-1977).

Um grande nome em destaque, ainda na primeira metade do século XX, foi Walt Disney. Visto que a animação é uma arte baseada nos resultados de experiências passadas, Disney se espelhou em conceitos que tiveram grande sucesso e retorno financeiro, para “introduzir adaptações e acrescentar novos princípios para compor um repertório básico”. Segundo Lucena (2005, pg.97), quatro destes princípios e talvez os mais importantes, foram: a consideração da animação como forma de entretenimento, diversão; a busca insaciável de se atingir a ilusão da criação da vida humana, isto é, fazer animações de personagens humanas, buscando simular a realidade, através de personalidade, expressões próprias e trejeitos. Percebemos também o investimento estético em um estilo livre, mais espontâneo e menos perfeccionista, afim de não limitar a imaginação e a criatividade

do animador; e o incentivo do trabalho em equipe, levando-se em conta que a animação é, antes de tudo, cinema, e exige colaboração e trabalho em conjunto.

Estas e outras mudanças, almejadas e alcançadas por Disney, possibilitaram que a animação passasse a ter o mesmo status que o cinema. Dentre as animações pioneiras de Disney, que alavancaram o desenvolvimento do desenho animado comercial, temos: "*Osvald, The Lucky Rabbit*" (1927) e "*Mickey Mouse*" (1928), o qual trouxe a inovação de ser o primeiro filme da época sonorizada; e "*Flowers and Trees*" (1932), que representou um marco em estética visual no mundo do cinema, pois foi o primeiro a usar a técnica de colorização. Em seguida, ele inovou novamente com a criação do *storyboard* para o curta "*Os três porquinhos*". Segundo Lucena (2005, p.109), o *storyboard* é uma ferramenta de visualização prévia da animação, na qual se desenha, como em uma história em quadrinhos, a sequência narrativa, juntamente com legendas e falas de personagens, e assim, concretiza-se e visualiza-se a idéia antes da materialização da obra. Também criou a câmara de múltiplos planos, a qual possibilita a idéia de perspectiva do desenho. Contudo, a maior novidade introduzida por Disney, veio em 1937 com o longa metragem indicado ao Oscar de melhor filme "*Branca de Neve e os Sete Anões*", no qual utilizou diversos recursos tecnológicos para a produção de um filme animado de longa duração, maior que 30 minutos. Este filme é tido por Lucena e Wiedemann como o grande acontecimento da "Era Disney", pois Disney ousou trabalhar com personagens humanas, algo considerado extremamente complexo para a época.

A partir de 1934, quando John Baird inventou a televisão, o desenho animado passou a ser considerado exclusivamente como narrativa infantil, mantendo seu impacto apenas no mundo do entretenimento. Estas animações passaram a ser produzidas unicamente como trabalhos visuais, em busca de uma estética[7] que agradasse a seu público, sem fins artísticos, experimentais ou poéticos. Com esses objetivos surgem desenhos como: "*Zé Colméia e sua turma*", "*Manda-Chuva*", "*Os Flintstones*", "*Os Jetsons*", "*Scooby-Doo*" e "*A Pantera Cor-de-Rosa*" (LUCENA, 2005).

Simultaneamente, com forte oposição ao ideal de animação comercializável, artistas de diversas partes do mundo – como os notórios Norman

[7] Quando falamos em estética, refirimos-no a idéia tradicionalista de estudo de beleza, quer quanto a possibilidade de conceitualização, quer quanto a diversidade de emoções e sentimentos que ela suscita. Isto é, seja ela física ou plástica. Para maiores informações sobre estética na arte, conferir: NUNES, Benedito. **Introdução à Filosofia da Arte.** 4ª Edição. São Paulo: Ática, 1999, p.11-33.

McLaren (1914-1987), Jiri Trnka (1910-1969), Len Lye (1901-1980) e Michel Ocelot (1943) – se recusaram a trabalhar em equipes, continuando suas produções independentes e experimentais, criando animações envolvidas com aspectos poéticos com pioneirismo de linguagem ou inovação artística, investigando novas possibilidades expressivas. Estes artistas acreditavam no conceito de que a essência da arte é experimentação e busca de novas formas de se expressarem; da mesma forma que pautavam suas criações pela originalidade, investindo tanto em suas marcas pessoais, quanto em realizações expressivas próprias (LUCENA, 2005).

Eles seguiram seus caminhos em busca de reconhecimento, revelando um importante aspecto da animação artística: a pesquisa plástica[8]. De acordo com os estudos de Sandra Rey (1996), investigações de ordem experimental e expressiva, perpetradas por artistas têm como base o "*processo de criação*" artístico. Comumente, e infelizmente, estas investigações estéticas e poéticas ocorrem no circunscrito domínio da arte e acabam por gerar obras que, pessoas comuns – fora do mundo artístico –, não são capazes de interpretar e compreender em toda sua amplitude e complexidade. Devido a esse fator estas animações e os artistas que as criavam, são pouco conhecidos.

2. ANIMAÇÃO COMO PESQUISA ARTÍSTICA:

"A arte só se manifesta quando, por trás do objeto artístico, se encontra um indivíduo motivado com as qualidades e conhecimentos especificamente necessários a esse empreendimento" (LUCENA, 2005, p.81). Como afirmado, a obra de arte é uma projeção externa de seu autor, isto é, de nada adianta tentar interpretar uma animação sem antes conhecer seu animador.

Em levantamento de ordem qualitativa, percebemos que o número de animadores que trabalham com pesquisa poética, e "artistas animadores" é consideravelmente pequeno se comparado ao amplo universo da animação comercial. Dentre eles, destacamos a seguir alguns animadores que desenvolveram

[8] Para maiores detalhes sobre pesquisa em artes, conferir: REY, Sandra. Por uma abordagem metodológica da pesquisa em artes visuais. *In* BRITES, Blanca; TESSLER, Elida (Org.). **O meio como ponto zero: metodologia da pesquisa em artes plásticas**. Porto Alegre: E. Universidade/UFRGS, 2002, pg.123-140.

pesquisas importantes sobre elementos plásticos, ou foram pioneiros no desenvolvimento de alguma forma de expressão específica da animação.

Um dos mais importantes nomes da história da animação foi o do pintor e animador escocês Norman McLaren (1914-1987). Ele foi um dos que mais ousou – com paixão e espírito científico – experimentar e inovar, buscando novas formas expressivas para animação. Riscou, cortou, colou, emendou, triturou as películas[9] sobre as quais desenhava e rabiscava suas animações, como se vê em: "*Dots*" (1940), "*Spook Sport*" (1940), "*Boogie Doodle*" (1948), "*A Phantasy*" (1952), "*Neighbors*" (1952), "*Blinkity Blank*" (1955), "*Le Merle*" (1958), "*Lines Horizontales*" (1962), "*Canon*" (1964), "*Mosaic*" (1965), e "*Symchromy*" (1971). Tudo isso com no intuito de descobrir qual método resultava melhor na composição de uma estética plástico-expressiva que transmitisse todas suas idéias (MIRANDA, 1971).



Figura 2. *Frame* de "*Boogie Doodle*" (1948), de Norman McLaren.[10]

Assim com McLaren, Len Lye (1901-1980), artista e cineasta nascido na Nova Zelândia, também foi pioneiro em desenhar diretamente sobre a película, criando imagens geometrizadas e semi-abstratas, como em "*Tusalava*" (1929), "*The*

[9] Referimos-nos aqui, exclusivamente, as películas de lâminas translúcidas, ou seja, às películas cinematográficas, usadas em filmagens analógicas. Sobre estas películas, os animadores faziam intervenções, e depois, quando as rodavam em alta velocidade viam uma animação como resultado do trabalho.

[10] Disponível em: <http://www.expcinema.com/site/en/editions/norman-mclaren-the-master-s-edition>. Acesso em: maio de 2010.

Peanut Vendor" (1933), "*Color Box*" (1935), "*Rainbow Dance*" (1936), "*Color Flight*" (1938), "*Swinging the lambeth walk*" (1939), e "*Free Radicals*" (1958).

Outro destaque vai para o fotógrafo e artista tchecoslovaco Jiri Trnka (1910-1969), um animador praticante da técnica do *stop-motion,* desafiando a prática na tentativa de fazer com que suas criações parecessem agir segundo sua própria vontade. A arte de Trnka fazia com que recortes de papel ganhassem vida, como nos filmes "*The Merry Circus*" (1951), "*The Cybernetic Grandma*" (1962) e "*The Hand*" (1965).

O cartunista italiano Osvaldo Cavandoli (1920-2007), é outro animador que ficou famoso devido a seus estudos sobre animação com linhas na criação de sua série "*La Linea*". Ele lançou seu primeiro curta em 1969. Nessa série Cavandoli desenvolveu 225 histórias distintas, sendo algumas delas as primeiras animações utilizadas em comerciais televisivos. Foi um dos primeiros artistas a criar animações experimentais totalmente distantes da animação comercial vinculada ao entretenimento infantil.

Stan Brakhage (1933-2003), artista estadunidense, pioneiro em cinema e animação experimental, também utilizou todo tipo de técnica de interferência em películas de negativos: queimou, riscou, arranhou, pintou, colou materiais, descolo-riu. Utilizou, em alguns casos, desenhos únicos e independentes entre si, em cada película, ou seja, imagens completamente distintas, com diferenciação extrema de *frames,* em resumo: cada imagem era independente das outras, gerando uma espécie de instigante "caos visual". Algumas de suas animações possuem certos "efeitos hipnóticos", devido à ausência de narrativa linear e à presença de abstração conceitual. Ao propor a criação de imagens únicas, gera uma media de 24 quadros independentes entre si, rodando em um único segundo. O olho humano é incapaz de perceber todas as mudanças, tamanha é a quebra do paradigma tradicional do que antes se entendia por animação. Até mesmo para os computadores, que trabalham com redundâncias para simplificar o processo de digitalização, o processo de edição de uma animação composta dessa forma é muito complexo. Associam-se apenas fragmentos, rastros e traços tão velozes, que chegam a ser invisíveis, causando um clarão branco na edição digital. Como exemplos de algumas das animações iconoclastas de Brakhage citamos: "*Sirius Remembered*" (1959); "*Mothlight*" (1963); "*The Dante Quartet*" (1987); "*Glaze of Cathexis*" (1990); "*Black Ice*" (1994); "*Comingled Containers*" (1997); "*Water for Maya*" (2000).

Jan Svankmajer (1934), artista e cineasta nascido em Praga, conhecido por suas animações voltadas à representação surreal – caracterizadas pelo desespero e pela ativação sistemática do inconsciente e do irracional, do sonho e da morbidez. O animador usa frequentemente a psicanálise como base para sua poética caótica e grotesca. Alguns exemplos contundentes selecionados diante de sua obra prolífica são: "*Dimensions of Dialogue*" (1982), "*The Manners"* (1988), "*Darkness, Light, Darkness*" (1989); "*Meat Love*" (1989), "*Food Breaksfast*" (1992), "*Food Lunch*" (1992), e "*Food Dinner*" (1992).

Michel Ocelot (1943) foi um dos primeiros artistas animadores franceses a se envolver com a prática de animar desenhos de sombras – frequentemente realizada com a técnica *stop-motion*, na qual se joga uma forte iluminação no fundo da cena, de modo que as personagens sejam chapadas na frente da imagem sem receber luz alguma, permanecendo assim no breu, nas sombras, sendo visíveis somente seus contornos. Ele desenvolve esta técnica em trabalhos como: "*Hansel and Gretel*" (1954), "*Jack and the Beanstalk*" (1955), "*Les trois inventeurs*" (1979), e "*Principi and Principesse*" (1999); outro trabalho seu muito conhecido, que foge desta característica de sombra e contorno é "*Azur e Asmar*" (2006), contudo Ocelot mantêm neste trabalho seu fascínio pelo lado experimental da animação, utilizando desenhos em recortes, e montando essas peças para criar a obra.

Michael Dudok de Wit (1952), artista e desenhista holandês, produz animações que propõem dualidades – bem e mal, eterno e efêmero, divino e humano –, e utiliza-se de poéticas que tem a memória como estrutura. Suas obras são conhecidas mundialmente, pois ele obteve indicações ao Oscar de melhores curtas-metragens de animação, com as obras: "*Tom Sweep*" (1992), "*The Monk and The Fish*" (1994), "*Father and Daughter*" (2000), e "*The Aroma of Tea*" (2006).

William Kentridge (1955), artista, instrumentista, ator e diretor de teatro sul-africano, abandonou os palcos para criar animações. Ele inovou com a realização de trabalhos considerados “sujos”, feitos com carvão – instrumento muito poroso, predisposto a riscos leves e macios; material de fácil aderência, e, portanto, de difícil remoção. Durante a produção, o artista apaga parte do que havia feito e desenha novamente na mesma folha. Ou seja, ele fotografa um único suporte, depois faz emendas e alterações, e enfim, fotografa novamente, sempre na mesma folha do início ao final da sequencia, mudando de folha apenas quando muda a cena da história. Isso faz com que o deslocamento das personagens seja extremamente

nítido. Algumas de suas obras contêm temas sociais, políticos e emocionais. É comum perceber nos rostos de suas personagens o seu auto-retrato, espelhando nelas suas próprias qualidades e características. Em outros casos investe em estruturas menos lineares, aparentemente aleatórias (Wiedemann, 2004). Como exemplos de seus trabalhos destacamos: "*Johannesburg*" (1989) criado em homenagem à sua cidade natal; "*Stereoscope*" (1989); "*Monument*" (1990); "*Mine*" (1991); "*Sobriety, Obesity & Growing Old*" (1991); "*Felix in Exile*" (1994); "*History of a main complaint*" (1996); "*Weighing... and Wanting*" (1997); "*Fishbowl*" (1999); "*Regrowth*" (2001); "*Deterioration*" (2002); "*Automatic Writing*" (2003); "*Magic Flute*" (2004).

Alexander Petrov (1957) é um artista e animador russo que lança mão de complexa pesquisa plástica e estética para compor seus trabalhos. Sua técnica tanto primorosa, quanto rigorosa, é produzida através de pintura a dedo com tinta a óleo sobre placas de vidro. Esta aplicação cria animações plasticamente belíssimas e verossímeis. Isto é, as imagens são realistas e com muitos detalhes. Petrov produziu curtas-metragens com 15.000 a 29.000 mil imagens, pintadas todas, separadamente, isto é, quadro a quadro. Durante as montagens ele dispõe de placas de vidro, umas sobre as outras, para conseguir diferenciação de tons e assim obter noções de profundidade. Entre seus trabalhos de animação destacamos: "*The Cow*" (1988); "*The Dream of a Ridiculous Man*" (1992); "*The Old Man and The Sea*" (1999) – vencedor do Oscar de melhor curta-metragem de animação; "*Mermaid*" (2006); "*My Love*" (2008).

3. ANIMAÇÃO E CIBERARTE – CONEXÕES POSSÍVEIS:

Após o aprofundamento da pesquisa destes artistas que se envolveram com a técnica da animação, constatamos que quase nenhum deles utiliza um recurso muito comum na produção de animações feitas pelos grandes estúdios a partir da década de 1990: a criação de animações digitais. Segundo Arlindo Machado (2007) e André Lemos (1997), a arte digital é uma conexão entre artistas e equipamentos tecnológicos, que visa à criação de obras de arte abertas, inacabadas, participativas e comunicativas. Em muitos casos, a ciberarte firma-se na desmaterialização do real, necessitando de meios eletrônico-digitais para produção

e/ou finalização. Por isso, é uma arte computacional que precisa de composições multimidiáticas e híbridas, para ser criada e realizada.

O conceito de "ciberarte" pode ser resumido assim:

> A arte eletrônica (e não só a que utiliza diretamente das imagens digitais) se desloca da representação para a simulação. A ciberarte em todas as suas expressões, atua sob o paradigma do digital [...] busca a circulação de informações, o híbrido, a comunicação e interação em tempo real, a traduz do mundo em bits, manipuláveis e postos em circulação na velocidade da luz. (LEMOS, 1997, p.28).

Para trabalharmos a animação digital e estruturarmos uma conexão entre animação e ciberarte, estabelecemos o processo criativo como norteador da investigação: a realização prática de uma animação que envolva a hibridização de uma das técnicas mais tradicionais da animação o *stop-motion*, mas que utilize recursos digitais para sua montagem e edição. Em síntese, propusemos o desenvolvimento de uma animação digital em *stop-motion* de uma história em quadrinhos (HQ) poética-filosófica de Edgar Franco – orientador da pesquisa. Ou seja, uma releitura poética na perspectiva do movimento. O trabalho foi selecionado por estar inserido no contexto ficcional transmídia da "Aurora Pós-Humana", que discute questões chaves da cibercultura. Propusemos realizar essa migração do suporte papel para o suporte digital, recontextualizando o trabalho como uma animação digital.

A Aurora Biocibertecnológica, ou Aurora Pós-Humana, é melhor descrita da seguinte forma: "[...] um universo ficcional inspirado pelos avanços tecnológicos nos campos da telemática, robótica e genética que abalam estruturas sociais tradicionais, esbarram em questões sobre ética, moral e religiosidade" (FRANCO, 2008, p.222).

Inserido neste universo, está a HQ "*Gênesis Revisto*"[11], que foi a fonte iconográfica e textual utilizada como base na criação da animação digital. O autor contextualiza o trabalho assim:

> Em “Gênesis Revisto” trago um vislumbre de possibilidades de regeneração do homem diante da catástrofe anunciada a tempo de garantir sua existência antes da fúria final do sistema sinergético

[11] Este trabalho foi publicado no exemplar de número 3 da revista em quadrinhos “Artlectos e Pós-humanos”, lançada em 2009, pela editora Marca de Fantasia.

vivo chamado Gaia. Na história ressalto o surgimento de novos canais transcendentes através de processos tecnognósticos, a tecnologia finalmente auxiliando o homem a perceber a importância de reconectar-se à sua natureza terrestre e cósmica. O encontro das tecnologias ancestrais vegetais que promovem essa visão holística do homem e da natureza com as novas tecnologias de ligação em rede que expandem as possibilidades informacionais e afastam o homem gradativamente das mídias alienantes, alimentadoras do consumo e do individualismo que vicejaram no século passado. (FRANCO, 2010, p.4).



Figura 3. Página 4 da HQ "*Gênesis Revisto*" (2009), de Edgar Franco. [12]

A animação, assim como a narrativa em suporte papel, é apresentada na mesma ordem sequencial, isto é, composta por quatro cenas-chave, em que as personagens aparecem e se movem para compor a sequencia, similar à página original da HQ. Desta forma, preservamos a estrutura da história, as linhas, as cores – preto, branco e cinza - e o desenho do autor, sem nenhuma alteração. Contudo, a

[12] Disponível em: http://www.4shared.com/document/YoWdWeni/genesis_revisto_HQ.html. Acesso em: junho de 2010.

visualização das imagens deixou a verticalidade e passou a ser horizontal adaptando-se à visualização em meios digitais, a parte textual ficou maior e reestruturada também objetivando uma nova dinâmica de leitura, baseada no movimento.



Figura 4. *Frame* de "*Gênesis Revisto: uma Releitura em Movimento*" (2010), de Vivianni "Krika" Nunes.

O trabalho, caracteriza-se como projeto ciberartístico por sua construção digital, e também, por tratar de uma história que enreda um mundo ficcional cibernético, isto é, a própria narração envolve um mundo hipertecnológico e discute a cibernética no contexto pós-humano. A animação em *stop-motion* foi feita quadro a quadro em meio digital, visto que as imagens escaneadas da HQ permitiram a manipulação individual criando as cenas, ao mesmo tempo em que estas foram desmembradas, para que seus componentes pudessem ser animados separadamente.

Contudo, a animação não é somente uma releitura da obra de Edgar Franco, é uma apropriação consentida pelo autor e acompanhada por ele. Apoderamo-nos das imagens da HQ para transformá-las de acordo com nosso interesse, recontextualizando-as. Neste caso, especificamente, fragmentamos as partes, para gerar movimentos individualizados, destacando elementos que consideramos importantes, reestruturando completamente o valor iconográfico das imagens nesse novo contexto animado. Entendemos este recurso de apropriação

como uma estratégia contemporâneo de criar arte, em que um artista se apodera da obra de outro para criar uma nova obra fundamentada na primeira, entretanto, independente e auto-sustentável – estes procedimentos apropriativos têm sido muito beneficiados pela facilidade de manipulação das imagens digitais.

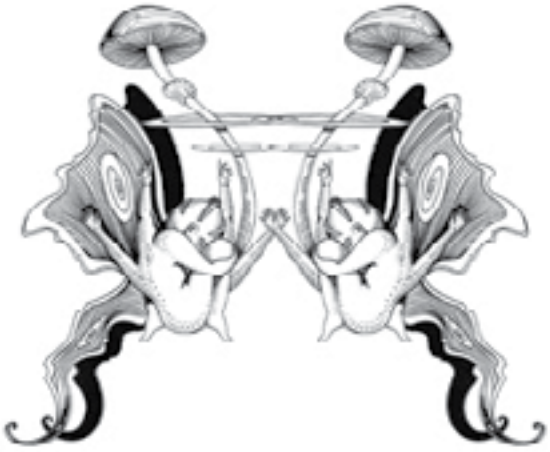


Figura 5. *Frame* de "*Gênesis Revisto: uma Releitura em Movimento*" (2010), de Vivianni "Krika" Nunes.

Como escolhemos trabalhar com apropriação das imagens, e preferimos manter os traços originais da HQ, optamos por tratarmos as imagens digitalmente, isto é, o trabalho foi feito exclusivamente por meio de um computador. Para tal, utilizamos como ferramenta de trabalho o programa *Photoshop*, o qual nos permitiu trabalhar com camadas, para que cada quadro fosse alterado e salvo individualmente. Posteriormente, os *frames* foram unidos – através do programa *Movie Maker* – em uma só apresentação, o curta de animação, que tem pouco mais de três minutos de duração. Além disso, para dar vida à obra, foi criada uma trilha sonora específica para a apresentação do trabalho, desenvolvida pelo orientador da pesquisa e artista multimídia Edgar Franco.

REFERÊNCIAS:

BRUZZO, Cristina. **Coletânea Lições com Cinema: Animação**. 1ª Edição. São Paulo: FDE, 1996.

FORNY, Leonardo. **Arte e Integração: Nos Caminhos da Arte Interativa?** Revista Razon Y Palabra. Nº53. Estado de México: Outubro, 2006.

FRANCO, Edgar. **Gênesis Revisto.** In Artlectos e Pós-humanos nº3, p.9-12. João Pessoa: Marca de Fantasia, 2009.

_____. **Gênesis Revisto: Processo Criativo de uma HQ Poético/Filosófica.** In III Seminário em Cultura Visual. Goiânia: FAV/UFG, 2010.

_____. **HQTrônicas: do suporte papel à rede Internet.** 2ª Edição. São Paulo: Annablume; Faesp, 2008.

LEMOS, André. **Arte Eletrônica e Cibercultura**. Revista Famecos, Nº6, P.21-31, Porto Alegre: 1997.

LUCENA JÙNIOR, Alberto. **Arte da Animação: Técnica & Estética Através da História.** 2ª Edição. São Paulo: Senac, 2005.

MACHADO, Arlindo. **Arte e Mídia.** 1ª Edição. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

_____. **Arte e Mídia: aproximações e distinções.** Revista E-compos. 1ª Edição, pg.1-15. Dezembro, 2004.

MIRANDA, Carlos Alberto. **Cinema de Animação: arte nova, arte livre.** Petrópolis: Vozes, 1971.

SOLOMONS, Charles. **The Art of the Animated Image: an Antropology.** Los Angelis: The American Film Institute, 1987.

REY, Sandra. **Da prática à teoria: três instâncias metodológicas sobre a pesquisa em artes visuais.** Porto Alegre, Porto Alegre: Programa de Pós Graduação em Artes Visuais – UFRGS, nº.13, v.7, 1996.

_____. **Por uma abordagem metodológica da pesquisa em artes visuais.** *In* BRITES, Blanca; TESSLER, Elida (Org.). O meio como ponto zero: metodologia da pesquisa em artes plásticas. Porto Alegre: E. Universidade/ UFRGS, 2002. pg.123-140.

WIEDEMANN, Julius. **Animation Now!** 1ª Edição. São Paulo: Taschen, 2004.

História da Animação. Disponível em <http://www.eba.ufmg.br/midiaarte/quadroa quadro/>. Acesso em: maio de 2009.

História do Cinema. Disponível em <http://www.milenio.com.br/ogersepol/principal/historia/hist1.htm>. Acesso em: outubro de 2009.

Centennial of American Animation. Disponível em: <http://www.inkwellimagesink.com/pages/articles/CentennialOfAmericanAnimation.shtml>. Acesso em: fevereiro de 2010.

Gerenciamento na Atenção Primária à Saúde: fatores facilitadores e dificultadores.

Viviany Guntija Sena Aires, orientador: Profa.Dra. Claci Fátima Weirich Rosso
Faculdade de Enfermagem,CEP, Brasil
viviex_@hotmail.com, claci.fen@gmail.com

Palavras -chave: Sistema Único de Saúde,Gestão em saúde, Atenção Primária.

1-INTRODUÇÃO

A normatização atualmente que define o Sistema Único de Saúde(SUS) está organizada via Pacto pela Saúde, com o propósito de enfrentar aos atuais desafios da gestão e organização do sistema, para dar respostas concretas às necessidades de saúde da população brasileira e principalmente tornar a saúde uma política de estado mais do que uma política de governo (BRASIL, 2007).

Nesse sentido, foram definidas três dimensões no Pacto pela Saúde: Pacto em Defesa do SUS, Pacto pela Vida e Pacto de Gestão. E o Pacto de Gestão define as diretrizes para a Gestão do trabalho no SUS, fornecendo subsídios fundamentais à organização de práticas de gestão e passa a considerar a política de recursos humanos para o SUS como um eixo estruturante que deve buscar a valorização do trabalho (BRASIL, 2007).

Segundo a Política Nacional de Atenção Básica os princípios gerais da Atenção Básica que em toda a literatura mundial, o conceito mais usual é Atenção Primária caracteriza se por um conjunto de ações de saúde no âmbito individual e coletivo, que abrangem promoção, proteção, prevenção, diagnóstico, tratamento , reabilitação e manutenção à saúde (BRASIL,2006).

É desenvolvida por meio do exercício de práticas gerenciais e sanitárias participativas, sob forma de trabalho em equipe. Utiliza tecnologia de elevada complexidade e baixa densidade. A Atenção Primária vem se estruturando e constituindo a porta de entrada preferencial do SUS, sendo o ponto de partida para estruturação dos sistemas locais de saúde (BRASIL,2006).

A expansão de Rede de Atenção à Saúde, impulsionada pelo processo de descentralização no SUS, além de operar mudanças na gestão e prestação de serviços no setor, também vem transformando o mercado de trabalho em saúde (WEIRICH et al 2009).

O SUS oferece significativo espaço de trabalho para as várias categorias de profissionais de saúde, tanto nos serviços públicos quanto nos contratados, devendo representar um novo padrão de prática e demandar reorientação de preparo desses profissionais, principalmente voltado ao desenvolvimento de competências para o gerenciamento de serviços na Rede Básica de Saúde, para atender os princípios da universalidade, igualdade, integralidade, equidade, racionalidade, descentralização, democratização, eficiência, eficácia e efetividade (BRASIL, 2007).

2-OBJETIVO:

Neste estudo tivemos como objetivo verificar as facilidades e dificuldades vivenciadas pelos profissionais gerentes para o desenvolvimento do trabalho gerencial na Atenção Primária à Saúde no Distrito Sanitário Leste em Goiânia –GO.

3-METODOLOGIA:

O estudo foi uma investigação exploratória descritiva, optamos pelo método descritivo para realizar descrição das características dos sujeitos de pesquisa de uma população, de um grupo, de uma comunidade, instituições, sobre o nível de atendimento dos órgãos públicos, ou sobre a freqüência de ocorrência de um fenômeno pela maneira como os dados são coletados.

Campo de estudo foi o Distrito Sanitário Leste (DSL) que se insere na Diretoria de Atenção à Saúde que compõe a Secretaria de Saúde de Goiânia. É nesse contexto de saúde que os alunos da Universidade Federal de Goiás desenvolvem atividades práticas e estágios curriculares, com ações assistenciais, de prevenção de doenças e promoção à saúde, atividades de extensão e de pesquisa. Os sujeitos de nosso estudo foram os profissionais da saúde que atuam

como gerentes, coordenadores ou supervisores nos serviços de saúde, do DSL, em Unidades Básicas de Saúde, Unidades Básicas de Saúde da Família(UBSF), Centro de Saúde(CS), Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), Centro Integral de Assistência Médico Sanitária (CIAMS), Centro de Assistência Integral à Saúde (CAIS) (IBGE, 2007; GOIÂNIA, 2009).

Utilizamos um questionário estruturado desenvolvido a partir de uma relação fixa de perguntas previamente construídas, aplicado por meio de entrevista, que é entendida como técnica que envolve duas pessoas numa situação "face a face" e em que uma delas formula a questão e a outra responde (GIL, 2002).

O instrumento de coleta era composto de questões relacionadas a graduação, experiências profissionais, caracterização dos serviços e do trabalho gerencial. A entrevista era agendada previamente por telefone e ocorreu no local de trabalho dos participantes.

Para o desenvolvimento da investigação foram observados os aspectos éticos conforme Resolução Nº 196/96 do Conselho Nacional de Pesquisa e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da UFG,sob Protocolo CEPMHA/HC/UFG Nº 087/2006. Para a análise dos dados coletados foi construído um banco de dados, utilizando o Software Epi-Info, e posterior codificação para proceder à análise descritiva desenvolvida com base no referencial teórico.

4-RESULTADOS e DISCUSSÃO:

Neste estudo trabalhamos com um total de 24 profissionais de saúde nos cargos de gestores que representam 85,7% de todos os gestores do DSL de Goiânia. Sendo o total de gestores de 28 (100%), mas os outros 4 (4,3%), 1 não se encontravam na unidade, 2 estavam de férias e 1 o cargo estava vago.

O quadro de gestores nas unidades são distribuídos em geral, administrativo e técnico. O número de gerentes por unidades o ideal seriam os 3 (geral, administrativo e técnico) mas em algumas unidades têm os 3 gestores e em outras 2 gestores o geral e o técnico ou administrativo. Sendo que em todas as unidades haviam pelo menos 1 gestor.

Segundo Azevedo, as sociedades, o modelo econômico, geram uma

ampla demanda por uma gestão eficiente, que administre a escassez de recursos, realize articulações, etc. Surge uma sobrecarga, tornando necessária a melhoria da capacidade gerencial, mudança do perfil do gestor e novas abordagem de gestão em saúde. No estudo foram analisadas as atividades desenvolvidas e as dificuldades da prática gerencial no cotidiano de trabalho dos gestores.

O conjunto das atividades que compõem as ações desenvolvidas nas unidades gerenciadas pelos gestores foram, o acompanhamento 5 (20,8%), coordenação 5 (20,8%), controle de horários, frequência 5 (20,8%), controle de insumos 4 (16,6%), respaldo técnico 4 (16,6%), supervisão 3 (12,5%), controle de fluxos 2 (8,3%), orientação 2 (8,3%), planejamento 2 (8,3%), gerenciar conflitos 1 (4,16%), gerenciamento de recursos humanos 1 (4,16%), intermediar ações 1 (4,16%), conhecimento da realidade 1 (4,16%), trabalho em equipe 1 (4,16%), relacionamento interpessoal 1 (4,16%) que são exemplificadas na Tabela 1.

Tabela 1-Atividades desenvolvidas pelos gerentes na Rede Básica de Saúde do Distrito Sanitário Leste de Goiânia , 2010.

Tipos de Atividades Desenvolvidas	Freqüência (n=24)	%
Acompanhamento	5	20,8
Coordenação	5	20,8
Controle de Horários, Frequência	5	20,8
Controle de Insumos	4	16,4
Respaldo Técnico	4	16,4
Supervisão	3	12,5
Controle de Fluxos	2	8,3
Orientação	2	8,3
Planejamento	2	8,3
Gerenciar Conflitos	1	4,16
Gerenciamento de Recursos Humanos	1	4,16
Intermediar Ações	1	4,16
Conhecimento da Realidade	1	4,16
Trabalho em Equipe	1	4,16
Relacionamento Interpessoal	1	4,16

A Norma Operacional Básica de 1996 (NOB 96) que tem como principais objetivos instigar mudanças; firmar e reorientar a prática ; definir novos objetivos estratégicos, prioridades, diretrizes e movimentos tático-operacionais; regular as relações entre seus gestores e normatizar o SUS (BRASIL, 2006; 2007; WEIRICH et al, 2009).

É a mais recente e potente referência para a organização e gestão setorial; e um tanto paralelo, mas com bastante peso e força, o processo de reforma do Estado e da administração pública, que apesar de longe da sistematização já alcançada pela NOB, também se configura ao menos como pano de fundo para novos modelos gerenciais aplicáveis em saúde (AZEVEDO,2000).

A NOB 96 refere o termo gestão como a atividade e a responsabilidade de dirigir um sistema de saúde, mediante o exercício de funções de coordenação, articulação, negociação, planejamento, acompanhamento, controle, avaliação e auditoria. Entre as atividades desenvolvidas pelos gestores o acompanhamento, coordenação, controle e planejamento foram verificados no estudo como atividades da prática gerencial que são executadas por quase todos os gestores das unidades .

Verificamos que as atividades desenvolvidas pelos gestores a coordenação, supervisão, gerenciar conflitos, recursos humanos, intermediar ações, relacionamento interpessoal e trabalho em equipe . E em alguns estudos como o de ANDRE e CIAMPONE, relacionaram as habilidades gerencias que eram conviver e suportar conflitos, ser pró ativo e estimular a equipe, capacidade de negociação, orientação e trabalho em equipe. Mostrando neste estudo e em outros que os gestores passam muito tempo administrando pessoas e tomando decisões relacionadas a elas.

A Gestão de Pessoas é apontada como de grande relevância, uma vez que as pessoas são ativos das organizações e respondem pelas ações nos serviços de saúde. Assim, conhecer formas de lidar com as pessoas constitui etapa fundamental no processo gerencial, que busca qualidade no serviço.(WEIRICH,2008)

Neste estudo apresentamos as atividades desenvolvida na prática gerencial do gestores das unidades de saúde as comuns e executadas por todos porém, não conseguimos verificar as facilidades encontrada no trabalho gerencial com o estudo.

Segundo WEIRICH os fatores dificultadores no processo gerencial sob muitos aspectos interferem para baixa resolutividade que pode gerar um sentimento de frustração/incapacidade no desempenho da prática gerencial. As dificuldades apresentadas pelos gestores ou pontos de estrangulamento presentes no trabalho gerencial dos serviços de saúde são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: As dificuldades apresentadas pelos gestores da Rede Básica de Saúde do Distrito Sanitário Leste de Goiânia, 2010.

Dificuldades Apresentadas	Freqüência (n=24)	%
Estrutura Física Inadequada	8	33,3
Relacionamento Interpessal	6	25
Falta de Insumos	5	20,8
Falta de Recursos Humanos	5	20,8
Atraso no atendimento das demandas da Secretaria Municipal de Saúde	4	16,4
Falta de Autonomia	3	12,5
Controle de Horários	2	8,3
Problemas Secundários fora do controle da unidade (falta de água e energia)	2	8,3
Burocracia	1	8,3
Resolução de Problemas	1	8,3
Profissionais sem perfil	1	8,3
Falta de Flexibilidade	1	8,3
Capacitação	1	8,3
Baixos Salários	1	8,3

De acordo com os gestores os fatores dificultadores na gestão são estrutura física inadequada 8 (33,3%), relacionamento interpessoal 6 (25%), falta de insumos 5 (20,8%), de recursos humanos 5 (20,8%), atraso no atendimento as demandas da Secretaria Municipal de Saúde 4 (16,4%), de autonomia 3 (12,5%), controle de horários 2(8,3%), problemas secundários fora do controle da unidade (falta de água, queda de energia) 2(8,3%), burocracia 1 (4,16%), resolução dos problemas 1 (4,16%), profissionais sem perfil 1 (4,16%), falta de flexibilidade 1 (4,16%), capacitação 1 (4,16%) e baixos salários 1 (4,16%).

A estrutura física das unidades de saúde na atendem às necessidades do serviço e às demandas. Representando assim, que a estrutura física inadequada prejudica o trabalho gerencial mas também, a assistência prestada ao usuário do serviço. Revelando que é necessário um estrutura adequada para um bom funcionamento para o trabalho do gestor e dos profissionais de saúde para atendimento de qualidade aos usuários do SUS (WEIRICH,2008).

E é importante destacar que essas limitações relacionadas à planta física e outros elementos da infra-estrutura muitas vezes se dão por razões que fogem da capacidade gerencial, pois muitos espaços físicos são alocados e

adaptados para os serviços, sem possibilidades de grandes investimentos em reformas ou ajustes para atender ao crescimento da demanda e implantação de novos serviços (WEIRICH,2008).

Para auxiliar na demostração dos resultados também, construímos a Figura 1, na qual eles são apresentados na ordem decrescente, conforme a freqüência das respostas. E agrupados de acordo com similaridade de aspectos mostrando um conjunto de situações consideradas pontos de estrangulamentos no processo de trabalho gerencial, na Rede Básica de Saúde de Goiânia.

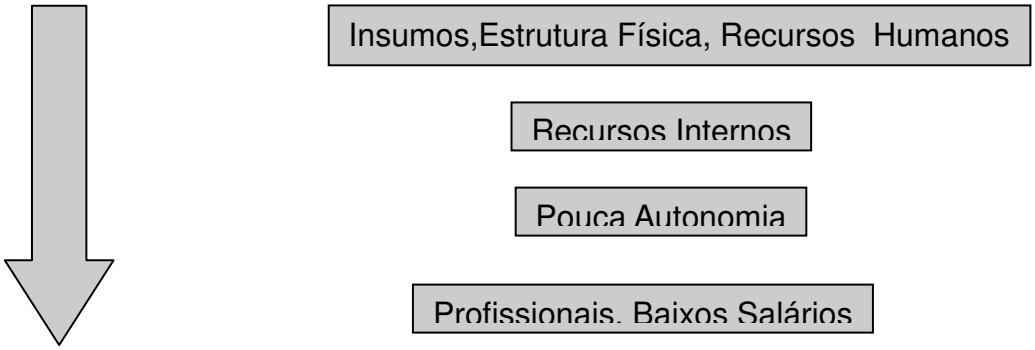


Figura 1- Fatores dificultadores identificados pelos gestores do Distrito Leste de Goiânia em ordem decrescente de importância.

A falta de insumos, recursos humanos e a estrutura física como já foi discutida foram consideradas pelos gerentes dificuldades no trabalho gerencial. Isso em muitos momentos torna o atendimento inadequado, gerando a insatisfação do usuário, sobrecarga e estresse da equipe de saúde com queda de rendimento, tornando a função gerencial ainda mais conflituosa e desgastante para o profissional em seu cotidiano (WEIRICH et al 2009).

ANDRE E CIAMPONE referem que o gerenciamento local de saúde deve ser desenvolvido por profissional competente, conjugando esforços para utilizar recursos financeiros, tecnológicos, materiais e humanos de modo a aumentar a resolutividade do serviço e capaz de liderar e agregar valor aumentando o potencial de sua equipe .

Os recursos internos, controle de horários, resolução de problemas, capacitações, etc, foram observados também, como fatores que dificultam a prática gerencial. O gestor sendo o responsável por supervisionar os outros profissionais , resolver os problemas, capacitar sua equipe de trabalho mostrando que ele sempre

deve estar em desenvolvimento (ANDRE;CIAMPONE,2007).

Para Azevedo o gestor eficiente, para o momento atual, deve estar apto à construção de organizações/instituições que busquem humanização do trabalho, por intermédio de uma gestão democrática, flexível e de programas de enriquecimento pessoal e da sua equipe, considerando os resultados como um trabalho coletivo.

Os gestores das UBSF são reféns de regulamentações que restringem a sua autonomia. Não contam orçamento próprio para gerir recursos humanos, contratar, descontratar, realizar negociações salariais ou instalar mecanismos de incentivo ou sanção condicionados à produção de metas quanti ou qualitativas. O gestor depene de instâncias de âmbito regional e central (ANDRE;CIAMPONE,2007).

A pouca autonomia interfere no trabalho gerencial sendo necessário que ocorra um trabalho integrado entre as várias unidades de saúde, setores e níveis gerenciais, e criar um sistema que produza um compartilhamento simultâneo de responsabilidades pelas ações sistemáticas. O papel de cada instância, de cada profissional, deve ficar bem claro (ANDRE;CIAMPONE,2007).

Profissionais e baixos salários foram identificados como dificuldades revelando que é necessário na área de gestão a qualificação específica. Pois o despreparo do gestor influencia diretamente o serviço, a dinâmica das equipes sob sua gerência, e consequentemente os resultados das ações de saúde a população (WEIRICH,2008;WERICH et al 2009).

Um dado interessante é o relacionamento interpessoal que aparece com 40% nas dificuldades e que foi apontado no nosso estudo como facilidade 6,6% também, pelos gestores. Mostrando que o desenvolvimento interpessoal é uma ferramenta poderosa que deve ser desenvolvida pelos gerentes e constitui uma prática de suas atividades.(WERICH,2008;AZEVEDO,2000). Pois, o gerente trabalha com a equipe de saúde (multiprofissional), com a comunidade lidando diretamente com o outro o que torna imprescindível desenvolvimento da habilidade do relacionar com as pessoas.

5-CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O estudo acrescenta informações para análise da prática das

atividades desenvolvidas pelos gestores do DSL de Goiânia e as dificuldades ou pontos de estrangulamento encontrados em seu trabalho. E deixa lacunas relacionadas as facilidades do gerenciamento na Atenção Primária à Saúde.

Mostrando que é importante preparamos os futuros profissionais na graduação para assumirem cargos de gestão em saúde, se preocupando com a grade curricular dos cursos para que busquem implementação de disciplinas que abordem o financiamento no SUS que ainda não é trabalhado no ensino dos cursos, gestão em saúde pública, desenvolvimento de habilidades como o trabalho em equipe por exemplo.

Uma mudança significativa nas propostas das Instituições de Ensino Superior (IES) das áreas da saúde que ocupam cargos de gerentes na rede de saúde, para que ocorra a mudança do modelo da atenção em saúde por meio de uma reflexão nos momentos de prática dos alunos, para que através da problematização, possam refletir a respeito da realidade experimentada pelo gestor.

Ou ainda, que os gestores das UBS ou quaisquer serviços de saúde deveriam ser instituído um sistema de avaliação de competências e certificação profissional específicos de Gestão em Saúde. A educação permanente para os profissionais dos serviços para apoiar no aprimoramento do papel do gestor, formação, desenvolvimento de conhecimentos, competências, habilidades, etc.

REFERÊNCIAS:

ANDRE,A.M; CIAMPONE,M.H.T. **Competências para a gestão de Unidades Básicas de Saúde: percepção do gestor.** Revista da Escola de Enfermagem da USP.2007,v41.

AZEVEDO,S.C.O **Processo de Gerenciamento X Gestão no Trabalho do Enfermeiro**. Cap. 02 da dissertação de mestrado apresentada à coordenação do programa de pós-graduação enfermagem da UFRN, Natal/RN, 2000.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de atenção básica** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção à Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde/ Conselho Nacional de Secretários de Saúde**. Brasília, CONASS, 2007.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos e Contagem Populacional, para os anos intercensitários e estimativas preliminares dos totais populacionais.**2007

GIL, AC. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

NOB, **Norma Operacional Básica**. 1996 acessado em : http://www.portalsocial.ufsc.br/legislacao/saude/nob96.pdf

WEIRICH,C.F. **Diagnóstico situacional do processo gerencial desenvolvido pelos enfermeiros nos serviços da Rede de Atenção Básica de Saúde em Goiânia/GO.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Convênio Rede Centro-Oeste (UnB/UFG/ UFMS).2008.

WEIRICH,C.F;MUNARI,D.B;MISHIMA,S.M;BEZERRA,A.L.Q. **O trabalho gerencial do enfermeiro na Rede Básica de Saúde**. Texto Contexto Enfermagem Florianópolis, 2009 Abr-Jun; 18(2): 249-57

Avaliação Da Atividade Genotóxica Do Extrato Bruto Da *Psychotria Prunifolia* (*Rubiaceae*) *Pelo Teste Allium Cepa*.

Pires, Wanessa Carvalho; Silveira-Lacerda, Elisângela de Paula.
Laboratório de Genética Molecular e Citogenética, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás - UFG, 74001-970, Goiânia, Goiás, Brasil
wanessa_carvalho@hotmail.com; silveiralacerda@gmail.com

Palavras chave: *Psychotria prunifolia*, Atividade Genotóxica, Teste *Allium cepa*.

1 INTRODUÇÂO

Desde os tempos mais antigos, produtos naturais, particularmente aqueles originários de plantas, tem sido uma importante fonte de agentes terapêuticos. Cerca de 25-30% de todas as drogas disponíveis na atividade terapêutica são derivados de produtos naturais (plantas, microrganismos e animais) (TEIXEIRA et al., 2003; CALIXTO, 2005).

O uso de fitoterápicos pela população mundial tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas (PAES LEME et al., 2005). O uso de plantas medicinais ainda apresenta um fenômeno muito importante na medicina tradicional, que é encaixado na cultura dos habitantes dos países em desenvolvimento (MOODY et al., 1999).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, cerca de 60-80% da população mundial nos países em desenvolvimento, devido à pobreza e falta de acesso à medicina tradicional, dependem essencialmente de plantas para cuidar de sua saúde. Entretanto, mesmo a diversidade genética vegetal mundial sendo bastante expressiva, poucas espécies (15 a 17%) têm sido cientificamente estudadas para a avaliação de suas qualidades, segurança e eficácia (BAGATINI et al., 2007). A família Rubiaceae compreende espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem em vários extratos de florestas tropicais (BURGER & TAYLOR, 1993), possui distribuição cosmopolita, concentrada nos trópicos, incluindo aproximadamente 550 gêneros e 9000 espécies. No Brasil ocorrem cerca de 130

gêneros e 1500 espécies, correspondendo a uma das principais famílias de nossa flora e ocorrendo como um importante elemento em quase todas as formações naturais (SOUZA E LOZENZI, 2005).

Segundo Robbrecht (1988), a família Rubiaceae pode ser dividida em quatro subfamílias: *Rubioideae, Cinchonoideae, Ixoroideae e Artirheoideae.* As espécies pertencentes a família *Rubioideae*, estão distribuídas em quinze tribos onde a maior é a Psychotrieae. Esta tribo é formada por 50 gêneros, alguns deles com delimitação incerta e controversa, como é o caso da *Psychotria* e Palicoureae (LIBOT et al., 1987).

O gênero *Psychotria* é comumente representado por arbustos, pequenas árvores, ervas e raramente por epífitas. É um gênero pantropical e subtropical, encontrado nos dois hemisférios. É comum no sub-bosque de matas tropicais (TAYLOR, 1996; HAMILTON, 1990). Apresenta aproximadamente 2.000 espécies, sendo o maior gênero da tribo Psychotrieae e da família Rubiaceae, e o maior gênero de espécies lenhosas (DAVIS et al., 2001).

A planta *Psychotria prunifolia* pertence ao grupo das dicotiledôneas, natural do cerrado e rica em alcalóides e iridóides estes com atividade terapêutica já comprovada (BARROSO, 1991). Na literatura, há descrição de estudo fitoquímico de diversas espécies deste gênero com isolamento majoritário de alcalóides e iridóides. (MUHAMMAD et al., 2003). Em 2006, estudo realizado por pesquisadores do NCI (National Cancer Institute), apontam o gênero *Psychotria*, como um “hot genera” no que diz respeito ao potencial citotóxico de seus extratos e frações (CRAGG et al., 2006).

Devido a este intenso uso de plantas medicinais, estudos de toxicidade e mutagenicidade são necessários por contribuírem para sua utilização segura e eficaz. O índice mitótico e índice de replicação são usados como indicadores de proliferação adequada das células (GADANO et al., 2002), o que pode ser medido através do sistema teste vegetal de *Allium cepa*.

Os efeitos das infusões de plantas medicinais sobre o ciclo celular de *Allium cepa* têm sido relatados por vários autores (VICENTINI et al., 2001; KNOLL et al., 2006; FACHINETTO et al., 2007), os quais mostraram que os principais efeitos que ocorrem são mutagenicidade e anti-mutagenicidade, bem como aumento e diminuição da proliferação celular de pontas de raízes tratadas com diferentes espécies de plantas medicinais.

O teste permite a investigação dos mecanismos universais de células vegetais meristemáticas que permitem a exploração em células animais, fornecendo informações valiosas em relação a possíveis efeitos de genotoxicidade de vários produtos químicos em mamíferos, e especialmente em humanos (YI et al., 2007).

2 OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos genotóxicos e citotóxicos induzidos pelo extrato de *Psychotria prunifolia* utilizando as células meristemáticas encontradas na raiz de *Allium cepa* que é um teste genotóxico confiável usado em laboratórios.

3 METODOLOGIA

3.1 *Psychotria prunifolia*

O material vegetal (folhas e caule) de *Psychotria prunifolia* foi coletado em novembro de 2007, no Bosque *St Hilaire* Universidade Federal de Goiás (UFG). A exsicata do material contendo raiz, caule e folhas foram depositadas no Herbário da Universidade, para identificação botânica.

3.2 Extrato Bruto Etanólico de *Psychotria prunifolia* (EBEPp):

As folhas de *P.prunifolia* foram secas, moídas e submetidas à extração com etanol a temperatura ambiente. O Extrato Bruto Etanólico da Folha (EBEfPp) (35 g) foram preparados e fornecidos pelo Laboratório de Produtos Naturais do Instituto de Química (UFG).

3.3 Teste *Allium cepa:*

Foram cultivados em recipiente cilíndrico bulbos de cebola saudáveis (20 ~ 25 g), mantidas no escuro (temperatura ambiente (25 ± 0,5) ° C) e renovando o abastecimento de água a cada 24 h. Após 48h, as raízes foram tratadas com diferentes concentrações de 0,01; 0,1 e 1 mg / mL de extrato por 24 h. Cinco bulbos

de cebola foram utilizados para cada concentração do extrato e do controle negativo (água destilada) e controle positivo (nitrato cromo). No final do período de exposição (24 horas), parte das raízes foram coletadas, fixadas em etanol e ácido acético (3:1) e mantido a 5 ° C. No final de 48 h, o resto das raízes foram novamente removidas, seguindo a configuração e resfriamento das raízes tratadas.

As raízes foram hidrolisadas em HCl 1N a 60 ◦ C durante dez minutos e após este período foram lavados em água destilada. Três pontas de raízes foram esmagadas em cada lâmina, coradas com carmim 2% por 15 minutos e colocou-se cuidadosamente as lamínulas excluindo as bolha de ar. As lamínulas foram seladas como sugerido por Grant (1982). Em seguida foi realizada a análise microscópica.

Para o estudo do índice mitótico (IM) e de aberrações cromossômicas (AC), foram analisadas, em média, 5.000 células de cada bulbo (FISKESJO, 1993, 1994).. O IM foi calculado para cada tratamento através da razão entre o número de células em divisão, divido por 100. Anormalidades celulares, assim como cromossômicas (células binucleadas e polinucleares, micronúcleos, pontes cromossômicas, cromossomos atrasados e adiantados, cromossomos perdidos, má formação nuclear e núcleos fragmentados) foram contadas nas células mitóticas e os resultados foram plotados em tabelas e gráficos, para análise.

A freqüência de células anormais (%) foi calculada com base no número de células aberrantes por células totais marcados em cada concentração de cada extrato (BAKARE et al., 2000).

3.4 Análise Estatística

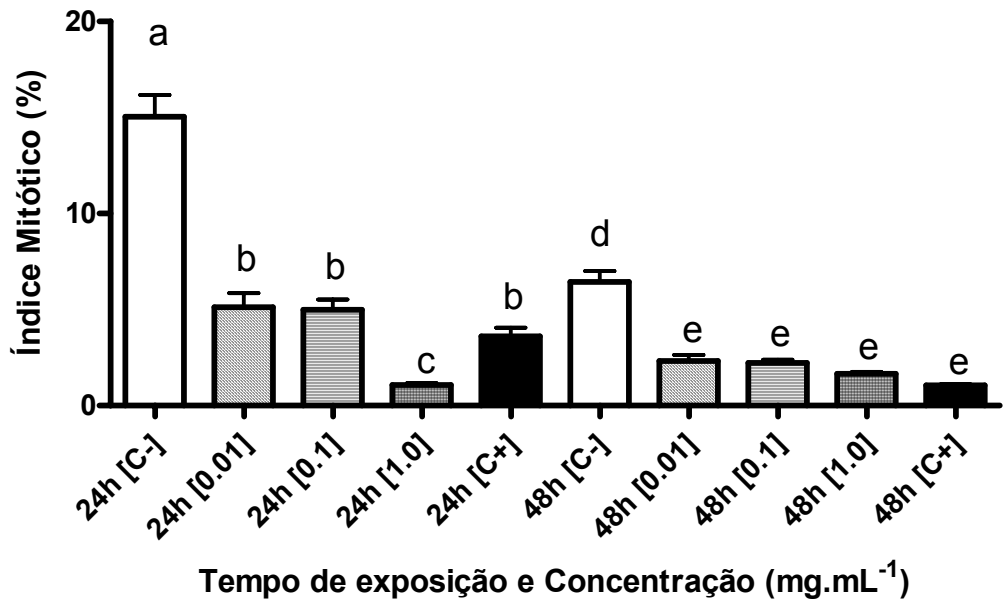
Para a análise dos dados foram utilizados os dados sobre o número total de aberrações, índice mitótico e metáfases anormais sendo analisados por análise de variância (ANOVA), com os cálculos estatísticos do teste t, do teste Dunnet e respectivos valores de P. Os valores de P foram comparados com o cálculo da diferença mínima significativa para P = 0,05%.

4 RESULTADOS

4.1 Efeitos do Extrato de *Psychotria prunifolia* Sobre o Índice Mitótico

Os resultados obtidos a partir da análise do efeito do extrato de *P. prunifolia* nas três concentrações variaram de acordo com o tempo de exposição, revelando uma inibição da divisão celular na concentração de 1.0 mg.mL $^{-1}$ (IM=1,07%) quando comparado tanto ao controle negativo (IM=15%) quanto com o controle positivo (IM=3,61) em 24 horas de exposição.

Houve uma recuperação da atividade mitótica após 24 horas de exposição, pois, com 24 horas de exposição o IM foi de 1,07% na concentração de 1.0 mg.mL $^{-1}$ e com 48 horas o IM foi de 1,66% na mesma concentração apresentando um aumento na atividade mitótica com o aumento do tempo de exposição, não havendo diferença significativa em relação ao controle positivo e as demais concentrações em 48 horas (Figura 1). .



Colunas com as mesmas letras não diferem significamente p>0.05 level (Dunnet' t test).

Figura 1. Índice mitótico (%) de *P. prunifolia* por tempo de exposição e concentração.

4.2 Aberrações cromossômicas

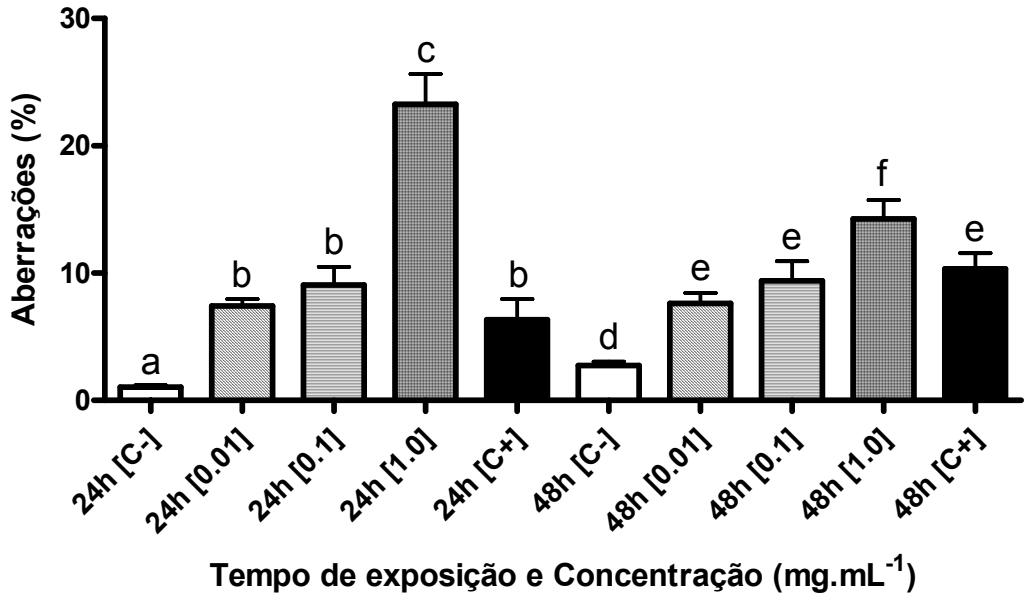
A tabela 1 revela a distribuição da freqüência de aberrações cromossômicas encontradas após o tratamento com o EBE *P. prunifolia*. Pode-se observar que as

concentrações de 0,01, 0, 1 e 1 mg.mL apresentaram um percentual de 7,41%, 9,07% e 23,26% respectivamente após 24 horas de tratamento. Algumas alterações foram observadas na organização e morfologia dos cromossomos nas extremidades das raízes expostas ao extrato de *P. prunifolia*.

Este fato é confirmado na Figura 2 que apresenta a concentração de 1 $mg.mL^{-1}$ diferindo significamente com o controle positivo principalmente em 24 horas, mas essa diferença também é significativa quando comparada com o controle (positivo ou negativo) e as demais concentrações no tempo de 48 horas, revelando que a taxa de anormalidade na mitose dos grupos tratados com maior concentração do extrato são superiores aos que foram apresentados pelo grupo exposto ao nitrato de chumbo.

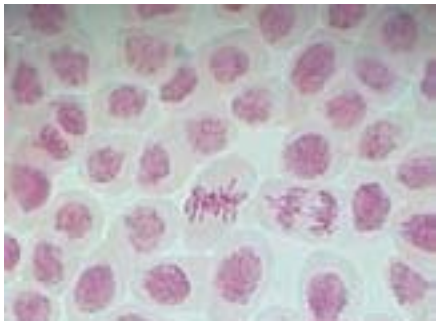
Assim pode-se notar que a taxa de aberrações na concentração de $1mg.mL^{-1}$ em 48 horas reduziu em relação a 24 horas, de 14,26% para 23,26%, respectivamente, o que pode estar relacionado com o mecanismo de reparo da célula, porem estudos posteriores devem ser realizados afim de certificar essa hipótese.

Dentre as anomalias encontradas nas concentrações do extrato de *P. prunifolia* foram observadas anáfase atrasada, macronúcleos, micronúcleos, células binucleada, ponte, Broken egg, dentre outros (Figura 3).

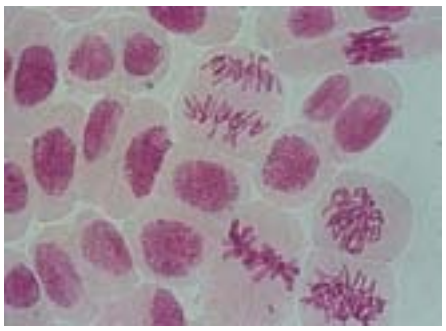


Colunas com as mesmas letras não diferem significamente p>0.05 (Dunnet' t test).

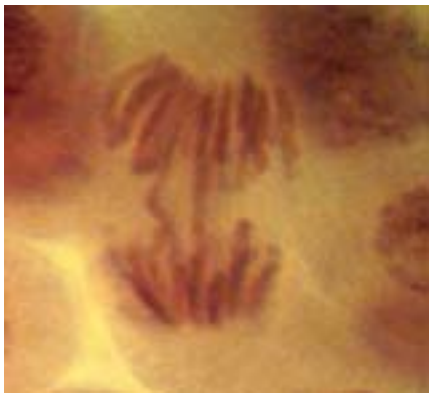
Figura 2. Aberrações de *P. prunifolia* por tempo de exposição e concentração.



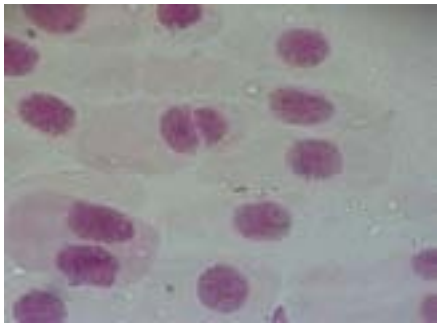
Anáfase alterada



Metáfase e anáfase alterada



Ponte



Broken egg

Figura 3. Diferentes aberrações cromossômicas encontrada nas concentrações do extrato bruto de *P. prunifolia.*

Tabela 1. Análise Citogenética de raízes de *A. cepa* expostas a diferentes concentrações do extrato de *P* períodos.

Tempo (h)	Concentração ($mg.mL^{-1}$)	Total de células examinadas	%Prófase	%Metáfase	%Anáfase	%Telófase	M
24	C-	25,000	51.18	26.18	13.53	9.09	
	0.01	25,000	61.08	24.5	10.53	3.88	
	0.1	25,000	67.15	15.86	8.11	8.85	
	1.0	25,000	39.8	34.27	15.92	10.00	
	C+	25,000	39.51	36.71	14.73	9.04	
48	C-	25,000	52.08	28.05	15.99	3.86	
	0.01	25,000	64.28	19.54	10.52	5.63	
	0.1	25,000	56.25	30.76	9.13	3.84	
	1.0	25,000	41.27	41.12	11.83	5.76	
	C+	25,000	46.3	38.7	10.05	4.84	

5 DISCUSSÃO

No presente estudo avaliou-se o potencial citotóxico e genotóxico, do Extrato Bruto Etanólico da *Psychotria prunifolia* sobre as raízes meristemáticas de *Allium cepa***.** Segundo Vicentini (2001), O sistema de teste de *Allium cepa* é bem aceito para o estudo de efeitos de citotoxicidade de plantas medicinais, porque as suas raízes ficam em contato direto com a substância testada, permitindo a avaliação de concentrações diferentes. As alterações cromossômicas e as da divisão das células meristemáticas da raiz de cebola são freqüentemente usadas para alertar a população sobre o consumo do produto.

Os testes de citoxicidade e genotoxicidade utilizando sistema teste vegetal *in vivo*, como o de *Allium cepa,* estão validados por vários pesquisadores que realizaram de forma conjunta teste animal *in vitro,* utilizando células de medula de rato Wistar e os resultados foram similares (FACHINETTO et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2003; VICENTINI et al., 2001).

Fiskesjo (1993, 1994), ressaltou a importância e a utilidade de sistemas testes vegetais na avaliação de riscos de genotoxicidade e enfatizou que apesar das diferenças entre os metabolismos de plantas e animais, há também similaridades, e que a ativação de prómutagênicos em plantas possui alta relevância, pois seres humanos consomem plantas tratadas com agentes químicos.

Nesse trabalho, observou-se a redução da atividade mitótica das células meristemáticas da raiz de cebola na concentração de 1 mg/mL no tratamento por 24 horas. A redução da atividade mitótica pode estar relacionada à inibição da síntese de DNA ou bloqueio do ciclo celular na fase G2, impedindo a célula de entrar em mitose (TÜRKOGLU, 2008; SUDHAKAR et. al., 2001; PEREIRA et. al., 2009). Observou-se que após 48 horas de tratamento, houve um aumento da atividade mitótica. Acredita-se que esse fato pode estar relacionado com a capacidade da ação do mecanismo de reparo da célula, causada pelo extrato estudado, a qual necessita de mais estudos para ser corroborada.

O potencial genotóxico de diferentes populações de *Pterocaulon polystachyum*, também foram estudados através do teste de *Allium cepa*. Nesse experimento, a capacidade antiproliferativa de *Pterocaulon polystachyum* ficou evidente, porque ocorreu a inibição da divisão celular de *Allium cepa*, conforme o

aumento da concentração dos extratos aquosos (KNOLL et al., 2006).

Pereira et. al. (2009), estudaram o potencial citotóxico e genotóxico de complexo de rutênio por meio do teste *Allium cepa* e demonstraram que a concentração de rutênio foi mais eficaz do que o tempo de exposição. Isso pode indicar que submeter as pontas das raízes a concentrações elevadas durante um curto período de tempo é mais eficaz do que expô-los a baixas concentrações durante períodos mais longos. No caso do rutênio o efeito foi cumulativo, com uma quase completa inibição da mitose, na concentração de $0.1 mg.mL^{-1}$.

Espécies de *A. cepa* suporta cromossomos grandes e poucos (2n = 16), que são muito longos e bem visíveis, o que torna a avaliação de danos e distúrbios no ciclo de divisão celular mais fácil (Figura 1) (GRANT, 1999; LEME & MARIN-MORALES, 2008).

No presente trabalho foram identificadas diversas alterações cormossômicas quando se utilizou o tratamento com 1 mg.mL. A presença de alterações cromossômicas significativa sobre as células de cebola expostas ao extrato bruto de *P. prunifolia* é um indicativo que o extrato apresenta atividade citotóxica e genotóxica sobre essas células. Esse resultado foi evidenciado também por Pires & Silveira-Lacerda (2009) onde foram realizados teste citotóxicos também utilizando extrato de *P. prunifolia* (caule) como tratamento, encontrando um percentual elevado de citotoxicidade (59%) em células de HFF (fibroblasto humano normal).

Nos estudos realizados com infusões de *Pterocaulon polystachyum* não houve efeitos mutagênicos sobre as células da raiz de cebola, pois mesmo com um grande número de células avaliadas não constatou aberrações cromossômicas visíveis nas células tratadas, vendo a possibilidade do extrato como um possível agente antimutagênico de utilização no tratamento de pessoas com doenças proliferativas (KNOLL et al., 2006).

Os estudos realizados por Pereira et. al. (2009), demonstraram que a taxa de aberrações encontradas nos grupos tratados com complexos de rutênio são inferiores aos apresentados pelo grupo exposto ao chumbo nitrato, mas houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos tratados.

Vale ressaltar a grande importância de utilizar um teste de genotoxicidade e citotoxicidade para avaliar os extratos brutos de modo geral os quais as população vem utilizando como medicina alternativa. Muitos desses extratos utilizados pela

população podem ser mutagênicos, levando a contribuição a danos no DNA podendo originar novos cânceres

6 CONCLUSÃO

O sistema teste vegetal de *Allium cepa* apresenta-se como um bioindicador ideal para o primeiro *screening* da genotoxicidade de infusões de plantas medicinais, devido ao seu baixo custo, confiabilidade e concordância com outros testes de genotoxicidade, auxiliando os estudos de prevenção de danos à saúde humana.

Os resultados obtidos revelaram uma indução da inibição do índice mitótico, causando aberrações cromossômicas estatisticamente significantes, levando a entender que o extrato bruto etanolico de *Psyctroria prunifolia* apresenta atividade genotóxica e citotóxica em células meristemáticas de cebola. Porém estudos são necessários para elucidar o mecanismo que gera a diminuição da divisão celular por este extrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGATINI, M. D.; SILVA, A. C. F.; TEDESCOL, S. B. Uso do sistema teste de *Allium cepa* como bioindicador de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**.17(3): 444-447, Jul./Set. 2007.

BAKARE, A. A.; MOSURO, A. A.; OSIBANJO, O. Effects of simulated leachates on Chromosomes and mitosis of Allium cepa (L)**. Journal of Environmental Biology** 21, 263–271. 2000.

BALUNAS, M. J.; KINGHORN, A. D. Drug discovery from medicinal plants. **Life Sciences**. 78. p. 431-41. 2005.

BARROSO, G. M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.1991.

BRANDÃO, M. G. L.; COSENZA, G. P.; MOREIRA, R. A.; MONTE-MOR, R. L. M. Medicinal plants and other botanical products from the Brazilian Official Pharmacopoeia. ***Rev. Bras. Farmacogn****. 16:* 408-420, 2006.

BURGER, W.C. & TAYLOR, C.M. **Flora costaricensis**. Fieldiana 33: 1-333. 1993.

CALIXTO, J. B. Twenty-five of research on medicinal plants in Latin America. *J.* ***Ethnopharmacol*** *100*: 131-134, 2005.

CRAGG, M. G.; NEWMAN, D. J.; YANG, S. S. Natural Product Extracts of Plant and Marine Origin Having Antileukemia Potential. The NCI Experience, ***Journal of Natural Products***, v.69, n. 3, p. 488- 498, 2006.

DAVIS, A. P.; BRIDSON, D.; JARVIS, C.; GOVAERTS, R. The typification and characterization of genus *Psychotria* L. (Rubiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 135: 35-42, 2001.

FACHINETTO, J. M.; BAGATINI, M. D.; DURIGON, J.; SILVA, A. C. F.; TEDESCO, S. B. Efeito anti-proliferativo das infusões de *Achyrocline satureioides* DC (Asteraceae) sobre o ciclo celular de *Allium cepa*. ***Rev Bras Farmacogn.*** *17*: 49-54, 2007.

FISKESJO, G. The *allium* test. In: wastewater monitoring. ***Environ Toxicol Water*** *Qual. 8*: 291-298, 1993.

FISKESJO, G. The *Allium* Test II: Assesmente of chemical's genotoxic potential by recording aberrations in chromosomes and cell divisions in root tips of *Allium cepa* L. ***Environ Toxicol Water*** *Qual 9*: 234-241, 1994.

GADANO, A.; GURNI, A.; LÓPEZ, P.; FERRARO, G.; CARBALLO, M. In vitro genotoxic evaluation of the medicinal plant *Chenopodium ambrosioides*.L**. J Ethonopharmacol** *81*: 11-16, 2002.

GRANT, W.F. Chromosome aberrations assay in A report of the U.S. Environmental Protection Agency Gene- Tox Programme. **Mutation Res** *99*: 273-291, 1992.

GRANT, W. F. Higher plant assays for the detection of chromosomal aberrations and gene mutations-a brief historical ackground on their use for screening and monitoring environmental chemicals. **Mutation. Res**. 426, 107–112, 1999.

HAMILTON, C. W. Variation on a distylous Theme in Mesoamerican *Psychotria* subgenus *Psychotria* (Rubiaceae). **Memoirs of the New York Botanical Garden** 55: 62-75,1990. Kearns, C.A. & Inouye.

KNOLL, M. F.; SILVA, A. C. F.; CANTODOROW, T. S.; TEDESCO, S.B. Effects of *Pterocaulon polystachyum* DC. (Asteraceae) on onion (*Allium cepa*) root-tip cells. **Genet. Mol. Biol.** *29*: 539-542, 2006.

LEME, D. M.; MARIN-MORALES, M. A. Chromosome aberration and micronucleus frequencies in *Allium cepa* cells exposed to petroleum polluted water – A case study. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis** 650, 80-86, 2008.

LIBOT, F.; MIET, C.; KUNESCH, N.; POISSON, J. E. Alcaloides de Psychotria oleoides de Nouvelle –Calledone et de Calycodrendon Munel du Vanatu. **Journal of Natural Products,** Vol. 50 (3). Pg. 468-473, 1997.

MOODY, J. O.; AJAIYEOBA, E. A.; ADEBOYE, J. O.; OGUNDIPE, O. O. **Standardization and utilization of herbal medicines.** In: Proceedings of First International Workshop on Herbal Medicinal Products, Ibadan, pp. 6–8, 1999.

MUHAMMAD, I.; DUNBAR, D. C.; KHAN, S. I.; TEKWANI, B. L.; BEDIR, E.; TAKAMATSU, S.; FERREIRA, D.; WALKER, L. A. Antiparasitic alkaloids from Psychotria klugii**. J. Nat. Prod.** 2003, *66*, 962.

MUKHERJEE, A. K.; BASU, S.; SARKAR, N.; GHOSH, A. C. Advances in cancer therapy with plant based natural products**. Curr. Méd. Chem.**, vol. 8, p. 1467-1486, 2001.

PAES-LEME, A. A.; MOTTA, E. S.; DE MATTOS, J. C. P.; DANTAS, F. J. S.; BEZERRA, R. J. A. C.; CALDEIRA-DE-ARAUJO, A. Assessment of *Aloe vera* (L) genotoxic potential on *Escherichia coli* and plasmid DNA**. Journal of Ethnopharmacology** 102, 197–201, 2005.

PEREIRA, F. C.; VILANOVA-COSTA, C. A.; LIMA, A. P.; RIBEIRO, A. S.; SILVA, H. D.; PAVANIN, L. A.; SILVEIRA-LACERDA E. P. Cytotoxic and Genotoxic Effects of cis-Tetraammine (oxalato)Ruthenium(III) Dithionate on the Root Meristem Cells of Allium cepa. **Biol Trace Elem Res** (2009) 128:258–268.

PIRES, W. C. & SILVEIRA-LACERDA. **Avaliação da atividade citotóxica e antitumoral do extarto bruto da Psychotria prunifolia (RUBIACEAE) in vitro.** VI Congresso de pesquisa, ensino e extensão – CONPEEX, 2009.

ROBBRECHT, E. Tropical woody Rubiaceae. **Opera Botanica Belgica** 1: 1-272, 1988.

SOUZA V. C.; LORENZI H. **Botânica Sistemática - Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Plantarum, Nova Odessa, 2005.

SUDHAKAR, R.; GOWDA, N.; VENU, G. Mitotic abnormalities induced by silk dyeing industry effluents in the cells of *allium cepa*. **Cytologia** 66, 235–239, 2001.

TÜRKOĞLU, S. Evaluation of genotoxic effects of sodium propionate, calcium propionate and potassium propionate on the root meristem cells of Allium cepa. **Food and Chemical Toxicology**, 2008; 46:2035-41.

TAYLOR, C. M. 1996. Overview of Psychotrieae (Rubiaceae) in the Neotropics. **Opera Botanica Belgica** 7: 261-270, 1996.

TEIXEIRA, R. O.; CAMPAROTO, M. L.; MANTOVANI, M. S.; VICENTINI, V. E. P. Assessment of two medicinal plants, *Psidium guajava* L. and *Achillea millefolium* L. in in vivo assays. ***Genet Mol Biol*** *26*: 551-555, 2003.

VICENTINI, V. E. P.; CAMPAROTO, M. L.; TEIXEIRA, R. O.; MANTOVANI, M. S. *Averrhoa carambola* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels and *Cissus sicyoides* L.: medicinal herbal tea effects on vegetal and test systems. **Acta Scientiarum** *23*: 593-598, 2001.

YI, H.; WU, L.; JIANG, L. Genotoxicity of arsenic evaluated by Allium-root micronucleus assay. **Science of The Total Environment** 383, 232-236, 2007.

Estudo do Perfil de Grupos Contrastantes no Checklist de Relações Interpessoais – Revisado (CLOIT-R)

Aluna: Wanessa Marques Tavares
Orientador: Gleiber Couto
Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão, CEP: 75704-020, Brasil
E-mail Aluna: wawamt@hotmail.com
E-mail Orientador: gleibercouto@labape.com.br

PALAVRAS-CHAVE: validade, CLOIT-R Checklist de Relações Interpessoais-Revisado, grupos contrastantes.

1. INTRODUÇÃO

A avaliação psicológica é uma área técnica e aplicada da psicologia (GOUVEIA, 2009), que consiste em um modo de conhecer fenômenos psicológicos por meio de procedimentos de prognóstico e diagnóstico, com o objetivo de criar condições de aferição de dados (ALCHIERI & CRUZ, 2003). Para Silva (2008), este processo é a base da atuação do profissional de psicologia independente de sua ênfase (clínica, hospitalar, escolar, jurídica, organizacional e outras). Wechsler & Guzzo (1999) complementam dizendo que para ser um bom psicólogo, o profissional deve necessariamente entender a avaliação psicológica como um processo de construção de conhecimentos acerca de fenômenos decorrentes de pressupostos teóricos e metodológicos. Cruz (2002) corrobora com essas idéias ao afirmar que a avaliação psicológica se apóia em dados empíricos, portanto resulta de uma avaliação objetiva. Sendo assim, o examinador deve se apoiar em certos princípios teóricos para procurar os fatos, ou seja, os fenômenos psicológicos devem ser percebidos de forma concreta, mas exigem as habilidades do conhecimento prévio da teoria psicológica, que serve como base para a investigação do fenômeno em si.

Noronha & Alchieri (2002) afirmam que as técnicas utilizadas na avaliação psicológica têm suscitado questionamentos e críticas na comunidade científica no que se refere à qualidade e elaboração de instrumentos brasileiros. A maior parte das críticas diz respeito à escassez de estudos que comprovem a qualidade das propriedades psicométricas dos testes psicológicos.

As propriedades psicométricas de um teste dizem respeito à sua validade e fidedignidade. O termo fidedignidade, precisão ou confiabilidade designam o conceito psicométrico que confronta os erros cometidos no processo de medir. Diz

respeito ao quanto o resultado obtido se aproxima do resultado verdadeiro (PASQUALI, 2001). Existem duas formas de se verificar empiricamente a relação de erro cometido no processo de medir, são elas, a consistência dos resultados obtidos por um instrumento ao longo do tempo e a consistência entre itens. Noronha, Freitas & Otatti (2002) consideram que a obtenção dos coeficientes de precisão de um determinado instrumento é essencial para se atestar o grau de confiabilidade da medida, sendo que, o teste-reteste, as formas paralelas e as metades representam as técnicas de demonstração mais usadas. Já a validade de um teste, segundo AERA, APA e NMCE (1999), é determinada pelo grau com que evidências teóricas e empíricas sustentam as interpretações que são feitas dos seus resultados. Desse modo, à medida que são encontradas evidências em favor de uma interpretação dos resultados do teste, as mesmas consolidam a descrição do construto. A validade é a principal consideração quando se trata de construção e análise dos testes, pelo fato de que revela o quanto a evidência e o suporte teórico do teste estão absorvidos na proposta apresentada.

A validade e a precisão são conceitos importantes, pois representam a melhor forma de se atestar a qualidade do instrumento. Existem vários métodos passíveis de se averiguar as propriedades psicométricas de um teste, e são aplicados, entre outras coisas, conforme as singularidades de cada instrumento para a escolha dos métodos mais adequados às suas características. No que se refere à validade, segundo Noronha, Freitas & Otatti (2002), as técnicas mais utilizadas são: validade de conteúdo, validade de construto e validade de critério. Para Cronbach (1955), a validade é um conceito único. Sendo assim, considera-se que podemos identificar fontes de evidência baseadas no conteúdo, no processo de resposta, na estrutura interna do teste, na correlação com variáveis externas ou nas conseqüências da testagem (AERA, APA & NMCE 1999). Qualquer uma dessas formas dá sustentação às interpretações. Isto descaracteriza a denominação geralmente feita de “teste válido” ou “teste inválido”, ou seja, não é o teste, mas as interpretações que são feitas de seus resultados que podem ou não ser válidas (COUTO, PRIMI & CAMPOS, 2005).

No Brasil, durante muito tempo, inúmeros testes foram usados sem que passasse por nenhum estudo que comprovasse a qualidade de suas propriedades psicométricas. Atualmente, isto não mais acontece, pois tal atitude não condiz com a ética exigida pela ciência psicológica, que prima pela excelência do conhecimento

que produz. Mas as críticas continuam, porque há uma discrepância muito grande entre a quantidade de instrumentos nacionais e internacionais e também porque ainda são encontrados testes psicológicos no Brasil que possuem estudos deficitários a respeito de suas qualidades psicométricas, o que consequentemente interfere negativamente na qualidade do instrumento em geral. Para Almeida (1999), o avanço tecnológico da ciência está relacionado com o desenvolvimento do país de uma maneira geral. Isto explica, em parte, o motivo pelo qual os países mais desenvolvidos apresentam melhores instrumentos psicológicos, pois construir testes psicológicos não é uma atividade simples, muito menos fácil. É um processo que demanda tempo e que exige conhecimentos específicos, como psicometria e estatística (NORONHA, FREITAS & OTATTI, 2002).

Diante do exposto, é relevante que algumas observações sejam feitas. Primeiramente, pode-se constatar que muitos instrumentos nacionais não atendem às exigências mínimas no que diz respeito a estudos que comprovem a qualidade de suas propriedades psicométricas. Outra constatação é que ainda não existe um esforço coletivo por parte dos pesquisadores brasileiros para que haja mais e melhores instrumentos. O que ocorre são iniciativas isoladas, mas que são louváveis pela contribuição que trazem à ciência psicológica (NORONHA & ALCHIERI, 2002).

Um exemplo pode ser encontrado na pesquisa realizada por Noronha, Freitas & Otatti (2002), que abordou a construção dos testes psicológicos, principalmente no que se refere à padronização e aos estudos de validade e precisão. O objetivo do estudo foi verificar a presença ou a ausência de validade e precisão nos testes de inteligência, como também identificar se os testes estrangeiros possuem padronização brasileira. Para isto, foram analisados 26 testes de inteligência comercializados no Brasil, e os resultados indicaram que grande parte dos testes nacionais e internacionais apresenta estudos de validação e de precisão, embora nem todos tenham indicado com clareza nos seus manuais os dados referentes à padronização.

O trabalho de Sisto, Noronha & Santos (2004) questionou a validade do Teste Gestáltico Visomotor de Bender, buscando analisar os critérios relativos à distorção de formas nas figuras, relativas a seu caráter evolutivo, através da aplicação do instrumento em 314 crianças de ambos os sexos do ensino fundamental. Conforme os critérios propostos por Koppitz (1989), citado por Sisto, Noronha & Santos (2004), para cada erro cometido pela criança foi atribuído um ponto. Dessa forma, cada

figura foi considerada uma medida, e a soma delas, outra, denominada distorção geral. Os resultados indicaram correlação negativa entre idade e deformação em algumas figuras. Encontraram também que o agrupamento resultante da prova de Tukey não foi coerente com o esperado. Além disso, os valores de alfa não foram bons. Isso aponta para a necessidade de revisão de critérios do teste.

Outro estudo desenvolvido por Baptista e Dias (2007), teve como objetivo avaliar a fidedignidade do Inventário de Percepção do Suporte Familiar por meio dos métodos de teste-reteste, consistência interna pelo alfa de cronbach e duas metades. Participaram deste estudo 14 cuidadoras com filhos internados na UTI Pediátrica. Os resultados indicaram que a consistência interna pelo alfa de Cronbach teve um valor adequado em todas as aplicações, dimensões e totais da escala. Com relação à avaliação das duas metades calculadas por meio de Speraman-Brown e Guttman e os índices do teste-reteste de Spearman, os resultados mostram-se muito bons, sendo todos acima de 0,80.

Kakeshita, Silva, Zanatta & Almeida (2009) construíram um instrumento denominado Escala de Silhuetas Brasileiras para Crianças e Adultos e começaram a avaliar suas propriedades psicométricas. Participaram da pesquisa uma amostra de 280 adultos e 160 crianças. O primeiro passo foi anotar os dados pessoais e de classificação sócio-demográfica dos sujeitos. A seguir, apresentada a escala em série ordenada ascendente (primeiro a de seu próprio gênero), cada um foi solicitado a escolher, na seguinte sequência, “a figura que melhor representasse seu tamanho atual”, “a figura que representasse o tamanho que gostaria de ter” e “a figura que consideraria o tamanho ideal para o próprio gênero em geral”. Os cartões eram recolhidos e, apresentados aqueles do gênero oposto, e então solicitava-se a escolha da “figura que melhor representaria o ideal para aquele gênero em geral”. Em seguida, cada sujeito tinha seu peso e sua altura aferidos. Os procedimentos foram repetidos com intervalo de um mês, tanto para adultos quanto para crianças, para a avaliação da fidedignidade do teste. As escalas apresentaram coeficientes de correlação entre teste e reteste positivos e significativos para o IMC real e IMC percebido como atual por adultos e crianças. Com isso, Kakeshita, Silva, Zanatta & Almeida (2009) chegaram à conclusão de que as escalas desenvolvidas constituem instrumentos apropriados à aplicação clínica e epidemiológica para avaliar a percepção da imagem corporal de indivíduos brasileiros.

Por fim, os autores Noronha, Sisto & Santos (2005) estudaram as evidências

de validade de critério do Teste de Inteligência R1, utilizando-se da comparação entre grupos contrastantes. Para tanto, participaram como sujeitos 78 alunos de Cursos de Educação de Jovens e Adultos, todos eles frequentando o telecurso de segundo grau. Foram aplicados coletivamente os testes R1 – Forma B e o G36. Para constituir os dois grupos extremos com base na pontuação total do R1 – Forma B foram selecionados 25% dos participantes com as maiores e outros 25% com as menores pontuações. O grupo extremo superior foi constituído por 20 pessoas e o extremo inferior com 21 pessoas. A diferença de médias dos escores entre os grupos extremos produzidos pelo R1- Forma B foi avaliada pelo *t* de *Student*, com nível de significância de 0,05. Os dados indicaram que a média do grupo extremo inferior foi bem menor (6,60) que a média do grupo extremo superior (17,48). Esse resultado permite concluir que os grupos extremos formados pelo R1 – Forma B são discriminados pelas pontuações do G-36. Em seguida, foram realizadas análises levando em consideração os dois fatores do R1 – Forma B e, para tanto, foram formados grupos extremos. Tanto no Fator 1 como no Fator 2, o grupo extremo inferior ficou com 21 sujeitos e o grupo extremo ficou com 20. As diferenças de médias entre os grupos extremos produzidos pelos fatores 1 e 2 do R1- Forma B foram avaliadas pelo *t* de *Student*, com nível de significância de 0,05. Novamente observou-se que os grupos extremos, para ambos os fatores, produziu médias que mostraram diferenças significativas pela prova aplicada. Para ambos os fatores, os dados indicaram que as médias dos grupos extremos inferiores foram bem menor (Fator 1=6,47 e Fator 2=6,10) que as médias dos grupos extremos superiores (Fator 1=15,77 e Fator 2=17,52). Esses resultados permitem concluir que os grupos extremos formados para os dois fatores do R1 – Forma B são discriminados pelas pontuações do G-36. Portanto, os resultados encontrados alicerçam a evidência de validade de critério contrastante proposta.

Considerando a relevância de tais pesquisas brasileiras no que se refere à construção de novos instrumentos e à avaliação das propriedades psicométricas dos já existentes para o avanço da ciência psicológica, o presente trabalho tem como objetivo explorar fontes de evidência de validade para o Checklist de Relações Interpessoais – Revisado (CLOIT-R). Tendo em vista os diversos métodos passíveis de se averiguar a qualidade psicométrica de um teste, este estudo visa verificar a validade do CLOIT-R por meio da comparação entre os resultados dos sujeitos dos grupos contrastantes e entrevistas realizadas com os mesmos, conduzidas por

entrevistador cego, para traçar seus perfis que foram tratados como variáveis externas ao teste.

2. MÉTODO

Participantes

Participaram desta pesquisa um grupo de 13 estudantes da Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão/GO. Destes, 46,2% cursavam o curso de Psicologia (6), 23,1% cursavam Enfermagem (3), 23,1% faziam o curso de Educação Física (58) e 7,7% cursavam Administração (1). A idade dos universitários variou entre 18 e 34 anos (M= 21,15 e DP= 4,77). A amostra era composta por 84,6% de sujeitos do sexo feminino (11) e 15,4% de sujeitos do sexo masculino (2). Na data de aplicação do instrumento 92,3% dos sujeitos eram solteiros (12) e 7,7% eram casados (1). Quanto à escolaridade, todos estavam cursando o seu primeiro curso de graduação.

Instrumentos

Checklist de Relações Interpessoais-Revisado (CLOIT-R): inventário construído com o objetivo de mapear o comportamento interpessoal de pessoas alvo. É apresentado em três formas, que são Auto Classificação, transator e observador, mas nesta pesquisa foi utilizado apenas o inventário na forma de Auto Classificação.

O Inventário de Auto Classificação é composto por 96 proposições que descrevem ações que podem ocorrer em interações entre pessoas. Todas as proposições são iniciadas com a partícula *Quando estou com outras pessoas...* que fica no alto de cada página. Os sujeitos são solicitados a ler as proposições e assinalar aquelas que condizem com os comportamentos mais frequentes exibidos por eles ao interagirem com outras pessoas.

As proposições estão divididas em 16 escalas bidimensionais: Dominância (A), Competição (B), Desconfiança (C), Frieza Afetiva (D), Hostilidade (E), Isolamento (F), Inibição (G), Insegurança (H), Submissão (I), Deferência (J), Confiança (K), Calor Afetivo (L), Amigabilidade (M), Sociabilidade (N), Exibicionismo

(O), Segurança (P). Cada uma delas contém seis proposições que descrevem relações interpessoais em dois níveis de intensidade, três proposições de intensidade moderada e outras três em um nível de extrema intensidade.

O CLOIT-r possui as seguintes instruções:

As páginas seguintes contêm listas de comportamentos e atitudes que podem acontecer durante as interações entre duas pessoas. Cada item apresenta alternativas de comportamento separadas pela partícula ou, por exemplo: Quando estou com outras pessoas... falo bem devagar, ou falo o mínimo possível, ou espero sempre que elas falem primeiro. A sua tarefa é marcar na folha de respostas o número correspondente a cada item se pelo menos uma das alternativas apresentadas por ele corresponda a uma ação tipicamente exibida por você durante suas interações com outras pessoas.

Para lhe ajudar a fazer estes julgamentos, imagine que, por algum tempo, um observador escondido lhe seguiu diariamente enquanto você interagia com outras pessoas na sua vida. Faça o julgamento a respeito da ocorrência de suas ações baseado no que este observador escondido teria visto tipicamente.

Para ser marcada a ação deve ser julgada por você como típica do seu jeito de interagir com outras pessoas e pode corresponder a apenas uma das alternativas dentro de um determinado item. Se, em um item, nenhuma das alternativas descreve uma ação que ocorre tipicamente em suas interações com outras pessoas, deixe este item em branco.

Se pelo menos uma das alternativas corresponde a uma ação típica sua nas interações com outras pessoas, assinale o item.

Procedimentos

Coleta:

Em primeiro lugar o projeto de pesquisa foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás. O passo seguinte foi ir aos departamentos dos cursos pedir autorização para os coordenadores para que os inventários pudessem ser aplicados em algumas de suas turmas, durante as aulas. Tendo sido autorizado, passou-se de sala em sala convidando os alunos a responderem os testes. Aqueles que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Primeiramente, foi entregue o Inventário de Habilidades Sociais. Os pesquisadores deram as orientações necessárias para que os sujeitos o respondessem e ficaram à disposição para sanar qualquer dúvida que

viesse a surgir. Após todos os alunos da turma terem terminado de responder ao IHS, foi entregue o Checklist de Relações Interpessoais-Revisado. A aplicação procedeu da mesma forma que no outro teste.

A coleta de dados ocorreu de forma coletiva, levando de 40 a 50 minutos. Com a coleta feita, os testes foram corrigidos e os resultados dos protocolos foram tabulados no programa SPSS versão 15.0 Windows.

Procedimento de análise:

O próximo passo foi selecionar de um banco de dados com 294 sujeitos uma amostra contendo 17% das pessoas (50) divididos em dois grupos que tinham obtido respectivamente as menores e maiores médias em uma combinação de escores das quatro escalas que caracterizam os quadrantes principais do CLOIT-R (*Amigabilidade, Hostilidade, Dominância* e *Submissão*).

Combinando as escalas do CLOIT-R, ou seja, selecionando os sujeitos que obtiveram respectivamente maior e menor média nos quadrantes, sobraram aproximadamente 6% da amostra total (18), sendo 10 indivíduos no grupo inferior e 8 indivíduos do grupo superior.

Tendo transcorrido em média três meses da aplicação dos testes, os indivíduos foram convidados a participar de uma entrevista individual. Dos 18, somente 13 aceitaram participar da entrevista, sendo 8 indivíduos do grupo inferior e 5 do superior. A entrevista foi agendada com um entrevistador cego, treinado sobre as 16 dimensões do comportamento interpessoal propostas pelo CLOIT-R. Foi realizada uma entrevista aberta na qual os sujeitos eram incitados a falar sobre suas interações diárias com as pessoas. Após cada entrevista, o entrevistador atribuía pontos em uma escala de 0 a 9 para cada uma das 16 características de relações interpessoais baseado nos dados apresentados pelo sujeito durante a entrevista. Logo após, foi feita uma comparação entre as respostas dadas pelo sujeito no teste e os dados coletados durante a entrevista. Em seguida, foram estimadas as diferenças entre as médias obtidas no teste e na entrevista e verificado se as mesmas eram significativas por meio do *t de student*. Por fim, foi feita a correlação entre as quatro escalas que representam as extremidades dos eixos principais (*Amigabilidade, Submissão, Dominância* e *Hostilidade*) através da *Correlação de Pearson*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das quatro escalas (*Amigabilidade, Submissão, Dominância* e *Hostilidade*) que representam as extremidades dos principais eixos do CLOIT-R, ou seja, a média que os sujeitos obtiveram no teste e a que lhes foi atribuída na entrevista. Percebe-se que todas as notas do grupo inferior foram menores que as do grupo superior, sendo que a menor média tanto no teste como na entrevista dos dois grupos foi em Submissão (I) e a maior foi em Amigabilidade (M). Pode-se observar que os resultados do teste coincidiram com a pontuação obtida pela entrevista (variável externa). O mesmo padrão de diferença encontrado no teste, que se caracteriza pelo auto relato, com o próprio indivíduo se avaliando, permanece na entrevista, quando o entrevistador atribui pontos ao sujeito. Ou seja, nos dois grupos a ordem decrescente de médias entre as escalas no teste, se repete quando são observadas as médias de pontos da entrevista.

Tabela 1: Média dos Grupos nas escalas do CLOIT-R e Entrevista

Grupos Extremos		N	Média Entrevista	Média CLOIT-R
Inferior	Dominância (A)	8	1,75	1,87
	Hostilidade (E)	8	0,87	1,62
	Submissão (I)	8	0,37	0,37
	Amigabilidade (M)	8	2,25	3,25
Superior	Dominância (A)	5	2,00	3,80
	Hostilidade (E)	5	1,20	2,00
	Submissão (I)	5	0,60	1,00
	Amigabilidade (M)	5	2,40	3,80

Uma vez que os indivíduos foram separados em grupos contrastantes, é necessário verificar se as diferenças encontradas entre os grupos, na entrevista, são significativas. Estas diferenças de médias são indicadas na Tabela 2. Nota-se que a menor diferença foi na Escala Amigabilidade (M), ao passo que a maior diferença foi

na Escala Hostilidade (E). Ao notar as diferenças das médias, foi feita uma estimativa de significância usando o teste *t de student*. Foi encontrado que, apesar das diferenças não serem grandes, elas são significativas em todas as escalas, exceto Amigabilidade. Uma hipótese para isto ter acontecido é a desejabilidade social. Em outros termos, como ser amigável é uma característica bem vista pelas pessoas em geral, os indivíduos de ambos os grupos acabam por pontuar de maneira semelhante nessa escala, descrevendo uma característica que gostariam de possuir o que indica pouca crítica sobre si mesmos. Da mesma maneira, os indivíduos tentam demonstrar essa característica em situações de avaliação como é o caso de uma entrevista, receando o juízo do entrevistador.

Tabela 2: Diferença de Médias entre os Grupos Contrastantes.

	p	t	gl	Diferença de Médias
Dominância (A)	0,06	-1,287	11	0,25
Hostilidade (E)	0,04	-0,45	11	0,33
Submissão (I)	0,05	-1,055	11	0,23
Amigabilidade (M)	0,11	-0,5	11	0,15

Apesar de a entrevista ter classificado corretamente os grupos contrastantes separados pelo teste, houve uma discrepância entre as médias, sendo que o entrevistador sempre atribuía notas menores do que as que foram obtidas pelo sujeitos no teste. Desta maneira, foi realizada uma correlação entre os valores nas quatro escalas principais, para verificar a correspondência da pontuação entre o teste e a entrevista. Como pode ser observado na Tabela 3, as pontuações atribuídas pela entrevista se correlacionaram com as notas do teste, exceto a Escala Hostilidade. Os resultados indicam que, apesar das discrepâncias observadas nas médias, os valores das atribuições variaram proporcionalmente. Nota-se que todas as correlações foram significativas, sendo que a menor correlação foi em Amigabilidade e a maior foi em Submissão.

Tabela 3: Correlações entre as Pontuações obtidas pela entrevista e o CLOIT-R.

		Dominância (Entrevista)	Hostilidade (Entrevista)	Submissão (Entrevista)	Amigabilidade (Entrevista)
Dominância (CLOIT-R)	Correlação	0,82			
	p	0,00			
Hostilidade (CLOIT-R)	Correlação		0,35		
	p		0,22		
Submissão (CLOIT-R)	Correlação			0,88	
	p			0,00	
Amigabilidade (CLOIT-R)	Correlação				0,79
	p				0,00

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância que a avaliação das relações interpessoais tem na atuação do psicólogo e tendo em vista a necessidade de pesquisas que objetivem analisar as qualidades psicométricas dos instrumentos padronizados, o presente estudo procurou verificar evidências de validade do Checklist de Relações Interpessoais-Revisado, por meio de grupos contrastantes. Para isso, foi feita uma comparação dos resultados do teste com os dados obtidos através de entrevistas com os indivíduos que obtiveram menor ou maior média nas escalas que representam as quatro extremidades dos eixos principais do instrumento.

Os resultados indicaram que os grupos são discriminados pelo resultado das entrevistas. Tal estudo permite trazer à luz reflexões acerca da validade de critério por grupos contrastantes (ANASTASI & URBINA, 2000), uma vez que o teste Checklist de Relações Interpessoais - Revisado foi usado como critério para formar grupos de altas e baixas pontuações e que um examinador cego discriminou entre os sujeitos que pertenciam a cada grupo por meio das pontuações médias atribuídas na entrevista.

Sendo assim, o presente estudo pode ser considerado como uma fonte de evidência de validade para discriminar a tendência a obter pontuações altas e baixas no instrumento em questão. Dizendo de outra forma, uma pessoa que obtiver uma classificação alta no seu perfil de interações interpessoais, ou seja, que tenha sido

caracterizado como dominador e hostil ou amigável e submisso no CLOIT-R tenderá a ser considerado como possuindo as mesmas características, proporcionalmente, por um avaliador, com pequena possibilidade de ocorrência ao acaso. Esse resultado sugere que, em situação de avaliação, quando as pessoas se percebem ou, se atribuem, determinadas características de interação interpessoal elas tendem a se comportar de modo que essas mesmas características sejam percebidas por terceiros.

Embora os resultados dessa pesquisa tenham permitido compreender que os grupos contrastantes foram discriminados pela outra medida utilizada e, dessa forma, tenha fornecido evidência de validade, recomenda-se a realização de outros estudos testando outras combinações de perfis no CLOIT-R, para composição de grupos contrastantes, e conseqüentemente verificar a eficácia da discriminação pelos dados da entrevista. Outros estudos devem ser realizados com amostras diferentes, e também comparando o instrumento com outros critérios ou utilizando-se da comparação com outro teste. Tais estudos contribuirão com o avanço das pesquisas na área de avaliação psicológica, assim como com a qualidade dos seus instrumentos.

5. REFERÊNCIAS

AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION & NATIONAL COUNCIL ON MEASUREMENT IN EDUCATION. **Standards of Educatinal and Psychological testing.** Washington: American Educatinal Research Association, 1999.

ALMEIDA, L. S. Avaliação Psicológica: exigências e desenvolvimentos nos seus métodos. In: WECHESLER, S. M.; GUZZO, R. S. L. (Orgs.). **Avaliação Psicológica: Perspectiva Internacional.** São Paulo: Casa do psicólogo, 1999.

ALCHIERI, J. C.; CRUZ, R. M. **Avaliação Psicológica: Conceito, Métodos, Medidas e Instrumentos.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

ANASTASI, A.; URBINA, S. **Testagem psicológica.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

BAPTISTA, M. N.; DIAS, R. R. Fidedignidade do Inventário de Percepção de Suporte Fatorial - IPSF. **Revista Avaliação Psicológica**, v 6, p. 33-37, 2007.

COUTO, G.; PRIMI, R; CAMPOS, H. R. Psicometria Clássica: Aspectos Gerais da Teoria dos Testes Psicológicos. **Revista FACED**, n. 3, p. 171-191.

CRONBACH, L. J. & MEEHL, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. **Psychological Bulletin**, *52*(4), 281-302.

CRONBACH, L. J. **Fundamentos da Testagem Psicológica.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CRUZ, R. M. O Processo de Conhecer em Avaliação Psicológica. *In:* CRUZ, R. M.; ALCHIERI, J. C.; SARDÁ JR, J. J. (Orgs.). **Avaliação e Medidas Psicológicas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

GOUVEIA, V. V. A avaliação psicológica no Brasil: caminhos, desafios e possibilidades. **Psicologia &m foco**, Aracaju, v 2, n. 1, p. 110-119, 2009.

KAKESHITA, I. S.; SILVA, A. I. P.; ZANATTA, D. P.; ALMEIDA, S. S. Construção e Fidedignidade Teste-Reteste de Escalas de Silhuetas Brasileiras para Adultos e Crianças. **Psicologia: Teoria e Prática**, v 25, n. 2, p. 263-270.

NORONHA, A. P. P.; ALCHIERI, J. C. Reflexões Sobre os Instrumentos de Avaliação Psicológica. *In:* PRIMI, R. (Org.). **Temas em Avaliação Psicológica.** Campinas: Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica, 2002.

NORONHA, A. P. P.; FREITAS, F. A.; OTATTI, F. Parâmetros psicométricos de testes psicológicos de inteligência. **Interação em Psicologia**, v 6, n. 2, p. 195-201.

NORONHA, A. P. P.; SISTO, F. F.; SANTOS, B. B. B. Teste de Inteligência R1 – Forma B e G36: Evidência de Validade de Critério. **Psicologia Argumento**, v 23, n. 42, p. 41-46.

PASQUALI, L. Parâmetros psicométricos dos testes psicológicos. In: Pasquali, L. (Org.). **Técnicas do exame psicológico: TEP Manual.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

SILVA, V. G. **Os Testes Psicológicos e as Suas Práticas**, 2008. Disponível em: <http://www.carinecampospsicologa.com/Testes_psicol%C3%B3gicos_e_suas_pr%C3%A1ticas.pdf> Acesso em: 26 jun. 2010.

SISTO, F. F.; NORONHA, A. P. P.; SANTOS, A. A. A. Distorção de forma no teste de Bender: questionando seu critério de validade. **Revista do Departamento de Psicologia da Universidade Federal Fluminense**, 2004.

WECHSLER, S. M.; GUZZO, R. S. L. (Orgs.). **Avaliação Psicológica: Perspectiva Internacional.** São Paulo, Casa do Psicólogo, 1999.

Avaliação da Qualidade Nutricional do Grão de Milho (*Zea mays* L.) Pipoca Crioulo

Welldy Gonçalves Teixeira, Magda Beatriz de Almeida Matteucci
Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Goiânia-GO
wellteixeira@hotmail.com; magdabeatriz@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: agricultura familiar, agroecologia, sistemas orgânicos.

1. INTRODUÇÃO

Agroecologia é uma ciência que visa uma agricultura alternativa e ecologicamente sustentável, através de princípios preservadores dos recursos naturais, que sejam "culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis" (Altieri, 2004; Matteucci, 1989). Ela nasceu como um novo enfoque científico, capaz de dar suporte a uma transição a estilos de agriculturas sustentáveis e, portanto, contribuir para o estabelecimento de processos de desenvolvimento rural sustentável. São vários os sistemas de produção com enfoque agroecológico. Entre eles está a agricultura orgânica, que consiste em uma produção agrícola que evite ou exclua em grande parte o uso de fertilizantes e agrotóxicos sintéticos (Altieri, 2004).

As sementes são uma das bases da agricultura e a disponibilidade e a liberdade de utilizar suas próprias sementes, auxilia o agricultor e a agricultura a virem a ser economicamente independentes. Neste sentido, obter variedades adaptadas às condições específicas de cada ambiente é essencial em sistemas agroecológicos (Matteucci *et al.*, 2009).

A produção de sementes crioulas, que nada mais são que variedades rústicas cultivadas e conservadas pelos agricultores de geração em geração, é uma das prioridades na Agroecologia, que possibilita aos agricultores familiares a redução de custos de produção, diminuindo significativamente o uso de agroquímicos e aumentando a renda através da redução da compra de sementes, aumentando com isso a receita através da venda das sementes produzidas (Sangaletti, 2007). Neste sentido, a produção de milho é parte integrante e fundamental na matriz produtiva,

se tornando fundamental a busca de alternativas para reduzir custo de produção e a redução da dependência de insumos externos.

De acordo com Sawazaki (2001), o milho pipoca se caracteriza por possuir grãos pequenos e duros que têm a capacidade de estourar quando aquecidos em torno de 180ºC, diferenciando-se, deste modo, do milho comum, pertencente à mesma espécie botânica (*Zea mays* L.).

O milho pipoca varia quanto ao formato, redondo, chato ou pontiagudo, e à coloração, rosa, creme, vermelha, roxa, preta ou azul, sendo as cores branca e amarela as mais comuns (Zinsly & Machado, 1978). Segundo o mesmo autor, a maciez e sabor bastante apreciáveis são características de pipoqueamento que o torna mais apreciado pelo consumidor brasileiro do que os demais tipos de milho.

A qualidade do milho pipoca é avaliada pelo Índice de Capacidade de Expansão (ICE), obtido pela relação entre o volume de pipocas estouradas em pipoqueira com temperatura controlada e o volume ou peso de grãos utilizados (Pacheco, 1996). Quanto maior for esta propriedade, maior também será o valor comercial do produto, devido estar associado à maciez da pipoca. Para que este milho possa ser comercializado, deve apresentar ICE acima de 15, pois abaixo desse valor os grãos apresentam-se rígidos e não estouram totalmente.

O milho, quando estourado e transformado em pipoca, também é rico em nutrientes, pois a parte interna vira uma massa branca e crocante com muito amido e fibras (Gallo, 2010). Os minerais são necessários na alimentação humana, devendo ser adequadamente fornecidos para o correto funcionamento do organismo, pois fazem parte de compostos como proteínas, lipídios, vitaminas, hormônios, que constituem os tecidos, regulam o equilíbrio hidrolítico e ácido-básico, entre outras funções essenciais (Madrid *et al.*, 1995).

O presente estudo teve por objetivo avaliar as propriedades químicas e físicas dos grãos de milho pipoca crioulo conduzido sob sistema de produção agroecológico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de campo em sistema agroecológico em cinco áreas, sendo quatro no Assentamento Canudos, Palmeiras

de Goiás – GO e uma na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos (EA) da Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO), no ano agrícola 2009/10.

A área experimental selecionada na EA encontrava-se em pousio há 10 anos, com vegetação espontânea predominante de *Braquiaria decumbens*. Nas áreas do Assentamento Canudos, aquelas que foram selecionadas não utilizam insumos químicos. No assentamento o preparo do solo foi manual e na EA, mecanicamente.

As covas foram adubadas com esterco bovino na dose de 500 kg/ha. A semeadura foi manual em dezembro de 2009, colocando-se uma semente por cova na profundidade de 5 cm, com espaçamento de 0,90m entre linhas e 0,20m entre plantas, para obter um estande de 55.000 plantas/ha. Foi realizado o controle mecânico de plantas espontâneas e as formigas cortadeiras foram controladas através do emprego de cal virgem e manipueira, um líquido de cor amarelada extraído da mandioca (*Manihot esculenta*) por compressão, com aplicações feitas de cinco em cinco dias em cada olheiro. Também foi feito o plantio de gergelim (*Sesamum indicum*) na bordadura da área experimental.

Na montagem do ensaio cada unidade experimental apresentou uma área total de 25,2 m^2 (6,3m x 4,0 m), com 7 linhas de 4 m de comprimento espaçadas de 0,9 m (milho). Para fins de avaliação do experimento, foi considerada uma área útil de 10,8 m^2 , 4 linhas de 3 m de comprimento.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em arranjo fatorial 2x5. Sendo que os tratamentos constituíram-se dos fatores consorciação (milho solteiro e milho consorciado com feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) 1:1 - uma linha de feijão de porco intercalada com uma linha de milho) e da aplicação de adubação de cobertura orgânica (adubos verdes Milheto - *Pennisetum glaucum*, *Crotalaria juncea*, C*rotalaria spectabilis* e Feijão de porco – *C. ensiformis* e uma testemunha, sem adubação de cobertura.

Quatro semanas após o plantio do milho foi feita a aplicação dos adubos verdes em cobertura, que foram semeados em área próxima ao ensaio na EA, manualmente. Foi feito o corte das plantas rente ao solo na época de pleno florescimento e, em seguida, a matéria fresca foi distribuída sobre as plantas de milho.

Foram disponibilizadas sementes para um grupo de agricultores familiares do Assentamento Canudos no município de Palmeiras de Goiás, sendo que as

recomendações técnicas para a cultura do milho nessas áreas foram iguais às condições experimentais do ensaio na EA (Área I), em Goiânia, porém, sem a adubação em cobertura com os adubos verdes.

As espigas foram colhidas nas linhas centrais de cada unidade experimental em abril de 2010. A umidade dos grãos na colheita ficou em torno de 24%, sendo corrigida para 13%. Após a colheita, as espigas foram debulhadas, sendo retiradas 200 g de grãos para realização da análise química, conforme metodologia descritiva da Embrapa (1999). A análise química dos adubos verdes também seguiu metodologia semelhante.

A análise física consistiu no teste de expansão do grão. O ICE foi determinado pela relação entre o volume final de pipoca estourado e o volume inicial de grãos, através da utilização do volume padrão de 35 ml de grãos medidos em proveta de 500 ml. Em seguida, este material foi colocado em uma “pipoqueira” de fabricação brasileira, juntamente com 12 ml de óleo de soja, tendo como fonte de calor um fogão doméstico com chama média e, após o completo pipoqueamento, foi determinado o volume de pipoca utilizando uma proveta de 500 ml.

Foram determinadas as variáveis peso de 100 ml de grãos (P 100ml), capacidade de expansão a 13% de umidade (CE-13%), capacidade de expansão a 7% de umidade (CE-7%), taxa de expansão entre 13 e 7% de umidade (TE-13/7) e peso de grãos estourados (PGE) na Área I.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey, a nível de 1 e/ou 5% de probabilidade (Gomes, 1976). A análise de variância foi realizada utilizando-se o software ASSISTAT 6.1 (Silva, 1996). Os teores de nutrientes nos grãos e adubos verdes foram correlacionados, através da correlação de Pearson, com a capacidade de expansão.

Para avaliar o desempenho da cultura do milho pipoca crioulo nas diferentes áreas experimentais (I a V), foram comparados os seguintes atributos: peso de 100 ml de grãos (P-100ml), capacidade de expansão a 13% de umidade (CE-13%), capacidade de expansão a 7% de umidade (CE-7%), taxa de expansão entre 13% e 7% de umidade (TE-13/7%), porcentagem de grãos estourados (PGE) e porcentagem de grãos não estourados (PGNE); e também o teor de macro e de micronutrientes no grão. Para comparar esses atributos de forma integrada, sob os diferentes sistemas de manejo, foram organizados modelos gráficos, do tipo radial, em que cada atributo é locado em um dos raios. Para tanto, foram considerados os

valores dos atributos obtidos na EA para o milho consorciado com feijão de porco sem adubação de cobertura (Área I), atribuindo o valor 1. A seguir, calculou-se o quociente entre os valores dos atributos obtidos em cada tratamento e o valor referencial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre a interação dos tratamentos nos atributos do milho pipoca crioulo (Tabela 1). Porém houve efeito do cultivo na variável capacidade de expansão a 7% de umidade, e efeito da adubação em cobertura com adubos verdes no peso de 100 ml de grãos, na capacidade de expansão a 13% de umidade e na taxa de expansão entre 13 e 7% de umidade.

Tabela 1. Teste F para as variáveis peso de grão em 100 ml de grão (P-100ml), capacidade de expansão a 13% de umidade (CE-13%) , capacidade de expansão a 7% de umidade (CE-7%), Taxa de expansão entre 13 e 7% (TE-13/7) e peso de grão estourados (PGE) em áreas cultivadas com milho pipoca crioulo orgânico.

Causa da Variação	Teste F[(1)]				
	P-100ml	CE-13%	CE-7%	TE-13/7	PGE
Cultivo (C)	0,83	1,79	5,34*	0,84	1,40
Ad cob (A)	9,68*	14,63*	2,12	5,90*	5,52
Inter. AxC	0,67	1,73	0,83	3,48	4,22
CV%	3,59	19,12	23,62	25,82	18,12
Média	71,50	0,31	2,88	979,9	11,12
Unidade	g/100ml	%	%	%	g
Interpretação	Baixo	Baixo	Baixo	Elevado	Baixo

[(1)] Ausência de asterisco significa não significativo no teste F (análise de variância)

Foram estabelecidas relações de causa e efeito entre teor de N no grão e capacidade de expansão a 13% através de ajuste polinomial do 2º. Grau (Figura 1).

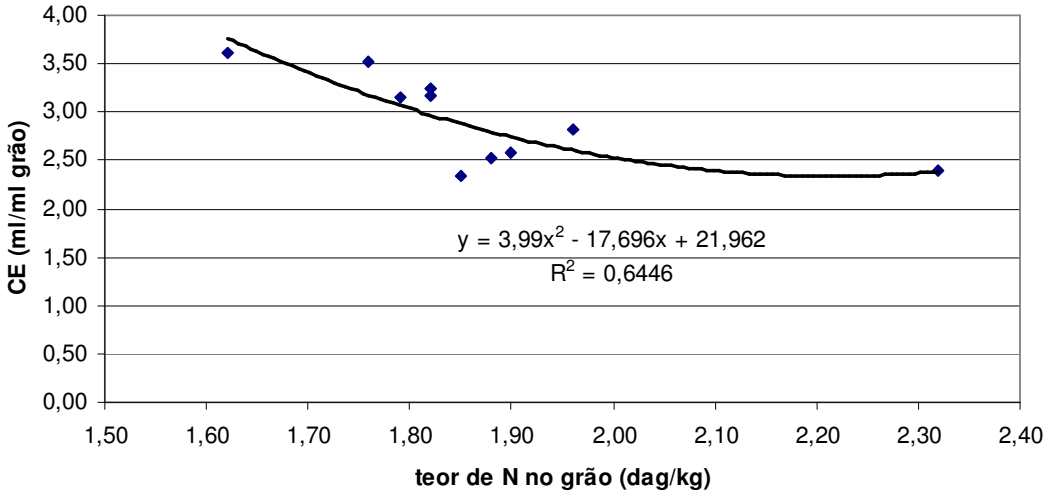


Figura 1. Ajuste de equação polinomial do 2º. Grau entre o teor de N no grão e a capacidade de expansão a 13% de umidade do milho pipoca crioulo orgânico.

Verifica-se que há uma correlação negativa e significativa entre esses fatores. Os maiores valores de correlação de Pearson entre as variáveis tecnológicas e o teor de nutrientes nos grãos e adubos verdes foram obtidos com o teor de N x CE a 13%. Verifica-se que o incremento no teor de N nos grãos implicou numa diminuição na CE-13%.

Conforme interpretação nas Normas de Identidade e Qualidade de Milho Pipoca, do Ministério da Agricultura e Abastecimento, para comercialização uma cultivar precisa ter capacidade de expansão (CE) de no mínimo 15 ml ml-1 (Pacheco *et al.*, 1996). Segundo Green & Harris (1960), cultivar com CE menor que 25 ml g^{-1} é considerada pobre; se a CE está entre 25 e 30, ela é considerada como regular, e valores entre 30 e 35 são considerados como bons, sendo as cultivares com CE acima de 35 classificadas como excelentes. Os valores de CE obtidos neste trabalho encontram-se na classe muito baixa, com exceção da TCE 13/7 que foi muito elevada, o que permite observar que as CE's encontradas indicam que a cultivar não tem índices adequados para comercialização.

O consórcio com o feijão de porco proporcionou incremento de 6% no peso de grãos de milho e de 37% na diferença entre a expansão do milho pipoca entre 13 e 7% de umidade (Tabela 2). Por outro lado, a ausência de consorciação incrementou a CE do milho pipoca a 7% de umidade em 69%.

Tabela 2. Teste de média (Tukey a 5%) para as variáveis peso de 100 ml de grãos (P 100 ml), capacidade de expansão a 7% de umidade (CA 7%) e Taxa de expansão entre 13 e 7% (TCE 13/7); em áreas cultivadas com milho pipoca crioulo orgânico com e sem consórcio com feijão de porco.

Tratamentos	Variáveis		
	P-100ml	CE-7%	TE-13/7
	g	%	%
Sem consórcio	69,50 b	0,39 a	826,3 b
Consorciado	73,50 a	0,24 b	1133,5 a

(1) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na Figura 2 verifica-se que o maior peso de 100 ml de grãos foi obtido com a adubação de cobertura com *Crotalaria spectabilis*. O feijão de porco foi o que proporcionou menor peso.

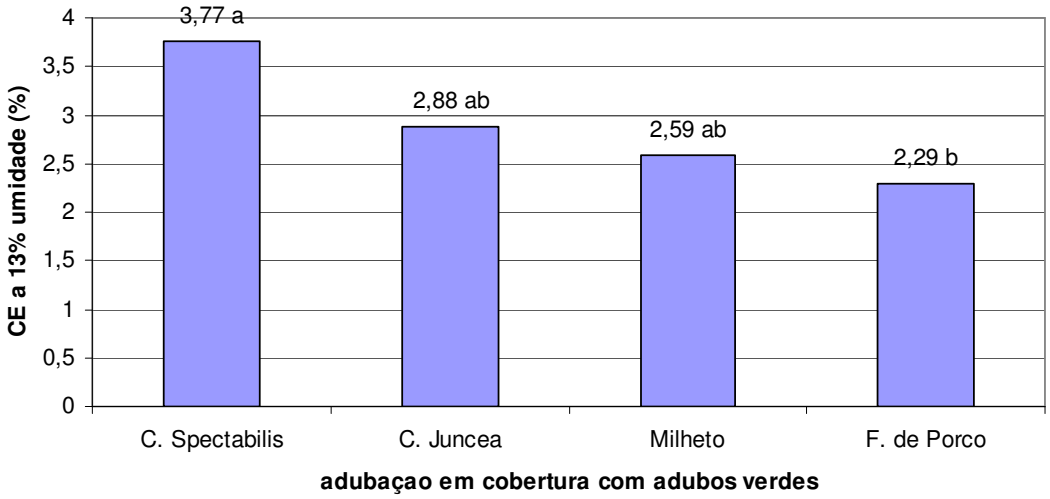


Figura 2. Teste de média (Tukey a 5%) para a capacidade de expansão a 13% de umidade do milho pipoca crioulo orgânico em função das espécies de adubos verdes empregadas em adubação de cobertura.

Na comparação entre os sistemas de manejo, reunindo-se os atributos avaliados em gráficos radiais (Figuras 3 e 4), observa-se que, em relação às condições experimentais conduzidas na EA, as áreas em sistema de agricultura familiar diferiram em função de cada variável.

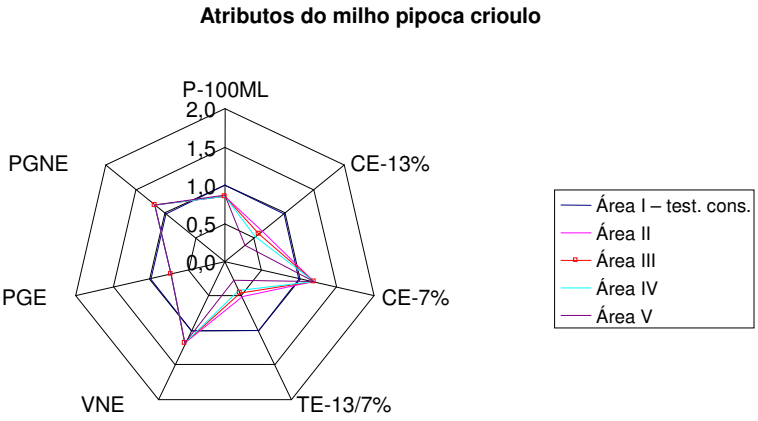
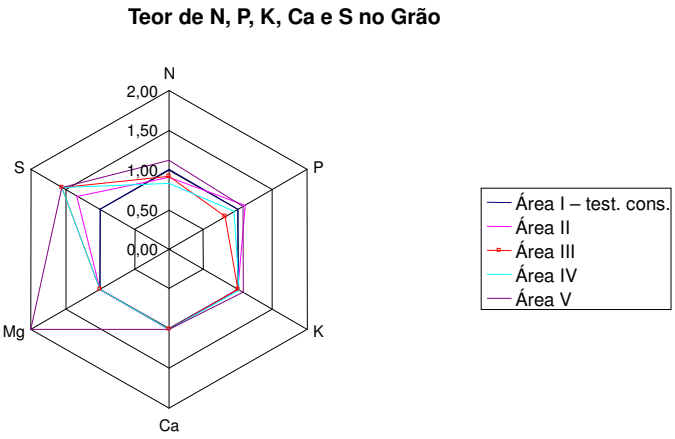


Figura 3. Comparação do ensaio na EA-UFG de milho pipoca crioulo consorciado com feijão de porco (Área I) com áreas de agricultores familiares (Áreas II - V) em Palmeiras de Goiás (Assentamento Canudos) para os atributos peso de 100 ml de grãos (P-100ml), capacidade de expansão a 13% de umidade (CE-13%), capacidade de expansão a 7% de umidade (CE-7%), taxa de expansão entre 13% e 7% de umidade (TE-13/7%), porcentagem de grãos estourados (PGE) e porcentagem de grãos não estourados (PGNE).



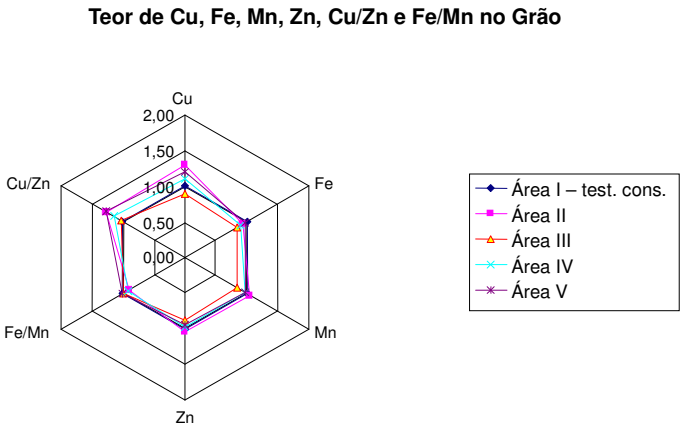


Figura 4. Comparação do ensaio na EA-UFG de milho pipoca crioulo consorciado com feijão de porco (Área I - test. cons.) com áreas de agricultores familiares (Áreas II - V) em Palmeiras de Goiás (Assentamento Canudos) para teor de macro e micronutrientes no grão.

Para os atributos do milho pipoca crioulo, apesar da capacidade de expansão na umidade de 7% nas áreas do Assentamento Canudos (Área II, Área III e Área IV) ser superior a da EA, por outro lado, a capacidade de expansão na umidade de 13% foi muito inferior. Tais resultados ficam mais expressivos na relação taxa de capacidade de expansão entre 13% e 7% de umidade (TE-13/7%), sendo conseqüência da maior porcentagem de grãos não estourados (PGNE) em relação a grãos estourados (PGE) obtidos na referência (Área I).

Quanto aos macronutrientes no grão, verifica-se que o Mg apresentou teor muito elevado apenas na Área V. Nesta área foram encontrados valores altos também para S, N e P e próximos a testemunha para K e Ca. O S foi mais alto também nas áreas II, III e IV. Apesar dos demais nutrientes não terem se distanciado muito do valor referencial nas outras áreas, verifica-se que foram abaixo da área I o teor de P (Áreas III e IV) e N (Áreas II e III). Nas Áreas II, IV e V a relação Cu/Zn e Cu foram superiores à Área I. O Zn na Área II também foi superior a Área I. Por outro lado forma abaixo da Área I os teores de Cu, Fe, Mn e Zn na Área III. As diferenças de resposta entre os ensaios, no que se refere aos teores de macro e micronutrientes no grão, podem estar relacionadas à composição química do solo influenciada pela adubação orgânica com esterco bovino, que pode ter mineralizado esses nutrientes em quantidades maiores e ter resultado em elevado teor nos grãos.

Aumentos nos teores dos macronutrientes Ca, Mg, P, K e N e nos teores de micronutrientes no solo, principalmente Cu e Zn, têm sido observados em áreas

que receberam doses elevadas ou uso prolongado de esterco de origem animal (Pauletti, 2004). Tais teores de nutrientes podem influenciar as propriedades tecnológicas do milho pipoca como o Índice de capacidade de expansão, apesar dos dados deste trabalho não elucidarem era relação. Trabalhos futuros devem ser conduzidos a fim de estabelecer relação de causa e efeito destas variáveis, especialmente para o teor de N.

4. CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos neste experimento pode-se concluir que as características de expansão desta variedade de milho pipoca crioulo resgatado para a agricultura orgânica familiar ainda não se adequam às exigências comerciais.

A consorciação com feijão de porco e a adubação em cobertura com adubos verdes afetam as características do milho pipoca e o teor de nitrogênio no grão afeta a sua capacidade de expansão.

Com estes resultados pode-se concluir ainda ser necessário a realização de novos ciclos de seleção para obter uma variedade comercial desejável.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Solos. SILVA, F. C. (organizador). Manual de Análises Químicas de Solo, Plantas e Fertilizantes. Brasília, 1999. 370 p.

GALLO, R. Milho é bom, sô!. Revista Vida Natural, v.38, 2010.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: ESALQ, 1976. 430p.

GREEN JR., V.E.; HARRIS JR., E.D. Popcorn quality and the measurement of popping expansion. **Proceedings of The Soil and Crop Science Society of Florida**, v.20, p.28-41, 1960.

MADRID, A.; CENZANO, I.; VICENTE, J. M. **Manual das indústrias de alimentos**. São Paulo: Varela, 1995. 599 p.

MATTEUCCI, M. B. A. *Dicas Agroecológicas Primeiros Passos*. Goiânia: UFG, 2008. 7 v.

MATTEUCCI, M. B. A.; LEANDRO, W. M.; FERREIRA, J. P. & MELO NETO, A. J. Seleção Massal para Cor de Tegumento de uma Variedade Crioula de Milho Pipoca (*Zea mays* L.). *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, 2009.

PACHECO, C.A.P.; CASTOLDI, F.L.; ALVARENGA, E.M. Efeito do dano mecânico na qualidade fisiológica e na capacidade de expansão de sementes de milho pipoca. *Revista Brasileira de Sementes*, v.18, p.267-270, 1996. ROSHDY, T.H.; HAYAKAWA, K.; DAUN, H.

PAULETTI, V. Nutrientes alternativos. *Cultivar*, Fundação ABC, 2005. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=421>. Acesso em: 02 julho 2010.

SANGALETTI, V. Resgate da produção e do uso de sementes de milho crioulo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, 2007.

SAWAZAKI, E. a cultura do milho-pipoca no Brasil. **O Agronômico,** Campinas, v.53, n.2, p.11-13, 2001.

SILVA, F. de A. S. e. The ASSISTAT software: Statistical assistance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER, 6, Cancun, 1. **Anais...** American Society of Agricultural Engineers, 1996, p.294-298.

ZINSLY, J.R.; MACHADO, J.A. Milho-pipoca. In: **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba, ESALQ: Fundação Cargill. 1978. p. 339 – 348.

RELATÓRIO FINAL PIBIC/2009-2010

Subjetividade, O Sofrimento Do Outro e o Infinito

Wigvan Junior Pereira dos Santos, Prof.Drª Martina Korelc

Faculdade de Filosofia – Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil

wigvan@hotmail.com; comloy@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVE: E. Lévinas, Sofrimento, Ética, Alteridade

1 INTRODUÇÃO

Pensar no sofrimento do outro é uma questão urgente em um tempo marcado pela necessidade de ~~se~~ afastar os obstáculos que possam ameaçar que cada um realize seu próprio ser, em um tempo em que a indiferença ao mal sofrido por outrem e a liberdade de causar esse mal, aparecem em alguns povos de maneira legitimada, pelos costumes ou pela necessidade de punir ou conquistar de um Estado. A ausência de preocupação com o Outro na história da filosofia, para o filósofo Emmanuel Lévinas, foi uma das condições de possibilidade do massacre de Auschwitz. Ele fala de Auschwitz, pois foi ele próprio uma das vítimas do nazismo, que o aprisionou em um campo de concentração e assassinou grande parte de sua família. Apesar de essa experiência ser contrária a interpretações positivas sobre a Alteridade, Lévinas não cede ao niilismo ao anti-humanismo. Seu pensamento, construído sob a influência de Platão, Descartes, Kant, Bergson, Husserl e Heidegger, não é belicoso e refratário ao Outro, mas um modelo de compreensão, tolerância e bondade.

É peculiar, porém, em sua filosofia a subversão da racionalidade conceitual: Lévinas não afasta da sua argumentação~~,~~ a percepção de mundo decorrente de sua origem judia. Ele também subverte a racionalidade conceitual ao se apropriar, em sua obra filosófica, de versículos de textos bíblicos, das sentenças talmúdicas, e das situações ficcionais presentes nas obras de grandes escritores – principalmente os russos, como Gógol, Dostoiévski,Tolstói – como exemplos das noções que elabora. Desse modo, Lévinas não se utiliza desses exemplos como provas para substituir o rigor do trabalho filosófico e da construção de argumentos necessária para comunicar

ideias, mas como testemunhas de uma tradição e de uma experiência que foram esquecidas e até mesmo perseguidas no Ocidente.

2- OBJETIVOS

Pretende-se, com esta pesquisa, apresentar algumas noções que são centrais para o pensamento de Lévinas e que trazem para a história da filosofia uma nova forma de relacionar-se o com o Outro.

3- METODOLOGIA

1. Leitura sistemática e síntese dos textos constantes nas referências bibliográficas;
2. Ampliação e aprofundamento da pesquisa bibliográfica conforme a necessidade e sugestão da orientadora;
3. Participação nas reuniões do Grupo de Pesquisa Interinstitucional.
4. Participação de eventos e palestras pertinentes ao tema.

4 PRIMEIROS DELINEAMENTOS DA QUESTÃO: O OUTRO

O discurso filosófico quer ser sempre baseado na razão e por isso, alguns filósofos suspeitam e rejeitam o pensamento que não seja sistemático e acreditam que o conceito seja o meio mais seguro para a compreensão das coisas. Lévinas, ao contrário, colocou em causa a diferença radical entre o pensamento filosófico e pensamento “simples”, por constatar que as filosofias provêm da tradição oral, dos mitos e das experiências da vida. Também coloca em causa o “domínio pelo conceito”, que para Hegel, traria a palavra do simples pensamento ao campo da filosofia, principalmente por essa noção submeter a alteridade e reduzi-la também a um mero conceito. O Outro, assim como aparece na obra Totalidade e Infinito, não pode ser considerado apenas do ponto de vista formal e tomado como um conceito, pois ele é próximo não por um conhecimento que se teria dele, mas pela responsabilidade que solicita.

Lévinas não acredita que a Ontologia seja a Filosofia Primeira; para ele, a Ética é que ocupa esta posição, o que retira o foco do Mesmo e passa às relações em

si, dando privilégio à posição do Outro. Essa "substituição", porém, não busca suprimir a Ontologia, pois as estruturas ontológicas podem ser pensadas, mas elas não têm o papel de fundamento e não tratam da relação mais originária com o ser. Mas, qual é o fundamento? "Eu acredito", diz ele em uma entrevista a Richard Kearney, "que a relação ética com o Outro é tão fundamental e original (*ursprünglich)* que a ontologia – se não for mais" (KEARNEY, 1997 p.133). O que ele também afirma em seu texto "A ontologia é fundamental?" é que é mister que se considere o ser a partir da relação com o outrem para superar o primado da ontologia. Em sua obra, ele deseja mostrar que a relação ética do homem com o outro é anterior à sua relação ontológica com *Ele-Mesmo* ou com a totalidade de coisas que constituem o mundo.

O único caminho que pode nos levar à superação do primado da Ontologia é a consideração radical do ser a partir do Outro, o que nos permite descobrir diversos níveis de abordagem do ser. A distinção fundamental, no interior do ser, a partir da qual as outras poderão ser estabelecidas é a distinção entre o Mesmo e o Outro. Há uma diferença originária no modo de ser Mesmo e de ser Outro, há uma alteridade radical, absoluta ou metafísica; não é como a alteridade do mundo, apenas formal, em conjuntura necessária com o Mesmo, pois desse modo poderia estabelecer-se uma simetria e uma reversibilidade entre os termos. Desse modo, a alteridade do Outro poderia ser reduzida a uma alteridade apenas formal que poderia ser transformada no Mesmo, falar de um seria o mesmo que falar de outro: estariam em uma totalidade. O Outro é, para Lévinas

> uma realidade infinitamente distante da minha, sem que essa distância destrua por isso esta relação e sem que esta relação destrua essa distância, como aconteceria para as relações dentro do Mesmo, sem que esta relação se torne uma implantação do Outro e confusão com ele, sem que a relação prejudique a própria identidade do Mesmo, a sua ipseidade, sem que ela silencie a *apologia*, sem que tal relação se torne apostasia e êxtase.(Lévinas, 1988 p. 29)

O Eu em relação com o Mundo se coloca como seu senhor, o que representa o princípio econômico, no sentido de *oikos*, casa. O Outro se lhe apresenta como pobre, órfão, viúva e estrangeiro, invocando seu auxílio: são esses os modelos concretos de alteridade para Lévinas que têm em comum o fato de serem solitários, de não terem uma história, de não terem recursos, sem lugar. O órfão não tem um passado, porque não tem a figura do pai para recordá-lo; a viúva não tem um futuro,

pois não pode oferecer sua intimidade a alguém e nem um ventre fecundo; o estrangeiro, não tem um presente, não tem um lugar próprio onde possa efetivar-se, uma pátria, uma família ou uma pedra para encostar a cabeça. São modelos concretos, porque existem de fato no mundo, mas estranhos, marginalizados e inconvenientes: são somente hóspedes.

O Eu acolhe o Outro em sua casa, no seu mundo, assume por ele, que é infinito, uma responsabilidade também infinita, pois é caracterizada pela bondade, e a essência da liberdade é justamente não se contentar com o bem que é feito. Em outras palavras, a responsabilidade daquele que recebe o Outro é por saber que nunca estará desobrigado para com ele, pois não existe um limite para se fazer o bem; o Outro como hóspede – expresso na quatríade bíblica do pobre, órfão, viúva e estrangeiro – não pode, não tem, não é. Ele se caracteriza apenas pela estranheza que sua presença causa ao hospedeiro e pela exposição a ele, de modo absoluto. É um hóspede que não pode ser pré-anunciado e, portanto, sua chegada é sempre imprevista. Também não pode se apresentar, porque não tem nada, nenhuma potência, somente sua existência. Mas, por ser um hóspede, tem em relação ao hospedeiro uma estranha liberdade, por não pertencer ao seu mundo, e assim permanece resguardado em sua alteridade.

Conhecer o Outro, dominá-lo e incorporar sua alteridade à minha identidade é impossível, portanto a alteridade do Outro é uma recusa à relação totalitária, pois não pode, ser englobado em uma conjunção fechada. Se a totalidade é sempre finita e imanente, o Outro é o Infinito. Conhecer o indivíduo "consiste em apreender o indivíduo que existe sozinho, não na sua singularidade, que não conta, mas na sua generalidade, a única em que há ciência" (LÉVINAS, 1997, p. 205). Não é apenas para compreender as coisas que o homem as transforma em conceitos e sim para possuí-las e domesticá-las; mantendo a realidade desse outro, mas impedindo sua independência. Mas, o Outro humano ou "se oferece a todos os meus poderes, sucumbe a todos os meus estratagemas, a todos os meus crimes. (...) Mas ele também se me pode opor – e é aí que ele me apresenta a sua face – pondo a descoberto a total mudez de seus olhos indefesos"(LÉVINAS, 1997, p.210).

5- O ROSTO E A IDEIA DE INFINITO

Embora seja inalcançável, separado de mim pela distância invisível de sua alteridade, e irredutível a qualquer conceito, o Outro se revela como Rosto, a parte do

corpo humano que está mais nua e a mais exposta às violências. Não se trata aqui do Rosto em sua forma plástica, pois excede a toda a descrição física, à face animal, não se entrega à capacidade cognitiva: sua significação é a emanação que transcende a forma, é a face nua e concreta do Infinito, ultrapassa assim os poderes do sujeito. A estranheza do Rosto, no entanto, não pode ser percebida por aqueles que têm como o centro das relações humanas, a busca de reconhecimento, a necessidade de impor-se sobre aqueles com quem partilham a terra e, muitas vezes, nessa busca de "perseverar no seu ser", sem se preocupar com o mal que pode causar, o que se pretende, de fato é eliminar a presença enigmática da alteridade.

O Rosto nos dá a Ideia de Infinito e obtemos essa ideia pelo discurso, pois o Rosto fala. Temos ideia, entramos em contato com o Infinito, mas não podemos abarcá-lo, não podemos possuí-lo, pois o discurso é um acolhimento de um ensinamento e não o conhecimento vindo do Outro, ou seja, a essência da linguagem não é estabelecer conteúdos, dizer palavras, e sim estabelecer uma relação. A relação com o Rosto tem esse estatuto privilegiado em Lévinas porque ele pensa que Deus vem à Ideia no *face a face* com o próximo, mas não como uma ideia de razão, um princípio, mas como aquele que ordena "Não matarás".

Para o Eu, sempre se apresenta a tentação de matar o Outro, porém o dever de não matar o Outro é independente da vontade do Eu. Mesmo que o Eu mate o Outro, ainda assim o que ele não consegue matar é a alteridade contida em seu Rosto. O que morre é a apenas a plasticidade de um corpo, pois o Rosto do Outro é aparição concreta de algo não pertencente ao mundo. A tentativa de conhecer o Outro, de dominá-lo, de tentar privá-lo de sua liberdade infinita é equivalente a lhe matar. Dessa maneira, não há um meio termo na relação entre o Eu e o Outro: ou há acolhimento ou há assassinato.

> Lévinas gosta, assim, de recordar a disposição dos dez mandamentos nas Tábuas da Lei em muitas sinagogas: "Eu sou o Eterno" opõe-se a "Não matarás", como se para conhecer o Eterno, fosse necessário começar por tomar consciência da centralidade deste mandamento, por pensá-lo e vivê-lo em toda a sua radicalidade como no mínimo dos seus detalhes. O rosto do próximo, na sua vulnerabilidade, mas também na sua rectidão, lembraria isso constantemente.
> (CHALIER, 1993, pp. 117,118)

6- ASSIMETRIA ÉTICA

Em sua fragilidade, o Rosto opõe uma *resistência ética*: ele apresenta uma interdição, ele convida a uma relação em que seja mais importante do que aquele que o observa e, portanto, a uma relação assimétrica entre a subjetividade e a alteridade, em que o Eu passa a preferir a injustiça sofrida à injustiça cometida, uma relação em que o Outro tem prioridade. Essa desigualdade é expressa pela certeza de que tenho para com ele uma responsabilidade, mesmo quando ele se desvia de mim ou me violenta. “Na relação com o Outro o que se afirma é a assimetria: no começo, pouco me importa o que o Outro é em relação a mim, isto é problema dele; para mim, ele é antes de tudo aquele por quem sou responsável” (LÉVINAS, 1991 pg. 145).

A assimetria ética, portanto, significa que a responsabilidade não é mútua, que o Outro sempre me diz respeito, pois minha responsabilidade não é uma resposta às suas atitudes e deve prevalecer até mesmo quando ele me é indiferente. Nesta perspectiva, Lévinas afirma que o mandamento de amar ao próximo não é a favor da reciprocidade, pois o amor não pressupõe que se ame primeiramente a si próprio, mas pressupõe que o Eu adquira uma dimensão da humanidade, encontraria o sentido da sua humanidade, neste amor e através deste amor para o próximo, ainda que esse próximo me faça mal. O amor, nesse sentido, não é um “impulso do coração” em direção de alguém que o mereça de algum modo: ele responde a uma ordem. O Outro tem a prioridade em relação a mim, essa desigualdade é expressa pela certeza de se tem para com ele uma responsabilidade, que não espera resposta ou agradecimento.

A relação com o Outro, podemos perceber, mantém uma tensão, pois o Eu está diante de um Rosto que é ao mesmo tempo totalmente vulnerável ao assassinato também é impedimento que este se cumpra. A responsabilidade do Eu pelo Outro é obediência ao mandamento bíblico “Não matarás”, a primeira palavra do Rosto, um imperativo do qual não posso me esquivar e de algum modo, é obediência ao próprio Deus que “vem à ideia” no face a face – não como uma ideia de razão, mas como ordem: “Tu farás de tudo para que o outro viva” (LÉVINAS, 1991, p.41). A *resistência ética*, como o nosso autor a descreve, é uma resistência daquilo que não tem resistência, é uma oposição do Infinito aos meus poderes. Desse modo, o Rosto é um impedimento à minha liberdade de manter-me indiferente ou de matá-lo, seu olhar me proíbe qualquer conquista e nesse olhar está a verdadeira exterioridade.

O encontro com o Rosto é um acontecimento que surpreende necessariamente o sujeito, o encontro com o Rosto causa ao Eu um mal semelhante à

dor de saber que ele está ameaçado pela violência e pela morte e esse sentimento aviva o sentido de responsabilidade infinita do Eu para com ele. O encontro com o Rosto também representa uma experiência do Infinito, a experiência por excelência.

7- A CRÍTICA À AUTONOMIA

Em termos políticos, o indivíduo é considerado livre quando atribui a si mesmo a sua própria lei moral e submete-se a ela; um povo é considerado livre quando estabelece leis políticas nas quais cada cidadão reconhece sua vontade. Para Kant, o homem é livre quando sua conduta comprova os imperativos morais que a sua vontade racional lhe dita e que, por isso, deve agir com a certeza de que essa vontade é fonte de leis válidas para todos os seres racionais. Também podemos nos reportar a Rousseau, que define a liberdade como a obediência à lei que prescrevemos a nós mesmos. As citações de Kant e Rousseau são apenas para que nos lembremos de que a liberdade é admitida como fonte das leis morais e políticas, como o mais alto valor, para muitos filósofos e de que para o pensamento europeu predominou uma tradição na qual a liberdade não é posta em questão. Em relação a essa confiança na liberdade, Lévinas será bastante severo, duvidando dessa sua relação com a moralidade estabelecida, pois, para ele, a moral não tem origem na liberdade, mas "começa quando a liberdade, em vez de justificar-se a si própria, se sente arbitrária e violenta" (LÉVINAS, 1988, pg. 56). Ele questiona:

> O que é essa liberdade senão uma recusa para o ser pensante de se alienar na adesão, senão o fato de continuar o Mesmo apesar das terras desconhecidas a que o pensamento parece levar? Vista por este prisma, a filosofia empenhar-se-ia em reduzir ao Mesmo tudo aquilo que se opõe a ele como outro. Ela marcharia para uma *autonomia*, para um estádio onde nada de irredutível viria limitar o pensamento e onde, por conseguinte, não limitado, o pensamento seria livre. A filosofia equivaleria assim à conquista do ser pelo homem através da história. (LÉVINAS, 1997, pg. 202)

A autonomia pressupõe que a liberdade esteja segura do seu direito de possuir as coisas exteriores e dissolver sua alteridade, apreendendo o indivíduo não em sua individualidade, mas em sua generalidade, totalizando-o. Isso introduz um princípio de heteronomia, na moralidade, porque a moralidade não se fundamenta,

para ele, na autonomia soberana do eu, mas na possibilidade de acolher o Outro. A heteronomia, a superioridade de uma exterioridade – a de Deus e a de Outrem - que subordina a minha liberdade, foi associada à ideia de escravidão pela filosofia ocidental.

No entanto, a tradição hebraica considera que "o contato com um ser exterior, em vez de comprometer a soberania humana, institui-o e investe-o"(LÉVINAS apud CHALIER, 1993, p. 77). Assim, a tradição hebraica permite enunciar a proposição "o homem livre está votado ao próximo", o que à primeira vista pareceria paradoxal. Essa aparente aporia, não está presente no pensamento de Lévinas, pois ele não admite a equivalência entre liberdade e autonomia e entre escravidão e heteronomia. Em vez disso, ele aponta um caminho de "difícil liberdade", uma liberdade que vai além de qualquer limitação de espaço e tempo, pois não se funda sobre a "livre escolha", pois assim, a responsabilidade também reivindicaria limites e ninguém seria responsável por aquilo que acontece aos outros. Nessa concepção, o homem teria a liberdade de fechar portas atrás de si, sendo a última porta a da sua própria interioridade, e assim permanecer, sem se sentir incomodado com o sofrimento do Outro. Essa liberdade, no entanto, é virulenta e o humano no ser começa quando o homem renuncia a ela, quando passa a dirigir a sua liberdade em vista de um mandamento de bondade que transcende o duro exercício de ser.

Quando descreve essa liberdade difícil e paradoxal, pois a um só tempo sou eu quem dirige os meus passos, mas tenho uma responsabilidade pelo outro ao qual não posso me omitir, Lévinas se refere a ela como *eleição*, que deve ser entendida em termos filosóficos – apesar do autor se referir à eleição de personagens bíblicos feita por Deus – como dever de servir, como a certeza de uma precedência da responsabilidade sobre a liberdade. Ou seja, a heteronomia se define pela vocação a servir e não pelo propósito de dominar e é fundada sobre o amor e a bondade.

A responsabilidade que se tem, é a responsabilidade por tudo e por todos e não é pautada na minha capacidade de decidir quais os compromissos eu aceito responder e com quem eu quero me comprometer. A responsabilidade do eleito é infinita, pois ele é eleito antes que ele possa decidir e também da qual ele não pode fugir, pois ela o *persegue* antes de ter nascido. A perseguição adquire em Lévinas o sentido de "categoria de pensamento" e diz respeito à universalidade dos homens e, portanto, se torna indispensável para a reflexão do eu humano (CHALIER, 1993, p.107).

Esta seria a “perseguição fundamental”: A certeza constante e difícil de que minha existência pode provocar sofrimentos à sua volta. Lévinas chama essa estrutura do sujeito humano de “Um-para-o-outro”, que contém a mesma mensagem do termo bíblico “Eis-me aqui!” dito por Isaias ou a da frase dita por um dos personagens de Dostoievski a qual o autor constantemente se reporta: “Somos todos culpados de tudo e de todos, e eu mais do que os outros” (LÉVINAS, 1991, p. 145). Isso significa que quem escuta essa mensagem, sabe que nenhum outro pode responder em seu lugar e nem aliviar o peso de tal tarefa.

8- SOFRIMENTO E SUBSTITUIÇÃO

Para Lévinas, como já foi dito, unicamente a noção de uma responsabilidade infinita dá o sentido do humano. Ele pretende pensar o paradoxo de um sujeito que é habitado por uma preocupação com o Outro, ou seja, ele pensa o sujeito humano segundo a estrutura do “Outro no Mesmo”, consignado a responder por outrem ao ponto de se esvaziar do seu ser, por ele. E, quando deseja renunciar a esse peso, para preservar sua liberdade, perde o sentido de sua humanidade. “A humanidade”, nos fala Lévinas, “é o fato de sofrer por outro e, até mesmo dentro de seu próprio sofrimento, sofrer pelo sofrimento que o meu sofrimento impõe ao outro” (LÉVINAS, p.167 apud Susin, 1984, p.371). A viva inspiração para o outro, conduz à *substituição,* tema sobre o qual organizou sua obra *Autrement qu’être.*

A substituição não significa ocupar o lugar do outro, mas é o gesto de se colocar sob o outro, a possibilidade de qualquer sacrifício por outrem, pois ocupar o lugar do outro implicaria em uma relação simétrica, que permitiria uma troca de papeis. Ele fala de uma substituição mais radical, que ocorre antes mesmo do mundo. Como a mãe perante seu filho, o sujeito encontra-se em uma proximidade que fere para sempre seu desejo de poder e de repouso e que lhe ordena um sacrifício, pois deve velar pelo bem daquele que abriga. A maternidade, em seu modelo de vida pelo outro, de uma vida perseguida pela preocupação pelo outro, é um modelo solicitado a todo sujeito: essa é a sua vocação humana. O modelo maternal é um paradigma para se pensar a estrutura do sujeito, pois a proximidade da mãe com o filho é para além de uma proximidade espacial, é uma impossibilidade ética de abandoná-lo à sua sorte. Contudo, essa proximidade não se transforma em fusão ou comunhão.

O que define essa *ética do sacrifício* é que o sofrimento do Outro importa mais do que o próprio, por ser solicitado, apesar de isso ir contra ~~a~~os próprios interesses, pelo mal que lhe acontece. Há entre o sujeito e o Outro um elo originário, que permanece encoberto pelas preocupações egoístas que fazem cada um ser por si. Esse elo é caracterizado pela bondade e desperta no homem a consciência da impossibilidade ética de abandonar o próximo à sua sorte e atesta que o ser humano pertence a uma ordem de bondade, que apesar de ser inclinado ao mal, é destinado ao bem.

Para Lévinas, a preocupação infinita diante do sofrimento do Outro e a responsabilidade que pode assumir a forma extrema de substituição, faz com que o sujeito se lembre de que o bem, que não é simétrico ou inverso ao mal, mas que precede o próprio mal, não se identifica com o seu ser, mas é o além que o julga. Uma ideia tão extremada de substituição, como exposta por Lévinas, não tem o intuito de descrever a realidade, pois, o que se vê frequentemente é o homem infligir o mal ao outro ou ser a ele indiferente. Lévinas era não só consciente, mas testemunha de uma dor inútil e injustificável, e, por esse motivo, não acreditava, como Kant ou Hegel, que a história humana caminhava para um progresso, no qual os homens e os estados seriam livres. Mas, ele não se limita aos fatos históricos e se esforça na procura as condições de aparecimento do bem entre os homens, no mais íntimo da vida do sujeito.

6- Considerações finais:

Maria Rita Kehl, em um ensaio intitulado *Delicadeza*, diz as seguintes palavras~~,~~ sobre a condição humana, a partir da constatação de que o homem não é necessariamente delicado e que, por isso é necessário preservar no mundo, as condições de possibilidade dessa delicadeza:

> O homem, não o animal, usa de violência contra seu semelhante. O homem inventou o prazer da crueldade: o animal só mata para sobreviver. O homem destrói o que ama – pessoas, coisas, lugares, lembranças. Se perguntarem a um homem por que razão ele se permitiu abusar de seu semelhante indefeso ele dirá: eu fiz porque nada me impediu de fazer. O abuso da força é um gozo ao qual poucos renunciam. Além disso o homem é capaz de indiferença, essa forma silenciosa e obscena de brutalidade. O homem atropela o que é mais frágil que ele

> – por pressa, avidez, sofreguidão, rivalidade – sem perceber que com isso atropela também a si mesmo.

Em uma época marcada pela pressa, pela violência e pela indiferença, em que o homem não mais consegue escutar o chamado ético que vem do outro, Lévinas não admite qualquer pensamento, filosófico ou religioso, que pretenda justificar o sofrimento do outro ou buscar uma tranquilidade da alma, que pretenda fechar atrás de si todas as portas, para poder perseverar na sua existência, sem se sentir importunado pelo sofrimento do Outro, que o solicita. Diferentemente da tradição, Lévinas não aceita a liberdade e a autonomia como princípios fundantes da subjetividade. A subjetividade, para ele, é reconhecimento do Outro em sua alteridade e responsabilidade por ele. Responsabilidade esta insubstituível, em que ninguém pode assumir o meu lugar e responder por mim; o Outro é de minha responsabilidade. Cada um tem essa liberdade, da fechar todas as portas, até mesmo a da sua interioridade, uma liberdade que é violenta, arbitrária e injusta. O humano no ser começa quando o homem renuncia a sua própria liberdade, porque ouve a voz do pobre, do órfão, da viúva e do estrangeiro. Isso pressupõe um mandamento de bondade, inscrito na vulnerabilidade do Rosto, que coloca em questão o meu direito ontológico à existência e transcende o duro exercício de ser.

REFERÊNCIAS

CHALIER, Catherine. **La persévérance du mal**. Paris, Les éditions du Cerf, 1987.

_____. **Lévinas, a utopia do humano**. Portugal, Instituto Piaget, 1993.

COHEN-LEVINAS, Danielle, CLÉMENT, Bruno. **Emmanuel Levinas et les territoires de la pensée**. Paris: Puf, 2007.

KEARNEY, R. **De la phénoménologie à l'éthique. Entretien avec Emmanuel Levinas**. Esprit, n. 7, p.121-140, jul. 1997.

KEHL, Maria Rita. **Delicadeza**. Disponível em: <http://www.mariaritakehl.psc.br/conteudo> Acesso em: 3 Julho de 2010

KORELC, Martina. O Problema do Ser na Obra de E. Levinas. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em filosofia da Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia de PUC do Rio Grande do Sul, para a obtenção do grau de doutor na área de Ética e Filosofia Política, 2006.

LABATE, S. *La sapienza dell'amore.* In dialogo con Emmanuel Levinas. Assisi: Citadella Editrice, 2000.

LÉVINAS, Emmanuel. **Autrement qu'être *ou au-delà de l'essence***. Paris: Kluwer Academic, s.d. Ed. Le Livre de Poche, 1974.

_____. **De Deus que vem a ideia**. 1ª Edição. Tradução Marcelo Fabri, Marcelo Luiz Pelizzoli, Evaldo Antônio Kuiava, Pergentino Stefano Pivatto. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

_____. **Descobrindo a existência com Husserl e Heidegger.** 1ª Edição. Tradução Fernanda Oliveira. Lisboa: Instituto Piaget, 1997

_____. **Dieu, la Mort et le Temps** (Établissement du texte, notes et postface de Jacques Rolland). Paris: Ed. Grasset & Fasquelle, 1993.

_____. **Entre nós: ensaios sobre a alteridade.** 1ª Edição. Tradução Pergentino Stefano Pivatto (coordenador e revisor). Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

_____. **Entre nous: Essais sur le penser-à-l'autre.** Paris, Grasset, 1991.

_____. **Ética e Infinito.** Lisboa: Ed. 70, 1988.

_____. **Humanismo do outro homem.** Petrópolis: Vozes, 1993.

_____. **Totalidade e Infinito**. Lisboa, Ed. 70, 1988.

_____. **Transcendência e inteligibilidade**. Lisboa: Ed. 70, 1991.

SUSIN, L.C., **O homem messiânico**. Petrópolis: Vozes, 1984.

O Imaginário Das Personagens Prostitutas: a Morte viva no ventre

Aluna: Zilda Dourado Pinheiro
Orientadora: Profº Doutora Elza Kioko Nakayama Nenoki Murata
Instituição: Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Letras, CEP: 74001 – 970 Brasil
Emails: zilda_pdourado@hotmail.com
elzakm@terra.com.br

PALAVRAS-CHAVE: antrologia do imaginário, semiótica greimasiana, contos

1 INTRODUÇÃO

Quando se propõe um estudo do imaginário da personagem prostituta em dois contos literários, o objetivo não é simplesmente estabelecer um perfil psicológico para cada personagem ou comparar a verossimilhança do texto com a realidade das ruas da prostituição. O objetivo é entender como a literatura, em suas narrativas, nos apresenta símbolos que evocam um imaginário marginal (prostituição) que nos rodeia cotidianamente sem percebermos. E para tal, utilizaremos a teoria semiótica de Julien Greimas, e a teoria antropológica do imaginário de Gilbert Durand.

Da teoria semiótica, utilizaremos as concepções de temas e figuras. Esses conceitos nos auxiliarão a analisar os contos em suas estruturas sintáticas e semânticas. Depois extrairemos o imaginário a partir dos símbolos, estabelecendo comparações entre os imaginários das personagens prostitutas nas duas narrativas.

O conto *Mortos-vivos* é de Adelice da Silveira Barros e está no livro *Camumbembe* (2008). É um relato de vida de uma prostituta, Berenice Ferreira codinome Mônica Fontes, depois de cometer um homicídio. Ela conta como foi abusada e vendida para o tráfico de mulheres ainda adolescente pelo pai; os onzes anos em que trabalhou na Espanha como prostituta, e a volta para o Brasil quando enfim matou o pai, seu primeiro agressor, e vingou-se.

O conto “Curral das éguas” foi escrito por Brasigóis Felício e está no livro *Memória da solidão*. Esse conto é dividido em sete partes, em que na primeira o autor compara o modo como a prostituição acontecia nos bórdeis de tempos atrás com a de hoje em dia com a grande oferta de motéis; o modo como as pessoas lidavam com o sexo nas primeiras décadas do século XX e hoje no século XXI. Na segunda parte se apresenta em um parágrafo o contexto da prostituição de homens, mulheres e homossexuais. Na terceira, se apresenta as considerações da presidente da Associação das Prostitutas do Brasil sobre o quais os fatores que fazem com que uma mulher se torne prostituta. A quarta e quinta partes descrevem a violência que permeia esse contexto e a degradação de seres humanos nesse ambiente. A sexta e sétimas partes apresentam a degradação feminina dentro da prostituição pela narração da vida de duas prostitutas: Dolores e Kátia.

Uma vez apresentada a sinopse desses contos apresentaremos o arcabouço teórico dessa análise.

2 SEMIÓTICA GREIMASIANA – A CONSTRUÇÃO DO SENTIDO NO TEXTO

A semiótica tem por objeto o texto. Acredita que tudo que pode produzir sentido (desenhos, pinturas, quadros, vídeos, etc) são considerados como texto por essa teoria. Assim, o semioticista direciona o seu estudo para a descrição e análise dos sentidos produzidos por determinado texto, pois para a semiótica greimasiana o importante não é apenas o que o texto diz, mas como o texto diz (BARROS, 1990, p.07).

Formulada inicialmente por Greimas (1975), essa teoria é de origem estruturalista e define a significação como o processo gerador de sentido, a realidade que o texto constrói para significar. Sentido é efetivado, atualizado se transposto em outra linguagem. Por isso, a análise semiótica se pauta em dois níveis de estudo: o texto como um objeto de significação, em que se prioriza a análise interna do texto (atualização do sentido); e como um objeto de comunicação, em que se prioriza a análise externa do texto (atualização do texto dentro do contexto em que ele é produzido e lido). E considerando que a semiótica parte da estrutura lingüística do texto, faremos a análise de figuras e

temas para buscarmos a estrutura do texto, os sentidos que o texto propõe. Esses temas nos auxiliarão a encontrar os símbolos de cada narrativa.

. De acordo com a semiótica greimasiana (Barros, 2005), tematizar um texto, os valores abstratos e os percursos que eles fazem no texto. Assim, os temas são levantados a partir da recorrência de certos traços semânticos e como eles fazem com esse discurso fique coerente (percurso):

> Nos discursos temáticos enfatizam-se os efeitos de enunciação, isto é de aproximação subjetiva ou de distanciamento objetivo da enunciação, em detrimento dos efeitos de realidade, que dependem mais fortemente dos procedimentos de figurativização. (BARROS, 2005, p. 69).

Desse modo, os temas são os valores presentes ainda na enunciação (BARROS, 2005) de determinada narrativa. Nos contos *Curral das éguas* e *Mortos-vivos* se fôssemos estabelecer qual é a enunciação desses contos, entenderemos que é *o que, como e por que* acontece a prostituição em cada narrativa. Para isso os temas se relacionam em uma coerência narrativa que expressa essa enunciação ora de um modo subjetivo, ora de um modo objetivo:

> Os temas espalham-se pelo texto e são recobertos pelas figuras. A reiteração dos temas e a recorrência das figuras no discurso denominam se isotopia. A isotopia assegura, graças à idéia de recorrência, a linha sintagmática do discurso e sua coerência semântica. Distinguem-se dois tipos de isotopia, a isotopia temática e a isotopia figurativa. (BARROS, 2005, p. 71).

Essas isotopias (temáticas e figurativas) também podem ser entendidas como isotópicas exofóricas e endofóricas, respectivamente. As primeiras são isotopias que estão além dos textos e pertencentes a uma cultura; e as segundas, constroem o seu sentido dentro do texto. No conto *Curral das éguas*, por exemplo, sexo pago e égua são isotopias do tema prostituição, no entanto, sexo pago é exofórico (prática que define prostituição), e égua é endofórico (as éguas só se referem á prostitutas dentro do conto). Então, isotopia é a relação entre figura e tema dentro do texto. Por isso temos as isotopias temáticas que são os temas que recobrem o texto tornando-se uma totalidade coerente de sentidos; e as isotopias figurativas que são traços

figurativos apontados pela semelhança entre eles. A prostituição é uma isotopia temática, sexo pago e éguas são isotopias figurativas:

> Além da construção, com esses ou outros princípios, dos percursos temáticos e figurativos, é necessário examinar, na busca dos sentidos do texto, as relações vigentes entre as várias isotopias. Essas relações estabelecem-se entre as isotopias figurativas de um mesmo texto, cada uma delas pressupondo uma linha de leitura temática. Dessa forma, por meio das relações verticais entre isotopias figurativas, ligam-se também os diferentes percursos temáticos do discurso. (BARROS, 2005, p.71).

.Assim, os principais percursos temáticos do conto são: noite, sexo/violência, prostituição/mulher, morte/vida. No conto *Mortos-vivos* os principais percursos temáticos são: pobreza/menstruação, estupro/sexo, prostituição/mulher, morte/vida e vingança. Esses percursos nos auxiliam a caracterizar o imaginário de cada narrativa.

3 A CONCEPÇÃO SIMBÓLICA DA IMAGINAÇÃO – AS IMAGENS EM MOVIMENTO

O primeiro teórico a estudar os símbolos de modo sistemático e interdisciplinar foi o filósofo francês Gaston Bachelard (1884 -1962) que em 1950 inaugura a *Société de symbolisme* em Genebra, na qual se inicia a discussão sobre símbolos, temas e imagens. Discípulo desse filósofo Gilbert Durand inicia seu trabalho de sistematização e categorização do estudo do imaginário e das imagens proposta por Bachelard, ao fundar em 1967 o *Centre de Recherches sur l'Imaginaire*, em Chambery, na França. Durand, a partir das leituras de Bachelard, estabelece que o estudo do imaginário envolva uma concepção simbólica da imaginação, considerando que as imagens estão carregadas de sentidos, constituindo o imaginário.

O imaginário é um arcabouço de imagens psicológicas, sociais, individuais e fisiológicas que permitam ao ser humano significar, tanto sua essência, como o meio em que vive. Essa significação acontece pelo trajeto antropológico que as imagens fazem, dinamizando-se entre as pulsões subjetivas e assimiliadoras e as intimações objetivam que emanam do meio cósmico e social. Por isso, o símbolo é o "produto dos imperativos biopsíquicos pelas intimações do meio". No trajeto, o símbolo aparecerá como a expressão do

significado de determinada imagem de acordo com a dinamização que ela apresenta. O significado que o símbolo apresenta no texto é o que nos remeterá á imagem, constituindo assim o imaginário presente.

Para entender melhor é preciso elucidar sobre os termos do estudo do imaginário, o modo como os símbolos se organizam que auxiliarão na compreensão da constituição dos regimes. O schéme (Durand, 2002),o primeiro de organização, é uma generalização dinâmica e afetiva da imagem, provem do inconsciente e determina os gestos e as pulsões dos indivíduos. Em seguinte, temos o arquétipo que é a imagem universal coletiva que precede a própria idéia, é o elemento de fusão do imaginário com os processos racionais, expressando o schéme. O símbolo, por sua vez, expressa o arquétipo por ser um signo concreto, expresso na língua como estrutura, estes se organizam na formação do mito que é a narrativa universal e racional do imaginário. A confluência desses elementos estabelece algumas padronizações imaginárias nas constelações que imagens que Durand confere o nome de estruturas. Estas, agrupadas em seu isomorfismo e complementação formam três regimes do imaginário, o diurno, noturno e o crepuscular:

> O *regime diurno* tem a ver com a dominante postural, a tecnologia das armas, a sociologia do soberano mago e guerreiro, os rituais da elevação e da purificação; o *regime noturno* subdivide-se nas dominantes digestiva e cíclica, a primeira subsumindo as técnicas do continente e do hábitat, os valores alimentares e digestivos, a sociologia matriarcal e alimentadora, a segundo agrupando as técnicas do ciclo, do calendário agrícola, e da indústria têxtil, os símbolos naturais ou artificiais do retorno, os mitos, os dramas astrobiológicos. (DURAND, 2002, p.58)

O regime diurno é caracterizado como o regime da antítese, da oposição, o que divide o universo em dois pólos (PITTA, 2005). Apresenta imagens relacionadas à queda, à angústia diante da morte, do tempo, como também, imagens de elevação e luta heróica, caracterizadas pela estrutura heróica. Por isso, princípios de exclusão, contradição e identidade movem esse percurso das imagens. Também decorre que os esquemas verbais dessa estrutura sejam separar/misturar e subir/cair.

O regime noturno é o da harmonização dos opostos, união, as imagens são introspectivas e tendem para a reconciliação, timidade. Compreende a estrutura: mítica. A estrutura mítica apresenta imagens que harmonizam opostos, eufemizam e invertem significados simbólicos (2005), isso decorre que princípios como a causalidade caracterizam essa estrutura, o que justifica também seus esquemas verbais ser amadurecer/progredir, voltar/recensear.

O regime crepuscular define-se pela positividade do tempo, relacionando o movimento cíclico do destino e a progressão. Compreende a estrutura sintética. Nesse regime, temos uma confluência entre o regime diurno e noturno para a construção de um caminho simbólico histórico e progressista. É um regime em que se constroem formulações filosóficas a partir dessa dialética entre o diurno e o noturno.

Essas três estruturas dinamizam as imagens no imaginário expressando em seus símbolos. Pela análise dos símbolos encontraremos os arquétipos, os schémes, e assim é possível determinar o imaginário de uma narrativa.

4 O IMAGINÁRIO DAS PERSONAGENS PROSTITUTAS

4.1 O Dia e a Noite das Trevas

A noite é o tema principal do conto *Curral das éguas* por se tratar do ambiente em que a narrativa se passa. É uma noite pertencente ao regime diurno porque coloca o homem em uma situação de descida á degradação do ser. A noite nesse conto é o baixo, a queda desse regime:

> Noite afora, noite adentro: altas horas no mar aberto da noite. É a hora dos excluídos do sol e da vida.(...). A noite desce sobre as cidades e as almas dos homens ficam noturnas, pesadas, ansiando por sexo, sangue, e tragédias. (FELÍCIO, 2000, p.83).

Neste trecho encontramos as isotopias figurativas adentro/afora; mar; sol; vida; almas, noturnas, pesadas, sangue, sexo. As palavras afora/adentro apresentam uma separação dentro da noite que nos remetem á escuridão (espaço) e a angústia (escuridão de dentro do ser). O mar simboliza (Chevalier, 2003) pelo movimento das ondas, uma situação de ambivalência,

dúvida, a instabilidade, que dentro dessa noite da prostituição é imagem da morte, por ser o eterno ir e vir na esfera da degradação humana. No conto, ele representa (mar aberto da noite) a ambivalência da treva. Essa primeira fase apresenta a imersão treva da noite, a morte do ser.

O substantivo *excluídos* coloca a noite no regime diurno, por ser uma derivação do verbo excluir, um princípio da estrutura heroica em a vitória, a luz, excluem, a derrota, e a escuridão. Sol aparece aqui como um símbolo espetacular isomorfo á pureza, divindade, luz, e aparece no trecho como o outro lado que as outras pessoas não são aceitas, são os excluídos do que é divino, sagrado, puro. O verbo na terceira pessoa do singular *desce* remete ao esquema verbal *cair,* mais um indicio da noite das trevas.

Ainda no símbolo sol e com a mesma temática de trevas, o conto *Curral das éguas* inicia-se com uma forte polarização entre o dia e a noite. Em *Mortos-vivos* isso aparece com um novo significado ao símbolo sol que de acordo com Durand é um arquétipo instável, porque possui uma polissemia de sentidos dependo do contexto em que aparece. Enquanto que no primeiro conto ele é um símbolo espetacular, neste conto o sol é um símbolo de temporalidade e em sua significação está bem ligado ao cavalo, símbolo teriomórfico, de animalidade que representa o percurso temível do tempo e da morte, o sol é o expoente da seca e da fome que em algumas narrativas é simbolizada pelo cavalo enquanto percurso solar. Em *Mortos vivos* esse símbolo aparece cinco vezes:

> (...) O sol alaranja o céu, ensangüentando o início da noite (...) (BARROS, 2008, p.131).
>
> (...) O sol ainda é quente e eu suo muito (...) (BARROS, 2008, p.133).
>
> . (...) O sol vai desaparecendo, deixando o céu manchado de roxo e de vermelho. (...) (BARROS, 2008, p. 135).
>
> (...) Nos dias que a mulher não vem fico deitada, acompanhando a trajetória do sol. Seguro minha cabeça com força e digo não pensa, não pensa. Mas no pensamento ninguém manda, nem a cabeça onde eles são fabricados. Aí eu penso como é que o sol ainda tem disposição pra iluminar esse mundo tão horrendo? Se eu fosse, fazia greve, não iluminava porra nenhuma. (...) (BARROS, 2008, p. 137).
>
> (...) O sol ia se pondo, enchendo o céu de manchas roxas e vermelhas (...) (BARROS, 2008, p. 140).

O primeiro trecho acima aparece no momento em que a narradora conta a descoberta da sua menarca. O sol aqui marca o fim de uma trajetória infantil, o fim da pureza. O sangue (DURAND, 2002) no regime diurno é a expressão da angústia diante do dervir e das trevas, por isso sol e sangue aparecem no mesmo trecho. Isso também representa a antítese alma/corpo; alma pra quem vive na luz; corpo pra quem vive na treva. Podemos inferir que há uma transição de sentido ao símbolo sol, a transição da pureza para a morte.

O segundo trecho aparece quando o pai está empurrando a narradora ainda criança para um lote baldio onde acontece o estupro, fechando o ciclo iniciado pela menarca, de angústia para a imersão na treva. O terceiro aparece depois do estupro em que a narradora conta o que sentiu instantes depois de ser violentada, a morte de seu espírito, de seu corpo, iniciando o ciclo da morte da mulher, da humana, para o despontar da prostituta. O quarto trecho representa um questionamento se esse sofrimento que a narradora está passando terá fim, quando ela afirma acompanhar a trajetória do sol; e também um questionamento sobre a relação entre o sol e a morte. O astro que traz consigo a degradação, que ilumina a violência. E o último aparece no momento em que a narradora relata como assassinou o próprio pai, fazendo a sua vingança; o sol aqui fecha o ciclo da prostituição e inaugura a fase de alívio da narradora que se vingou do pai abusador. Isso prova o significado do sol enquanto simbologia isomorfa do cavalo representando o percurso do tempo e da morte.

Isso nos mostra que nos dois contos as personagens constroem seu imaginário na angústia diante do devir e das trevas. E em seguida, essa angústia é atualizada pela imersão na treva, ora na morte pelo dia, ora na morte pela noite.

4.2 A Concepção da Queda no Sexo

O segundo percurso temático do *Curral das éguas* é sexo:

> E se mesmo o insuspeito Santo Angostinho reconhece que somos sórdidos e sujos, pois nascemos entre fezes e urina, não há como fugir da verdade líquida e certa: "sexo é sondagem, encanamento, secreções, esguichos". Não há meios de glamurizar a foda, só o idílio amoroso, a paquera, o prelúdio da conquista amorosa. (FELÍCIO, 2000, p.91).

Esse trecho é o exemplo de que a isotopia temática "sexo" pertence ao regime diurno no conto porque simboliza uma queda, a quebra da verticalidade racional humana, isso é visto nas figuras: descida, reinos inferiores, carne, sordidez, secreções, etc. Também representa uma queda para a animalidade (símbolos teriomórficos), expresso nas figuras fezes, urina, secreções, sujos; pois que obedece ao instinto de perpetuação da espécie, figura "nascer"; e também representa a degradação humana em sua essência, figura da "sordidez". sobre o sexo sendo uma imagem diurna no conto, podemos afirmá-lo também pela abordagem utilizada. Em toda a narrativa, o sexo expressa antíteses: corpo/alma; bordéis/ motéis; pobreza/ luxo.

> Quando os currais das éguas poderiam sonhar em oferecer a seus clientes os confortos e atrações celestiais que a motelândia prodigaliza, enquanto a brisa do Brasil beija e balança? Perto de um motel, desses luxuosíssimos e moderninhos, os puteiros antigos são verdadeiros mosteiros. (...). Um especialista em da área psi andou explicando em entrevista a inapetência sexual por parte da juventude atual: "É que eles perderam a faculdade da fantasia e a maravilha da imaginação. O sexo deixou de ser "mistério transcendente", ingênua e lírica incandescência, e passou a ser oferecido, escancarado e banalizado em filme, revistas, etc.; a avassaladora abundancia com que todos "voluntariamente ou não) convivemos com imagens pornográficas faz com que os jovens gozem com o olhar e tirem o prazer do ver, como só sabiam tirar os velhos e bons *voyeurs* , que sempre existiram, e jamais sairão da história da humanidade". (FELÍCIO, 2000, p.84-85).

Essa isotopia é homônima à isotopia estupro do conto *Mortos-vivos* no sentido de que sexo é degradação, morte da humanidade, dignidade:

> (...) Logo adiante surge uma moita mais espessa de capim. Sou atirada sobre ela, o peso de seu corpo me afunda. Esperneio e tento gritar, minha boca arde espremida pela força bruta da sua. Uma baba nojenta com cheiro de fumo e cachaça me

> escorre goela abaixo. Meus lábios queimam, sinto gosto de sangue misturado com sorvete. Mesmo sufocada, continuo lutando (...). Atordoada, fico surda pra não ouvir o riso irônico de sua vitória. Ele vai me matar. A morte é uma certeza, quando sinto o rangido áspero de meu corpo rasgado feito um trapo inútil, o sangue escorrendo, buscando, refúgio nos poros da terra. Não sei qual dor dói mais fundo, a dor física ou a da humilhação. (...). (BARROS, 2008, p.134).

Esse trecho é mais um exemplo de que o regime diurno é fortemente predominante. O "sexo" é uma queda digestiva e sexual, representa talvez a maior angústia da narradora, uma vez que ele foi feito na violência e marca o início da sua degradação para a prostituição, isso é visto nas figuras: corpo afunda, força bruta, queimam, sangue, morte, dor, humilhação, etc. De acordo com Durand (2002) o ânus, a boca dentada e o sexo feminino são os maiores símbolos da interioridade sangrenta e tenebrosa do corpo. Símbolos catamórficos relacionados á queda sexual e digestiva aparecem relacionados a sexo nos dois contos, o que comprova que sexo está na angustia da queda, característica do regime diurno.

4.3 A Cavalgada das Éguas e a Morte da Feminilidade

A isotopia temática prostituição/mulher é o tema central dos dois contos, e aparece representando a morte da feminilidade, da dignidade humana da mulher:

> O coronelato sexual mantinha, teúda e manteúdas, as suas predileras – e eram tratadas com rédea curta e com maior brutalidade do que os fazendeiros tratam as suas éguas e vacas. Muitos, revoltados com o fato de darem vida airada e larga ás suas éguas humanas, tendo de admitir o fato de que dividiam seus favores com gigolôs e a vasta malta de vampiros da carne, retiravam suas favoritas do puteiro, dando-lhes endereço, dignidade e cidadania. A maioria, porém, cevada no vício de vender suas carnes a preço módico e tabelado, retornava ao puteiro, e aí era castigada por seus "donos" com tremendas e barulhentas surras. Tudo para nada, pois tudo recomeçava nos mesmos moldes – uma nova casa, mais promessas de fidelidade eterna e outra recaída na triste vida das mulheres de vida alegre e airada. (FELICIO, 2000, p.84).

No primeiro trecho, o autor descreve que a prostituta é uma mercadoria, tanto para os poderosos coronéis quanto para simples clientes. A diferença estava na relação de posse, os coronéis mandavam e desmandavam nas mulheres, os outros clientes não tinham tanto poder. Também se mostra que a violência é uma figura importante dentro do tema prostituição, assim como posse, abuso, e égua. Essa última figura é um símbolo do regime diurno que remete á morte, isso nos permite dizer que no conto a prostituta é uma figura diurna que simboliza a morte da feminilidade, é a degradação da mulher como ser humano em sua sexualidade. Outro exemplo da presença do regime diurno está na frase *(...) triste vida das mulheres de vida alegre e airada* em que temos a oposição triste/alegre, típica do regime diurno. Por isso, o nome do conto é curral das éguas, uma isotopia que mostra o lugar da morte da feminilidade (prostituição). No segundo trecho, essa morte, queda da feminilidade é mais bem expressa nas figuras abismo, degradação e corrupção. Sobre o segundo trecho chamamos atenção para o símbolo abismo que segundo Chevalier (2003) é "indiferenciação da morte, decomposição da pessoa". Isso comprova a isotopia curral das éguas como a morte da feminilidade. Vejamos o trecho do segundo conto:

> Vou virando uma coisa que eu não sei o que é. Acho que até sei, mas não quero acreditar. Gueixa sulamericana. Latina submissa. Pés grandes. Bunda Grande. Lábios generosos. Garota de programa. Puta. Não me quebraram os ossos dos pés. Cortaram minhas asas. (BARROS, 2008, p.137).

A narradora reclama que não existe mais a vontade da transcendência, simbolizado pela asa. É o momento em que ela atesta a condição de sua humanidade depois de todas as violências que sofreu na infância. As figuras desse tema no conto em questão são: coisa, submissa, garota de programa, asas, etc. Sendo que "asa" é um símbolo de ascensão que está na "ordem da reconquista de um potencia perdida. Reconquista pela ascensão para um além do tempo pela rapidez do vôo, pela virilidade monárquica". Nessa categorização, temos os símbolos da verticalidade, práticas ascensionais que no conto já foi apontado. A asa e o angelismo, em que o pássaro é "desanimalizado" em função da asa, do voar. Assim, à narradora não é mais permitido sonhar, buscar uma nova vida, transcender sua realidade.

4.4 A Morte Viva na Personagem Prostituta

A isotopia temática morte/vida presente simultaneamente nos dois contos expressa o regime diurno na medida em que existe uma separação pela morte. O ser morre, mas o corpo continua vivendo, para as prostitutas dessas narrativas, o ser humano morreu, mas o corpo seguiu vivendo, foi coisificado para o sexo. Vejamos os trechos do *Curral das éguas* em que são narradas a vida de duas prostitutas, Dolores e Kátia:

> (...) Morreu ali, á mingua de amor e medicina (que em nada a ajudaria), mas não lhe faltou o amor e o companheirismo das outras "mulheres de vida alegre". Apodreceu, ao pé do leito mortuário de seu imenso desamparo. Só e abandonada como uma fruta que, cansada de madurar para nada, apodreceu, encroou e virou fóssil vegetal. Morreu como viveu – sem ter um cão a quem pudesse acarinhar ou de quem algum afago recebesse. Viveu e padeceu nos cemitérios de gritos de câncer e no viver foi como uma fruta a apodrecer, sem que ninguém sequer a contemplasse com olhos de família ou desejo de amante. (FELICIO, 2000, p.93).

> Até aos mais sujos, tristes e menos exigentes habitues do restaurante de fim de noite, provocava náusea serem atendidos por aquela garçonete que insistia em feder em vida, recendendo a vida humana decomposta antes de haver nascido. Era impossível não sentir o cheiro nauseante da vida morta dentro da barriga de Kátia. Queria muito aquele filho, fruto peco, que jamais colheria – da semente que o cafetão depositou em sua genitália. Não queria tirar a vida-morte de seu ventre, insistiu até não resistir. Vítima de infecção, morreu por causa daquela que há muito já morrera. Por muito tempo se comentou, no puteiro, sobre a puta que apodreceu em vida porque não quis tirar a morte-viva do ventre. (FELICIO, 2000, p.96).

Essa morte-viva expressa no conto está relacionada com a fertilidade. Vejamos algumas figuras: fruta (o), apodrecer, cemitério, câncer, vida, feder, morte, semente, aborto, filho.

No conto da Adelice, essa morte-viva é a mesma do conto do Brasigóis. Relaciona-se com a feminilidade e fertilidade, mas nesse caso é a principal angustia da narradora representada no pai violentador:

> Mas antes do golpe, antes que o desgraçado entregasse a alma ao diabo, tive o capricho de sussurrar em seus ouvidos, bem de leve, com a voz sedutora que a mulher sem nome me ensinou a fazer, sabe quem eu sou, Argelino? Olha bem pra mim, sou a Berenice. Foi aí que eu quase desisti. Dei tudo por vingado. O velho me olhou do fundo mais remoto de sua miséria. Então eu soube. Soube que ele tava morto, morto de velho. Tem castigo maior do que morrer e seguir vivendo? Aí ele cometeu a besteira. Deixou o medo vazar. Recuou espantado. Era daquele medo que minha vingança precisava. (BARROS, 2008, p.140).

5 A QUEDA E O IMAGINÁRIO DA PERSONAGEM PROSTITUTA

A forte presença de símbolos teriomórficos e catamórficos nos contos nos permite concluir que o regime diurno é predominante nas duas narrativas e que cada personagem prostituta se define pela queda sexual e digestiva. O seu imaginário é a angustia e imersão diante do devir e das trevas.

Pensar em imaginário da personagem prostituta é entender que esse imaginário é um elemento do próprio percurso de imagens da narrativa. É analisando o imaginário do conto literário que podemos entender qual o papel simbólico daquela personagem. Em *Mortos-vivos* existe uma imersão pela fala da personagem em sua dimensão psicológica pela memória da mesma dos fatos. Essa memória relatada em primeira pessoa nos permite afirmar o papel de vítima dessa prostituta. Vítima da pobreza, da violência, da desumanidade. Pelo imaginário é possível entender que essa personagem simboliza a imagem da queda moral, física e psicológica e uma sugestão de ascensão pela seguinte fala da personagem:

> Arrependida, eu? Por que iria me arrepender, doutor? Pai? Que pai, doutor, você me acha com cara de réptil? (BARROS, 2008.p.141)

Réptil, de acordo com DURAND (2002) é um símbolo que faz oposição ao símbolo da asa. Assim, é oposto da transcendência, é a degradação. Por isso, a personagem nessa fala demonstra que sem o pai ele poderá voar, recuperar a dignidade perdida. Essa afirmação contribui para a justificativa para o nome do conto. *Mortos-vivos* são todas as pessoas que sofreram alguma

violência que matou a sua humanidade. A prostituta, o estuprador, o miserável, o traficante, todos esses seres marginais que aparecem no conto são exemplo de pessoas que perderam a humanidade, o ser humano que existia dentro deles.

O Curral das éguas, como foi dito, é o lugar de morte. Onde todos esses seres marginais se aglomeram numa esfera de violência e degradação, podendo ser tanto as velhas casas de luz vermelha da Campininha das Flores, como também os luxuosos motéis da entrada da cidade de Goiânia. Esses dois contos mostraram essa realidade de olhares diferentes que se complementam em uma mesma reflexão: o dinheiro é sujo, o sexo é sórdido, e o ser humano está morto, vive putrefazendo-se:

> A queda é, assim, simbolizada pela carne, a carne que se come, ou a carne sexual, unificadas uma e outras pelo grande tabu do sangue. Assim, o temporal e o carnal tornam-se sinônimos. Há um deslize do especulativo para o moral. A queda transforma-se em apelo do abismo mortal, a vertigem em tentação. (DURAND, 2002, P.118).

O estudo do imaginário com o auxílio estrutural da semiótica propicia essas reflexões. Pois que alcança a essência da narrativa e a mensagem que aquele texto nos tem a dizer de um modo mais universal, envolvendo não só a estrutura da língua presente no texto, como também os símbolos e as imagens que constitui o imaginário daquela narrativa, e principalmente, a mensagem que ela tem a nos mostrar. E assim, a literatura como uma realidade criada se mostra quase como um espelho da humanidade. Nosso narcisismo mais sórdido.

Referencias bibliográficas:

BARROS, Adelice da Silveira. Mortos-vivos. In: *Camumbembe.* Goiânia: Cânone editorial, 2008.

BARROS, Diana Luz Pessoa de. *Teoria semiótica do texto.* São Paulo: Ática, 2005.

CHEVALIER, Jean, Cheerbrant, A. Dicionário de símbolos: mitos, costumes, gestos, formas, figuras, cores, números). Rio de Janeiro:José Olympo, 2003.

DURAND, Gilbert. *Estruturas antropologias do imaginário.* São Paulo: Martins Fontes, 2002.

FELÍCIO, Brasigóis. Curral das éguas. In: *Memória da solidão.* Goiânia: IGL: AGEPEL,2000.

PITTA, Daniele Perin Rocha. *Introdução á teoria do imaginário de Gilbert Durand***.** Rio de Janeiro: Atlântica Editora, 2005.