NOME	TITULO_TRABALHO	MODALIDADE
ABADIA DOS REIS NASCIMENTO	PRODUTOS QUÍMICOS PARA CONTROLE DA MANCHA-BACTERIANA EM TOMATE INDUSTRIAL	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ALESSANDRA RODRIGUES DE ALMEIDA LIMA	SEDAÇÃO EM ODONTOPEDIATRIA: PERCEPÇÕES PARA A EQUIPE PROFISSIONAL ENVOLVIDA NO ATENDIMENTO	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ALIK TIMÓTEO DE SOUSA	Processo de Voçorocamento na Serra da Confusão do rio Preto em Quirinópolis - GO	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ALINE VIEIRA LANDIM	Medidas morfométricas e ultrasonográficas de ovinos de diferentes grupos genéticos submetidos em sistema de confinamento	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ANA CLÁUDIA SENA MACHADO	GENOTIPAGEM DE CHLAMYDIA TRACHOMATIS EM AMOSTRAS DE ADOLESCENTES E JOVENS DE GOIÂNIA-GO E VITÓRIA-ES	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ANA LUIZA NETO JUNQUEIRA	AVALIAÇÃO DA IMUNOGENICIDADE E REATOGENICIDADE DA VACINA BUTANG® EM RECÉM-NASCIDOS, UTILIZANDO-SE A REGIÃO VENTRO-GLÚTEA E VASTO LATERAL DA COXA	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ANDRÉ FERREIRA PEREIRA	DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MILHO DOCE SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ANGELA ADAMSKI DA SILVA REIS	ANÁLISE POLIMÓRFICA DO CÓDON 72 NO GENE P53 E NO SISTEMA GLUTATIONA S-TRANSFERASE EM DOENÇAS TIROIDEANAS	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ARACELLE ASSUNÇÃO	Efeito do indutor de resistência sobre a infecção por Meloidogyne incógnita em seis cultivares comerciais de cana-de-açúcar (Saccharum sp.) sob condições de casa-de-vegetação	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
BENVINDA BARROS DOURADO RIBEIRO	A trajetória sócio-histórica da educação pública no Tocantins: o Ginásio Estadual em Porto Nacional (1940-1980)	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
CAROLINA RODRIGUES ROCHA	ALTERAÇÕES NA PRODUÇÃO DE EXOENZIMAS E HABILIDADE DE ADERÊNCIA. DE ACORDO COM ESPECIE DE CANDIDA E ESPECIME CLINICO	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
CLAUDIA REGINA DE OLIVEIRA ZANINI	O EFEITO DA MUSICOTERAPIA NO TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
CRISTIANA MARINHO DE JESUS FRANÇA	Comportamento de crianças submetidas a tratamento odontológico sob estabilização protetora e sedação moderada: ensaio clínico	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado

	randomizado	
CRISTYANE GONÇALVES BENICIO BASTOS ROCHA	Caracterização pela técnica de multiplex PCR de múltiplas colônias de pneumococos isoladas da nasofaringe de crianças do município de Goiânia	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
EDUARDO RODRIGUES DE CARVALHO	Bicarbonato de sódio como aditivo de silagem de sorgo para vacas leiteiras em lactação	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ISA LUCIA DE MORAIS RESENDE	DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VEREDAS COM SUBSÍDIO EM SENSORIAMENTO REMOTO	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
JOÃO CARLOS NABOUT	Fatores que afetam a probabilidade de descrição de espécies de caranguejos violinistas (Gênero Uca)	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
JORGE LUÍS FERREIRA	mpacto da estrutura da população nas estimativas de componentes de (co)variâncias para característica sob efeito maternal	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
KELY LOPES CAIADO	Nanoestruturas Multifuncionais: modificação química da superfície de nanopartículas magnéticas	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
LEONARDO ATTA FARIAS	Rações umidificadas para suínos em terminação	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
LUCIANA DOMINGUES BITTENCOURT FERREIRA	Crescimento de três cultivares de crisântemo em vaso na região da Grande Goiânia	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
LUCIANE MARTINS DE ARAÚJO MASCARENHAS	Meio ambiente, interdisciplinaridade e o Direito Ambiental	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
LUÍCE GOMES BUENO	CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE ARROZ DA CNAE	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MANUEL EDUARDO FERREIRA	Modelagem sócio-ambiental do bioma Cerrado: uma análise integrada das variáveis motivadoras e orientadoras para a ocupação antrópica da região	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MÁRCIA HELENA SACCHI CORREIA	CRENÇAS MATERNAS RELACIONADAS A ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTR DE CRIANÇAS NO PRIMEIRO ANO DE VIDA: NOTA PRÉVIA	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MÁRCIA NARA DA SILVA	GENÓTIPOS DE PHASEOLUS VULGARIS L. UTILIZADOS EM ESTUDO DE MAPEAMENTO ASSOCIATIVO	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MÁRCIO EDUARDO PEREIRA MARTINS	RIQUETSIOSES EMERGENTES EM GOIÁS	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MARCO ANTÔNIO PEREIRA DA SILVA	QUALIDADE DO LEITE IN NATURA OBTIDO NA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DE GOIÁS	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado

MARIA GONÇALVES DA SILVA BARBALHO	Vulnerabilidade Natural das Terras e Águas do Estado à Contaminação por Vinhaça Utilizada na Fertirrigação da Cultura de Cana-de-açúcar	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MARIA LUIZA FERREIRA STRINGHINI	QUALIDADE DE OVOS DE CONSUMO LAVADOS E CONTAMINADOS EXPERIMENTALMENTE NA CASCA COM Pseudomonas aeruginosa	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
MÔNICA RODRIGUES FERREIRA	AVALIAÇÃO DA FREQÜÊNCIA DE MARCAÇÃO DE P-MEK E P-ERK ENTRE DIFERENTES TIPOS FOLICULARES EM DIFERENTES FASES DO CICLO ESTRAL DE BOVINOS	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
NICALI BLEYER FERREIRA DOS SANTOS	Perfil espacial de indicadores socioeconômicos para os municípios do Cerrado	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
NILSON TAVARES FILHO	ESTADOS ELETRONICAMENTE EXCITADOS DE MOLÉCULAS DE INTERESSE AMBIENTAL: O3, SO2, H2O e H2S	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
PATRÍCIA KOTT TOMAZETT	b -1,3-GLUCAN SYNTHASE: RECOMBINANT PROTEIN, CITOLOCALIZATION, ACTIVITY AND STUDIES UNDER STRESS CONDITION	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
PAULA ROGÉRIO FERNANDES	Ocorrência de transmissão vertical de Neospora caninum em fetos de bovinos abatidos em Senador Canedo – Goiás	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
RODINELLI BORGES DE OLIVEIRA	PELLETS DE CETOPROFENO COM MATRIZ DE CERA DE CARNAÚBA	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
RODRIGO IRANI MEDEIROS	DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO DE ANÁLISE DE MERLA POR ULTRA FAST GC	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
ROGÉRIO ELIAS RABELO	COMPOSTO DE QUITOSANA A 3% NA CORREÇÃO CIRÚRGICA DO DESVIO PENIANO EM TOUROS: ASPECTOS CLÍNICOS E HISTOLÓGICOS	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
SANDRA ROCHA DO NASCIMENTO	A 'escuta diferenciada' das dificuldades de aprendizagem mediada pela música: o musicodiagnóstico e a intervenção musicoterápica.	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
SARAH VELOSO NOGUEIRA	IDENTIFICAÇÃO DE ADESINAS DE Paracoccidioides brasiliensis ATRAVÉS DA TÉCNICA DE RDA (ANÁLISE DIFERENCIAL REPRESENTACIONAL)	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado
SUELY FERREIRA	Universidade: conservação e transformação – funções sociais em debate para o século XXI	V Seminário de Pós-Graduação da UFG - Doutorado

PELLETS DE CETOPROFENO COM MATRIZ DE CERA DE CARNAÚBA

BORGES-DE-OLIVEIRA, Rodinelli [1]; NASCIMENTO, Thais Leite [1]; SANTOS, Leandro Dias [1]; LIMA, Dione Marçal [1]; ZAMPIERI, Ana Lúcia T.C. [1]; DINIZ, Danielle G. Almeida [1]; LIMA, Eliana Martins [1,*]

[1] Laboratório de Tecnologia Farmacêutica – Faculdade de Farmácia – Universidade Federal de Goiás – Brasil - emlima@farmacia.ufg.br

Palavras-chave: pellet, cera de carnaúba, cetoprofeno, planejamento fatorial.

1. Introdução

Os sistemas multiparticulados como os pellets podem ser preparados para uma liberação modificada do fármaco. Os pellets são caracterizados por ter a forma esférica e podem ou não ser revestidos (SANTOS *et al*., 2004; ENSSLIN *et al*., 2008; CHEBOYINA; WYANDT, 2008a; CHEBOYINA; WYANDT, 2008b; NITZ; TARANTO, 2008). O núcleo dessas partículas pode ser modificado quali e quantitativamente em termos de excipientes para alterar o perfil de liberação do fármaco (SANTOS *et al*., 2004) e, conseqüentemente, sua biodisponibilidade (ZHOU *et al*., 1998; IOSIO *et al*., 2008). Geralmente os pellets utilizados na área farmacêutica têm o diâmetro inferior a 2 mm (SWARBRICK, 2007).

Estes sistemas de liberação de fármacos multiparticulados apresentam várias vantagens em relação às formas de dosagem monolíticas convencionais (comprimidos e cápsulas). Apresentam uma distribuição mais previsível e mais ampla no trato gastrintestinal e um tempo médio de permanência no intestino delgado de até 24 horas (BECHGAARD; LADEFOGED, 1978; SJOBLOM, 2004); diminuem o efeito de irritação local promovido por alguns fármacos (DEBUNNE *et al*., 2004); possibilitam a preparação de formas farmacêuticas contendo fármacos com incompatibilidades físico-químicas (SCHMIDT; BODMEIER, 2001); a morfologia esférica dos pellets melhoram as propriedades reológicas e favorecem a sua utilização em processos na área de tecnologia farmacêutica (GOWDA; SHIVAKUMAR, 2007).

Nesse trabalho foram produzidos, pela técnica de emulsão congelante, pellets de cera de carnaúba contento cetoprofeno (antiinflamatório não-esteróide) incorporado à matriz cerosa com o objetivo de preparar uma forma farmacêutica de liberação prolongada, além do levantamento e avaliação da influência das principais variáveis do processo de preparação no diâmetro, carga do fármaco nos pellets, morfologia, e características físico-químicas das partículas como fluxo, ângulo de repouso, densidade, além do perfil de liberação do fármaco.

2. Materiais e métodos

2.1 Materiais

Na realização deste trabalho foram utilizados cetoprofeno (Hubei Wuxue Xunda Pharmaceutical, China), polissorbato (Tween® 80) (Vetec Química Fina, Brasil), cera de carnaúba (tipo 1, micronizada) (Tropical Ceras, Brasil).

2.2 Planejamento experimental

A avaliação da influência das variáveis e seus valores nas características dos pellets foi realizada por meio de um planejamento fracionário 2_{III}^{5-2} e pela metodologia de superfície de resposta (planejamento 2^2 com ponto central) (BARROS NETO *et al*., 1995).

2.3 Preparação dos pellets

A cera de carnaúba foi fundida a 90 ºC (± 2 ºC) através de um banho com água fervente e, apropriada quantidade de cetoprofeno foi adicionada. A mistura foi vertida em 200 mL de uma solução aquosa aquecida a 90 ºC (± 2 ºC) de polissorbato 80 (0,2 e 0,5 %) sob agitação constante (200, 300, 400 e 600 rpm). Após a mistura da fase cerosa com a fase aquosa, foi iniciado o resfriamento brusco logo que decorrido o tempo estabelecido (5, 15, 25 e 120 segundos) para a formação dos pellets que foram posteriormente lavados e secos.

2.4 Medida do diâmetro e morfologia dos pellets

O tamanho e distribuição do tamanho das partículas dos pellets foram examinados empregando-se técnica de microscopia óptica. A microscopia eletrônica de varredura (microscópio JEOL, modelo JSM-840) foi utilizada para observação das características morfológicas e para confirmar a natureza esférica dos pellets.

2.5 Fluxo, ângulo de repouso, densidade aparente e compactada dos pellets

O ângulo de repouso e fluxo dos pellets foi determinado com auxílio do aparelho GTB (Erweka® GmbH, Alemanha). O teste de densidade aparente e compactada dos pellets foi realizado utilizando-se um aparato dotado de proveta de 25 e 15 mL, fixada em um compactador automático (SVM 203, Erweka® GmbH, Alemanha).

2.6 Porcentagem do fármaco nos pellets

A porcentagem do fármaco nos pellets foi analisada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) (cromatógrafo Varian, modelo ProStar 240).

2.7 Estudo de liberação in vitro do cetoprofeno

A liberação do cetoprofeno dos pellets foi realizada em 1000 mL de tampão fosfato de potássio monobásico, 0,05 M, pH 7,4 a 37 ± 0,5 ºC, de acordo com o método I da USP XXX (cesta) com 100 rpm usando um dissolutor (Varian VK 7000, acoplado ao sistema Cary WinUV-Dissolution 02.10/141) por 24 h.

3. Resultados e discussão

A técnica de emulsão congelante modificada permitiu a preparação de novos pellets de cetoprofeno incorporado em matriz de cera de carnaúba. Tais pellets, em virtude das modificações das variáveis do sistema, apresentaram diferentes características em termos de diâmetro das partículas, carga de fármaco, e perfil de dissolução. Os planejamentos fatoriais propiciaram a otimização do processo para a preparação de pellets com morfologia esférica,

ausência de aglomerados e ótimas características de fluxo que facilitam a utilização nos processos farmacêuticos, como a preparação de comprimidos e cápsulas. Em relação ao diâmetro e carga do cetoprofeno nas partículas, dentre as variáveis e valores limites destas no sistema que foram analisadas, foi observado que quanto maior a velocidade de agitação da emulsão e menor a relação entre fase cerosa e aquosa, menores serão os diâmetros das partículas; quanto maior a relação entre o cetoprofeno e a cera de carnaúba e um resfriamento brusco logo após a mistura das fases da emulsão, tem-se uma maior incorporação de cetoprofeno no pellet.

Estas foram as relações estatisticamente significativas, apesar de também serem observadas tendências em relação a um aumento da incorporação de fármaco quando é diminuida a velocidade de agitação e a relação entre fase cerosa e aquosa; e uma diminuição do diâmetro dos pellets quando prolonga-se o tempo para iniciar o resfriamento brusco e diminuie-se a quantidade de fármaco na fase cerosa.

O momento de início do resfriamento brusco da emulsão também é a variável com efeito estatisticamente significativo sobre a morfologia dos pellets. Partículas esféricas e sem formação de grumos são preferivelmente formadas quando se tem um maior tempo entre a mistura das fases da emulsão e o resfriamento brusco da mesma. Nesse trabalho também foi observado, de forma inesperada, além das partículas de núcleo maciço, também a formação de pellets em forma de microcápsulas, em virtude das condições do sistema, com alta carga de cetoprofeno propiciando uma liberação do fármaco de forma mais rápida e com mecanismo de liberação diferenciado, ou seja, totalmente por difusão do fármaco. Os pellets com núcleo maciço apresentaram um mecanismo de liberação anômalo, ou seja, por difusão Fickiana e não-Fickiana, com predomínio do primeiro. A cinética de liberação foi de ordem zero, ou seja, independente do tempo e se manteve durante as 24 horas do ensaio de dissolução. Na forma farmacêutica multiparticulada do presente trabalho a liberação do fármaco é dependente do diâmetro das partículas, carga de cetoprofeno e estrutura da partícula (microesfera ou microcápsula). Como estas características dependem das condições de algumas variáveis do sistema, como foi dito anteriormente, o perfil de dissolução do cetoprofeno também é dependente de tais variáveis.

Os pellets do presente trabalho também podem ser preparados sem o fármaco e serem utilizados como núcleo inerte para refestimento contendo um princípio ativo ou serem utilizados como excipiente para compressão direta. Por fim, a técnica de preparação dos pellets é uma metodologia bem mais vantajosa em relação as convencionais por não utilizar solventes orgânicos, além de ter um menor custo e tempo.

4. Conclusões

A técnica de emulsão congelante modificada permitiu a preparação de novos pellets de cetoprofeno incorporado em matriz de cera de carnaúba. os planejamentos fatoriais propiciaram a otimização do processo para a preparação de pellets com morfologia esférica, ausência de aglomerados e ótimas características de fluxo que facilitam a utilização nos processos

farmacêuticos, como a preparação de comprimidos e cápsulas. As excelentes propriedades *in vitro* destes pellets de cera de carnaúba encorajam futuras investigações *in vivo*.

Agradecimentos

FINEP, FUNAPE, CAPES e CNPq.

Referências

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.S.; BRUNS, R.E. Planejamento e otimização de experimentos. 1º ed., Campinas: Editora da UNICAMP, 1995. 299 p.

BECHGAARD, H.; LADEFOGED, K. Distribution of pellets in the gastrintestinal tract. The influence on transit time exerted by the density or diameter of pellets. *J. Pharm. Pharmac.*, v. 30, p. 690-692, 1978.

CHEBOYINA, S.; WYANDT, C.M. Wax-based sustained release matrix pellets prepared by a novel freeze pelletization technique. I: Formulation and process variables affecting pellet characteristics. *Int. J. Pharm.*, v. 359, n. 1-2, p. 158-166, 2008a.

CHEBOYINA, S.; WYANDT, C.M. Wax-based sustained release matrix pellets prepared by a novel freeze pelletization technique. II: In vitro drug release studies and release mechanisms. *Int. J. Pharm.*, v. 359, n. 1-2, p. 167-173, 2008b.

DEBUNNE, A.; VERVAET, C.; MANGELINGS, D.; REMON, J.P. Compaction of enteric-coated pellets: influence of formulation and process parameters on tablet properties and *in vivo* evaluation. *Eur. J. Pharm. Sci*., v. 22, n. 4, p. 305-314, 2004.

ENSSLIN, S.; MOLL, K.P.; PAULUS, K.; MÄDER, K. New insight into modified release pellets – Internal structure and drug release mechanism. *J. Control. Rel*., v. 128, n. 2, p. 149-156, 2008.

GOWDA, D.V.; SHIVAKUMAR, H.G. Preparation and evaluation of waxes/fat microspheres loaded with lithium carbonate for controlled release. *Indian. J. Pharm. Sci.*, v. 69, n. 2, p. 251-256, 2007.

IOSIO, T.; VOINOVICH, D.; GRASSI, M.; PINTO, J.F.; PERISSUTTI, B.; ZACCHIGNA, M.; QUINTAVALLE, U.; SERDOZ, F. Bi-layered self-emulsifying pellets prepared by co-extrusion and spheronization: Influence of formulation variables and preliminary study on the *in vivo* absorption. *Eur. J. Pharm. Biopharm*., v. 69, n. 2, p. 686-697, 2008.

NITZ, M.; TARANTO, O.P. Film coating of theophylline pellets in a pulsed fluid bed coater. *Chem. Eng. Proc*., v. 47, n. 8, p. 1412-1419, 2008.

SANTOS, H.; VEIGA, F.; PINA, M.E.; SOUSA, J.J. Compaction, compression and drug release characteristics of xanthan gum pellets of different compositions. *Eur. J. Pharm. Sci.*, v.21, n. 2-3, p. 271-281, 2004.

SCHMIDT, C.; BODMEIER, R. A multiparticulate drug-delivery system based on pellets incorporated into congealable polyethylene glycol carrier materials. *Int. J. Pharm.*, v.216, n. 1-2, p. 9-16, 2001.

SJOBLOM, B., Hovas, SE. Method to obtain microparticles. ICL[7] A61K 9/16, US 6753014, 1 set. 2000, 22 jun. 2004, US Patent & Trademark Office, www.uspto.gov.

SWARBRICK, J. Encyclopedia of pharmaceutical technology - Melt Processes for Oral Solid Dosage Forms. 3. ed., New York: Informa Healthcare USA, v.1, 2007, p. 2258.

ZHOU, F.; VERVAET, C.; SHELKENS, M.; LEFEBVRE, R.; REMON, J.P. Bioavailability of ibuprofen from matrix pellets based on the combination of waxes and starch derivatives. *Int. J. Pharm*., v.168, n. 1, p. 79-84, 1998.

Universidade: conservação e transformação – funções sociais em debate para o século XXI

FERREIRA, Suely (PPGE) - suelyferreira13@yahoo.com.br
Orientador: prof. Dr. Oliveira, João Ferreira de

Palavras-chave: Estado capitalista; Universidade; Funções socias; Modelos

Esta pesquisa está inserida no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás, na linha de pesquisa: Estado e Políticas Educacionais. O objetivo da investigação concentra-se na discussão do processo de redefinição das funções sociais da universidade, a partir das alterações produtivas e dos novos ajustes que o Estado capitalista vem sofrendo, principalmente, a partir das décadas de 1980 e 1990, do século XX, com a intensificação da mundialização do capital. Para entender esse tema será analisado duas reformas em curso na educação superior: O Processo de Bolonha na Europa e a Reforma da Educação Superior no Brasil, a partir da década de 1990. Essa pesquisa faz interlocução com as fontes bibliográficas de pesquisadores que discutem o campo de interesse dessa investigação e de documentos de legislação sobre educação superior no Brasil e de documentos produzidos no âmbito da União Européia que estejam relacionados com esse nível de ensino, sobretudo a partir do final da década de 1980.

Historicamente as universidades desenvolveram modelos que expressaram as suas funções sociais e, nas últimas décadas, vem se afirmando hegemonicamente o modelo norte americano de universidade, que vem influenciando significativamente as duas reformas universitárias em questão e exigindo transformações substantivas nas suas funções tanto na Europa quanto no Brasil. Esses processos exprimem novas formas de atuação da universidade frente a sociedade, Estado e mercado, impondo uma releitura do seu papel social. Nesse percurso, buscou-se compreender como os papéis, as funções da universidade vem sendo ressignificados no cenário da mundialização do capital e do acirramento pela competição mundial por novos mercados. Historicamente, as universidades vêm apresentando modelos e funções sociais (a partir do século XII: universidade medieval (Bolonha e Paris); a partir do século XIX: universidade napoleônica, universidade alemã, universidade inglesa; a partir do século XX: universidade estadunidense; a partir do século XXI: universidade europeia?) que exprimiram e expressam a relação da composição de força das classes hegemônicas das sociedades em que estavam e que estão inseridas, influenciando significativamente as instituições de ensino superior de inúmeros países. Quais são as consequências da hegemonia de um modelo sobre os demais? Quais as razões dessa "padronização" da universidade no mundo? Que funções sociais são inerentes ao processo histórico de constituição da universidade?

Na trajetória da universidade, pode-se verificar uma dinâmica alternância na ênfase dos seus fins: transmitir conhecimentos e legado cultural, produzir conhecimento desinteressado ou aplicado, formar para ocupações profissionais, públicas ou de direção política, formar elites ou formar as massas. A sua afirmação

como instituição social vem se constituindo tanto por processos de transformação como de reprodução da sociedade. Ao longo da sua história, o simples fato de existir legitimava a sua função social, não necessitando explicitar os seus objetivos para justificar a sua atuação na sociedade. Porém, nas últimas décadas vêm cobrando-se das universidades uma pluralidade de novas funções, muitas vezes contraditórias, que estão sujeitas a constantes mudanças. Impõe-se que mostrem a sua relevância instrumental para a chamada *sociedade da economia do conhecimento* por meio de uma maior aproximação com o mercado. A concepção de conhecimento útil em detrimento do conhecimento desinteressado vem transformando significativamente os valores tradicionais da universidade. Em tempos de acirrada competitividade, afirma-se a premissa que o conhecimento tornou-se um fator decisivo para o desenvolvimento econômico, e que a sua criação, circulação e utilização propicia o progresso das nações. Nessa perspectiva linear e utilitarista, as universidades devem contribuir para o incremento da competitividade dos Estados para gerir o desenvolvimento econômico, e portanto, deverão cada vez mais responder as demandas da promoção social dos indivíduos pela via da formação de profissionais qualificados para o mercado e da aprendizagem ao longo da vida, da afirmação das nações, do progresso científico, econômico nacional e internacional pela produção da ciência aplicada em parceria com as empresas privadas, da formação das elites, mediante uma rede diversificada e estratificada de instituições de ensino superior. Nesse cenário, torna-se fundamental indagar: é possível a universidade conciliar funções historicamente tradicionais com as novas funções que lhe são exigidas de caráter economicista sem perder a sua essência? As redefinições das suas funções tradicionais podem comprometer a sua existência?

As profundas mudanças que ocorreram nas últimas décadas do século XX possibilitaram um novo desenho geográfico e político no nível mundial, trazendo à tona a crise do Estado-Nação, devido à nova lógica de acumulação transnacional do capital flexível e globalizado provocados pela reestruturação produtiva do capitalismo. Este novo processo do sistema capitalista forjou novos ajustes estruturais nos Estados em consonância com os organismos multilaterais (Banco Mundial, FMI, BID, OMC etc.) e com as políticas neoliberais. Tal processo vem gerando modificações substantivas no papel do Estado e das políticas educacionais por ele geridas, iniciando uma nova fase de redefinição das relações entre Estado e universidade e universidade e sociedade. O cenário da globalização econômica, das políticas neoliberais e da falência do Estado do Bem Estar Social vem possibilitando uma crescente mercadorização do conhecimento, o declínio dos financiamentos públicos, a intensificação do capitalismo acadêmico e a passagem da autonomia para a heteronomia da universidade.

Exige-se da educação superior sua rendição a racionalidade gerencial, privada e mercadológica. Nesse processo, verifica-se uma redução significativa do financiamento público; a criação de fundações privadas no interior das instituições de ensino superior públicas; a intensificação da expansão das organizações de ensino superior privado; a introdução de modelos gerenciais ou empresariais na administração universitária. Surgem assim, modificações substantivas na natureza das instituições de ensino superior que passam a atender fundamentalmente as exigências do mercado e tendem a apresentar de modo similar as empresas capitalistas. A educação superior diante destas reformas passou a assumir uma expansão e uma diversificação em todos os seus níveis e modalidades. Inicia-se na graduação um processo de desvalorização e flexibilização, bem como para a pesquisa universitária, elege-se novas prioridades, redefine-se novos valores ao

investir preferencialmente em pesquisa aplicada, relegando a pesquisa básica em um segundo plano, valorizando as ciências naturais e as engenharias que passam a ser atrativas no mercado, ao possibilitar resultados imediatos e comercializáveis em detrimento das pesquisas tradicionais em ciências humanas e sociais. Forja-se uma nova identidade para a educação superior ao assumir características alheias a sua essência: neoprofissional, pragmática, competitiva, submissa ao mercado.

Pensar sobre a função social da universidade é pensá-la a partir de um projeto de sociedade. Mas, a partir das profundas mudanças em curso, da afirmação do capitalismo e da acirrada competição pela hegemonia do mercado global neoliberal, qual universidade e qual sociedade desejamos ou estamos de fato construindo? Discutir as funções da universidade é um campo que não se esgota pela imensa complexidade que constitui essa instituição viva e dinâmica e das suas relações com a sociedade e com o Estado. Porém, uma função da universidade é fundamental para a preservação da sua identidade: ser um espaço público de reflexão e da construção da consciência crítica.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, Fátima. Governação e Espaço Europeu de Educação: regulação da educação e visões para o projecto Europa. Revista *Crítica de Ciências Sociais*, n. 75, out. 2006, p. 63-93.

AFONSO, Almerindo Janela e RAMOS, Emílio Lucio-Villegas. Estado-naçao, educação e cidadania em transição. In: *Revista Portuguesa de Educação*. Minho, 2007, 20 (1), p. 77-98.

ALVES, Gilberto Luiz. O liberalismo e a produção da escola pública moderna. IN: LOMBARDI, José Claudinei; SANFELICE, José Luis (orgs.)*. Liberalismo e educação em debate*. Campinas: Autores Associados, Histedbr, 2007.

AMARAL, Alberto & MAGALHÃES, Antônio. O conceito de stakeholder e o novo paradigma do ensino superior. In: *Revista Portuguesa de Educação*. Minho, 2000, 13(2), p.07-28.

AMARAL, Alberto. Managerialismo e governação das instituições do ensino superior em Portugal. In: *Formas de governo no ensino superior*. Seminários e Colóquios organizado pelo Conselho Nacional de Educação. Lisboa: Ministério da Educação, 2004.

BALL, Stephen. Performatividade, privatização e o pós-estado do bem-estar. In: *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1105-1126, Set./Dez. 2004.

BARROSO, João. O estado, a educação e a regulação das políticas públicas. In: *Educ. Soc*., Campinas, vol. 26, n. 92, p. 725-751, Especial, out. 2005.

ROCHA, João Cezar de Castro (orgs.) *Um mundo sem universidades?* Rio de janeiro: Editora da Universidade do Rio de Janeiro, 1997.

CHARLE, Christophe et al. Ensino superior: o momento crítico. *Revista Educação & Sociedade.* Campinas, vol. 25, n.88, p. 961- 975, out. 2004.

CHAUI, Marilena. *Escritos sobre a universidade*. São Paulo: Unesp, 2001.

CONCEIÇÃO, Pedro; HEITOR, Manuel. Universidade e sociedade: que ligações? In: VELOSO, Francisco et al. (orgs.). *Investir no futuro*: relações universidade-indústria em Portugal e nos Estados Unidos da América. Lisboa: Gradiva, 2003.

CRESPO, Vítor. *Ganhar Bolonha, ganhar futuro*: o ensino superior no espaço europeu. Lisboa: Gradiva, 2003.

COMUNICADO DE PRAGA. Disponível em: www.dges.metes.pt. Acesso em: 08 fev. 2008.

COMUNICADO DE BERLIM. Disponível em: www.dges.metes.pt. Acesso em. 08 fev. 2008.

CONVENÇÃO DE LISBOA: convenção sobre o reconhecimento de qualificações, relativas ao ensino superior na região Europa. Diário da República – I série – A, n. 76, 30 mar. 2000. Disponível em: http://ucdemo.uc.pt. Acesso em: 07 fev. 2008.

DALE, Roger. A globalização e a reavaliação da governação educacional. Um caso de ectopia sociológica. In: TEODORO, Antônio e TORRES, Carlos Alberto (orgs) *Educação crítica e utopia*: perspectivas para o século XXI. Porto: Afrontamento, 2005.

DECLARAÇÃO DE SORBONNE. Disponível em: http://www.utl.pt/docs/DeclaracaoSorbonne.pdf . Acesso em: 12 fev. 2008.

DECLARAÇÃO DE BOLONHA. Disponível em: http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/2EC14937-0320-4975-A269-B9170A722684/409/DeclaraçãodeBolonha1.pdf. Acesso em: 12 fev. 2008.

DREZE, Jacques; DEBELLE, Jean. *Concepções da universidade*. Fortaleza: Edições Universidade Federal do Ceará, 1983.

DIAS SOBRINHO, José. O processo de Bolonha. *ETD – Educação Temática Digital*. Campinas, v. 9, Especial, dez 2007, p.107-132.

HUMBOLDT, Wilhelm Von. Sobre a organização interna e externa das instituições científicas superiores em Berlim.In: KRETSCHMER, Johannes; ROCHA, João Cezar de Castro (orgs.) *Um mundo sem universidades?* Rio de janeiro: Editora da Universidade do Rio de Janeiro, 1997.

MAGNA CHARTA UNIVERSITATUM. Disponível em: http://www.fis.ufba.br/dfes/PDI/financ./magna%20 carta. Pdf. Acesso em: 12 fev. 2008.

JACOB, Vera Lúcia Chaves. O público privado na educação superior brasileira: a

privatização da universidade pública. In: SILVA, Maria Abadia da; SILVA, Ronalda Barreto. *A idéia de universidade*. Brasília: Líber Livro Editora, 2006.

NEVES, Lúcia Maria Wanderley. Brasil século XXI: propostas educacionais em disputa. In: LOMBARDI, José Claudinei; SANFELICE, José Luis (orgs.). *Liberalismo e educação em debate*. Campinas: Autores Associados, Histedbr, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Os processos de globalização. In. Santos, Boaventura de Sousa (org.). *Globalização:* fatalidade ou utopia. 3. Ed. Porto: Afrontamento, 2005.

_____. *A universidade no século XXI*: para uma reforma democrática e emancipatória. São Paulo: Cortez, 2004.

SGUISSARDI, Valdemar. A universidade no Brasil: dos modelos clássicos aos modelos de ocasião. In. MOROSINI, Marília (org.) *A universidade no Brasil*: concepções e modelos. Brasília, INEP, 2006.

SILVA JR. João dos Reis e SGUISSARDI, Valdemar. *Novas faces da educação superior no Brasil*. Bragança Paulista: Edusf, 1999.

SILVA jr. João dos Reis. O longo período do esgarçamento do pacto social liberal.In: IN: LOMBARDI, José Claudinei; SANFELICE, José Luis (orgs.). *Liberalismo e educação em debate*. Campinas: Autores Associados, Histedbr, 2007.

STOER, Stephen. Educação e globalização: entre regulação e emancipação. In: *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n.63, out. 2002, p. 33-45

TEODORO, Antônio. Organizações internacionais e políticas educativas nacionais: a emergência de novas formas de regulação transnacional, ou uma globalização de baixa intensidade. In: STOER, Stephen R., CORTESÃO, Luiza, CORREIA, José A. (orgs.). *Transnacionalização da educação*: da crise da "educação" à educação da crise. Porto: Afronamento, 2001.

TEIXEIRA, Anísio. A universidade de ontem e hoje.In: NUNES, Clarice (org.). *A universidade de ontem e hoje.* Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 1998, p. 37-80.

VERGER, Jacques. *As universidade na Idade Média*. São Paulo: Unesp, 1990.

WANDERLEY, Luiz Eduardo W. *O que é universidade*. 7 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

Fatores que afetam a probabilidade de descrição de espécies de caranguejos violinistas (Gênero *Uca*)

NABOUT, João Carlos; **SIMON**, Lorena Mendes; **BINI**, Luis Maurício; **DINIZ-FILHO**, José A. Felizola

Programa de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Campus II, Goiânia, GO, Brasil. C.P. 131. CEP. 74001-970. E-mail: naboutjc@hotmail.com

Palavras-Chaves: data de descrição, riqueza de espécies, macroecologia

Introdução

O número de novas espécies descritas tem crescido mundialmente e esse padrão tem sido observado principalmente entre microorganismos, plantas e crustáceos (Wilson, 2002, p.22-55). Apesar disso, estudos macroecológicos têm evidenciado que inúmeras espécies ainda não foram formalmente descritas (Diniz-Filho, et al. 2005, p. 476; Jiménez-Valverde & Ortuño, 2007, p.19).

Esses trabalhos macroecológicos têm usado o tamanho do corpo e área de distribuição geográfica das espécies como preditores da data de descrição de espécies. Assim, espera-se que espécies com maior tamanho do corpo e maior distribuição geográfica sejam descritas primeiro (Blackburn & Gaston, 1995, p.7-14; Reed & Boback, 2002, p. 45; Collen et al. 2004, p. 460-466). Dessa forma, é possível estimar características gerais de espécies que ainda serão descritas e com isso delinear planos de conservação (Diniz-Filho et al., 2005, p.476) e desenhos amostrais, indicando regiões que possam conter novas espécies. Além disso, esses trabalhos têm adotado testes de significância usuais para fazer inferências sobre a importância dessas variáveis preditoras. Entretanto, o uso de métodos baseados na teoria da informação (Bayesianos e seleção de modelos) podem ser bastante apropriados para essa proposta (Johnson & Omland, 2004, p. 102), visto que um conjunto de variáveis atuam como preditoras da data de descrição de espécies.

Além disso, os métodos de seleção de modelos são aplicáveis quando se objetiva identificar a importância relativa das variáveis explanatórias selecionadas, baseado em estudos prévios que sugerem afetar a variável resposta (i.e. data de descrição das espécies) (Johnson & Omland, 2004, p. 101-108).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a importância relativa das variáveis preditoras (tamanho do corpo, tamanho da área de ocupação da espécie, influência humana e tipo de hábitat) da data de descrição de espécies de caranguejo do gênero *Uca*, usando critério de seleção de modelos, e por fim, indicar regiões geográficas que provavelmente podem conter novas espécies de caranguejo *Uca*.

Material e métodos

Caranguejos violonistas (gênero *Uca*) são caracterizados por apresentar um forte dimorfismo sexual e assimetria do macho (Crane, 1975, p.21). Até o presente foram descritas 97 espécies de caranguejo *Uca*, sendo que a maior parte dessas espécies ocorrem no Continente Americano e na Oceania. Além disso, esse gênero apresenta algumas vantagens para estudos macroecológicos, pois apresenta ampla distribuição geográfica, é um grupo taxonomicamente resolvido e, contém uma filogenia para 86 espécies, descritas por Rosenberg (2001, p.849-850), que apesar de ser construída com base em caracteres morfológicos, pode ser utilizada

satisfatoriamente para estudos macroecológicos e métodos filogenéticos comparativos (Diniz-Filho & Nabout, *prelo*).

Para cada espécie de caranguejo *Uca* foram usados dados de data de descrição, tamanho da distribuição geográficas (km) e tamanho do corpo, compilados de Crane (1975). O tamanho do corpo (mm) foi baseado em três distintas medidas: largura da carapaça, comprimento da carapaça e comprimento do própodo do quelípedo do macho. Além disso, foram identificados também o hábitat de cada espécie, compilados de Crane (1975), variando de ambientes completamente fechado (como mangues; com código 1), pouco fechados (com código 2; transição entre mangues e praias) e ambiente abertos (como praias; código 3). Das 97 espécies do gênero *Uca*, nove espécies, que não estavam incluídas na filogenia proposta por Rosenberg (2001), e duas mais, com indisponibilidade de dados do tamanho do corpo, foram excluídas das análises.

Foram obtidos também dados que expressam o padrão de ocupação humana (i.e. densidade populacional, uso da terra e desenvolvimento populacional) gerados por Sanderson et al. (2002, p. 891–904) com resolução de 1 Km^2 (dados disponíveis em: http://www.ciesin.columbia.edu/wild_areas/). Para cada espécie, o maior índice de ocupação humana foi registrado.

Assim, para as análises, foi utilizada uma variável resposta (data de descrição das espécies) e seis variáveis explanatórias (largura da carapaça, comprimento da carapaça e comprimento do própodo, tamanho da distribuição geográfica, hábitat, e a influência humana). Entretanto, previamente controlou-se o efeito da dependência filogenética, realizando uma análise de regressão por autovetores filogenéticos (*Phylogenetic Eigenvector Regression*, PVR; Diniz Filho et al. 1998, p. 1247-1262), no qual primeiramente com base na filogenia de *Uca*, calculou-se uma matriz de distâncias filogenéticas entre as espécies, e extraíram-se os autovalores e autovetores dessa matriz utilizando uma análise de coordenadas principais. Os autovetores podem ser utilizados como variáveis explanatórias em uma análise de regressão múltipla. Desta forma, o coeficiente de determinação (r^2) derivado da regressão entre a variável de interesse e os autovetores filogenéticos corresponde ao nível inércia filogenética (quanto da variação pode ser atribuída às relações de ancestralidade entre as espécies), enquanto que a correlação entre os resíduos de modelos ajustados para diferentes variáveis estima a correlação entre eles independentemente dos padrões filogenéticos. Assim, cada variável (resposta e explanatórias) foi relacionada com os autovetores do PVR, e os resíduos dessas regressões foram usados na seleção de modelos.

Os modelos gerados foram comparados, usando o critério de AICc (*Akaike Information Criterion*) para pequenas amostras, no qual o melhor modelo foi o que apresentou menor valor de AICc (Johnson & Omland 2004, p.35). O valor de ΔAICc é outra medida, que corresponde a diferença entre o AICc de um dado modelo com o AICc do melhor modelo. Valores de ΔAICc menores que 2 indicam bom ajuste dos modelos (Burnham & Anderson 2002, p.70). No total, foram comparados 63 modelos possíveis, inclusive o modelo com todas as variáveis. Por fim, utilizou-se o *model averaging* para estimar a importância relativa de cada variável explanatória, dessa forma, esses valores de importância devem ser interpretados como a contribuição da variável ao ajuste do modelo. O programa SAM versão 3.0 (Rangel et al. 2006, p. 321-431) foi usado para os procedimentos de seleção de modelos.

Resultados e discussão

Até o presente foram registradas 97 espécies de caranguejo *Uca*, sendo que a primeira espécie descrita data de 1758 e a última de 1987. Além disso, grande parte das espécies de *Uca* foi encontrada nas regiões tropicais, principalmente, na costa Oeste da América Central e nas ilhas da Oceania. Entretanto, o número acumulado de espécies demonstra que a curva ainda não chegou à assíntota, dessa forma, novas espécies de caranguejo *Uca* ainda devem ser encontradas. Apesar da ampla distribuição, não existem muitos especialistas para esse grupo e, portanto, poucos autores descreveram a maior parte dessas espécies. J. Crane e M. J. Rathbun foram os autores que mais descreveram espécies desse grupo (22 e 14 respectivamente).

Todas as variáveis estudadas apresentaram um coeficiente de correlação negativo, com exceção do tipo de habitat das espécies. Seis modelos foram considerados equivalentes de acordo com o critério de delta AICc (Tabela I). No entanto, o melhor modelo (AICc igual a 892.87) foi representado por quatro variáveis (largura da carapaça, quelípedo do macho, tamanho da distribuição geográfica e influência humana). Essas quatro variáveis explicaram em conjunto 37.2% da variável resposta (data de descrição). Entretanto, as variáveis largura da carapaça, tamanho da distribuição geográfica e influência humana estiveram presentes em todos os seis melhores modelos. Além disso, a análise de importância individual de cada variável revelou que o tamanho da distribuição geográfica e a influência humana foram as variáveis mais importantes. Assim, espécies com maior área de distribuição geográfica e que ocuparam regiões de grande influência humana foram descritas primeiramente.

Tabela I – Resultado da seleção de modelos e demonstrando os seis melhores modelos.

Modelo	r^2	AIC	Delta AIC
2, 3, 4, 5	0,372	892,871	0
1, 2, 3, 4, 5	0,389	892,882	0,011
1, 2, 4, 5	0,367	893,527	0,656
2, 3, 4, 5, 6	0,38	894,176	1,304
1, 2, 3, 4, 5, 6	0,397	894,206	1,335
2, 4, 5	0,345	894,242	1,37

*Variáveis: 1=Comprimento da carapaça, 2=Largura da carapaça, 3= comprimento do própodo do quelípedo do macho, 4=Tamanho da distribuição geográfica, 5=Influência humana, 6=Habitat.

Inúmeros trabalhos macroecológicos têm relacionados individualmente cada uma dessas e outras variáveis explanatórias com a data de descrição de espécies. Para Anuros do Cerrado (Diniz-Filho et al. 2005, p.472) encontrou padrão semelhante, no qual espécies com maior tamanho corpóreo e maiores áreas de distribuição geográfica foram descritas primeiramente, Collen et al. (2004, p.464) encontraram resultado semelhante com Carnívoros e Primatas. Além disso, alguns trabalhos têm evidenciado que o tamanho da distribuição geográfica da espécie é uma variável mais importante do que medidas morfométricas das espécies (Baselga et al. 2007, p.1413; Bebber et al. 2007, p.463).

A maioria das espécies descritas até 1900 encontrava-se na Oceania, enquanto depois de 1900 novas espécies foram descritas na América Central e do

Sul. As espécies descritas até 1900, foram fundamentalmente coletadas por excursões Européias, enquanto que após 1900, as espécies foram descritas por viagens de pesquisadores norte-americanos (Estados Unidos) e por pesquisadores que investigaram espécies de seu próprio país.

Dessa forma, considerando, que ainda novas espécies de caranguejo *Uca* devem ser descritas (segundo a curva de acumulação de espécies), é provável que novas espécies sejam encontradas nas costas Oeste (principalmente entre os países Nigéria e Camarão) e Leste do continente Africano (principalmente Madagascar). Além disso, essas novas espécies devem ter menor tamanho corpóreo e/ou menor área de distribuição geográfica.

Conclusões

Consideráveis esforços de diversos países têm sido feitos com o objetivo de conservar a biodiversidade. Para tanto, é necessário ter o conhecimento real da biodiversidade do grupo de interesse, assim, para caranguejos do gênero *Uca*, a curva de acumulação demonstrou que ainda existem espécies para serem descritas. As principais variáveis que explicaram a variação da data de descrição de espécies foi o tamanho da distribuição geográfica e a influência humana. Dessa forma, espécies com ampla distribuição geográfica e que ocorrem em regiões de elevada influência humana foram descritas primeiro. Por fim, provavelmente, as novas espécies que ainda não foram descritas apresentarão pequena área de distribuição geográfica e ocorrerão no continente Africano. Assim, inventários de biodiversidade nessas regiões são recomendados.

Órgãos financiadores

Capes pela bolsa de doutorado concedida a JCN e ao CNPq pela bolsa de produtividade a LMB e JAFDF.

Referências

BASELGA, A.; HORTAL, J.; JIMÉNEZ-VALVERDE, A.; GÓMEZ, J.F.; LOBO, J.M. Which leaf beetles have not been described? Determinants of the description of Western Palaearctic *Aphthona* species (Coleoptera: Chrysomelidae). **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p.1409-1421, 2007.

BEBBER, D.P.; HARRIS, S.A.; GASTON, K.J.; SCOTLAND, R.W. Ethnobotany and the first printed records of British flowering plants. **Global Ecology and Biogeography**, v.16, n.1, p. 103-108, 2007.

BLACKBURN, T.M.; GASTON, K.J. What determines the probability of discovering a species? a study of South American oscine passerine birds. **Journal of Biogeography**, v. 22, p. 7–14, 1995.

BURNHAM K.P.; ANDERSON D.R. **Model Selection and Multi-model Inference: A Practical Information-Theoretic Approach**. Springer-Verlag, Heidelberg. 2002

COLLEN, B.; PURVIS, A.; GITTLEMAN, J.L. Biological correlates of description date in carnivores and primates. **Global Ecology and Biogeography**, v. 13, p. 459-467. 2004.

CRANE J. **Fiddler Crabs of the World (Ocypodidae: Genus *Uca*).** Princeton University Press, Princeton, 1975.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; SANT'ANA, C. E. R.; BINI, L. M. An eigenvector method for estimating phylogenetic inertia. **Evolution**, v. 52, p. 1247-1262, 1998.

DINIZ-FILHO, J.A.E., BASTOS, R.P., RANGEL, F.F.L.V.B., BINI, L.M., CARVALHO, P. & SILVA, R.J. Macroecological correlates and spatial patterns of anuran description dates in the Brazilian Cerrado. **Global Ecology and Biogeography**, v. 14, p. 469–477, 2005.

DINIZ-FILHO, J.A.F; NABOUT, J.C. Modeling body size evolution in Felidae under alternative phylogenetic hypotheses. **Genetics and Molecular Biology**, no prelo, 2008.

JIMENEZ-VALVERDE, A.; ORTUÑO, V.M. The history of endemic Iberian ground beetle description (Insecta, Coleoptera, Carabidae): which species were described first? **Acta Oecologica**, v. **31**, p. 13–31, 2007.

JOHNSON J.P.; OMLAND, K.S. Model selection in ecology and evolution. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 19, p. 101-108, 2004.

RANGEL, T.F.L.V.B.; DINIZ-FILHO, J.A.F; BINI, L.M. Towards an integrated computational tool for spatial analysis in macroecology and biogeography. **Global Ecology Biogeography** v.15, p. 321-431, 2006.

REED, R.N.; BOBACK, S.M. Does body size predict dates of description among North American and Australian retiles and amphibians? **Global Ecology & Biogeography**, v. 11, p. 41–47, 2002.

ROSENBERG M. S. The systematics and taxonomy of fiddler crabs: a phylogeny of the genus Uca. **Journal of Crustacean Biology**, v. **75**, p. 839–869, 2001.

SANDERSON, E. W.; JAITEH, M.; LEVY, M. A.; REDFORD, K. H.; WANNEBO, A. V.; WOOLMER, G. The human footprint and the last of the wild. **Bioscience**, v. 52, p. 891–904. 2002.

WILSON, E. O. **O Futuro da Vida: Um estudo da biosfera para a proteção de todas as espécies, inclusive a humana**. Editora Campus, Rio de Janeiro, 241pp. 2002.

Bicarbonato de sódio como aditivo de silagem de sorgo para vacas leiteiras em lactação[1]

CARVALHO, Eduardo Rodrigues de[2], **CORANDIN,** Eduardo Mazon[3], **GOUVÊA,** Vinícius Nunes de[3], **CAETANO,** Túlio Ferreira[4], **FERNANDES,** Juliano José de Resende[5], **LIMA,** Milton Luiz Moreira[5]

[1]Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor
[2]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UFG. E-mail: edurodriguesuk@yahoo.co.uk
[3]Alunos de graduação da Escola de Veterinária, UFG. E-mail: gouveavin@hotmail.com;
[4]Aluno de graduação de Agronomia, UFG. E-mail: tuliofcaetano@hotmail.com
[5]Professores da Escola de Veterinária da UFG, Departamento de Produção Animal. E-mails: juliano@vet.ufg.br; mlmlima2001@yahoo.com.br

Palavras-chave: fibra, gordura, pH, tamponante

INTRODUÇÃO

Substâncias tamponantes são compostos que, em solução aquosa, causam resistência efetiva na mudança do pH daquela solução quando um outro ácido ou base são adicionados ao meio (ERDMAN, 1988a).

O bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) é o aditivo de silagens mais utilizado para vacas leiteiras como agente neutralizador de acidez, especialmente nos Estados Unidos, porém o seu uso no Brasil ainda é escasso, em parte devido à baixa produtividade da maioria dos nossos rebanhos, não justificando o uso de temponantes.

WEST et al. (1987) trabalharam com uma dieta contendo 40% de silagem de milho e 60% de concentrados (base na MS) e impuseram os seguintes tratamentos: dieta controle; dieta controle + adição de 1,5% de $NaHCO_3$; dieta controle + adição de 1,25% de K_2CO_3 e dieta controle + adição de 1,85% de K_2CO_3 (base na MS), sendo os aditivos misturados à dieta no momento da alimentação. Não houve diferenças na produção de leite e produção de leite corrigida para 3,5% de gordura. Porém, WEST et al. (1987) encontraram diferença no teor de gordura do leite, sendo que nesse parâmetro o tratamento com adição de 1,85% de K_2CO_3 foi superior aos demais (3,5%), enquanto que os teores de gordura nos tratamentos controle, 1,5% de $NaHCO_3$ e 1,25% de K_2CO_3 foram respectivamente de 3,1%, 3,3% e 3,3%.

A maior contribuição no trabalho de WEST et al. (1987) foi em relação ao pH ruminal pós-prandial, em que todos os tratamentos atingiram o menor valor quatro horas após a alimentação, sendo que no tratamento controle o pH caiu para 5,64. Todavia, observou-se que a menor queda do pH ruminal ocorreu no tratamento com 1,85% de K_2CO_3, seguido por 1,5% de $NaHCO_3$ e com 1,25% de K_2CO_3, comprovando a eficácia desses aditivos como tamponantes. MERTENS (1979) afirmou que a digestibilidade da fibra é máxima quando o pH ruminal está em 6,8; e declina rapidamente à medida que o mesmo também decresce.

ERDMAN (1988a) ressaltou que numa situação em que uma vaca leiteira com pH ruminal 6,0 e alimentada com silagem de milho com pH 3,9; haveria necessidade da adição de 33 g de bicarbonato de sódio/kg de MS da silagem de

milho para manter o pH do rúmen nesse mesmo valor, ao passo que, se a mesma vaca estivesse sob pastejo ou recebendo feno (que normalmente tem pH 6,0), não haveria necessidade da adição de bicarbonato de sódio.

A revisão realizada por ERDMAN (1988a) mostrou que em 17 experimentos em que a silagem de milho foi a única fonte de volumoso oferecida a vacas leiteiras no início da lactação, a adição de bicarbonato de sódio aumentou, em média, 0,5 kg no consumo de MS e 1,1 kg na produção de leite corrigida para 4% de gordura. Houve também respostas da adição do bicarbonato de sódio sobre a porcentagem de gordura, que aumentou 0,16 pontos percentuais.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi realizado na Fazenda Escola da EV/UFG no período de 04 de julho a 02 de agosto de 2007, com duração de 30 dias, divididos em dois períodos de 15 dias. Utilizaram-se dois tratamentos, silagem de sorgo com adição de bicarbonato de sódio na proporção de 1,3% (base na MS) e silagem de sorgo sem aditivo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de reversão simples. Foram utilizadas 12 vacas mestiças primíparas F1 (½ Holandesa ½ Jersey) agrupadas em dois grupos experimentais de seis animais cada um, que ao início do experimento apresentavam produção média de 15,7 litros de leite/dia ± 2,4 e DEL (dias em lactação) médio de 122 dias ± 60.

As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia (6h e 16h) e alimentadas com silagem de sorgo (com e sem adição de bicarbonato de sódio) uma única vez ao dia, às 17h 30min, em área de alimentação coletiva, procurando-se obter 10 a 15% de sobras para garantir o máximo consumo voluntário por parte dos animais. Foi adotado o consumo coletivo de MS das silagens de sorgo com e sem adição de bicarbonato de sódio nos dois grupos experimentais, extrapolando-se posteriormente para os valores do consumo individual, a fim de se determinar a composição percentual dos ingredientes das dietas experimentais (Tabela 1). Os concentrados foram oferecidos nos currais de alimentação adjacentes à sala de ordenha duas vezes ao dia, logo após as ordenhas, na quantidade de 5 kg/vaca/dia, e a casca de soja foi oferecida uma única vez ao dia às 13h na área de alimentação coletiva (2 kg/vaca/dia). No momento do fornecimento da casca de soja, a silagem de sorgo remanescente nos comedouros dos dois tratamentos era varrida para as extremidades dos mesmos e só então a casca de soja era distribuída. Após a total ingestão desse subproduto, que durava em média dez a 12 minutos, a silagem de sorgo com e sem adição de bicarbonato de sódio era novamente distribuída ao longo dos dois comedouros. Esse procedimento foi feito a fim de evitar estímulo extra no consumo das silagens, o que traria efeito de confundimento nas respostas experimentais.

A adição do bicarbonato de sódio (1,3% da MS) à silagem de sorgo foi realizada de forma manual dentro do comedouro, procurando-se obter a maior homogeneização possível. O mesmo procedimento foi adotado na mistura de uréia + sulfato de amônio (razão de 9:1; 1,1% da MS), porém esse ingrediente foi incluído nos dois tratamentos, também dentro dos comedouros.

Os dois períodos experimentais foram de 15 dias cada, sendo 12 de adaptação e três para coleta dos dados e amostras dos tratamentos. A produção de leite foi avaliada do 13º ao 15º dia dos dois períodos experimentais, em quatro ordenhas consecutivas, sendo a primeira no 13º dia à tarde, a segunda no 14º dia pela manhã, a terceira no 14º dia à tarde e a última no 15º dia pela manhã. A

produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (LCG 3,5%) segundo TYRRELL & REID (1965), em que LCG 3,5% = (0,4324 * kg de leite/dia) + (16,216 * kg de gordura/dia).

Simultaneamente à avaliação de desempenho, foram também coletadas 96 amostras de leite (12 vacas * oito ordenhas/vaca durante todo o experimento) em frascos contendo bronopol (conservante anti-bactericida) e enviadas para análises dos teores de gordura, proteína, lactose e EST no Laboratório do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da UFG. O aparelho utilizado para estas análises foi o Milkoscan 4000 Basic® com princípio analítico infravermelho próximo.

As produções de gordura (kg/dia), proteína (kg/dia), lactose (kg/dia) e extrato seco total (kg/dia) do leite foram obtidas pela média ponderada das quatro ordenhas nos dois períodos experimentais.

Amostras das silagens, concentrados e casca de soja também foram coletadas do 13º ao 15º dia dos dois períodos experimentais, congeladas e posteriormente analisadas quanto aos teores de MS, MM, MO e PB segundo SILVA & QUEIROZ (2002), e FDN segundo VAN SOEST et al. (1991), no Laboratório de Nutrição Animal da EV/UFG. As dietas (isoenergéticas e isonitrogenadas) foram calculadas de acordo com o NRC (2001) para atender as exigências nutricionais de vacas mestiças com peso vivo médio de 450 kg e produção média de 15 litros de leite/dia.

O pH das silagens de sorgo foi determinado pela diluição de 10 g de amostra em 90 ml de água destilada e medido em potenciômetro digital modelo Licit®. A composição percentual e bromatológica das dietas experimentais, assim como os valores de pH das silagens de sorgo com e sem adição de bicarbonato de sódio encontram-se na Tabela 1. A análise estatística dos dados foi realizada pelo programa SAS (2002) por meio do PROC GLM, sendo que os efeitos de período e tratamento constituíram o modelo.

Tabela 1 – Composições percentual e bromatológica das dietas experimentais (base na MS) e pH das silagens de sorgo com e sem adição de bicarbonato de sódio

Composição percentual	Com $NaHCO_3$	Sem $NaHCO_3$
Silagem de sorgo	56,7	57,6
Concentrado*	29,3	29,6
Casca de soja	11,6	11,7
Bicarbonato de sódio	1,3	
Uréia + Sulfato de amônio	1,1	1,1
Composição bromatológica		
pH	4,5	3,9
MS (%)	54,3	54,1
MM (% da MS)	5,3	4,8
MO (% da MS)	94,7	95,2
PB (% da MS)	11,0	12,0
FDN (% da MS)	43,7	44,2

* 62,3% de milho + 33,3% de farelo de soja + 1,7% de calcário calcítico + 2,7% de sal mineral
MS = matéria seca; MM = matéria mineral; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, observa-se que não houve diferenças (P>0,05) nas variáveis analisadas, evidenciando que a adição de 1,3% de bicarbonato de sódio (base na MS) na silagem de sorgo não contribuiu para melhorar o desempenho e a composição do leite de vacas leiteiras mestiças no terço médio da lactação.

TABELA 2 – Médias, coeficientes de variação (CV) e níveis de significância para a produção e composição do leite de vacas alimentadas com silagem de sorgo adicionada com bicarbonato de sódio

Parâmetro	Silagem de sorgo		P>F	CV (%)
	Com bicarbonato de sódio	Sem bicarbonato de sódio		
Produção (L/dia)	15,5	16,4	0,1168	16,7
LCG 3,5% (L/dia)	16,8	17,7	0,2373	15,7
% Gordura	4,05	4,02	0,8464	15,4
Gordura (kg/dia)	0,62	0,65	0,3446	17,7
% Proteína	3,25	3,31	0,2191	7,6
Proteína (kg/dia)	0,5	0,54	0,1357	18,3
% Lactose	4,66	4,62	0,3679	3,8
Lactose (kg/dia)	0,72	0,76	0,1142	15,8
% EST *	12,9	12,9	0,9644	6,3
EST (kg/dia)	2,0	2,1	0,1854	15,4

LCG 3,5% (L/dia) = leite corrigido para 3,5% de gordura
* % de extrato seco total

ERDMAN (1988b) estudou a adição de 4% de bicarbonato de sódio (base na MS) na silagem de milho sobre o desempenho de vacas leiteiras no terço inicial da lactação e não constatou diferença produção de leite. Contudo, a porcentagem de gordura do leite das vacas que foram alimentadas com silagem de milho com bicarbonato de sódio foi superior ao tratamento controle (4,15% e 3,79%, respectivamente), resultando também em diferença na produção de leite corrigida para 4% de gordura na silagem de milho com adição de bicarbonato de sódio (40,9 kg/dia), comparado ao tratamento controle (38,1 kg/dia).

Uma das possíveis causas por não ter havido diferenças no presente trabalho pode ter sido o teor de FDN das dietas experimentais, cujo valor no tratamento em que houve adição de bicarbonato de sódio foi de 43,7% (Tabela 1). Essa condição, por si só, pode ter sido responsável pelo funcionamento do rúmen de forma equilibrada, evitando flutuações drásticas pós-prandiais do pH ruminal, criando condições adequadas para a digestão da fibra, e proporcionando equilíbrio entre as atividades de mastigação e ruminação, não justificando, portanto, o uso do bicarbonato de sódio como tamponante ruminal. Os resultados que vão ao encontro dessa afirmação foram os teores de gordura do leite nos dois tratamentos (4,05% na silagem de sorgo com bicarbonato de sódio e 4,02% na silagem controle, Tabela 2), considerados adequados levando-se em conta o padrão genético das vacas utilizadas nesse experimento (½ Holandesa ½ Jersey).

Outra provável razão para a ausência de diferenças nesse estudo foi o valor da porcentagem de adição do bicarbonato de sódio e o pH da silagem de sorgo após sua inclusão. Na presente pesquisa utilizou-se 1,3% de adição (base na MS, Tabela 1), elevando o pH da silagem de sorgo de 3,9 para 4,5 (Tabela 1), ao passo

que ERDMAN (1988b) trabalhou com 4% de adição (base na MS), aumentando o pH da silagem de milho de 3,64 para 5,44. Nesse valor de pH, ERDMAN (1988b) obteve diferenças no teor de gordura do leite e produção de leite corrigida para 4% de gordura das vacas alimentadas com silagem de milho + bicarbonato de sódio. Em contrapartida, o pH de 4,5 da silagem de sorgo com bicarbonato de sódio verificado nesse trabalho possivelmente não foi alto o suficiente para aumentar o consumo de MS da silagem pelas vacas e, conseqüentemente, não trouxe efeitos significativos no desempenho desses animais.

CONCLUSÕES

A adição de 1,3% de bicarbonato de sódio na silagem de sorgo (base na MS) não trouxe benefícios sobre a produção e composição do leite de vacas mestiças primíparas F1 (½ Holandesa ½ Jersey) com produção média de 15,7 litros de leite/dia ± 2,4 e DEL (dias em lactação) médio de 122 dias ± 60, não justificando, portanto, o seu uso nessas condições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ERDMAN, R. A. Dietary buffering requirements of the lactating dairy cow: a review. **Journal of Dairy Science,** v.71, n.12, p.3246-3266, 1988a.

2. ERDMAN, R. A. Forage pH effects on intake in early lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science,** v.71, n.5, p.1198-1203, 1988b.

3. MERTENS, D. R. Effects of buffers upon fiber digestion. Page 65 *in* **Regulation of acid-base balance.** Church and Dwight Co., Inc., Piscataway, NJ, 1979.

4. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle.** 7ed. Washington, D.C.:National Academy Press, 2001. 381 p.

5. SAS INSTITUTE. **SAS system for Windows:** Release 6.12. Cary. 2002. 1CD-ROM.

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

7. TYRRELL, H. F.; REID, J. T. Prediction of the energy value of cow's milk. **Journal of Dairy Science,** v.48, n.9, p.1215-1223, 1965.

8. VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in ration to animal nutrition. **Journal of Dairy Science,** v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

9. WEST, J. W.; COPPOCK, C. E.; NAVE, D. H.; LABORE, J. M.; GREENE, L. W.; ODOM, T. W. Effects of potassium carbonate and sodium carbonate on rumen function in lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science,** v.70, n.1, p.81-90, 1987.

COMPOSTO DE QUITOSANA A 3% NA CORREÇÃO CIRÚRGICA DO DESVIO PENIANO EM TOUROS: ASPECTOS CLÍNICOS E HISTOLÓGICOS

SURGERY CORRECTION OF PENIS DEVIATION IN BULLS USING 3% CHITOSAN MEMBRANE: CLINICAL AND HISTOLOGIC EVALUATION

RABELO, Rogério Elias[1];SILVA, Luiz Antônio Franco[2]; BRITO, Luiz Augusto Batista[3]; COELHO, Cássia Maria Molinaro[4];CAETANO, Leandro Batista[5]; CARRIJO, Carolina Rodrigues[6];

RESUMO

Desvios penianos podem ser tratados cirurgicamente, tendo como alternativa a utilização de implantes, como forma de fortalecer ou substituir o ligamento apical. Todavia, poucas informações são relatadas sobre o comportamento clínico e histológico dos tecidos após o emprego dos implante neste segmento anatômico. Objetivou-se com esse estudo avaliar aspectos clínicos e histológicos do pênis de bovinos após o implante da membrana de quitosana a 3% visando corrigir desvio peniano induzido. Foram empregados 14 animais distribuídos em dois grupos contendo sete bovinos cada (G1 e G2). Os bovinos do G1 receberam membrana de quitosana a 3% e em G2 não foi utilizado implante, sendo efetuado somente a escarificação da albugínea peniana. Clinicamente, notou-se nos bovinos de G1 processo inflamatório discreto, sendo considerado mais grave em apenas um animal. Em geral, a avaliação microscópica da túnica albugínea dos bovinos de G1 revelou presença de um infiltrado inflamatório crônico discreto em seis (85,71%) bovinos, sendo que apenas em um (14,29%), não se evidenciou presença de reação inflamatória no local. Fibroblastos, colágeno, eosinófilos e a ausência de fragmentos do implante, foram achados comuns nas lâminas avaliadas desse grupo. Em G2 a cicatrização mostrou-se efetiva em todos os animais. A membrana de quitosana a 3% mostrou ser pouco agressiva ao tecido tendo em vista as avaliações clínicas e histológicas, porém não corrigiu o desvio peniano.
PALAVRAS CHAVE: Bovino, pênis, implante, ligamento apical

ABSTRACT

Penis deviations can be surgically treated using grafts to strengthen or replace the apical ligament, but little is reported on the clinical and histological patterns of this tissue after graft implantation in bulls. The aim of this study was to evaluate clinical and histological aspects of cattle penis after implantation of 3% chitosan membrane to correct induced penis deviation. Fourteen cattle were distributed in two groups of seven animals each (G1 and G2). Animals in G1 received 3% chitosan membrane graft, whilst in G2 no graft was used, relying only in scarification of the albuginea layer. Clinically in G1 a mild inflammatory process was noted, of greater importance in only one animal. Microscopically in their albuginea layer there was mild chronic inflammatory infiltrate in six (85,71%) animals, and only in one (14,29%) there was no inflammatory local reaction. Fibroblasts, collagen, eosinophils and lack of graft fragments were common findings in this group. In G2 healing was effective in all animals. Chitosan membrane was of little aggression to tissues in clinical and histological evaluations, but did not correct penis deviation.
KEY WORDS: Bovine, penis, graft, apical ligament

[1] Professor Assistente de Clínica Cirúrgica Animal, Campus Jataí/UFG.
[2]Professor associado de Clínica Cirúrgica Animal, Escola de Veterinária/UFG. Rua R-18ª n° 591, Edifício Acauã, Apto 502, Setor Aeroporto CEP 74070060, Goiânia – GO, Brasil. lafranco@vet.ufg.br
[3] Professor Doutor do Departamento de Medicina Veterinária/UFG (Orientador)
[4] Mestranda em Ciência Animal, Escola de Veterinária/UFG
[5] Acadêmico de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária/UFG – Bolsista de iniciação científica-CNPq
[6] Acadêmica de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária/UFG

INTRODUÇÃO

O touro, principalmente nos sistemas de produção extensivos, tem participação efetiva na eficiência reprodutiva do rebanho. Todavia, diversas enfermidades, podem acometer o aparelho reprodutor desses animais, comprometendo a fertilização e acarretando prejuízos econômicos ao criatório. O desvio prematuro do pênis pode acometer bovinos de diferentes raças, idades e aptidões, sendo a etiologia relacionada a fatores genéticos e adquiridos. Quanto ao aspecto genético, é provável que a fragilidade ou má formação do ligamento apical do pênis contribua para esse distúrbio, porém, a herdabilidade dessa característica permanece desconhecida. Fatores como traumatismos e causas multifatoriais, também são apontados como desencadeadores dessa enfermidade (RABELO et al., 2007).

Os desvios penianos apresentam-se sob forma de desvio lateral, ventral ou em espiral, sendo o grau e tipo de desvio, importantes fatores a serem analisados como causas de impotência *coeundi*. O problema quando possui origem traumática pode ser tratado cirurgicamente, sendo que, entre os principais protocolos, a união por meio de síntese do ligamento apical à túnica albugínea peniana ou emprego de implantes, como forma de fortalecer ou substituir o ligamento apical (RABELO et al., 2007), são os mais recomendados. Quanto aos implantes de natureza sintética, as fibras de carbono e a borracha de silicone são os mais utilizados. Os biomateriais, por determinar reação inflamatória menos intensa e resultar em menor rejeição, também apresentam aceitação na correção da enfermidade.

Apesar da existência de alguns estudos, pouco é relatado sobre o comportamento clínico e histológico dos tecidos após o emprego de implante peniano no touro. Mas, a busca por alternativas de implantes que apresentem propriedades como bioestabilidade, biocompatibilidade, baixo custo, fácil esterilização e manuseio durante o trans cirúrgico, têm sido motivos de apontamentos científicos e questionamentos por parte dos profissionais. Nesse contexto, a quitosana, caracterizada por ser um polissacarídeo obtido por desacetilação da quitina, que vem sendo estudada para fins de utilização como implantes ou mesmo no tratamento de diversas enfermidades. Embora a potencialidade da quitosana seja confirmada em alguns casos, o uso desse biomaterial em forma de biomembrana tem sido pouco explorado. Mesmo tendo sido mencionado o uso da membrana de quitosana como bioimplante, não foram encontradas na literatura consultada citações sobre o emprego deste material na correção do desvio traumático prematuro do pênis em touros.

Este estudo objetivou realizar avaliações clínicas e histológicas do pênis de bovinos após o implante de uma de membrana elaborada a partir de um composto de quitosana a 3% visando corrigir cirurgicamente o desvio peniano induzido em touros.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo desenvolveu-se em uma propriedade rural, no município de Santo Antônio de Goiás, entre setembro de 2007 e fevereiro de 2008, após submissão e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás protocolado sob número 073/2006. Foram empregados 14 bovinos, machos, mestiços, não castrados, com idades entre 18 e 20 meses, clinicamente sadios, apresentando boa libido. O experimento foi dividido em três etapas. Na primeira etapa procedeu-se indução cirúrgica do desvio peniano. Nessa etapa, o pós-operatório constou de antibioticoterapia parenteral em três aplicações e lavagem intra-prepucial, diariamente por dez dias consecutivos. Após 45 dias realizou-se teste de comportamento sexual e capacidade de serviço, para verificar presença, tipo e grau de desvio peniano. (RABELO et al., 2007), ocasião que iniciou-se a segunda etapa do experimento, com o implante do material a ser testado.

Nessa fase do estudo, os animais foram distribuídos em dois grupos contendo sete bovinos cada (G1 e G2). Seqüencialmente, realizou-se o procedimento cirúrgico baseando-se nas recomendações de SILVA et al. (2004). Para tanto, os bovinos do G1

receberam um retalho de membrana de quitosana a 3% e nos bovinos do G2, não foi utilizado implante, sendo somente efetuada a escarificação da albugínea peniana, seguida da síntese do tegumento peniano. O pós operatório foi semelhante ao realizado na etapa 1. Visando à prevenção de aderências e promover a avaliação clínica da ferida cirúrgica, efetuaram-se a cada três dias, nos primeiros 30 dias e de dez em dez dias até o encerramento do período de observação, aos 60 dias pós-implante, a exposição da parte livre do pênis, seguindo metodologia semelhante a de BENTO (2005).

Quanto a avaliação clínica estabeleceu-se escores para determinar a intensidade do processo inflamatório: (0) ausente; (1) sensibilidade à palpação, edema e hiperemia discretos; (2) sensibilidade à palpação, edema e hiperemia moderados; (3) sensibilidade à palpação, edema e hiperemia graves. Quanto à presença de tecido de granulação e deiscência da ferida cirúrgica, atribuiu-se: (0) ausente; (1) presença, com extensão inferior a 30% da ferida cirúrgica; (2) presença, com extensão entre 30% e 60%; (3) presença, com extensão superior a 60% da ferida cirúrgica. Para os abscessos, fístulas e rejeição do material implantado, consideraram-se: (0) ausente ou (1) presente.

Na terceira etapa do estudo, os animais foram abatidos em frigorífico sob Inspeção Federal, ocasião que coletou-se material para avaliação histológica do tecido peniano no local do implante. Após colheita dos fragmentos, estes foram processados, sendo corados com hematoxilina e eosina (HE) para avaliação histológica. Na análise histológica estabeleceram-se escores quanto ao tipo de reação inflamatória: aguda (presença de infiltrado polimorfonuclear) ou crônica (presença de infiltrado mononuclear) e de intensidade: em leve (< 25%), moderado (> 25 e < 50%) e acentuado (>51%), tendo como referência campo de 200X. A angiogênese foi classificada quanto à intensidade, conforme os parâmetros acima descritos. Os tipos celulares: células gigantes, eosinófilos e fibroblastos foram classificados em ausentes (-) ou presentes (+). A ausência (-) ou presença (+) de colágeno também foi considerada na avaliação.

No tratamento estatístico dos dados utilizou-se estatística descritiva (CURI, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após distribuição aleatória dos animais portadores de desvio peniano induzido dentro dos grupos experimentais notou-se que dos sete touros alocados em G1, três (42,86%) apresentavam desvio leves, três (42,86%) moderados e um (14,28%) apresentou desvio grave. Em G2, diagnosticaram-se quatro (57,14%) desvios leves, dois (28,57) moderados e um (14,28) desvio grave. Esse desvio peniano apresentado pelos animais, após remoção de um fragmento do ligamento apical do pênis, segundo WALKER & VAUGHAN (1980), EURIDES et al.(1994), BENTO (2005) e ASHDOWN (2006) demonstra a importância que essa estrutura anatômica representa na etiopatogenia da enfermidade.

Na etapa 2, durante o trans cirúrgico, a membrana de quitosana a 3% necessitou de maior cautela por ocasião de sua implantação, fato atribuído a consistência lisa e escorregadia do material, além de apresentar um aspecto quebradiço. Provavelmente, retalhos com maior espessura poderiam ter minimizado, em parte, essas intercorrências, necessitando, portanto testar outros compostos com essa finalidade.

Após a intervenção cirúrgica visando à correção da enfermidade e mediante avaliação clinica das lesões notou-se em G1 processo inflamatório de escore 1 em todos os animais, porém somente após a segunda avaliação, realizada no nonagésimo dia. Aos 15 dias, o processo inflamatório apresentou-se estável, sendo que somente em um (14,30%) bovino notou-se escore 2 para essa característica. Aos 24 dias, praticamente não se observou processo inflamatório. Tecido de granulação de escore 1 foi notado em três bovinos e de escore 2 em dois. Nas demais avaliações clínicas realizadas, não se detectou outras intercorrências como rejeição e expulsão dos implantes, tendo o processo de cicatrização se efetivado em todos os animais.

Em G1, na região localizada sob a albugínea peniana, evidenciou-se infiltrado inflamatório de caráter linfoplasmocitário em cinco (71,43%) bovinos, sendo que desses, quatro (80%) foram infiltrados inflamatórios classificados como discreto e um (20%), acentuado. Fibroblastos e colágeno também puderam ser evidenciados em todos os animais

do grupo. Nessa mesma região, a angiogênese foi classificada, predominantemente, como acentuada em quatro (57,14%) bovinos e apenas em três (42,86%) dos sete animais avaliados foi classificada como moderada. Fatos que concordam com as citações de RUCKER et al. (2006) que relataram a capacidade de indução angiogênica desse material quando implantado na córnea de coelhos.

Em geral, a avaliação microscópica da túnica albugínea dos bovinos pertencentes ao G1 revelou presença de um infiltrado inflamatório crônico discreto em seis (85,71%) bovinos, sendo que apenas em um (14,29%), não se evidenciou presença de reação inflamatória no local. A presença de fibroblastos, colágeno, eosinófilos e a ausência de fragmentos do implante, foram achados comuns em todas as lâminas avaliadas desse grupo. Ressalte-se que dentro desse grupo, apenas em um animal, na região da túnica albugínea, observou-se presença de fragmento do implante do composto de quitosana. Todavia, na periferia desse fragmento, não se evidenciou infiltrado inflamatório, eosinófilo ou qualquer outra célula inflamatória mononuclear.

Por meio das análises microscópicas, a biodegradabilidade do composto de quitosana também pode ser confirmada neste estudo. Nesse caso, considera-se o fato de a absorção do material ter ocorrido, praticamente em todos os animais do grupo, não desencadeando reações do tipo corpo estranho, visto que não se evidenciou presença de células gigantes. A biodegradabilidade e biocompatibilidade desse biopolímero apresentada nesse estudo foram citadas por PRASHANTH HARISH & THARANATHAN (2007).

Em G2, processo inflamatório de escore 1 foi observado em todos os bovinos, sendo que no 15^0 dia da avaliação, tecido de granulação de escore 1 foi verificado em três (42,85%) animais. Todavia, a cicatrização mostrou-se efetiva em todas as unidades experimentais. Encontrou-se infiltrado inflamatório crônico discreto tanto no tecido subcutâneo quanto na túnica albugínea. Angiogênese leve esteve presente em cinco (71,43%). No sítio da escarificação tecidual, observou um aspecto mais frouxo do que o tecido dessa região. Presença de fibroblastos e colágeno também foi evidenciada, não sendo suficiente para corrigir o defeito peniano. Essa informação discorda dos achado de Silva et al. (2004) que relataram ser a enfermidade, em alguns casos, passível de ser corrigida efetuando somente a escarificação do tegumento peniano.

As observações microscópicas do local implantado no G1 revelaram que o material implantado foi capaz de estimular a substituição do tecido conjuntivo frouxo, que está presente entre o ligamento apical e a túnica albugínea, por tecido conjuntivo denso. BENTO (2005) ao utilizar o implante de tendão autólogo do músculo flexor superficial dos dedos para reparar o desvio peniano em bovinos, atribuiu o sucesso da técnica, dentre outras razões, ao fato de ter havido a substituição do tecido conjuntivo frouxo pelo tecido conjuntivo denso, o que segundo ele proporcionou uma melhor incorporação do ligamento à túnica, corrigindo os desvios. Apesar de terem estimulado a substituição do tecido conjuntivo ao redor do ligamento, o implante com a membrana de quitosana a 3%, neste trabalho, não se mostrou eficaz para a correção do desvio, demonstrando que, além da mudança histológica proporcionada pelo implante no sítio de aplicação, outros fatores podem estar envolvidos para que ocorra êxito na correção da enfermidade em touros.

Por ocasião do teste de comportamento sexual e capacidade de serviço também se observou que, independente do tipo e grau de desvio do pênis apresentado pelos touros, em nenhum dos grupos experimentais a enfermidade foi corrigida ou mesmo minimizada.

CONCLUSÃO

A membrana de quitosana a 3% mostrou-se ineficaz na correção do desvio peniano, mas, o material proporcionou resposta inflamatória discreta, sem a presença de reação eosinofílica e células gigantes, demonstrando que o material é passível de ser empregado como bioimplante em pênis de bovinos.

REFERÊNCIAS

1. ASHDOWN, R. R. Functional, developmental and clinical anatomy of the bovine penis and prepuce. **CAB Reviews: Perspectives in agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, London, v.1, n.21, 2006
2. BENTO, R.T. **Implante de tendão autólogo do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos.** 2005. 25f. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
3. CURI, P.R. **Metodologia e análise da pesquisa em ciências biológicas.** Botucatu : Tipomic, 1997. 263p.
4. EURIDES, D.; SILVA, M.; COELHO, H.E.; CONTESINI, E.A. Implante de borracha de silicone em pênis de bovinos. Estudo experimental. **Ciência Rural**, v.24, n.3, p.545-550, 1994.
5. RABELO, R.E.; SILVA, L.A.F.; BRITO, L.A.B.; MOURA, M.I.; RIBEIRO, G.H.C.; VILELA, D.D.; FRANCO,L.G.; SOARES,L.K. Desvio peniano em bovinos mestiços (zebu X europeu) após lesão traumática iatrogênica no ligamento apical. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 2007, Curitiba. **Anais eletrônicos...,** Curitiba, 2007. CD-ROM.
6. RÜCKER, M; LASCHKE, M.W.; JUNKER, D.; CARVALHO, C.; SCHRAMM, A.; MÜLHAUPT, R.; GELLRICH, N.C.; MENGER, M.D. Angiogenic and inflammatory response to biodegradable scaffolds in dorsal skinfold chambers of mice. **Biomaterials**, v.27, n.29, p.5027-5038, 2006.
7. SILVA, L.A.F.; EURIDES, D.; BENTO, L.R.T.; SILVA, O.C.; RABELO, R.E.; SILVA, M.A.M.; PASOAL, L.M.; FERRAZ, H.T.; MOURA, M.I.; LOPES, D.T.; SILVA, E.B. Implante de retalho peniano homólogo na correção cirúrgica de desvio traumático de pênis em bovinos. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2004, São Luís do Maranhão. **Anais**... São Luís do Maranhão, 2004. CD-ROM.
8. PRASHANTH HARISH, K.V.; THARANATHAN, R.N. Chitin/chitosan: modifications and their unlimited application potential - an overview. **Trends in Food Science & Technology**, v.18, p.117-131, 2007.
9. WALKER, D.F.; VAUGHAN, J.J. **Bovine and equine urogential surgery.** Philadelphia: Lea & Febiger, 1980. 276p.

NOGUEIRA, S.V.; BAILÃO, A.M.; BORGES C.L.; CASTRO N.S.; SOARES C.M.A. Identificação de Adesinas de *Paracoccidioides brasiliensis* através da técnica de RDA (Análise Diferencial Representacional). In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 5., 2008, Goiânia.

IDENTIFICAÇÃO DE ADESINAS DE *Paracoccidioides brasiliensis* ATRAVÉS DA TÉCNICA DE RDA (ANÁLISE DIFERENCIAL REPRESENTACIONAL)

NOGUEIRA, Sarah Veloso[1]**; BAILÃO,** Alexandre Melo[2]**; BORGES,** Clayton Luis[3]**; CASTRO,** Nadya da Silva[4]**, SOARES,** Célia Maria de Almeida [5]

Palavras chave: *Paracoccidioides brasiliensis,* enolase, adesão, RDA

1. INTRODUÇÃO

O fungo *Paracoccidioides brasiliensis* é o agente etiológico da paracoccidioidomicose (PCM), uma importante micose sistêmica humana, endêmica na América do Sul e Central. Uma vez que 85% dos casos de PMC ocorrem no Brasil, esta doença representa um grande problema de saúde publica (TAVARES *et al,* 2005). O *P. brasiliensis* mostra um dimorfismo térmico: à temperatura ambiente, ele cresce na forma de micélio e, no hospedeiro, à temperatura de 37°C, ele cresce como levedura (Kanetsuna *et al*, 1972). A adesão de *streptococcus* à células é um importante fator de virulência (VICENTINI *et al*, 1994) e para isto, é necessario que o fungo reconheça ligantes na superfície das células hospedeiras ou um constituinte da matriz extracelular (ECM) (MENDES-GIANNINI *et al,* 2006). A ECM é um tecido biologicamente ativo composto de uma mistura complexa de macromoléculas que, além de possuir função estrutural, também afeta profundamente a fisiologia celular de um organismo. Muitos microrganismos expressam adesinas de superfície celular e estas agem na adesão microbiana à ECM dos tecidos hospedeiros (PATTI *et al,*1994) e, além disso, essas proteínas são importantes para interações de fungos com as células hospedeiras (DRANGINIS *et al*, 2007). Os propágulos de *P. brasiliensis* que chegam aos alvéolos aderem e invadem as células alveolares e/ou a lâmina basal. A lâmina basal alveolar é composta de uma matriz extracelular especializada em que podem ser encontrados: laminina, colágeno tipo I e IV, fibronectina entre outros componentes (MENDES-GIANNINI *et al,* 2006).Os objetivos deste estudo são: identificar cDNAs superexpressos em ensaios *in vitro* de adesão à colágeno, selecionar os mais abundantes, promover a expressão heteróloga das respectivas proteínas recombinantes e caracterizar funcionalmente as potenciais adesinas. Parte deste trabalho já foi realizado e identificou-se a proteína enolase. A enolase (2-fosfo-D-glicerato hidroliase, EC 4.2.1.11) é uma metalloenzima que cataliza a desidratação de 2-fosfo-D-glicerato (PGA) à fosfoenolpiruvato (PEP) na segunda metade da via glicolítica (Pancholi, 2001). Ela é uma das proteínas citosólicas mais expressas e já foi encontrada na superfície celular de *Streptococcus pyogenes* (Pancholi & Fischetti, 1998), sendo também descrita como proteína ligadora de plasminogênio (Kolberg *et al*, 2006; Vanegas *et al*, 2007). Neste trabalho, o papel da enolase como adesina ainda não foi elucidado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Isolado do fungo e condições de crescimento: foi utilizado o isolado, 01 (ATCC, MYA, 826) de *P. brasiliensis* na forma de levedura, sendo este crescido em meio de cultura ágar Saboroaund Dextrose. **Extração de RNA:** foi feita a extração do fungo aderido ao colágeno e do controle (fungo crescido na ausência de colágeno). **RDA (Análise Diferencial Representacional):** foi realizado o RDA dos RNAs extraídos obtendo-se cDNAs superexpressos que foram, então, clonados no vetor pGEM-T-Easy para geração das EST's e seqüenciadas no MEGABACE (GE Healthcare). Foi realizada uma análise dos principais dados identificados, sendo posteriormente selecionada a enolase para dar prosseguimento aos estudos pelo fato de ela estar presente no banco do *P. brasiliensis* (https://dna.biomol.unb.br/Pb/). A seqüência da enolase foi depositada no banco de dados público do GenBank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/), sob o número de acesso: EF558735. O gene da enolase foi então amplificado por PCR usando-se primers específicos e o produto foi clonado no vetor pGEM-T-Easy. Em seguida o gene da enolase foi digerido com as enzimas de restrição *Sal*I e *Not*I e ligado ao vetor de expressão pGEX-4T-3. O plasmídio resultante foi usado para transformar a linhagem de *E. coli* PLYS C e estas células foram induzidas pela adição de isopropil-β-D-tiogalactopiranosídeo (IPTG). A expressão foi visualizada em gel de SDS-PAGE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do seqüenciamento dos resultados do RDA levou à identificação de 42 transcritos diferencialmente expressos (Tabela 1), que foram classificados funcionalmente como mostrado na Figura 1. Entre estes transcritos encontramos a enolase (2-phospho-D-glycerate hydrolyase, EC 4.2.1.11), uma enzima que cataliza a desidratação de 2-fosfogliceraro a fosfoenolpiruvato na segunda metade da via glicolítica. A expressão da proteína recombinante é promovida juntamente com o domínio de 29 kDa da Glutationa S-transferase de *Schistosoma japonicum* (Fig.1). Este domínio possibilita a purificação da proteína de fusão utilizando-se Glutationa S-Sepharose (GE Healthcare). A proteína de fusão foi purificada em resina Sepharose-Gluthatione e em seguida submetida à clivagem com trombina para remoção da cauda GST. A proteína recombinante clivada apresentou uma massa de aproximadamente 47kDa em SDS-PAGE. A habilidade da enolase recombinante de se ligar à componentes da matriz extracelular (ECM) foi analisada através de ensaios de Far-western blot em que esta proteína reagiu com colágeno tipo I, fibronectina e laminina, não reagindo, porém, com colágeno tipo IV. A capacidade de alguns fundos de aderir às superfícies do hospedeiro e componentes da ECM é um importante fator na patogênese. A caracterização da enolase como adesina foi realizada através da sua biotinilação.

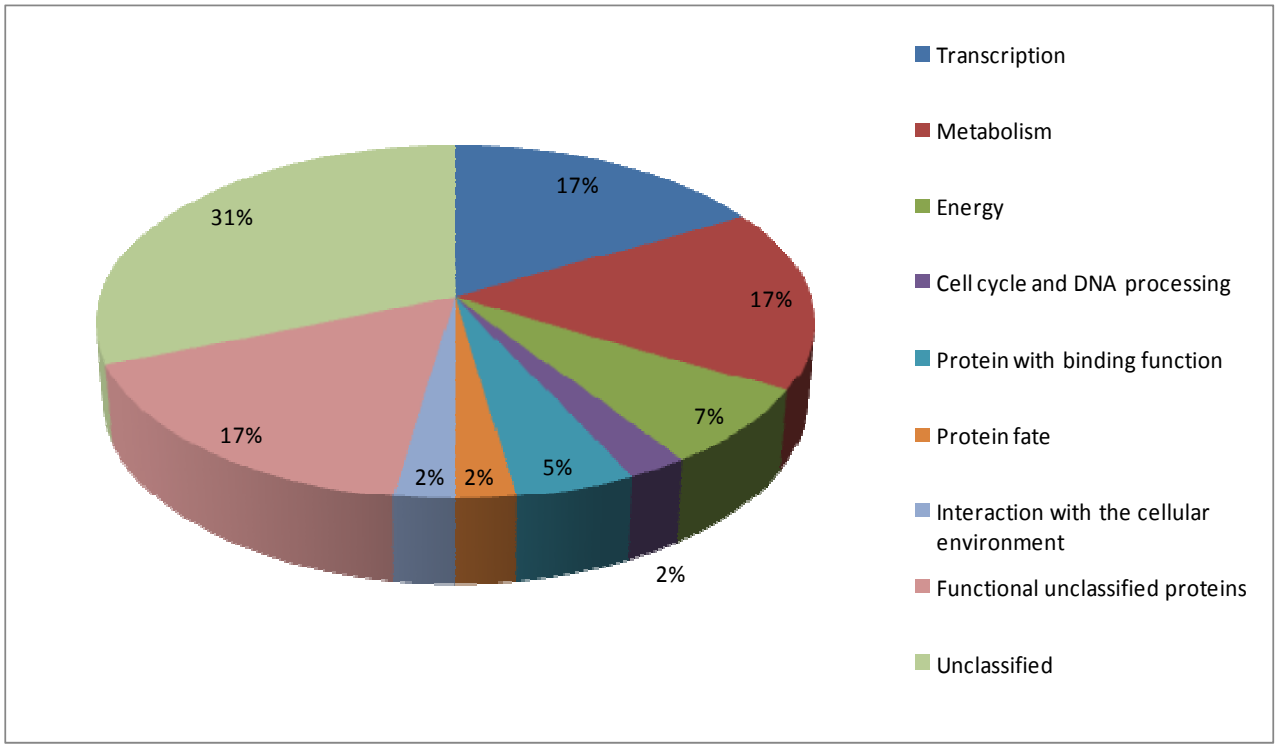


Fig.1 – Essa classificação foi realizada de acordo com as categorias funcionais desenvolvidos segundo o esquema de anotação funcional MIPS (http://mips.gsf.de/).

Tabela 1 – ESTs anotadas de RDA da adesão das células leveduriforme ao colágeno vs.células leveduriformes controle. A natureza das adaptações feitas pelo *P. brasiliensis* aderido ao colágeno pode ser inferida pela classificação das ESTs em 9 grupos de genes funcionalmente realcionados.

Functional Categories	Gene Product	Function	Best hit	e-value	redundancy
Transcription	Pre-mRNA-splicing factor prp1	mRNA splicing	*Ajellomyces capsulatus*	0.0	1
	SWI/SNF transcription activation complex subunit	transcriptional control	*Ajellomyces capsulatus*	4e-83	1
	Arginine N-methyltransferase skb1	transcriptional control	*Ajellomyces capsulatus*	1e-61	1
	Endoribonuclease	mRNA processing	*Ajellomyces capsulatus*	8e-06 8e-20	2
	Protein krueppel	mRNA synthesis	*Ajellomyces capsulatus*	0.0	1
	Transcription factor (MetR)	mRNA processing	*Coccidioides immitis*	1e-18	1
Metabolism	Acetamidase	Nitrogen and sulfur metabolism	*Aspergillus clavatus* *Ajellomyces capsulatus*	2e-38 3e-26	2
	Transketolase	Sugar, glucoside, polyol and carboxylate metabolism	*Ajellomyces capsulatus* *Coccidioides immitis*	2e-26 8e-51 8e-19	3
	Acetolactate synthase	Biosynthesis of valine	*Coccidioides immitis*	0.0	1
	Enoyl-CoA hydratase	lipid, fatty acid and isoprenoid metabolism	*Aspergillus nidulans*	3e-21	1
Energy	Enolase	glycolysis and gluconeogenesis	*Coccidioides posadasii*	6e-74 6e-74	2
	Alcohol dehydrogenase	alcohol fermentation	*Ajellomyces capsulatus*	2e-110	1
Cell cycle and DNA processing	Polymerase epsilon subunit C	DNA processing	*Ajellomyces capsulatus*	0.0	1
Protein with binding function	rRNA promoter binding protein	nucleotide binding	*Brugia malayi*	8e-06	1
	NBP35	nucleotide binding	*Coccidioides immitis*	0.0	1
Protein fate (folding, modification, destination)	FAD dependent sulfhydryl oxidase Erv2	Protein folding and stabilization	*Neosartorya fischeri*	4e-20	1
Interaction with the cellular environment	Heat shock protein HSP98	Cellular sensing and response to external stimulus	*Aspergillus Níger*	0.0	1
Functional unclassified proteins	integral membrane protein	-	*Plasmodium yoelii* *Neosartorya fischeri(2)*	9e-29 4e-18	3
	Senescence-associated	-		3e-07	

	protein		*Plasmodium yoelii*	3e-31	
			Pisum sativum	9e-31	3
	Mitochondrial protein of unknown function	-	*Pisum sativum*	2e-11	
			Saccharomyces cerevisiae		
					1
Unclassified	hypothetical protein		*Aspergillus fumigatus*	0.004	12
		-	*Ajellomyces capsulatus*	4e-19	
			Plasmodium yoelii	9e-13	
			Aspergillus nidulans	9e-13	
			Ajellomyces capsulatus	7e-21	
			Pisum sativum	4e-46	
			Coccidioides immitis	1e-76	
			Aspergillus fumigatus	7e-12	
			Aspergillus nidulans	9e-13	
			Saccharomyces cerevisiae	2e-19	
			Trypanosoma cruzi	1e-24	
			Ajellomyces capsulatus	2e-11	
	No hits found	-	-	-	1

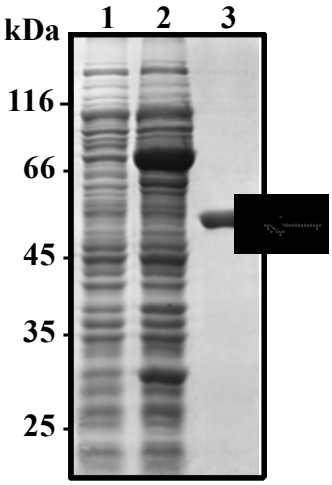


Fig. 2 - Expressão e purificação da enolase recombinante. Análise por SDS-PAGE da enolase recombinante de *P.brasiliensis*. Células de *E. coli* contendo o plasmídio pGEX-4T-3 com enolase (linhas 1 e 2) foram crescidas à 37°C em uma absorbância A_{600} de 0.6 e coletadas antes (linha 1) e depois (linha 2) de 16h de incubação à 15°C com 0.1 mM de IPTG. As células foram lisadas por sonicação. Linha 3, enolase recombinante fusionada clivada com trombina (47kDa). A seta indica a enolase recombinante purificada. Os números à esquerda indicam marcadores de peso molecular.

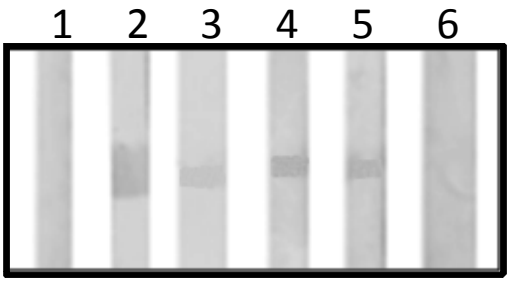


Fig. 3 – A enolase recombinante (0.5 µg) foi submetida a gel de SDS-PAGE que foi então transferida para uma membrana de nylon. As membrane foram incubadas com laminina (linha 3), fibronectina (linha 4), colágeno tipo I (linha 5), and colágeno tipo (linha 6) e subsequentemente incubada com Anticorpo anti-coelho IgG antilaminina, antifibronectina, anti-colágeno tipo I and anti-colágeno tipo IV, respectivamente. As reações foram reveladas pelo uso de Anticorpo anti-coelho IgG conjugada a peroxidade. O controle positivo foi obtido pela incubação da proteina recombinante com Anticorpo policlonal anti-enolase (linha 2). Os controles negativos foram obtidos pela incubação da enolase recombinante na ausência das proteínas da ECM (linha 1). Estes resultados foram confirmados por ELISA (data not shown).

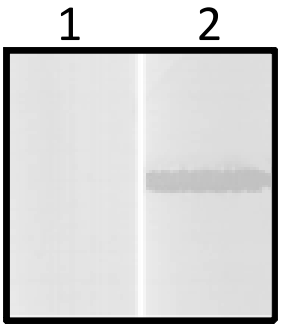


Fig. 5. Ligação da enolase recombinante de *P. brasiliensis* à pneumócitos (A549). O pneumócitos foram incubados enolase biotinilada (linha 2) à 37°C por 18 h e lavados com PBS para remover proteínas não ligadas. Em seguida, água bidestilada foi adicionada às células e ficaram assim incubadas por 4 h à temperature ambiente para obtenção da lise celular. Os lisados foram centrifugados à 1400 × *g* por 5 min, e o sobrenadante foi submetido à eletroforese (SDS-PAGE). As proteínas do gel foram transferidas para membrane de nitrocellulose que foi então incubada com tampão de bloqueio(PBS-T contendo 2 % BSA) por 4h à temperatura ambiente; a reação foi revelada com conjugado streptavidin-horseradish peroxidase. O controle negativo foi feito com as células 549 sem incubação com a proteína biotinilada (linha 1).

4. CONCLUSÕES

A matriz extracelular (ECM) desempenha um importante papel na regulação da adesão celular, diferenciação, migração, proliferação, forma e função. Em condições normais, ela não está exposta à microrganismos. Estes entram em contato com os componentes da ECM após algum tipo de trauma. A aderência à tecidos hospedeiros é mediada por proteínas expressas na superfície de microrganismos durante a infecção (Ljungh *et al,* 1996). Já foi demonstrado que *Paracoccidioides brasiliensis* é capaz de aderir e invadir células epiteliais (MENDES-GIANNINI *et al,* 2006). Desse modo, a busca por proteínas pode ajudar na pesquisa por vacinas contra *P. brasiliensis.* Nesse

fungo foi identificada a enzima enolase que, além de ser essencial na via glicolítica, já foi descrita como fator de adesão para fungos e bactérias. Por isso, a caracterização e os estudos funcionais desta enzima tornam-se relevantes. O cDNA codificante da enolase de *P. brasiliensis* foi transformado em bactéria. Após a indução com IPTG, a proteína recombinante fusionada foi detectada nos lisados bacterianos. A proteína fusionada foi clivada pela adição de trombina. Como observado, a protein purificada foi obtida e foi observada em SDS-PAGE com um peso molecular predito de 47 kDa. Um passo essencial no estabelecimento de infecção é a adesão à componentes do hospedeiro. A enolase recombinante apresenta a habilidade de se ligar à laminina, fibronectina e colágeno tipo I e essa característica pode eleger essa molécula como possível fator de virulência aumentando o potencial invasivo do fungo. Nossos experimentos com pneumócitos tipo II linhagem A549 revelaram que a enolase recombinante biotinilada foi capaz de aderir à estas células, indicando que está proteína se comporta como uma adesina.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DRANGINIS AM, RAUCEO JM, CORONADO JE, LIPKE P N. **A Biochemical Guide to Yeast Adhesin: Glycoproteins for Social and Antisocial Occasions.** Microbiol. Mol. Biol. Rev., v. 71 (2), p. 282-294, 2007.
2. KANETSUNA F, CARBONELL LM, AZUMA I, YAMAMURA Y. **Biochemical studies on the thermal dimorphism of *Paracoccidioides brasiliensis.*** J. Bacteriol., v. 110(1), p. 208-218, 1972.
3. KOLBERG J, AASE A, BERGMANN S, HERSTAD TK, RODAL G, FRANK R, ROHDE M, HAMMERSCHMIDT, S. ***Streptococcus pneumoniae* enolase is important for plasminogen binding despite low abundance of enolase protein on the bacterial cell surface.** Microbiology, v 152, p. 1307-1317, 2006.
4.LJUNGH A, WADSTROM T. **Interactions of bacterial adhesins with the extracelullar matrix.** Adv. Exp. Méd. Biol., v.408, p.129-140, 1996.
5. MENDES-GIANNINI MJ, ANDREOTTI PF, VINCENZI LR, DA SILVA JL, LENZI HL, BERNARD G, ZANCOPÉ-OLIVEIRA R, DE MATOS GUEDES HL, SOARES CP. **Binding of estracellular matrix proteins to *Paracoccidioides brasiliensis*.** Microbes Infect., v. 8(6), p. 1550-1559, 2006.
6. PANCHOLI V, FISCHETTI VA. **α-Enolase, a Novel Strong Plasmin(ogen) Binding Protein on the Surface of Pathogenic Streptococci.** J. Biol. Chem., v. 273 (23), p. 14503-14515, 1998.
7.PANCHOLI V. **Multifunctional α-enolase: its role in diseases.** CMLS, Cell. Mol. Life Sci., v. 58, p. 902-920, 2001.
8. PATTI JM, ALLEN BL, McGAVIN MJ, HÖÖK M. **MSCRAMM-Mediated adherence of Microorganisms to Host Tissues.** Annu. Rev. Microbiol., v. 48, p. 585-617, 1994.
9.TAVARES AH, SILVA SS, BERNARDES VV, MARANHÃO AQ, KYAW CM, FONSECA MP, PEREIRA IS. **Virulence insights from the *Paracoccidioides brasiliensis* transcriptome**. Genet. Mol. Res., v.4, p. 372-389, 2005.

10. VANEGAS G, QUINONES W, CARRASCO-LÓPEZ C, CONCEPCIÓN JL, ALBERICIO F, AVILÁN L. **Enolase as a plasminogen binding protein in Leishmania mexicana.** Parasitol Res, [Epub ahead of print], 2007.
11.VICENTINI AP, GESZTESI JL, FRANCO MF, SOUZA W, MORAES JZ, TRAVASSOS LR, LOPESI JD. **Binding of *Paracoccidioides brasiliensis* to laminin through surface glycoprotein gp43 leads to enhancement of fungal pathogenesis.** Infect. Immun., v.62, p. 1465-1469, 1994.

Fonte de financiamento: CAPES, CNPq, FUNAPE-UFG.

---

1. Aluna de doutorado em Microbiologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública. UFG. shvnogueira@yahoo.com.br
2. Aluno de doutorado em Patologia Molecular - Universidade de Brasília-UNB
3. Aluno de doutorado em Patologia Molecular - Universidade de Brasília-UNB
4. Aluno de doutorado em Patologia Molecular - Universidade de Brasília-UNB
5. Orientadora. ICB/UFG. celia@icb.ufg.br

DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VEREDAS COM SUBSÍDIO EM SENSORIAMENTO REMOTO

RESENDE[1], Isa Lucia de Morais; LIMA[2], Cláudia Valéria de; FERREIRA[3], Laerte Guimarães e ROCHA[4], Genival Fernandes

[1]Doutoranda em Ciências Ambientais - CIAMB/UFG e bolsista da CAPES, Professora da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade de Quirinópolis. e-mail: isamorais1@gmail.com.
[2]Professora do IESA e do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia da UFG, e-mail: claudia@iesa.ufg.br
[3]Pesquisador do CNPq (PQ IC) e professor do IESA e do CIAMB e coordenador do LAPIG/UFG, e- mail: laerte@iesa.ufg.br
[4]Mestrando do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia do IESA/UFG, e-mail: gfernandese@gmail.com

Palavras-chave: veredas; CBERS-2; NDVI; variação sazonal.

INTRODUÇÃO

As veredas são comunidades hidrófilas formadas por dois estratos: um herbáceo-graminoso contínuo, que ocupa a maior parte de sua área, e outro arbóreo-arbustivo com predominância de indivíduos da palmeira arbórea *Mauritia flexuosa*, com dossel entre 5% e 10% (Ribeiro & Walter, 1998).

Estudos que permitem a distinção entre as veredas e outras formações ribeirinhas ainda são escassos. A maior parte dos trabalhos de sensoriamento remoto, mesmo recentes, que estudam vegetações ripárias utiliza fotografias aéreas ou dados de sensores digitais de alta resolução espacial. A principal justificativa para o uso de sensores de resolução mais fina é que esses ambientes são freqüentemente de pouca extensão e de configuração linear, dificultando o uso de dados obtidos em escalas menores (Alencar-Silva & Maillard, 2007).

Neste contexto, este trabalho consiste em delimitar e caracterizar as veredas, utilizando imagens de satélites do sensor CCD (*Charge-Coupled Device*) do CBERS-2 (*China-Brazil Earth Resources Satellite*) e o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada - NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) para avaliar o comportamento espectral desta vegetação nas estações chuvosa e seca.

METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa foram utilizadas imagens QUICKBIRD disponibilizadas no Programa *Google Earth*, nas quais foi possível visualizar veredas, identificando indivíduos de buriti distribuídos de forma esparsa na vegetação herbáceo-arbustiva. Para realizar a validação das características observadas nas imagens de satélite, foram realizadas visitas a algumas das veredas, as quais foram localizadas pelas coordenadas geográficas.

Foram identificadas 13 áreas de vereda para cada um dos nove municípios escolhidos no estado de Goiás, com exceção de Balisa e Mineiros, nos quais foram identificadas 12 áreas de veredas. Os municípios escolhidos foram: Alexânia, Balisa, Bela Vista de Goiás, Mineiros, Guapó, Colinas do Sul, Porangatu, Quirinópolis e São

Domingos. Estes foram selecionados de acordo com a ocorrência das veredas, com a disponibilidade de imagens de alta resolução, e na tentativa de se ter amostras de áreas de veredas localizadas em diversas regiões de Goiás.

Utilizando as imagens QUICKBIRD estas fitofisionomias foram caracterizadas em antropizadas ou conservadas. Foram denominadas conservadas aquelas que apresentavam vegetação nativa no seu entorno igual ou superior a 50m de largura, conforme determina a Lei nº: 7.803, de 18 de julho de 1983. As veredas com vegetação nativa ausente ou inferior a 50m no seu entorno foram denominadas antropizadas.

As imagens do sensor CCD (*Charge-Coupled Device*) do CBERS-2 (*China-Brazil Earth Resources Satellite*), disponibilizadas pelo INPE (http://www.dgi.inpe.br/CDSR/), utilizadas para as áreas de vereda, foram tratadas digitalmente no LAPIG (IESA – UFG).

Para avaliar o comportamento espectral desta vegetação nas estações chuvosa e seca, utilizou-se o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada - NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), conforme Eq.(1) (Rouse *et al.,* 1973).

$$NDVI = (\rho ivp - \rho v) / (\rho ivp + \rho v) \quad (1)$$

Onde: ρivp é a reflectância no infravermelho próximo;

ρv é a reflectância no vermelho.

Utilizando-se este índice de vegetação, para caracterizar o ambiente de vereda, foi feita uma análise comparativa entre as veredas, para avaliar se existe uma assinatura espectral homogênea entre estas fitofisionomias. Para cada área de vereda foram utilizadas imagens do período chuvoso e do período seco do ano de 2005. A umidade atmosférica no verão tende a ser maior que no inverno (Silva, 2004). Dessa forma, a comparação das imagens no período seco e chuvoso proporciona uma melhor compreensão do ambiente de veredas no que diz respeito à sua estrutura, funcionamento e função ecológica.

Para cada uma das 115 veredas, foram coletadas 10 amostras, ou seja, 10 pixels de cada uma delas para o período chuvoso e para o seco, utilizando o Programa ENVI 4.3. Logo, foram obtidos 1.150 pixels para vereda no período chuvoso e 1.150 pixels para o seco. Esses dados foram salvos em arquivo .roi e em bloco de notas. As médias do NDVI entre as veredas antropizadas e conservadas, para cada período estudado, foram comparadas utilizando-se o teste T de Student para amostras independentes, realizado no Programa Statistica 7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 39 veredas conservadas, sendo todas as 13 veredas do município de Colinas do Sul; 12 em Balisa; cinco em Alexânia; cinco em Bela Vista de Goiás; e quatro em Mineiros. Entre as 76 veredas antropizadas uma está em Balisa; sete em Alexânia; oito em Bela Vista de Goiás; oito em Mineiros. Nos municípios de Guapó, Quirinópolis, São Domingos e Porangatu, todas as 13 estudadas em cada um destes estão antropizadas. Devido à importância das veredas, principalmente no tocante à proteção de nascentes, a legislação ambiental as reconhece como áreas de preservação permanente (Brasil, 1999). Mas, embora protegidas por lei, com a ocupação do Cerrado, as veredas têm sofrido alterações

de natureza antrópica, que em alguns casos tornam-se irreversíveis, devido principalmente à sua pequena capacidade de regeneração (Carvalho, 1991). Neste levantamento, foi difícil encontrar veredas conservadas, ou seja, aquelas cujo entorno estivesse constituído por vegetação nativa com a largura igual ou superior a exigida pela legislação ambiental. Tal fato corrobora a realidade de degradação nestes ambientes e evidencia o descaso com o recurso hídrico, especificamente as nascentes, haja vista que as veredas são vegetações que atuam na sua proteção e manutenção.

As veredas estudadas foram encontradas em altitudes que variaram entre 293 e 1.075m. As altitudes por município variaram entre os seguintes valores em metros: Alexânia (653-1.075), Balisa (320-704), Bela Vista de Goiás (712-978), Mineiros (689-787), Guapó (641-766), Colinas do Sul (414-1.060), Porangatu (293-365), Quirinópolis (401-547) e São Domingos (695-746). O maior número de veredas (n=46; 40%) apresentou valores de altitude que variaram entre 686 e 783m, estando neste intervalo de altitude, principalmente, as veredas de Mineiros, Guapó e São Domingos.

As médias do NDVI das veredas antropizadas no período de chuva variaram entre 0,38 e 0,63 e no período seco variaram entre 0,24 e 0,49. A variação dos valores das médias do NDVI das veredas conservadas foi de 0,39 a 0,64 no período de chuva e no período seco de 0,32 a 0,49. Observou-se uma grande variação nas médias do NDVI para as veredas em um mesmo período. Isso pode ser devido ao fato de que as veredas apresentam, geralmente, três zonas em direção ao fundo de vale: borda, em solo mais claro e melhor drenado, onde se tem um predomínio de espécies herbáceo-graminóides; meio, apresentando um solo mais escuro e periodicamente saturado com água, constituído por um estrato arbustivo, e o fundo ou meio da vereda, em solo permanentemente saturado com água, onde o canal de drenagem está se definindo com a presença de um grande número de indivíduos de *Mauritia flexuosa* (buritis), entre outras espécies arbóreas. A partir do fundo, o outro lado espelha a mesma seqüência (Araújo *et al.*; 2002; Ramos, 2004; Oliveira, 2005).

Outro fator que pode explicar a variação nas médias do NDVI é a variação que existe entre as veredas quanto ao seu estágio de desenvolvimento. As veredas mostram quatro estágios de desenvolvimento. No estágio um a área de nascente é ocupada por uma densa vegetação herbácea, com o predomínio de espécies graminóides, algumas alismatáceas e buritis jovens. No segundo estágio, além da vegetação herbácea, surgem os primeiros arbustos, subarbustos e pteridófitas. No terceiro estágio surgem as primeiras lianas e algumas espécies arbóreas começam a se estabelecer ao longo do canal de drenagem. Finalmente, no quarto estágio, com o canal de drenagem mais profundo e definido, desenvolve-se uma mata de galeria (Carvalho, 1991).

A maior parte das veredas antropizadas (n = 76), no período de chuva, correspondeu aos intervalos de classe das médias de NDVI entre 0,50 e 0,59, 58% das veredas (n = 44), e entre 0,40 e 0,49, 26% das veredas (n = 20); e no período de seca 47% das veredas (n = 36) corresponderam ao intervalo de classe das médias de NDVI entre 0,40 e 0,49 e 46% das veredas (n = 35) corresponderam a 0,30 e 0,39. Entre as veredas conservadas (n = 39), no período de chuva, a maior parte delas, 59% das veredas (n = 23), correspondeu aos intervalos de classe das médias de NDVI entre 0,50 e 0,59, e, no período de seca, todas essas veredas ficaram distribuídas em apenas dois intervalos de classes das médias de NDVI: 62% (n = 24)

entre 0,30 e 0,39 e 38% entre 0,40 e 0,49. Esses resultados mostram que no período seco as veredas conservadas tiveram maior redução no índice de vegetação em comparação com as antropizadas, haja vista que as suas médias de NDVI apresentaram valores mais próximos de zero. Entretanto, o teste T de Student para amostras independentes entre as médias de NDVI das veredas conservadas e antropizadas foi igual a 1,23 (P= 0,22; P≥0,05). Logo, estatisticamente, as diferenças entre as variações nos valores das médias entre as veredas conservadas e antropizadas, entre os períodos avaliados, não foram significativas.

Segundo Gurgel *et al.* (2003) os tipos de vegetação localizados em regiões com períodos secos e chuvosos marcantes, como é o caso do Cerrado, apresentam ciclo anual bem caracterizado e respondem de forma rápida à ocorrência de chuva. No ambiente de veredas o escoamento é geralmente perene, notando-se, entretanto, nítida variação sazonal de vazão (Boaventura, 1988). Em estudo comparativo entre veredas antropizadas e conservadas, realizado por Oliveira (2005), a maioria das veredas apresentou a profundidade do lençol freático diminuindo da borda para o fundo, independente da época do ano. Entretanto, ocorreram variações entre o período chuvoso e seco em cada uma das zonas: borda, meio e fundo. Essas variações estão associadas a diversos fatores, entre eles a precipitação pluviométrica, o gradiente de declividade e a estrutura do solo. Este último pode variar em função do grau de homogeneidade do perfil, da granulometria, do tamanho e a da distribuição dos poros no solo, e do grau de decomposição de matéria orgânica (Ramos 2004).

Outro fator que interfere nas diferenças entre profundidades de lençol freático entre veredas é o grau de perturbação antrópica. O pisoteio e o pastejo do gado, por exemplo, auxilia no afloramento do lençol freático, bem como pode ser a causa de maior compactação do solo (Oliveira 2005). Entretanto, para melhor avaliar as mudanças sazonais no ambiente entre veredas antropizadas e conservadas, serão necessários outros estudos, com uma avaliação temporal maior, pois no estudo, aqui realizado, amostrou-se apenas o período chuvoso e seco de um único ano, o de 2005, embora tenha sido utilizado um grande número de áreas veredas. E, ainda, o ano de 2005 foi o ano mais quente registrado até o momento. Neste sentido, os valores de NDVI para as veredas, no período chuvoso e seco, aqui obtidos, devem ser comparados com outros anos, para verificar se estes valores persistem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram encontradas 39 veredas conservadas e 76 veredas antropizadas distribuídas em diversas regiões de Goiás. Foi difícil encontrar veredas conservadas, o que corrobora a realidade de degradação nestes ambientes e evidencia o descaso com o recurso hídrico, especificamente as nascentes, haja vista que as veredas são vegetações que atuam na sua proteção e manutenção.

Constatou-se uma grande variação nas médias do NDVI para as veredas em um mesmo período. Isso pode ser devido ao fato de que estas fitofisionomias apresentam, geralmente, três zonas – borda, meio e fundo - com a distribuição da vegetação diferenciada em decorrência das diferenças nas condições ambientais entre estas zonas. Outro fator que pode explicar a variação nas médias do NDVI é a variação que existe entre as veredas quanto aos seus quatro estágios de desenvolvimento, havendo diferença florística em cada estágio com um aumento no porte das plantas do primeiro para o último estágio, evoluindo para uma mata de

galeria.

No período seco as veredas conservadas tiveram maior redução no índice de vegetação em comparação com as antropizadas, haja vista que as suas médias de NDVI apresentaram valores mais próximos de zero. Entretanto, estatisticamente, as diferenças entre as variações nos valores das médias entre as veredas conservadas e antropizadas, entre os períodos avaliados, não foram significativas. Entretanto, para melhor avaliar as mudanças sazonais no ambiente entre veredas antropizadas e conservadas, utilizando o NDVI, serão necessários outros estudos, com uma avaliação temporal maior, para verificar se valores similares aos aqui encontrados persistem.

REFERÊNCIAS

ALENCAR-SILVA, T. de & MAILLARD, P. 2007. Delimitação e Caracterização do Ambiente de Vereda: II. O potencial das imagens óticas ASTER. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 21 a 26 de abril.

ARAUJO, G.M.; BARBOSA, A.A.A.; ARANTES, A.A. & AMARAL, A.F. 2002. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica. v.25. n.4. p.475-493.

BOAVENTURA, R.S. 1988. Preservação das veredas; síntese. *In.:* Encontro Latino Americano: Relação Ser Humano / Ambiente. Anais. p. 109 - 119.

BRASIL, 1999. Ações prioritárias para Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal. Brasília: Ministério do Meio ambiente, FUNATURA, Conservation International, Fundação Biodiversitas, Universidade de Brasília.

CARVALHO, P.G.S. 1991. As veredas e sua importância no Domínio dos Cerrados. Informe Agropecuário 168: 47-54.

GURGEL, H. da C.; FERREIRA, N.J. & LUIZ, A.J.B. 2003. Estudo da variabilidade NDVI sobre o Brasil, utilizando-se a análise de agrupamentos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.1, p.85-90.

OLIVEIRA, G.C. 2005. Perfil florístico e distribuição das espécies vegetais, em relação ao gradiente de umidade de solo, em seis veredas no Triângulo Mineiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais.

RAMOS, M.V.V. 2004. Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro. Tese de Doutoramento. Universidade de Brasília, DF.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S.M. SANO & S.P. ALMEIDA (eds.). Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, DF. p.89-152.

SILVA, E.T.J.B. 2004. Utilização dos índices de vegetação do sensor MODIS para detecção de desmatamentos no Cerrado: investigação de parâmetros e estratégias. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal de Brasília. Brasília.

QUALIDADE DE OVOS DE CONSUMO LAVADOS E CONTAMINADOS EXPERIMENTALMENTE NA CASCA COM *Pseudomonas aeruginosa*

STRINGHINI, Maria Luiza Ferreira[1]; SANTOS, Januária Silva[2]; ALCÂNTARA, Juliana Bonifácio de[2]; REZENDE, Pedro Morais[2]; LEANDRO, Nadja Susana Mogyca[3]

[1]. Professora da Faculdade de Nutrição/FANUT/UFG. E-mail: mluizastring@uol.com.br
[2]. Aluno de Graduação em Medicina Veterinária/EV/UFG
[3]. Professora do Departamento de Produção Animal/EV/UFG. E-mail: mogyca@vet.ufg.br

Palavras-chave: contaminação, estocagem, refrigeração

Introdução

Cutícula, casca e membranas da casca são barreiras físicas, que retêm a entrada dos microrganismos nos ovos. Além dessas, estruturas, o albume possui mecanismos físico-químicos que impedem, por certo tempo, multiplicação, deslocamento bacteriano para gema e alterações das características do conteúdo (MORENG & AVENS, 1990).

A lavagem industrial dos ovos é fator fundamental para diminuir os riscos de invasão bacteriana no conteúdo e reduzir a perda de qualidade do alimento (TOOD, 1996). Entretanto, caso não realizada de forma adequada, pode ser fonte de contaminação. MOATS (1981) comprovou correlação positiva entre a contagem total de mesófilos na água, escovas e esteiras e a superfície de ovos lavados. Além disso, MESSENS et al. (2005) relataram que a lavagem retira, mecanicamente, a cutícula protetora dos poros da casca o que facilitaria a penetração de microrganismos pela casca e a perda de umidade. No entanto, a eficiência e função da cutícula são bastante questionadas. DE REU et al. (2006) não encontraram relação desta película com a penetração de *Salmonella* Enteritidis nos ovos contaminados experimentalmente.

Como a produção de alimentos seguros e com qualidade é fundamental na indústria de alimentos, o objetivo deste trabalho foi verificar qualidade física e microbiológica de ovos submetidos à lavagem industrial e inoculados na casca com *Pseudomonas aeruginosa* após armazenamento a 5^{o}C e 25^{o}C.

Material e método

Foram utilizados 576 ovos grandes, sem trincas, lavados, de poedeiras leves, com 30 a 40 semanas de idade, da linhagem Dekalb White provenientes de granja de postura comercial da região metropolitana de Goiânia- GO.

Após permanência de 24 horas sob luz ultravioleta da câmara asséptica, os ovos foram distribuídos em três níveis de inoculação pelo manuseio: não contaminado; contaminado com 10^2 unidades formadoras de colônia-UFC de *Pseudomonas aeruginosa*/mL de solução salina a 0,85% e contaminado com 10^5 UFC de *Pseudomonas aeruginosa*/mL de solução salina a 0,85%, e duas temperaturas médias de armazenamento (5^{o}C e umidade relativa média 48% e 25^{o}C e umidade relativa média de 65%) por trinta dias.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 (contaminação e refrigeração) com 12 repetições para variáveis de qualidade física e quatro repetições em estudo das variáveis bacteriológicas,

sendo considerado um ovo como a parcela experimental nas análises de qualidade física e *pool* de três ovos a parcela experimental das análises bacteriológicas.

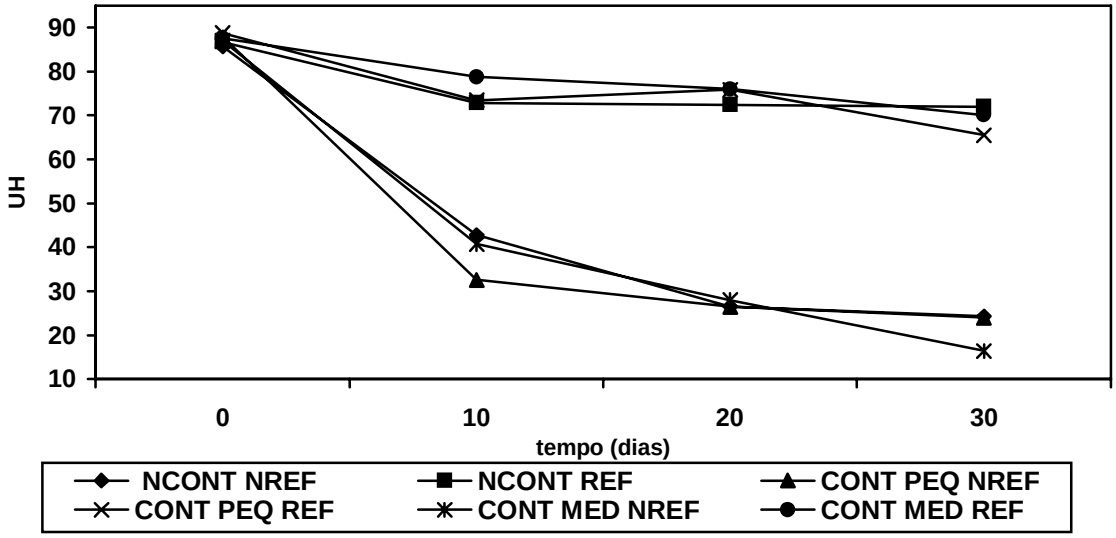
As análises de qualidade física (unidade Haugh e índice de gema) e bacteriológica (contagem de *Pseudomonas aeruginosa* em ágar cetrimide na casca e conteúdo) foram realizadas nos tempos zero, dez, 20 e 30 dias de armazenamento.

Os resultados das contagens de *Pseudomonas aeruginosa* foram transformados em logaritmo decimal, expressos em log UFC/g de casca ou mL de conteúdo. Regressão polinomial foi aplicada para as variáveis físicas e bacteriológicas em relação ao tempo de armazenamento dos ovos.

Resultados e discussão

Inicialmente, verificou-se que os ovos utilizados nos experimentos constituíam amostras homogêneas e apresentaram valores médios das medidas de qualidade interna compatíveis com ovos de boa qualidade (SCOTT & SILVERSIDES, 2000). A refrigeração afetou o comportamento dos valores de unidade Haugh (Figura 1), e os ovos mantidos à 5^{o}C apresentaram melhor ($p<0,05$) qualidade interna que os ovos armazenados à 25^{o}C, independentemente da contaminação. A 25^{o}C, os piores resultados foram obtidos para 10^5 UFC de *Pseudomonas aeruginosa,* e considerados com baixa qualidade interna após armazenamento de 20 dias. O tempo e temperatura de armazenamento agravam a fluidificação do albume. O aumento do albume fluido e as alterações das defesas antibacterianas propiciam a multiplicação bacteriana e a deterioração da qualidade interna dos ovos (CARBÓ, 1987).

A refrigeração controlou a queda do índice de gema em todos os tratamentos estudados (Figura 2). Entretanto, à 25^{o}C, os ovos apresentaram diminuição dos valores deste índice e não houve diferença ($p>0,05$) entre tratamentos. Com o aumento do tempo e temperatura de armazenamento, a água presente no albume atravessa a membrana vitelínica, sendo retida na gema (MORENG & AVENS, 1990). Isto provoca aumento do diâmetro da gema e diminuição no cálculo do índice de gema, conforme observado neste trabalho.



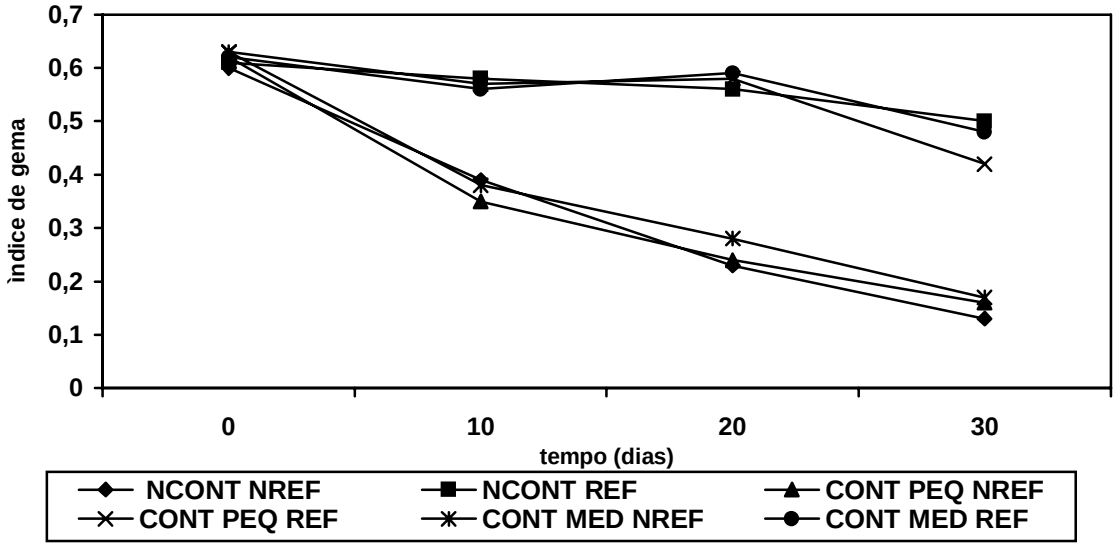
Não contaminado não refrigerado (NCONT NREF):$y = 90,14 – 5,60x + 0,11x^2$ $R^2 = 0,86$
Não contaminado e refrigerado (NCONT REF):$y = 87,42 – 1,59x + 0,03x^2$ $R^2 = 0,43$
Contaminado com 10^2 UFC e não refrigerado (CONT PEQ NREF): $y = 91,30–6,53x+0,14x^2$ $R^2=0,85$
Contaminado com 10^2 UFC e refrigerado (CONT PEQ REF):$y = 86,36 – 0,68x$ $R^2 = 0,32$
Contaminado com 10^5 UFC e não refrigerado (CONT MED NREF):$y = 90,13 – 5,34x + 0,09x^2$ $R^2 = 0,92$
Contaminado com 10^5 UFC e refrigerado (CONT MED REF):$y = 86,72 – 0,56x$ $R^2 = 0,45$

FIGURA 1 - Comportamento da unidade Haugh dos ovos contaminados com diferentes concentrações de *Pseudomonas aeruginosa,* armazenados à 5°C e 25°C, durante 30 dias

O comportamento da *Pseudomonas aeruginosa* na casca de ovos contaminados experimentalmente com diferentes cargas desta bactéria e armazenados à 5°C e 25°C durante 30 dias é apresentado na Figura 3. Mesmo sendo *Pseudomonas aeruginosa* considerada uma bactéria psicrotrófica, a refrigeração foi capaz de controlar o crescimento bacteriano na casca dos ovos inclusive quando foi utilizado inóculo maior para a contaminação. De acordo com JONES et al. (2004), Pseudomonas spp. são identificadas como primeira invasora da membrana da casca, sendo capazes também de resistirem a presença de antimicrobianos presentes no albume. Desta forma, uma contagem bacteriana menor na casca pode contribuir para retardar contaminação de conteúdo e aumentar da vida de prateleira do produto, O que reforça a necessidade da higienização adequada da superfície dos ovos e do controle do crescimento bacteriano pela refrigeração, para diminuir os riscos à saúde da população (MESSENS et al., 2005).

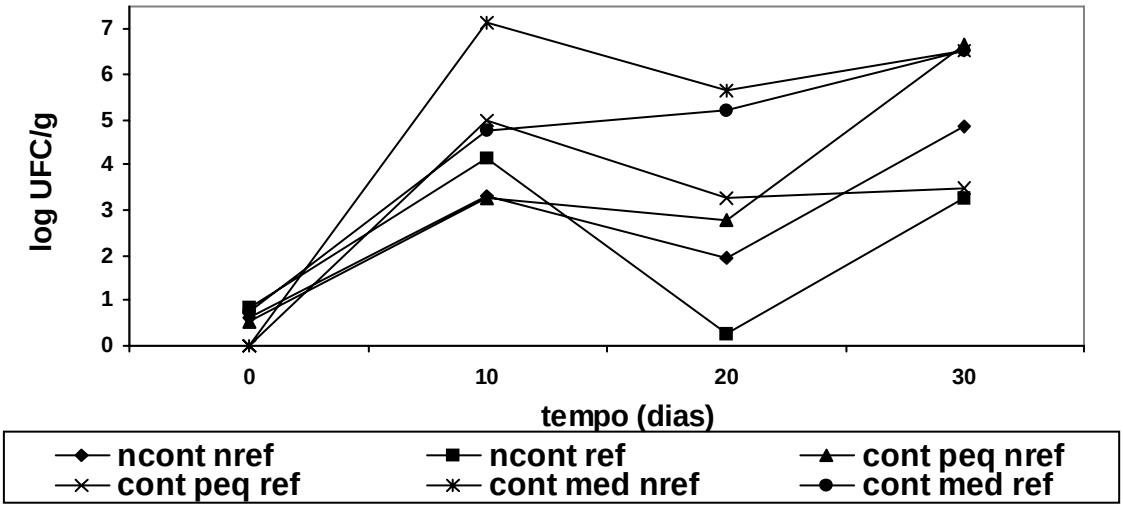
Houve diferença ($p<0,05$) no comportamento dos ovos dos tratamentos contaminados experimentalmente (Figura 4), tanto nos que receberam o inóculo menor quanto maior, em relação à temperatura de armazenamento. De acordo com MORENG & AVENS (1990), temperaturas mais baixas de armazenamento manteriam funcionais as enzimas antibacterianas encontradas no albume, proporcionando melhor conservação dos ovos. GAST & HOLT (2001) observaram que o índice de invasão bacteriana para o conteúdo tende a ser menor nos ovos submetidos à refrigeração do que nos ovos mantidos em

altas temperaturas. Observou-se também que, ovos contaminados na casca com 10^5 UFC de *Pseudomonas aeruginosa* apresentaram as maiores contaminações de conteúdo, tanto nos ovos refrigerados quanto naqueles mantidos à 25°C. Estes resultados comprovam trabalho de MIYAMOTO et al. (1998) que, ao emergirem ovos em suspensões com 10^3 e 10^6 UFC de *Salmonella* Enteritidis ou *S*. Typhimurium/ mL concluíram que o aumento da carga do inóculo aumentou a contaminação de conteúdo e o número de ovos contaminados.



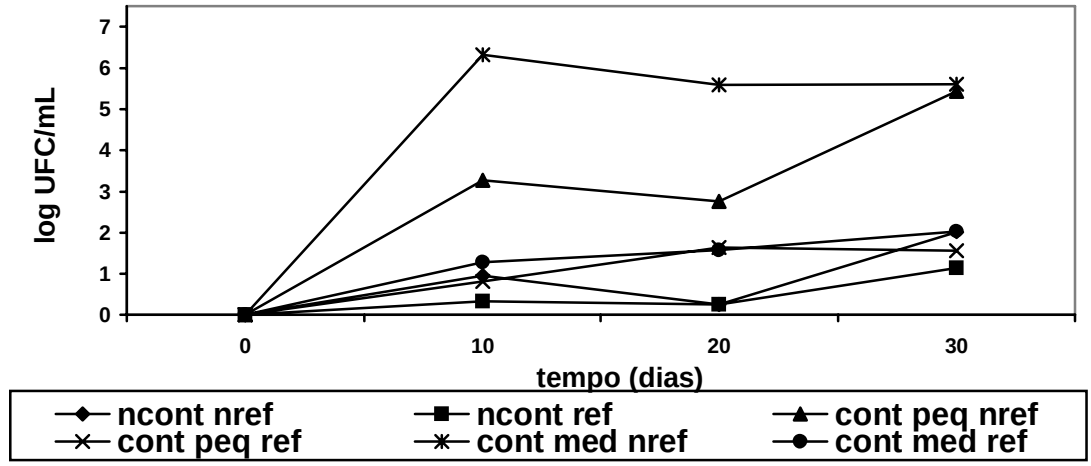
Não contaminado não refrigerado (NCONT NREF): $y = 0,62 – 0,02x + 0,0003x^2$ $R^2 = 0,94$
Não contaminado e refrigerado (NCONT REF): não significativo
Contaminado com 10^2 UFC não refrigerado (CONT PEQ NREF): $y=0,64–0,03x+0,0005x^2$ $R^2=0,94$
Contaminado com 10^2 UFC e refrigerado (CONT PEQ REF): $y = 0,60 + 0,002x - 0,0002x^2$ $R^2 = 0,77$
Contaminado com 10^5 UFC e não refrigerado (CONT MED NREF): $y = 0,64 – 0,02x + 0,0004x^2$ $R^2 = 0,93$
Contaminado com 10^5 UFC e refrigerado (CONT MED REF): não significativo

FIGURA 2 – Comportamento do índice de gema dos ovos contaminados com diferentes concentrações de *Pseudomonas aeruginosa,* armazenados à 5°C e 25°C, durante 30 dias



Não contaminado não refrigerado (NCONT NREF): y = 0,89 + 0,11x R^2 = 0,38
Não contaminado e refrigerado (NCONT REF): não significativo
Contaminado com 10^2 UFC e não refrigerado (CONT PEQ NREF): y = 0,50 + 0,18x R^2 = 0,61
Contaminado com 10^2 UFC e refrigerado (CONT PEQ REF): y = 0,03 + 0,47x –0,01x^2 R^2 =0,67
Contaminado com 10^5 UFC e não refrigerado (CONT MED NREF): y = -0,03 + 0,70x - 0,01x^2 R^2 = 0,76
Contaminado com 10^5 UFC e refrigerado (CONT MED REF): y = 1,54 + 0,18x R^2 = 0,64

FIGURA 3 – Comportamento da *Pseudomonas aeruginosa* na casca de ovos contaminados experimentalmente com diferentes cargas desta bactéria e armazenados à 5°C e 25°C durante 30 dias



Não contaminado não refrigerado (NCONT NREF): y = -0,03 + 0,05x R^2 = 0,36
Não contaminado e refrigerado (NCONT REF): y = -0,09 + 0,03x R^2 = 0,32
Contaminado com 10^2 UFC e não refrigerado (CONT PEQ NREF): y = -0,48 + 0,19x R^2 = 0,71
Contaminado com 10^2 UFC e refrigerado (CONT PEQ REF): y = 0,14 + 0,05x R^2 = 0,43
Contaminado com 10^5 UFC e não refrigerado (CONT MED NREF): y = -0,20 + 0,69x - 0,01x^2 R^2 = 0,81
Contaminado com 10^5 UFC e refrigerado (CONT MED REF): y = 0,21 + 0,06x R^2 = 0,37

FIGURA 4 – Comportamento da *Pseudomonas aeruginosa* no conteúdo de ovos contaminados experimentalmente com diferentes cargas desta bactéria e armazenados à 5°C e 25°C durante 30 dias

Conclusões

A refrigeração mantém a qualidade interna dos ovos independentemente da contaminação. O crescimento de *Pseudomonas aeruginosa* na casca e no conteúdo é controlado pela refrigeração.

Referências bibliográficas

CARBÓ, C. B. **La gallina ponedora**. Madrid: Ediciones Mundi – Prensa, 1987. 519 p.

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.

GAST, R. K.; HOLT, P. S. Multiplication in egg yolk and survival in egg albumen of Salmonella enterica sorotype Enteritidis strains of phage types 4, 8, 13a and 14b. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 64, p. 865-868, 2001.

JONES, D. R.; MUSGROVE, M. T.; NORTHCUTT, J. K. Variations in external and internal microbial populations in shell eggs during extended storage. **Journal of Food Protection,** Ames, v. 67, n. 12, p. 2657-2660, 2004.

MESSENS, W., GRIJSPEERDT, K., HERMAN, L. Eggshell penetration by *Salmonella*: a review. **World's Poultry Science Journal,** London, v. 61, n. 1, p. 71-85, 2005.

MIYAMOTO, T. HORIE, T.; BABA, E.; SASAI, K.; FUKATA, T.; ARAKAWA, A. Salmonella penetration through eggshell associated with freshness of laid eggs and refrigeration. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 61, p. 350-353, 1998.

MOATS, W. A. Factors affecting bacterial loads on shells of commercially washed eggs. **Poultry Science**, Champaing, v. 60, p. 2084-2090, 1981.

MORENG, R. E.; AVENS, J. S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. 380 p.

SCOTT, T. A.; SILVERSIDES, F. G. The effect of storage and strain of hen on egg quality. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, p. 1725-1729, 2000.

TOOD, E. C. D. Risk assessment of use of cracked eggs in Canada. **International Journal of Food Microbiology**, Netherlands, v. 30, p. 125-143, 1996.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE MILHO DOCE SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA

PEREIRA, André Ferreira[1]; **PAIVA**, Bruna Alícia Rafael de[2]; **CORRÊA**, Rúbia Santos[2]; **MELO**, Patrícia Guimarães Santos[2]

Palavras-chave: *Zea mays*, caracteres agronômicos, massa de espigas.

INTRODUÇÃO

O cultivo do milho doce pode ser uma alternativa aos agricultores do país, principalmente para os mais próximos das indústrias processadoras. A cultura pode obter preços diferenciados no mercado, em função de suas características agronômicas, principalmente pelo caráter doce do seu endosperma. Pode ser utilizado em conserva, congelado na forma de espigas ou grãos, desidratado, consumido "in natura" ou usado como minimilho, quando colhido antes da polinização. Após a colheita, a palhada pode ser utilizada para ensilagem (SOUZA et al., 1990).

O milho doce difere do milho comum por possuir genes mutantes que desencadeiam mudanças na sua qualidade, no aspecto da planta e na viabilidade da semente. Na fase de grãos leitosos, no milho doce, os grãos são tenros e possuem maior quantidade de sacarose, dextrinas e vitaminas em relação ao milho verde comum (STORCK & LOVATO, 1991).

TEIXEIRA et al. (2001) afirmam que, a alta tecnologia é empregada no cultivo do milho doce, assim como sua utilização pela indústria, requer cultivares que, além de produtivas, sejam uniformes quanto à maturação, tamanho e formato de espigas. E ao consumidor, as características mais exigidas são a coloração amarelo-alaranjada e o pericarpo mais fino, que contribui para maior maciez do grão. Assim, a qualidade do milho-doce é avaliada também pela textura dos grãos e não somente pelo teor de açúcar como. A textura uma característica determinante na aceitação e condições de processamento (SCAPIM et al., 1995), uma vez que todas as cultivares de milho-doce apresentam engrossamento da textura no decorrer da maturação, em maior ou menor proporção (GAMA & PARENTONI, 1992).

O melhoramento do milho tem conseguido aumentar não somente a produtividade, mas também inserir outras características desejáveis na planta, como espigas grandes, cilíndricas, bem empalhadas e bem granadas; grãos tipo dentado, de cor amarela, profundos e grãos com endurecimento relativamente lento, possibilitando período de colheita mais longo, sendo essas características necessárias para recomendação de cultivar para o consumo *in natura* (FORNASIERI-FILHO, 1992). Com isso, as lavouras de milho têm alcançado altos níveis de produtividade.

Características indesejáveis do milho-doce também estão sendo atenuadas utilizando o melhoramento genético, como o déficit germinativo, baixa produtividade e alta susceptibilidade ao ataque de pragas e doenças (SCAPIM et al., 1995).

---

[1] . Parte da tese do primeiro autor. Apoio Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Federal de Goiás (UFG). E-mail: anrpereira@gmail.com.

[2] . Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO. E-mail: pgsantos@agro.ufg.br.

Devido à necessidade de melhoria das características qualitativas das cultivares de milho doce, nas condições produtivas da região Centro-Oeste, pode-se implementar programas que busquem maior uniformização da cultura e maior qualidade de produto final.

Diante desses aspectos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de genótipos de milho doce sob diferentes doses de nitrogênio em cobertura, em Goiânia, GO.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (EA/ UFG), localizada no município de Goiânia, GO (latitude 16°35', longitude 49º21' e altitude média de 730 m). O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Escuro (LE) textura argilosa (330 $g.kg^{-1}$ de areia, 160 $g.kg^{-1}$ de silte e 510 $g.kg^{-1}$ de argila) coletado na camada de 0-20 cm.

Foram utilizados como genótipos uma variedade [1- Azteca - (Top Seed)] e quatro híbridos simples [2 - SWB 585 (Dow Agrosciences); 3- SWB 551 (Dow Agrosciences); 4- Seminis 247262 (Seminis) e 5- Tropical Plus (Syngenta). Foram aplicadas quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 60, 120 e 180 $kg.ha^{-1}$).

A semeadura foi manual, à profundidade aproximadamente de cinco centímetros, com cinco sementes por cova, espaçadas de 0,24 m e com espaçamento de 0,75 m entre linhas. Aos 28 dias após o plantio foi realizado o desbaste ajustando o estande para aproximadamente 55 mil $plantas.ha^{-1}$. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial (5 x 4), com três repetições. As parcelas foram constituídas por seis linhas de 5 m de comprimento. Como área útil, considerou-se as duas fileiras centrais, eliminando-se as duas extremidades.

Conforme avaliação das características químicas do solo foi utilizado, no plantio, 13 $kg.ha^{-1}$ de N, 100 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5.e 33 $kg.ha^{-1}$ de K_2O, 30 $kg.ha^{-1}$ de S e 5 $kg.ha^{-1}$ de Zn. Foram realizadas duas adubações de cobertura, a primeira, aos 30 dias após o plantio com a metade da dose (0, 30, 60 e 90 $kg.ha^{-1}$ de N, na forma uréia) e 120 $kg.ha^{-1}$ de K_2O (na forma cloreto de potássio), e a segunda aos 60 dias com o restante da dose do adubo nitrogenado (na forma uréia) com 0, 30, 60 e 90 $kg.ha^{-1}$ de N. Após as adubações de cobertura foi realizada a irrigação via pivô central visando reduzir a volatilização de nitrogênio. Os tratos culturais foram efetuados conforme a necessidade e recomendação para a cultura.

Imediatamente após a colheita, quando os grãos apresentaram entre 60 % e 80 % de teor de umidade, foram avaliados os seguintes caracteres:

a) Estande Final (ETDfinal - $plantas.ha^{-1}$);

b) Número Total de Espigas (NET - $espigas.ha^{-1}$);

c) Número de Espigas Descartadas (NED - $espigas.ha^{-1}$);

d) Produtividade de espiga com palha (PET - $kg.ha^{-1}$): determinada pela pesagem de todas as espigas com palhas colhidas da área útil da parcela;

e) Massa de espigas descartadas (PED - $kg.ha^{-1}$);

f) Massa de espigas sem palhas (PEP - $kg.ha^{-1}$);

g) Massa de grãos degranados (PG - $kg.ha^{-1}$);

h) Rendimento industrial (%RI): relação entre produtividade de espiga com palha e a massa de grãos degranados.

Foi realizada a análise de variância com o auxílio do programa computacional estatístico SISVAR, para os caracteres estudados. A comparação das médias foi obtida utilizando o teste de Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância mostraram diferenças significativas (P<0,01) entre os genótipos para todos os caracteres avaliados. Verificou-se que os coeficientes de variação (CV %) variaram de 6,29 % a 37,00 %, mas foi abaixo de 11% para a maior parte das variáveis analisadas (Tabela 1). Neste trabalho o CV % encontrado para peso de espigas foi de 8,71 %, indicando boa precisão do experimento. Esse resultado foi inferior aos de Teixeira et al. (2001), que encontraram o CV % para a variável peso de espigas sem palhas de 19,01 % e Scapim (1994), que obteve CV % de 23,32 %.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância dos caracteres produtividade, Estande final (ETD – plantas/ha), Estande Final (ETDfinal), Número Total de Espigas (NET - espigas.ha^{-1}), Número de Espigas Descartadas (NED - espigas.ha^{-1}), Produtividade de espiga com palha (PET - kg.ha^{-1}), Massa de espigas descartadas (PED - kg.ha^{-1}), Massa de espigas sem palhas (PEP - kg.ha^{-1}), Massa de grãos degranados (PG - kg.ha^{-1}) e Rendimento industrial (%RI) avaliados em genótipos de milho doce sob quatro doses de nitrogênio em cobertura em Goiânia, GO, 2007.

FV	GL	QM							
		ETDfinal (plantas.ha^{-1})	NET (espigas.ha^{-1})	NED (espigas.ha^{-1})	PET (kg.ha^{-1})	PED (kg.ha^{-1})	PEP (kg.ha^{-1})	PG (kg.ha^{-1})	RI (%)
BLC	2	10785037,12	28918726,02	78159592,92*	6571891,22*	1590095,02	8644060,85**	3023526,87**	33,03*
GEN	4	64546863,06**	73898025,98**	76103851,92**	8679146,98**	8224426,64**	44140500,06**	29753480,36**	976,88**
DOSE	3	1767950,78	49856276,67	56135091,44	4048353,27	988281,88	2791478,06**	1033296,84	6,70
GEN*DOSE	12	16111919,85	39090727,25	18039930,92	919571,70	236970,95	886895,10	546730,91	6,70
erro	38	9912249,57	50908035,95	37313635,57	1894499,37	583011,30	803850,48	397437,27	9,57
Total	59								
Média		50022,23	68711,13	17911,17	15795,77	2062,02	9918,15	5809,53	4437,69
CV (%)		6,29	10,38	34,10	8,71	37,00	9,00	10,80	8,40

*; ** - Significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente

A produtividade média de espigas com palhas variou de 13.851 kg.ha^{-1} a 17.268 kg.ha^{-1}. Alguns desses valores aproximam-se dos encontrados por Guimarães (1995) que, ao avaliar vinte e cinco híbridos interpopulacionais de milho doce, portadores do gene *shrunken-2*, obteve uma produtividade média de 15.048 kg.ha^{-1} de espigas com palha, no município de Patos de Minas, MG.

As doses de nitrogênio afetaram significativamente (p<0,01) apenas a massa de espigas sem palhas (PEP), demonstrando que esta característica pode ser importante para seleção de genótipos mais responsivos a adubação nitrogenada (Tabela 2).

Os três principais híbridos simples (SWB 585, SWB 551 e Tropical Plus) apresentaram a massa (de espigas sem palhas) média superior em relação à variedade (Azteca) e em relação ao híbrido (Seminis 247262). A partir de 120 kg.ha^{-1} de N a resposta média dos materiais foi superior, mas dentro de cada genótipo não foi detectada diferença significativa para as doses de N (Tabela 2). Detectado a maior capacidade de produção de massa de espigas sem palhas, existe, portanto, a possibilidade de selecionar genótipos que apresentem uma melhor utilização de nitrogênio.

Tabela 2 – Médias da Massa de espigas sem palhas (kg.ha^{-1}) de cinco genótipos de milho doce sob quatro doses de nitrogênio em cobertura.

Dose	Genótipo					Média
(kg.ha^{-1} de N)	Azteca	SWB 585	SWB 551	Seminis 247262	Tropical Plus	
0	8075,33b	10340,0a	10406,0a	7826,0b	10313,3a	9392,3b
60	7880,0b	12080,0a	10449,0a	7092,0b	11207,0a	9741,6b
120	8498,0b	11540,0a	11840,0a	7651,0b	11598,0a	10225,4a
180	8404,3b	12611,0a	11146,7a	7395,7b	12009,0a	10313,3a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade entre os genótipos de milho doce para caracteres agronômicos avaliados e pode ser utilizada na seleção de materiais superiores. As aplicações de doses de nitrogênio em cobertura influenciaram significativamente a massa de espigas sem palhas, portanto, apresenta importância na busca de genótipos superiores.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás pelo financiamento de parte do projeto.

REFERÊNCIAS

FORNASIERI FILHO D. A cultura do milho. Jaboticabal: FUNEP. 1992. 273p.

GAMA, E. E. G.; PARENTONI, S. N. **Melhoramento genético e cultivares de milho doce**. In: EMBRAPA. CNPMS. A cultura do milho doce. Sete Lagoas: EMBRAPA, 1992. (Circular Técnica n.18). p. 9-12.

GUIMARÃES, M. M. R. **Avaliação de híbridos de milho interpopulacionais de milho super doce (Zea mays L.) portadores do gene shrunken-2 (*sh*$_2$*sh*$_2$)**. 1995. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1995.

SCAPIM, C. A. ; CARVALHO, C. G. P.; CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 683-686, 1995.

SCAPIM, C. A. **Cruzamentos dialélicos entre sete variedades de milho doce (*Zea mays* L.) e correlações entre caracteres agronômicos**. 1994. 96 f. Dissertação (Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

SOUZA, I. R. P.; MAIA, A. H. N.; ANDRADE, C. L. T. **Introdução e avaliação de milho doce na região do baixo Paranaíba**. Teresina: EMBRAPA-CNPAI, 1990. 7 p.

STORCK, L.; LOVATO, C. Milho doce. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 283-292, 1991.

TEIXEIRA, F. F.; SOUZA, I. R. P.; GAMA, E. E. G.; PACHECO, C. A. P.; PARENTONI, S. N.; SANTOS, M. X.; MEIRELLES, W. F. Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 3, p. 438–488, 2001.

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO DE ANÁLISE DE MERLA POR *ULTRA FAST GC*

MEDEIROS, Rodrigo Irani (PG)[1,2]; ANTONIOSI FILHO, Nelson Roberto (PQ)[1], LELES, Maria Inês Gonçalves (PQ)[1]

1 – Laboratório de Métodos de Extração e Separação-LAMES. – Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, CEP 74001-970, Caixa Postal 131, Goiânia, Goiás, Brasil
2 – Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues – Polícia Técnico-Científica/Secretaria da Segurança Pública de Goiás, Av. Atílio Correia Lima, nº 1.223, CEP 74425-030, Goiânia, Goiás, Brasil.

Palavras-chaves: cocaína; merla; extração; *Ultra Fast GC.*

1) INTRODUÇÃO

A cocaína ou benzoilmetilecgonina é proveniente das folhas de plantas do gênero *Erytroxylum* (Lamark). Na extração as folhas são maceradas e obtém-se uma pasta espessa marrom, pasta de coca, que contém cocaína em forma de base livre na proporção de 70 a 85 % (JATLOW, 1987, p. 66). Após o refino da cocaína era obtido uma pasta espessa residual, com menores proporções da droga, que foi denominada "merla". Atualmente a merla é produzida no Brasil a partir da mistura de cocaína em pó e reagentes químicos inorgânicos e orgânicos, como barrilha (carbonatos/bicarbonatos), pó de mármore, talco, solução de bateria, ácido bórico e boratos, anestésicos, entre outros, tornando a merla um produto com concentrações variadas de cocaína (Chasin, 1990, p. 4; pcdf.df.gov.br, 2008), sendo citados casos de amostras que não continham cocaína, mas somente anestésicos (ZAMPONI, 1989, p. 11).

A análise de cocaína é realizada por várias técnicas analíticas, que, entretanto, apresentam algumas desvantagens. A espectroscopia no UV-Vis apresenta baixa sensibilidade e especificidade. A análise por infravermelho (IR) apresenta problemas com interferentes de moléculas que possuam ligações semelhantes às da cocaína, como outros alcalóides presentes em amostras de interesse forense. A TLC é muito utilizada em laboratórios forenses para a separação e identificação da cocaína, mas não possibilita a sua quantificação (ZAMPONI, 1989, p. 12). Por HPLC e HRGC, a cocaína pode ser analisada em métodos qualitativos e quantitativos, todavia após etapa de extração, que permite isolar frações de compostos orgânicos com solubilidade e volatilidade compatíveis com cada instrumental analítica (FOULON, 1999, p. 722; WEINMANN, 2000, p. 229).

Neste estudo realizou-se o desenvolvimento de um método químico-analítico-forense para a análise de merla, droga ilícita contendo cocaína. Tendo como objetivo diminuir o tempo de análise cromatográfica utilizando *Ultra Fast GC* para identificação e quantificação de cocaína.

2) MATERIAL E MÉTODOS

Trinta diferentes amostras fornecidas pelo Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues (Brazil) foram analisadas, sendo 29 amostras de merla e 01 de entorpecente em pó, identificadas conforme o local de apreensão.

Inicialmente foi adicionado às amostras 1 mL de metanol, com posterior agitação e centrifugação para obtenção de fase líquida, que foi submetida a análise por HRGC-MS(CI), com a programação de temperatura: inicial de 100 ºC, sendo aquecido à 30 ^{o}C min^{-1} até 200 ^{o}C, sendo novamente aquecido à 80 ^{o}C min^{-1} até 300 ^{o}C e mantido nesta temperatura por 9 minutos, perfazendo o tempo de análise de 13,58 min.

Foi realizado o processo de extração dos compostos orgânicos com caráter básico, com precipitação dos inorgânicos com solução saturada de hidróxido de bário e extração líquido-líquido da fração orgânica com acetato de etila.

Procedeu-se o desenvolvimento de método de análise *Ultra Fast GC* por HRGC-FID para análise e quantificação da cocaína, obtido pelas variações das dimensões da coluna, velocidade linear do gás de arraste e da programação de temperatura do forno. A identificação da cocaína foi realizada por análise por HRGC-MS(EI) e a quantificação por normalização da área dos picos cromatográficos.

3) RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises cromatográficas iniciais foram realizadas com método utilizado em laboratório forense que analisa a amostra contendo tóxico-entorpecente na forma bruta, pois injeta a fase líquida obtida pela simples adição de metanol à amostra bruta, seguida de agitação e precipitação do sólido em suspensão. Tal solvente solubiliza a cocaína na forma de base livre e também o cloridrato de cocaína. Isto possibilita que a mistura introduzida no sistema cromatográfico seja composta também de substâncias não voláteis, logo inadequadas para análise por cromatografia gasosa. Além disso, sem um método de extração, a amostra analisada continua sendo uma mistura complexa, como se observa na análise de amostra Go-02 por HRGC-MS (figura 1), já que não houve separação das substâncias na região circulada do cromatograma por este método, não permitindo a identificação. Observa-se comparando os cromatogramas das figuras 1 e 2, que o processo de extração eliminou compostos inorgânicos e extraiu as substâncias orgânicas de interesse, além de promover um "clean up" da amostra.

Observa-se no cromatograma da figura 2 um grande aumento na eficiência de separação do método, o que possibilitou estabelecer uma proposta de identificação dos sete picos cromatográficos por HRGC-MS (EI), sendo: 1 = acetamida; 2 = cafeína; 3 = (2-difenilmetoxi) N, N-dimetil-etanamina; 4 = cocaína; 5 = $C_{13}H_{17}N_3O_4S$; 6 = trans-cinamoilcocaína; 7 = cis-cinamoilcocaína.

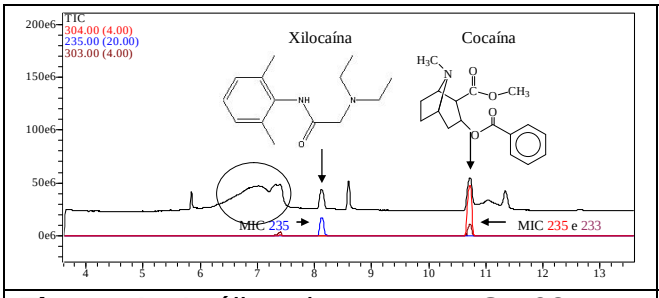


Figura 1: Análise da amostra Go-02 sem extração por método tradicional.

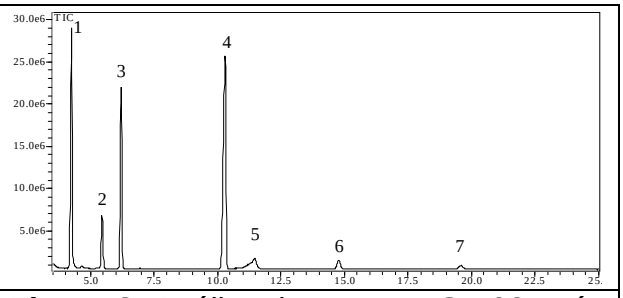


Figura 2: Análise da amostra Go-02 após método de extração.

Para obter método *Ultra Fast GC* trocou-se a coluna cromatográfica de 30,0 m por uma de 3,0 m de comprimento, visando diminuir bruscamente o tempo total de eluição. Diminuiu-se também o diâmetro interno na ordem de cinco vezes, de 0,25 mm para 0,05 mm, aumentando o poder de interação entre substância e fase estacionária e consequentemente a eficiência de separação. Alguns cromatogramas resultantes deste desenvolvimento e as condições do método utilizadas em HRGC-FID são apresentados nas figuras de 3 a 10.

Observa-se no cromatograma da figura 9 que o primeiro pico está eluindo antes de terminar a saída do solvente, por isso optou-se iniciar a programação em temperatura intermediária entre 150 ºC e 200 º C, escolhendo o valor inicial de 170 ºC, obtendo o cromatograma da figura 10 para a amostra AL-01.

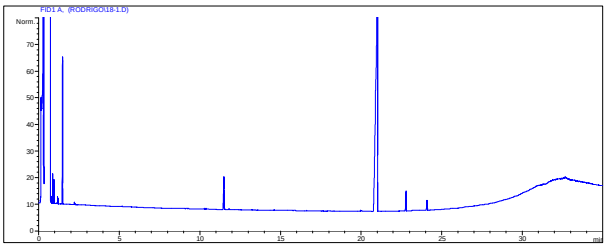


Figura 3: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 40ºC (0 min) rampa de 8ºC/min até 300 ºC (2,5 min) e H_2 a 40 cm/s. Tempo de análise de 35 min.

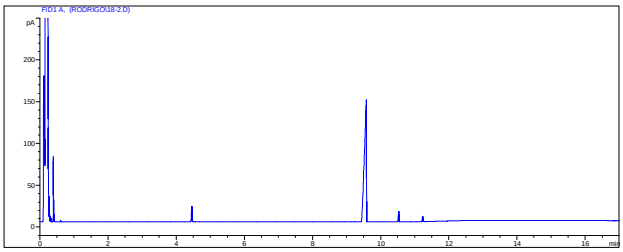


Figura 4: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 80ºC (0 min) rampa de 15ºC/min até 260 ºC (5 min) e H_2 a 40 cm/s. Tempo de análise de 17 min.

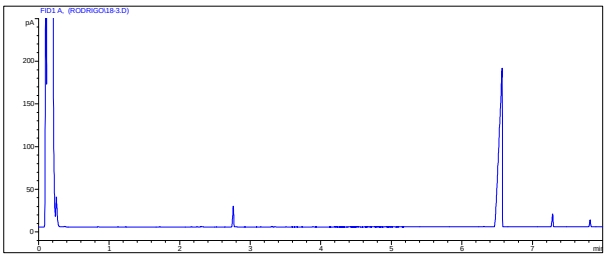


Figura 5: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 100ºC (0 min) rampa de 20ºC/min até 260 ºC (0 min) e H_2 a 40 cm/s. Tempo de análise de 8 min.

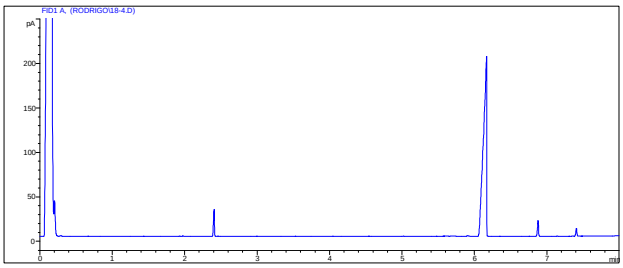


Figura 6: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 100ºC (0 min) rampa de 20ºC/min até 260 ºC (0 min) e H_2 a 60 cm/s. Tempo de análise de 8 min.

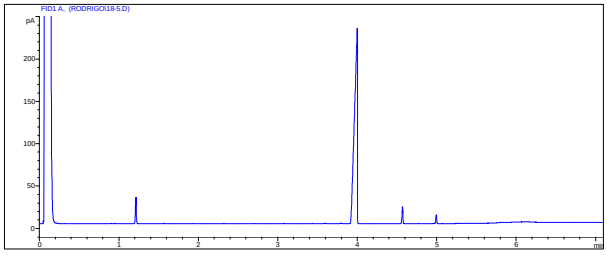


Figura 7: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 130ºC (0 min) rampa de 25ºC/min até 260 ºC (2 min) e H_2 a 60 cm/s. Tempo de análise de 7,2 min.

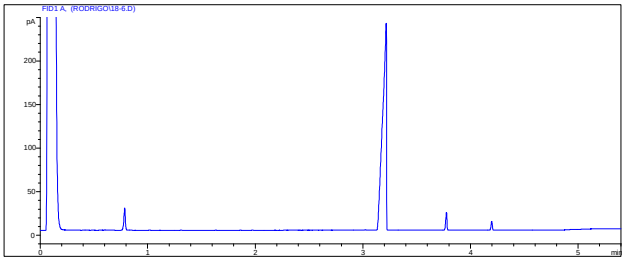


Figura 8: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 150ºC (0 min) rampa de 25ºC/min até 260 ºC (1 min) e H_2 a 60 cm/s. Tempo de análise de 5,4 min.

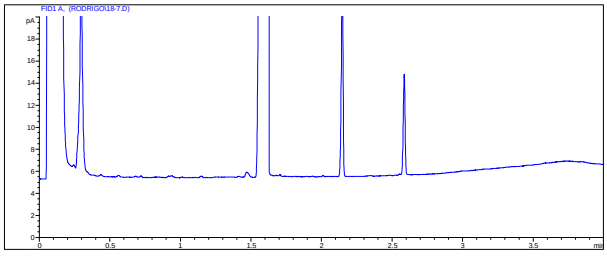


Figura 9: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 200ºC (0 min) rampa de 20ºC/min até 260 ºC (1 min) e H_2 a 60 cm/s. Tempo de análise de 4 min.

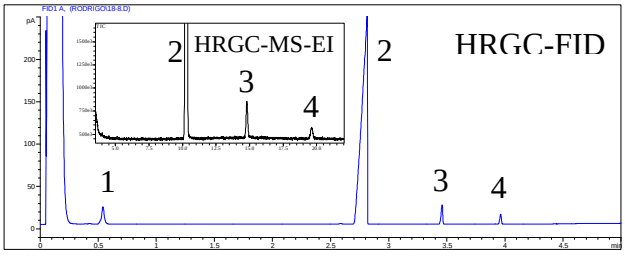


Figura 10: Cromatograma da amostra AL-01, com a programação de temperatura: 170ºC (0 min) rampa de 20ºC/min até 260 ºC (1,0 min) e H_2 a 60 cm/s. Tempo de análise de 5,5 min.

As análises por HRGC-MS-EI permitiram estabelecer uma proposta de identificação para os picos 2, 3 e 4 da figura 10, sendo: 2=cocaína; 3=trans-cinamoilcocaína; e 4=cis-cinamoilcocaína. O pico 1 não foi detectado na análise, impedindo sua identificação.

Após a identificação da presença da substância cocaína na fase orgânica extraída das amostras, procedeu-se à quantificação da mesma, a qual foi realizada através da normalização da área dos picos cromatográficos, relativamente à maior área obtida para o pico de cocaína em todas as amostras.

A Tabela 1 e o gráfico da figura 11 apresentam a quantificação de cocaína nas amostras.

Tabela 1: Quantificação de cocaína nas amostras obtida pela normalização das áreas dos picos cromatográficos.

Amostra	% Área Normalizada (cocaína)
AL-01	85,8
An-01	40,1
CO-01	34,2
CO-02	0
CO-03	0,04
Fo-01	0
Fo-02	0,02
Fo-03	0,7
Fo-04	0,3
Fo-05	0,6
Fo-06	4,5
Fo-07	2,11
Fo-08	0,05
Fo-09	0,8
Go-01	34,4
Go-02	15,9
Go-03	11,6
Lu-01	0
Lu-02	0,08
Lu-03	0,4
Lu-04	0,6
NG-01	0,01
Pla-01	3,0
Pla-02	26,8
Pla-03	21,2
Pla-04	20,8
SA-01	< 0,01
Va-01	100,0
Va-02	16,4
Va-03	20,7

Nas amostras Lu-01, CO-02 e Fo-01 não se detectou cocaína. Estas se apresentavam como um fluído viscoso de coloração levemente amarronzada, diferente da forma pastosa de coloração branca, característica da merla.

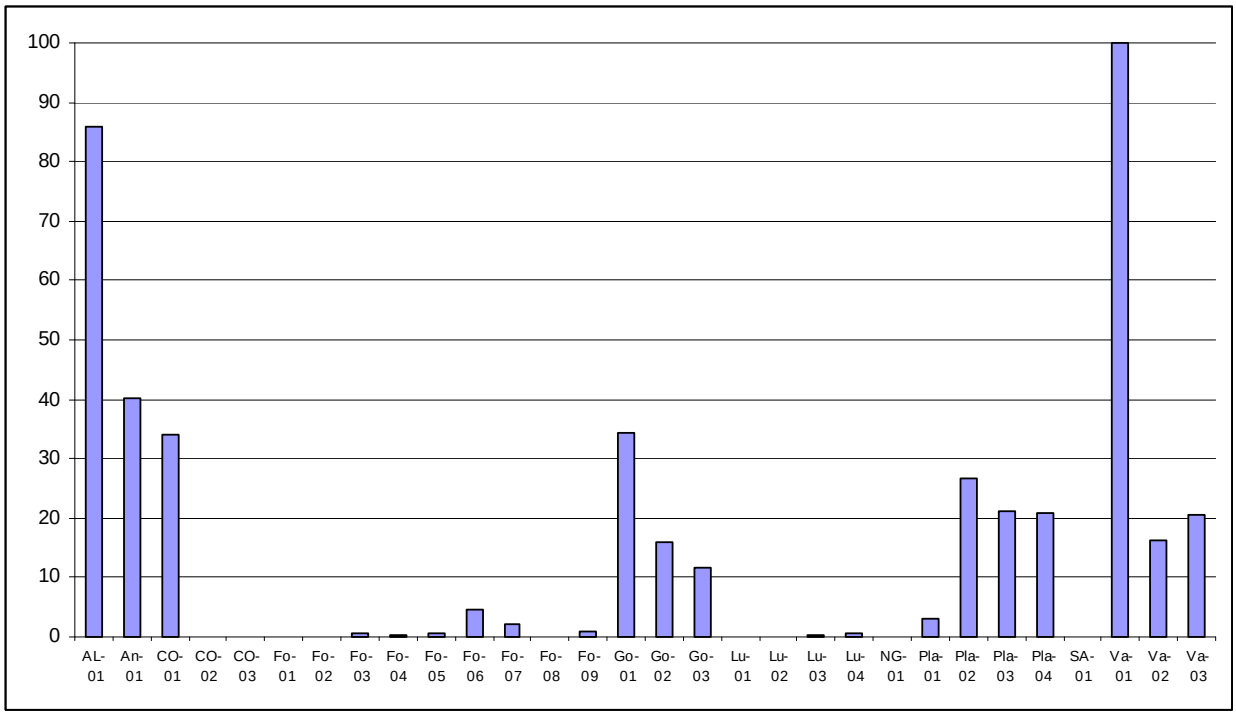


Figura 11: Gráfico do percentual relativo de cocaína nas 30 amostras.

4) CONCLUSÕES

O desenvolvimento do método *Ultra Fast GC* permitiu diminuir o tempo de análise de cerca de 14 min para 5 min. As análises cromatográficas permitiram identificar a presença e quantificar a substância cocaína nas amostras através da normalização das áreas dos picos cromatográficos integrados, possibilitando perceber uma grande variação da concentração de cocaína nas amostras, não sendo esta detectada em 3 amostras.

5) AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues (SPTC/SSP-GO) pelo fornecimento das amostras e por entenderem a importância do desenvolvimento do projeto para a Polícia Técnico-Científica.

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JATLOW, P. I. Drug of Abuse Profile – Cocaine, Clinical Chemistry, v. 33, p. 66, 1987.
http://www.pcdf.df.gov.br/apcfolders.asp Acesso em agosto de 2007.

ZAMPONI, S.; CURINI, R.; D'ASCENZO, F.; CURTIS, S. D. A.; MARINO, A. Thermal analytical techniques applied to the narcotic field: cocaine analysis. Thermochimica Acta, v. 153, p. 11, 1989.

CHASIN, A. A. M.; MÍDIO, A. F. Diagnóstico Laboratorial da intoxicação aguda por cocaína: Aspecto Forense. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas-USP, São Paulo, Brasil, 1990.

FOULON, C.; MENET, M. C.; MANUEL, N.; PHAM-HUY, C.; GALONS, H.; CLAUDE, J. R.; GUYON, F. Rapid analysis of bezoylecgonine, cocaine and cocaethylene in urine, serum and saliva by isocratic High-Performance Liquid Chromatography with Diode-Array Detection. Chromatographia, v.50, n. 11/12, pp. 721-7, 1999.

Weinmann, W.; Renz, M.; Vogt, S.; Pollak, S. Automated solid-phase extraction and two-step derivatisation for simultaneous analysis of basic illicit drugs in serum by GC/MS. Int. J. Legal Med., v.113, pp. 229-35, 2000.

β-1,3-GLUCAN SYNTHASE: RECOMBINANT PROTEIN, CITOLOCALIZATION, ACTIVITY AND STUDIES UNDER STRESS CONDITION

TOMAZETT, Patrícia Kott[1]; FÉLIX, Carlos Roberto[2]; BARBOSA, Mônica Santiago[1]; SANTANA, Jaime[3]; FARIA, Fabrícia de Paula[1]; BÁO, Sônia Nair[4]; SOARES, Célia Maria de Almeida[1]; PEREIRA, Maristela[1].

1 Laboratório de Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO-Brazil.
2 Laboratório de Enzimologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Goiânia-GO-Brazil
3 Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Goiânia-GO-Brazil
4 Laboratório de Microscopia Eletrônica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Goiânia-GO-Brazil
Email: patriciakt@hotmail.com

Key words: glucan synthase, *P. brasiliensis*, stress cell wall

Introduction

Paracoccidioides brasiliensis is a temperature-dependent dimorphic fungus causing acute or chronic paracoccidioidomycosis (PCM), the prevalent systemic mycosis in Latin America. It is estimated that as many as ten million individuals may be infected with *P. brasiliensis*. Infection of the human host generally occurs by inhalation of airborne microconidia, which reach the pulmonary alveolar epithelium where they transform into the parasitic yeast form (Restrepo et al 2001).

The fungal cell wall is a complex and dynamic structure whose composition and organization varies depending on growth conditions (Popolo et al, 2001). Responses to cell wall damage involve a sophisticated homeostatic mechanism that is mediated via signaling network which communicates information about physical stresses at the surface to the biosynthetic enzymes that orchestrate cell wall synthesis and repair (Walker at al, 2008).

In fungus, chitin, glucans and manans are the main constituents of the cell wall. As the fungus adopts the yeast form, an increase in the chitin content is observed in the cell wall, followed by a change in the anomeric structure of the glucan from a β-1,3-linked polymer to an α-1,3-linked chain (San-Blas and Niño-Veja 2002). The major role of glucans is their structural function; in fact, inhibition of glucan synthesis or degradation of glucan chains confers cell fragility and morphological alterations (Gozalbo et al. 2004). β-1,3-glucan is synthesized at the plasma membrane by the β-1,3-glucan synthase, an intrisec membrane protein made up of at least two components, a catalytic subunit and a regulatory GTP-binding subunit. In P. brasiliensis only one homologous gene to β-1,3-glucan synthase, PbFKS1, has been cloned (Pereira et al, 2000).

Aimin obtain better understand the molecular function of *Pb*FKS1, we showed an immunocitolocalization of this protein in *P. brasiliensis* yeasts cells using a mouse polyclonal antibody specific for β-1,3-glucan synthase generated from the purified recombinant *Pb*FKS1c. Also, the growth of *P. brasiliensis* was evaluated under stress conditions to determine the concentration in which the fungus is sensible to the stressor agents calcofluor white, congo red, SDS, NaCl, KCl and sorbitol. These stress conditions were used to evaluate the expression pattern of *Pb*FKS1. The results showed that this gene is up-regulated under all stress conditions studied.

Methods

***P. brasiliensis* isolate and growth conditions.** The *P. brasiliensis Pb*01 isolate (ATCC MYA-826) has been investigated by our laboratory (Bastos et al., 2007) and was cultivated in semisolid Fava-Neto's medium at 36ºC for the yeast phase.

Cloning and heterologous expression of the glucan synthase catalytic region. The glucan synthase catalytic region *Pb*FKS1c was obtained by PCR. The PCR fragment was then cloned into the site of pGEX-4T-3 (Ge Healthcare) in fusion with glutathione S-transferase (GST). The recombinant plasmid *Pb*FKS1c was used to transform *Escherichia coli* BL-21 (pLys) competent cells by the heat shock method (Sambrook et al., 2001).

Antibody production and western blot analysis. The purified recombinant *Pb*FKS1c was used to generate specific mouse polyclonal serum. The purified protein (250 µg) was injected into mouse with Freund's adjuvant. The obtained serum, containing monospecific anti-*Pb*FKS1c polyclonal antibodies, was validated by ELISA.

Citolocalização. Yeast cells of *P. brasiliensis* were processed according to Barbosa et al.,2006.

Enzimatic assay. Glucan synthesis was followed by measuring the rate of incorporation of radioactivity from UDP-[^{14}C]glucose according to Billon-Grand et al., 1997 through the radioactive method with some modifications. Glucose incorporation into ethanol insoluble glucans was measured by scintillation counting using a fluor scintillation mixture. All the results presented are representative data of duplicate experiments.

Cell wall stress-inducing conditions. To the stress sensitivity analysis, 7 days old yeast cells of *P. brasiliensis* were grown in liquid Fava-Netto's medium overnight at 37ºC. Samples containing 10^7, 10^6, and 10^5 cells were spotted onto Fava-Netto plates supplemented with different stressor agents at different concentrations. A control plate was performed without any stressor. The plates were incubated for 6-7 days at 37ºC before being photographed. To transcriptional analysis, after overnight growth, 10^7 cells were incubated with different stressor agents at the concentrations chosen or with water as a control for 1 h before RNA extraction.

Quantitative real-time PCR (QRT-PCR). Total RNA of *P. brasiliensis* yeast cells was extracted by using of Trizol (Invitrogen) according to the manufacturer's instructions. The RNA was used to construct single-stranded cDNAs by using a reverse transcription system (Promega) following the recommendations of the manufacturer. QRT-PCR reactions were performed in ABI PRISM 7500 Sequence Detection System. The Platinum SYBR Green qPCR Supermix (Invitrogen) was used as reaction mixture The data were normalized with ribosomal protein L34 cDNAs amplified in each set of QRT-PCR experiments. The relative expression data was obtained using the 2–ΔΔCT 192 method (Livak & Schmittgen, 2001).

Results

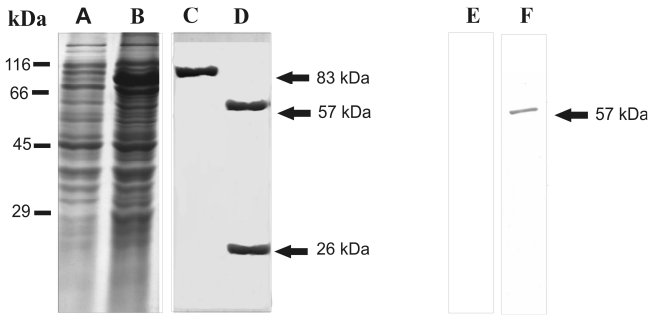


Figure 01. (A) after and (B) before induction with 0,1 mM IPTG. (C) purification of the 83 kDa protein and cleaved by thrombin leading GST (26 kDa) and the recombinant protein of 57 kDa (D). (E-F) Western blot analysis of the recombinant protein *Pb*FKS1c detected by using mouse preimmune serum (E) or mouse polyclonal anti-recombinant *Pb*FKS1c (F).

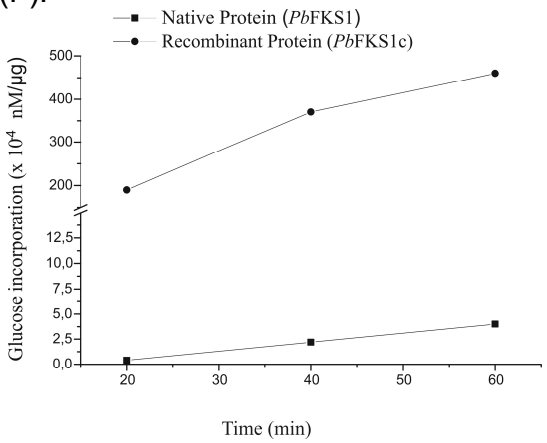


Figure 02. β-1,3-glucan synthase activity. Incorporation of the radioactivity into glucan from UDP- [^{14}C]glucose at 37ºC.

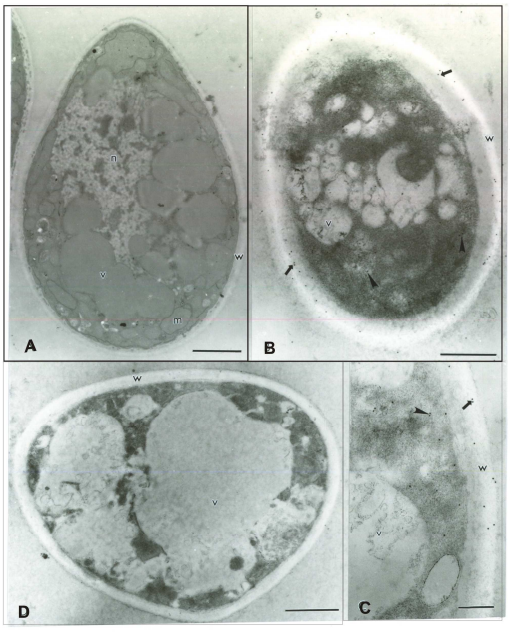


Figure 03. Immunoelectron microscopy detection of *Pb*FKS1 in *P. brasiliensis* yeast cells. (A) Transmission electron microscopy of *P. brasiliensis* yeast cells, showing the

nucleus (n), intracytoplasmic vacuoles (v), mitochondria (m) and cell wall (w). (B and C) Gold particles (arrows) are observed at the fungus surface and in the cytoplasm (arrowheads). (D) Negative control exposed to the mouse preimmune serum. Bars, 1µm (A), 0,5 µm (B and D) and 0,2 µm (C)

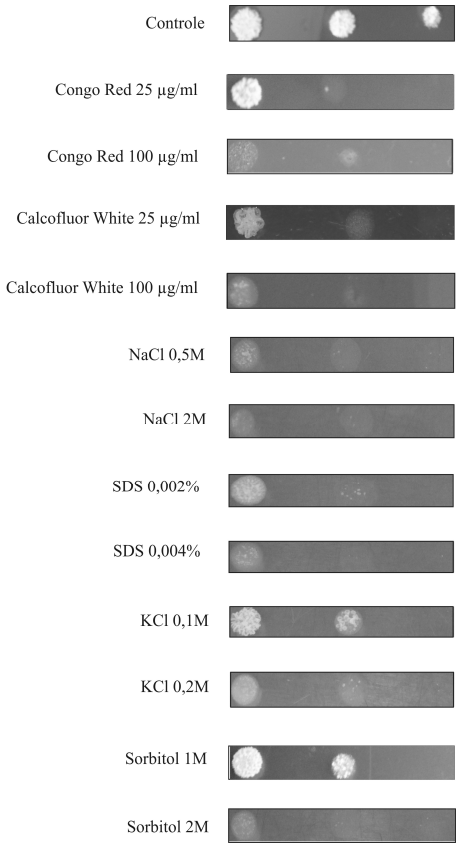


Figure 04. Stress sensitivity analysis of *P. brasiliensis* yeast cells. Yeast cells of *P. brasiliensis* were grown in Fava-Netto medium overnigth. Samples containing 10^7, 10^6, and 10^5 cells were spotted onto Fava-Netto plates supplemented with congo red, calcofluor white, NaCl, SDS, KCl and sorbitol in the concentrations indicated. The plates were incubated for 6-7 days at 37ºC before being photographed.

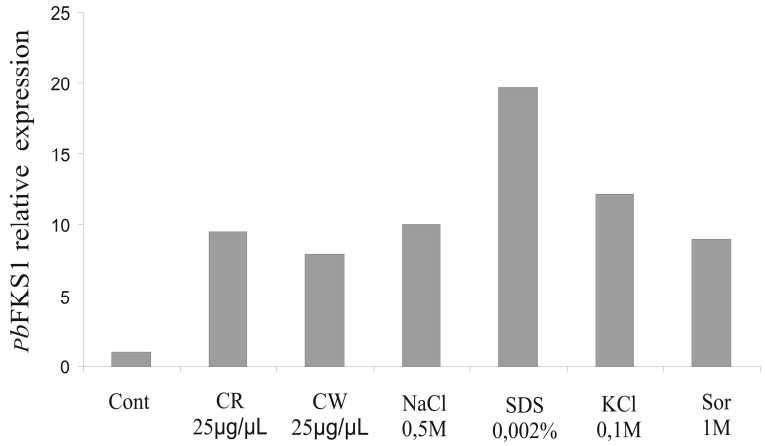


Figure 02. Relative expression of *Pb*FKS1 under stress conditions. Growing yeast cells of *P. brasiliensis* were incubated with the stressor agents for 1 hour. The total RNA was isolated and QRT-PCR was performed.

Conclusions

We amplified the catalytic region of *Pb*FKS1, which is a hydrophilic domain. In this work we obtained the heterologous expression of *Pb*FKS1c in the expression vector pGEX 4-T3.

The recombinant protein was used to generate polyclonal antibodies. We performed an immunocitolocalization of *Pb*FKS1 in *P. brasiliensis* yeast cells using anti-*Pb*FKS1c. The results show that *Pb*FKS1 is localized in the cell surface of *P. brasiliensis*.

In this work we evaluated the sensibility of yeast cells of *P. brasiliensis* under environmental stress conditions using different concentrations of the agents: congo red, calcofluor white, SDS, sorbitol, KCl and NaCl. The concentration that allows fungus growth despite these stress condition was used to evaluate the relative expression of *Pb*FKS1 under these conditions. According with our results the expression of this gene was increased under treatment with all stressors.

References

Barbosa MS, Báo SN, Andreotti PF, Faria FP, Felipe MSS, Feitosa LS, Mendes-Giannini MJ. and Soares CMA. Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase of *Paracoccidioides brasiliensis* is a cell surface protein involved in fungal adhesion to extracellular matrix proteins and interaction with cells. **Infect Immun**, v. 74, p. 382-389, 2006.

Bastos KP, Bailão AM, Borges CL, Faria FP, Felipe MSS, Silva MG, Martins WS, Fiúza RB, Pereira M and Soares CMA. The transcriptome analysis of early morphogenesis in *Paracoccidioides brasiliensis* mycelium reveals novel and induced genes potentially associated to the dimorphic process. **BMC Microbiol**, v. 29, 2007

BILLON-GRAND, G., MARAIS, M.F., JOSELEAU, J.P., GIRARD, V., GAY, L., FEVRE, M. A novel 1,3-β-glucan synthase from the oomycete Saprolegnia monoica. **Microbiology**, v. 143, p. 3175-3183, 1997.

Gozalbo, D., Patricia, R., Villamón, E. and María, L.G. *Candida* and candidiase: The cell wall as a potential molecular target for antifungal therapy. **Curr. Drug Target Infect. Disord**, v. 4, p. 117-135, 2004.

Livak KJ & Schmittgen TD (2001) Analysis of relative gene expression data using real time quantitative PCR and the 2(-Delta Delta C(T)) Method. **Methods**, p. 25, p.402-408, 2001.

PEREIRA, M.; FELIPE, M.S.S.; BRÍGIDO, M.M.; SOARES, C.M.A.; AZEVEDO, M.O. Molecular cloning and characterization of a glucan synthase gene from the human pathogenic fungus *Paracoccidioides brasiliensis.* **Yeast**, v.16, p.451-462, 2000.

Popolo, L., Gualtieri, T. and Ragni, E. The yeast cell-wall salvage pathway. **Med. Mycol**., v. 39 (Suppl. 1), p. 111-121, 2001.

Restrepo AM, McEwen JG & Castaneda E. The habitat of *Paracoccidioides brasiliensis*: how far from solving the riddle? **Med Mycol**, v. 39, p. 233-241, 2001.

Sambrook J & Russel DW. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, 3rd edn. **Cold Spring Harbor Laboratory Press**, New York, 2001

San-Blas, G., Nino-Vega, G. and Iturriaga, T. Paracoccidioides brasiliensis and paracoccidioidomycosis: molecular approaches to morphogenesis, diagnosis, epidemiology, taxonomy and genetics**. Med. Mycol**., v. 40, p. 225-242, 2002.

Walker LA, Munro CA, de Brujin I, Lenardon MD, McKinnon A, et al. Stimulation of Chitin Synthesis Rescues Candida albicans from Echinocandins. **PLoS Pathog**., v.4, p. 1-12, 2008.

Comportamento de crianças submetidas a tratamento odontológico sob estabilização protetora e sedação moderada: ensaio clínico randomizado

JESUS-FRANÇA, Cristiana Marinho de; **ESPÍNDOLA**, Denise; **ALVES NETO**, Onofre, **COSTA**, Luciane Ribeiro de Rezende Sucasas

Faculdade de Odontologia

cristianamj@uol.com.br

Palavras-chave: comportamento infantil, atendimento odontológico, sedação, primeira infância

Introdução

O controle do comportamento infantil é um componente primordial para a prática da odontopediatria e tem como objetivos viabilizar a atuação eficiente do profissional, bem como proporcionar conforto e segurança para a criança.

Em condições ideais, o ser humano deve iniciar seu acompanhamento odontológico antes do primeiro ano de vida. Nessa fase é possível a formação de um ambiente que garanta saúde bucal através de procedimentos educativos e preventivos, aplicados ao núcleo familiar e à criança. Assim, o condicionamento psicológico é feito de maneira gradual, acompanhando o crescimento e desenvolvimento da criança, e os cuidados com a boca passam a fazer parte do cotidiano do indivíduo e de seu grupo social sem representar ameaça física e/ou emocional. No entanto, por vários motivos, em muitos casos o que entendemos como ideal não é alcançado e a cárie se desenvolve, tornando necessária a atuação odontológica cirúrgico-restauradora ainda na primeira infância[1].

A cárie dentária é uma doença persistente com significativo impacto na morbidade de crianças e adultos. No Brasil, 26,85% das crianças de 18 a 36 meses têm cárie dentária, sendo que esse índice chega a 59,37% nas crianças de 5 anos de idade (BRASIL, 2004). Por outro lado, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) juntamente com o Ministério da Saúde revelaram, através da pesquisa nacional por amostra domiciliar, que 81,8% das crianças brasileiras menores de 5 anos nunca foram ao dentista (BRASIL, 2005).

O tratamento reabilitador da cárie na primeira infância geralmente é complexo, uma vez que a perda das estruturas dentárias e a evolução da doença acontecem de maneira aguda, ocasionando, em grande parte dos casos, grandes destruições dos tecidos dentários, dor, formação de abscessos, dificuldades na alimentação, na fala e até mesmo repercussões na auto-estima da criança afetada. Os procedimentos podem, dependendo da extensão do dano, envolver dentística restauradora, terapias pulpares e exodontias. Segundo a Academia Americana de Odontopediatria (AAPD, 2006-2007a), o fato de a criança não ser capaz de colaborar com o tratamento e a necessidade do profissional trabalhar com eficiência faz com que métodos avançados de controle do comportamento sejam indicados, uma vez que não é possível aguardar a maturidade psicológica da criança para tratá-la. Esses métodos são: a estabilização protetora, a sedação e a anestesia geral:

[1] Segundo instituições governamentais e não-governamentais brasileiras, a expressão "primeira infância" refere-se à faixa etária dos 0 aos 6 anos de idade (Comitê da Primeira Infância, disponível em http://www.planalto.gov.br/estr_02/SecExec/CDP_Principal.htm, acesso em 26 set. 2007.)

→ Estabilização protetora (terminologia antiga: contenção física): é a restrição de liberdade de movimentos do paciente, com ou sem sua permissão, para reduzir o risco de lesão enquanto se realiza um determinado tratamento. A restrição pode envolver outro ser humano, um equipamento para estabilização ou uma combinação de ambos. O uso da estabilização protetora pode produzir prejuízos físicos ou emocionais (AAPD, 2006-2007a).

→Sedação moderada: (terminologia antiga: sedação consciente ou sedação/analgesia): consiste na depressão da consciência induzida por droga durante a qual o paciente responde propositalmente a comandos verbais; para pacientes mais velhos, espera-se um estado interativo; para os mais novos, espera-se comportamentos mais apropriados para a idade como choro, por exemplo.(AAPD, 2006-2007b).

→ Anestesia geral: é um estado controlado de inconsciência, acompanhado por perda de reflexos protetores, incluindo a habilidade de manter vias aéreas independentemente e de responder propositalmente a estímulo físico ou comando verbal (AAPD, 2006-2007a).

Cada um desses métodos de controle de comportamento apresenta suas indicações, vantagens e desvantagens, sendo todos eles considerados pela AAPD (2006-2007a) como "controle avançado de comportamento". No entanto, devido ao seu estágio de desenvolvimento, a criança menor de 3 anos não pode ser atendida com técnicas estritamente comunicativas, que se constituem no "controle básico de comportamento", quando se pretende um tratamento odontológico cirúrgico-restaurador de qualidade.

A literatura referente ao tópico "comportamento futuro de crianças submetidas a tratamento odontológico sob sedação, anestesia geral ou método não farmacológico" é limitada e controversa. Os estudos até então publicados tiveram caráter retrospectivo, já que as sessões de tratamento odontológico não foram controladas pelos pesquisadores.

Diante do exposto, justifica-se a realização de um estudo longitudinal compreensivo, do tipo ensaio clínico randomizado e controlado, sobre as reações e o comportamento de crianças submetidas a tratamento odontológico cirúrgico-restaurador da cárie da primeira infância sob estabilização protetora (contenção física passiva) e sedação moderada visando contribuir com evidências científicas para a indicação do método mais adequado de controle do comportamento para crianças nessa faixa etária.

Material e Métodos

Este trabalho consiste em um estudo longitudinal e prospectivo, do tipo ensaio clínico randomizado, em que dois grupos de crianças estão recebendo intervenções distintas para o controle de seu comportamento durante o tratamento odontológico:

1 – Estabilização protetora.

2 – Sedação moderada.

Seu projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da UFG.

O critério de alocação da intervenção é aleatório: serão gerados números correspondentes às intervenções pretendidas (1 e 2), os quais são colocados dentro de envelopes idênticos a serem abertos pela assistente odontológica na frente do responsável pela criança.

Fazem parte do estudo crianças com idade entre 12 a 36 meses, encaminhadas dos serviços vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS), que apresentam lesões de cárie com necessidade restauradora. Os critérios de inclusão são:

- Idade de 12 a 36 meses.
- Ausência de doenças sistêmicas que impossibilitem o atendimento (devem ser classificadas como ASA PS-1 ou ASA PS-2[2]).
- Presença de lesões de cárie com necessidades cirúrgico-restauradoras.
- Inexistência de história de atendimento odontológico.
- Possibilidade de manter contato em longo prazo.

Os critérios de exclusão são:

- Não aceitação, pelo representante legal da criança, em realizar o tratamento odontológico pelo método sorteado.
- Desistência do representante legal em continuar com as sessões de tratamento odontológico
- Não comparecimento aos retornos.

No exame inicial da criança são coletados dados referentes à condição bucal da criança (medidos através de índice de cárie dentária e de necessidade de tratamento, e do índice gengival).

A condição gengival está sendo avaliada através do índice gengival, da presença de biofilme bacteriano visível e da presença de sangramento durante a escovação.

A avaliação do comportamento da criança é baseada em uma escala observacional: a escala de Classificação Comportamental de Frankl et al. (1962). A escala divide o comportamento observado em quatro categorias, desde o definitivamente negativo até o definitivamente positivo. A descrição da escala é a seguinte:

- Categoria 1: Definitivamente Positivo (++): Boa afinidade com o dentista, interessado nos procedimentos odontológicos, ri e se diverte.
- Categoria 2: Positivo (+)*:* Aceitação do tratamento, algumas vezes cauteloso. Boa vontade para atender às determinações do dentista, com certa reserva, mas segue a orientação e coopera.
- Categoria 3: Negativo (-)*:* Relutância em aceitar o tratamento, não colaborador, alguma evidência de atitude negativa mas não pronunciada (teimosia, introspecção).
- Categoria 4: definitivamente negativo (--): Recusa o tratamento, choro compulsivo, temor ou outra evidência clara de extremo negativismo.

Adicionalmente, também é utilizada a mensuração da freqüência cardíaca da criança por meio de um oxímetro de pulso. A criança não é questionada quanto a sensação de medo/ansiedade por ainda ser muito jovem e não ter capacidade cognitiva para isso.

Nesta pesquisa, a avaliação do comportamento da criança acontece no exame inicial e nas consultas de retorno nos seguintes momentos:

- Enquanto a criança espera na recepção.
- Durante a profilaxia odontológica.

[2] Classificação da *AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS* (ASA) que indica crianças normais ou com leve enfermidade sistêmica controlada.

- Durante o exame odontológico intrabucal feito com isolamento relativo e sob iluminação adequada.
- Durante a aplicação tópica de flúor.
- Na alta da criança.

Nas sessões de tratamento odontológico dos grupos 1 e 2 as avaliações de comportamento da criança ocorrem:

- Enquanto a criança espera na recepção.
- Durante a aplicação da anestesia local.
- Durante o uso de baixa/alta rotação.
- Durante a colocação do isolamento absoluto.
- Na alta da criança.

As avaliações estão sendo conduzidas por uma examinadora treinada, de forma independente.

Resultados preliminares

Os resultados aqui apresentados são parciais. Os dados apresentados são descritivos, não sendo ainda possível a realização de inferências devido ao reduzido tamanho da amostra. Os registros apresentados são referentes à consulta inicial e à primeira consulta de tratamento.

O grupo 1 representa pacientes tratados sob estabilização protetora e o grupo 2 sob sedação moderada.

Atualmente o grupo 1 é composto por 4 crianças (2 do gênero masculino e 2 do gênero feminino) e o grupo 2 por 7 (3 do gênero masculino e 3 do gênero feminino).

A média da idade das crianças do grupo 1 é de 32,0 meses (DP=±3,6) e do grupo 2 é 30,7 meses (DP=±5,0).

Em relação à condição bucal observada no primeiro exame, constatamos no grupo 1 índice ceo-d equivalente a 3,2 e no grupo 2 equivalente a 3,3. O índice gengival médio para o grupo 1 foi 50 e para o grupo 2 foi 72.

A freqüência cardíaca média observada durante o exame inicial foi de 85,25 (DP=±19,05) para o grupo 1 e de 96,54 DP=±34) para o grupo 2. Durante a primeira sessão de tratamento, a freqüência cardíaca média observada foi de 105,52 (DP=±18,99) para o grupo 1 e de 137,64 DP=±28,38) para o grupo 2.

Para viabilizar o cálculo da média dos comportamentos observados durante as etapas de avaliação, atribuímos a cada categoria da escala por nós utiliza um valor. O valor mais alto (correspondente a 4) foi atribuído ao pior comportamento e o mais baixo (correspondente a 1) ao pior. O quadro 1 abaixo mostra a média dos comportamentos registrados na avaliação inicial nos dois grupos e o quadro 2 mostra a média dos comportamentos registrados na primeira sessão de atendimento:

Quadro 1- Média dos comportamentos registrados na avaliação inicial (valores atribuídos à escala de Frankl)

Momento do registro	Grupo 1	Grupo 2
Recepção	1,5	2,3
Profilaxia	2,3	3,1
Exame	2,0	3,0
Aplicação de flúor	2,3	3,1
Alta	2,0	2,9

Quadro 2- Média dos comportamentos registrados na primeira sessao de atendimento (escala de Frankl)

Momento do registro	Grupo 1	Grupo 2
Posicionado na cadeira	1,8	1,7
Anestesia	2,7	2,3
Alta-rotação	2,5	2,5
Isolamento absoluto	2,2	2,3
Alta	1,8	2,1

Considerações finais

Os resultados preliminares indicam que a pesquisa e viavel, e apontam a tendência de as crianças piorarem seu comportamento durante a realização de diferentes procedimentos odontológicos.

Referências bibliográficas

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (AAPD). Guideline on behavior guidance for the pediatric dental patient. **Pediatr Dent.** Reference Manual 2006-2007a, p. 97-105. Disponível em:< http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_BehavGuide.pdf>. Acesso em: 26 set. 2007.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (AAPD). Guideline for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. **Pediatr Dent.** Reference Manual 2006-2007b, p. 115-132. Disponível em:< http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/G_Sedation.pdf>. Acesso em: 26 set. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. **Projeto SB2000**: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000: manual do examinador. Ministério da Saúde, 2001. 49 p.

BRASIL. Ministério da Saúde - Divisão Nacional de Saúde Bucal. **Projeto SB Brasil:** Condições de Saúde Bucal da População Brasileira 2002 -2003 – Resultados Principais. Ministério da Saúde: 2004. 51p.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar 2003**. Acesso e utilização de serviços de saúde. Rio de Janeiro:IBGE,2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/ populacao/trabalhoerendimento/pnad2003/saude/saude2003.pdf>.Acesso em 15/04/2007.

FRANKL, S.N., SHIERE, F.R., FOGELS, H.R.: Should the parent remain in the operatory? **ASDC J Dent Child**, v.29, p.150-163.1962.

VULNERABILIDADE NATURAL DAS TERRAS E ÁGUAS DO ESTADO DE GOIÁS À CONTAMINAÇÃO POR VINHAÇA UTILIZADA NA FERTIRRIGAÇÃO DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR

BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (CIAMB) - UFG - maria-gsb@sefaz.go.gov.br;

DE-CAMPOS, Alfredo Borges - Instituto de Estudos Sócio-Ambientais (IESA) – UFG - alfredo@iesa.ufg.br

Palavras-chave: vulnerabilidade, solos, cana-de-açúcar, vinhaça, contaminação.

INTRODUÇÃO

Estamos presenciando uma mudança no cenário da produção agrícola do Estado de Goiás: a expansão da cultura da cana-de-açúcar. Isto se deve ao reaquecimento da produção de álcool combustível (etanol) no mercado interno, através da produção de carros bi-combustíveis (flex), e no mercado internacional pelo aumento dos preços do petróleo e busca por fontes energéticas renováveis.

A monocultura de cana-de-açúcar é uma das atividades agrícolas mais preocupantes no que se refere à contaminação dos solos e das águas subterrâneas devido à utilização de vinhaça como fertilizante durante o cultivo da planta. A vinhaça apresenta alto valor fertilizante, dada a sua riqueza em potássio, matéria orgânica e teor de água, e por isso, passou a ser aplicada nas lavouras de cana-de-açúcar, uma vez que pode promover a adição de nutrientes ao solo, eleva a umidade, o teor de matéria orgânica, e o pH e além de melhorar a resistência do solo a erosão, resultando no acréscimo da produtividade agrícola (Cambuim, 1983). Entretanto, a vinhaça caracteriza-se como um efluente de destilarias com alto poder poluente decorrente da sua riqueza em matéria orgânica, baixo pH, elevada corrosividade e alta demanda bioquímica de oxigênio - DBO, além da sua elevada temperatura na saída dos destiladores, que é considerada nociva à fauna e a flora (Freire & Cortez, 2000).

Estudos anteriores apontam que quando a vinhaça é aplicada no solo através da fertirrigação, uma parcela significativa dos íons existentes na vinhaça, tais como nitrato e potássio, podem percolar através do solo e atingir o lençol freático por meio de processos de lixiviação (Resende et al., 2002; Silva, 2007; Ludovice, 1996). No estudo desenvolvido por Silva (2007) em solos de Cerrado demonstrou-se que a vinhaça promove a alcalinização do efluente e que doses iguais ou superiores a $1200 m^3 ha^{-1}$ favorecem o aumento da concentração de potássio no efluente e a formação de complexos de Ca^{2+} e Mg^{2+} com ânions de SO_4^{2-}, Cl^- e matéria orgânica, o que facilita a dispersão e a lixiviação dos solos.

A expansão da monocultura de cana-de-açúcar no Estado de Goiás pode levar à ocupação de novas áreas com a conseqüente destruição de habitats e impactos sobre a biodiversidade, bem como a degradação do solo (erosão e contaminação), a poluição dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais e a redução da disponibilidade hídrica decorrente da captação de água de áreas já ocupadas para fins agrícolas. Vale ressaltar que o Estado de Goiás tem despontado nas últimas safras como área de expansão notável do cultivo de cana-de-açúcar com um aumento de 81% da área

plantada entre as safras de 1999-2000 e 2003-2004, o que corresponde a um aumento de 6,6% da produção canavieira em nível nacional (IEL, 2006).

O Estado de Goiás localiza-se na região Centro-Oeste do país e tem uma área de aproximadamente 350.613 Km^2. Apresenta um relevo suave a ondulado na maior parte de seu território, que é caracterizado por extensas chapadas onde se localizam as nascentes das bacias hidrográficas dos rios Prata, São Francisco e a do Tocantins-Araguaia. A esse tipo de relevo se associam em geral solos da classe dos Latossolos, que são solos profundos, porosos e bem drenados podendo ser bastante suscetíveis a processos de lixiviação (Carvalho e Podestá Filho, 1989) com consequente transporte de poluentes. O clima é do tipo tropical subúmido, quente, com duas estações bem marcadas: inverno seco (maio a setembro) e verão chuvoso (outubro/abril) onde ocorrem à maioria das precipitações pluviométricas onde há m déficit hídrico no clima e diminuição da disponibilidade da de água no solo (Dias, 1996).

Em face da perspectiva de expansão da cultura da cana-de-açúcar no estado de Goiás e a diversidade do meio físico, faz-se necessário um conhecimento detalhado do grau de vulnerabilidade das terras e águas do Estado à contaminação por vinhaça utilizada na fertirrigação. A identificação de graus de vulnerabilidade natural das terras (Foster et al., 1987) pode constituir um importante instrumento de planejamento do uso das terras e de controle ambiental.

O objetivo desta pesquisa foi de estimar a vulnerabilidade natural dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais do Estado de Goiás a contaminação por vinhaça. Para avaliar a vulnerabilidade natural dos solos foram considerados a declividade do relevo e os tipos e a condutividade hidráulica de solos.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi baseada em Spadotto, Gomes e Pessoa (2002), que propuseram um método de avaliação de vulnerabilidade natural dos solos, como forma de subsidiar estudos relativos à movimentação de agroquímicos, principalmente aqueles voltados à avaliação de riscos de contaminação das águas subterrâneas. Para tal, foram considerados os seguintes parâmetros: declividade, tipos de solos e condutividade hidráulica.

Foram utilizados mapa de solos do Estado de Goiás em escala 1:500.000 e os dados sobre condutividade hidráulica dos solos que foram determinadas com base na distribuição estatística dos resultados de infiltração *in situ* nas diferentes classes de solos em superfície e em profundidade (Almeida et al., 2006). A partir dos dados de condutividade hidráulica dos solos e mapa de solos do Estado de Goiás foi gerada a classificação quanto à condutividade hidráulica dos solos com as seguintes classes: muito alta, alta, moderada e baixa. Utilizando das curvas de nível e pontos cotados, foi gerado o mapa de declividade cujas fatias correspondem às classes nos seguintes intervalos: baixa de 0-6% ; suave de 6-12%; moderada de 12-18% inclinadas e 18-45% fortemente inclinadas.

Com os dados condutividade hidráulica e de declividade foi estabelecida a relação matricial que resultou na classificação dos potenciais de infiltração e escoamento superficial das águas no solo gerados a partir de uma adaptação da metodologia proposta por Gomes et al., (1996a). O potencial de infiltração classificado como alto e muito alto (em decorrência da condutividade hidráulica e da baixa declividade) indica alta vulnerabilidade à contaminação da água do lençol freático, com

possibilidade de chegada do produto contaminante até os corpos d'água mais profundos. Já o potencial de escoamento classificado como alto, por sua vez indica que a área é mais vulnerável à erosão e a contaminação dos corpos d'água superficiais. Posteriormente foi realizada a classificação da vulnerabilidade das terras à contaminação por vinhaça em função da integração das informações de condutividade hidráulica, declividade do terreno, potenciais de infiltração e de escoamento superficial da água com uso da ferramenta LEGAL do programa SPRING. As classes de vulnerabilidade estabelecidas foram as seguintes: muito alta, alta, moderada, baixa.

RESULTADOS

No Estado de Goiás há o predomínio da classe Latossolo Vermelho, seguido de outras classes como o Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo, Argissolo e Neossolo. Os Latossolos são as classes predominantes (45,77%) e se concentram principalmente na porção centro-sul do Estado sobre áreas drenadas pela bacia hidrográfica do rio Paraná. Os dados de declividades permitiram constatar que grande parte dos terrenos do Estado de Goiás possui declives baixos (declividade <12%), principalmente aqueles terrenos posicionados sobre áreas planas (Chapadas) localizadas nas porções centro-sul, sudoeste-sudeste e noroeste do Estado. Os solos com alta condutividade hidráulica são comuns no Estado. Estes aparecem na porção centro-sul do Estado tendo ocorrência substancial na região sudoeste em áreas pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraná. Os solos com baixa condutividade são menos representativos e abrangem áreas da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia. As áreas que apresentam alta vulnerabilidade à contaminação por compostos químicos decorrentes da fertirrigação por vinhaça são as predominantes no estado de Goiás. Estas perfazem cerca de 2/3 da área total e ocorrem principalmente na porção centro-sul do Estado. Enquanto as áreas com baixa vulnerabilidade a contaminação representam uma parcela bem menor da área total do Estado e se concentram na região nordeste.

DISCUSSÃO

O Estado de Goiás possui terras e águas altamente vulneráveis à contaminação por compostos químicos decorrentes da fertirrigação por vinhaça. A quase totalidade das usinas de álcool em operação ou a serem implantadas no Estado localizam-se sobre zonas com alta vulnerabilidade à contaminação onde predominam relevos com baixo declive e solos com alto gradiente hidráulico, portanto bem drenados e com alto poder lixiviante. As águas superficiais pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraná, que drenam o setor centro-sul do Estado, deverão ser as mais atingidas pela fertirrigação. Considerando a importância dessa bacia hidrográfica para o país, o aumento do nível de poluição em seus cursos fluviais torna-se altamente preocupante. Além da vulnerabilidade dessas áreas à contaminação de cursos fluviais decorrente do escoamento superficial de águas enriquecidas em compostos da vinhaça, o problema mais alarmante diz respeito à vulnerabilidade das terras do Estado à contaminação das águas subterrâneas por constituintes desse efluente.

A fertirrigação por vinhaça, especialmente em altas dosagens, pode introduzir nos solos elementos e compostos químicos solúveis em água e potencialmente poluentes como potássio e nitratos (Silva et al., 2006). Estes compostos químicos, quando aplicados em solos bem drenados tais como os Latossolos, podem percolar

através desses solos e atingir o lençol freático levando à contaminação das águas subterrâneas. No transporte desses compostos através dos solos, estes podem ser adsorvidos por constituentes da fração sólida ou serem lixiviados quando atingido o limite de saturação do solo. O risco potencial de contaminação do lençol freático depende, portanto, das quantidades de vinhaça aplicada, da dinâmica hidrológica e das características químicas dos solos.

A concentração das usinas de álcool e das áreas produtoras de cana-de-açucar no setor centro-sul do Estado são bastante preocupantes do ponto de vista da conservação dos solos e águas subterrâneas tendo em vista a característica drenante dos solos. Conforme pôde se verificar em Del'Arco e Bezerra (1989), grande parte da área onde se encontram as usinas de álcool estão no setor centro-sul do Estado sob substratos arenosos pertencentes à Bacia Sedimentar do Paraná, onde ocorrem áreas de recarga do aqüífero Guarani. Portanto, o aumento da fertirrigação em decorrência da expansão da cultura da cana-de-açúcar pode levar a um alto risco de contaminação de águas desse aqüífero. Considerando que a vinhaça é um efluente produzido em grande quantidade e frequentemente utilizado na fertirrigação, altas dosagens desse efluente podem ser utilizadas e causar danos ambientais severos e irreparáveis aos solos e águas subterrâneas.

CONCLUSÕES

O cenário descrito de alta vulnerabilidade natural, coloca o estado de Goiás em situação de alta exposição ao risco de contaminação, tanto dos solos quanto dos corpos d'água superficiais e das águas do lençol freático e até os corpos d'água mais profundos, fato que aliado a práticas agrícolas inadequadas pode levar a uma situação de insustentabilidade ambiental. Assim, a caracterização da vulnerabilidade à contaminação dos solos e das águas do Estado de Goiás, ainda que preliminar, permite orientar estudos que envolvam o uso e a ocupação das terras, servindo de base para propostas de ação de sustentabilidade dessas áreas através de estudos específicos no que se refere à utilização da vinhaça na fertirrigação. Por fim, convém ressaltar que um dos aspectos importantes para a realização desta pesquisa foi à utilização do SIG (SPRING), revelando o seu potencial em gerar informações a partir de um banco de dados, tornando-o instrumento fundamental para aplicações em estudos de impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

Almeida, L.; Resende, L. Rodrigues, A. P.; Campos, J. E. G. **Hidrogeologia do Estado de Goiás.** Goiás (Estado). Secretaria da Indústria e Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Goiânia, 2006.

Cambuim, F.A**. A ação da vinhaça sobre a retenção de umidade, pH, acidez total, acumulação e lixiviação de nutrientes, em solo arenoso**. (Dissertação Mestrado), Recife: UFRPE, 1983 .

Carvalho, A. L. e Podestá Filho, J. A. **Solos**. In: Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste, Duarte, A. C. (ed.), IBGE, Rio de Janeiro, 1989.

Castro, S. S. ; Borges.R. O.; Amaral, R. **Estudo da expansão da cana-de-açúcar no Estado de Goiás: subsídios para uma avaliação do potencial de impactos ambientais**. 2º Forum de Ciência e Tecnologia do Cerrado - Semana de Ciência e Tecnologia, Goiânia. Anais. 2007.

Centurión, R.E.B.; Moraes, V.A.; Percebon, C.M.; Ruiz, R.T.**Destinação final da vinhaça produzida por destilarias autônomas e anexas, enquadradas no programa nacional do álcool**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 11, 1989, Fortaleza: ABES, 1989.

Costa, A. Z. de M.; Pereira J. L.; César, J. de O . Lima, L. C. **Tecnologia de aplicação de Agroquímicos**. <http:// www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo1.htm> Acesso em: 10 de ago 2007.

Del'Arco, J. O. ;Bezerra, P. E. L. **Geologia**. In: Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste, Duarte, A. C. (ed.), IBGE, Rio de Janeiro, 1989.

DIAS, S. de F. B. **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**. Brasília: Fundação Pró-Natureza, 1996.

Freire, W. J.; Cortez, L. A . B. **Vinhaça de cana-de-açúcar**. Ed. Guaíba: Agropecuária, 2000.

Foster, S. et al. Proteccion **de la calidad del água subterrânea: guia para empresas de água, autoridades municipales y agencias ambientales**. Banco Mundial: primeira edicion em espanhol, Julio 2003.
__,**Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: um método baseado em dados existentes**. (Boletim n. 10), Instituto Geológico, São Paulo: 1993.

Goiás (Estado). Superintendência de Indústria de Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Base cartográfica digital vetorial a partir da base cartográfica 1:250.000 IBGE.

Gomes, M.A.F.; Spadotto, C.A.; Pessoa, M.C. **Avaliação da Vulnerabilidade Natural dos Solos em Áreas Agrícolas Subsídio a Avaliação do Risco de Contaminação do Lençol Freático por Agroquímicos.Pesticidas**; R. Ecotoxicol e Meio Ambiente, Curitiba, v.12. p.169-179, jan 2002.
__,**Subsídio a Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos em Solos Agrícolas Brasileiros**. Comunicado Técnico 11, Embrapa. Jaguariúna, SP, março, 2004.

Gomes, M.A.F; Neves, M.C.; Spadotto, C.A.; Luiz, A.J.B. **Mapeamento expedito dos potenciais de infiltração e de escoamento superficial da água no solo:subsídio à avaliação do risco de contaminação por agroquímicos**. In: Congresso Latino Americano de Ciência do Solo, 13. Águas de Lindóia: ESALQ/SBCS, 1996a.4p. (editado em CD ROM).

IEL – INSTITUTO EUVALDO LODI. **O Novo Ciclo da Cana: Estudo sobre a Competitividade do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar e Prospecção de Novos Investimentos**.IEL/NC/SEBRAE,2006.< http// www.iel.cni.org.br .> Acesso em: 21 de jul de 2007.

Jornalcana Conheça o setor. <http//www.jornalcana.com.br.> Acesso em:21 de jul de 2007

Lyra, M.R.C.C; Rolim, M. M. Silva , J A. A. da. **Topossequência de solos fertigados com vinhaça: contribuição para a qualidade das águas do lençol freático**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7 n. 3, Campina Grande, PB, 2003 .

Ludovice, M.T. (1996). **Estudo do efeito poluente da vinhaça infiltrada em canal condutor de terra sobre o lençol freático**, 1996. (Dissertação de Mestrado), FEC-UNICAMP, Campinas.

Rosetto, A . J. **Utilização agronômica dos subprotudos e resíduos da indústria açucareira e alcooleira**, IN. Paranhos, S. B. (Eds.). Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Ed. Campinas: Fundação Cargill, v 2. 1987.

Silva, M. A. S. da; Griebeler , N. P; Borges, L.C . **Uso de Vinhaça e Impactos nas Propriedades do solo e lençol freático**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.1, 2007. Campina Grande, PB.

Rações umidificadas para suínos em terminação

FARIAS[1], Leonardo Atta; SILVA, Juliana Luis e; SOUZA, Eliete Silva; CALAÇA, Grancinda Mariana; ANDRADE, Maria Auxiliadora; STRINGUINI, José Henrique; NUNES, Romão da Cunha

[1]Pós-graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária/UFG. leonardoatta@yahoo.com.br

Palavras-chave: Água, DRBC, fungos, terminação

Introdução

A nutrição é um dos pilares que sustenta a produção de suínos, seja por garantir produto final de boa qualidade ou por se tratar de item que pesa no custo final da produção, e finalmente, por desempenhar importante papel no controle da poluição ambiental proveniente dos dejetos, no conhecimento da composição nutricional dos alimentos e das reais necessidades dos mesmos pelos animais.

A alimentação de suínos chega a atingir 80 % do custo total de produção. Com base neste dado, várias pesquisas vem sendo desenvolvidas com o objetivo de minimizar os custos representados com a alimentação desses animais, visando melhorar a viabilidade econômica do sistema de produção.

Nesse sentido, tem-se a alternativa do sistema de alimentação líquida que, de acordo com PENZ JÚNIOR & LÜDKE (1996), esse sistema é caracterizado pela diluição de ingredientes sólidos em componentes líquidos, que podem ser a água, o soro de leite, os resíduos da indústria do álcool de cereais, da indústria de cervejaria, da industrialização da soja, da cana ou de outros alimentos. Os autores afirmam que a utilização de alimentos úmidos como milho, seja colhido úmido ou preparado na forma de silagem, outros grãos preparados dessa forma ou polpas de tubérculos ou resíduos da transformação de alimentos para consumo humano também podem ser classificados como componente líquido.

A alimentação líquida para suínos é uma prática que vem sendo utilizada há vários anos e os benefícios desse sistema incluem a utilização de subprodutos da indústria de alimentos, efeitos positivos sobre a microbiota gastrintestinal do animal, uma alternativa para se elevar o consumo de ração na fase inicial e melhoria do desempenho, com reflexos no ganho de peso e conversão alimentar, além do conforto ambiental provocado pela redução de pó (Bertol & Brito, 1995; Livestock Knowledge Transfer, 2001; Scholten et al. 2002).

Outras vantagens do sistema de alimentação de suínos com deitas líquidas são descritas na literatura, destacando-se a redução dos custos com a alimentação; a secagem reduzida de alguns ingredientes da ração, o que reduz as perdas de colheita e de armazenamento; facilidade no arraçoamento duas ou três vezes ao dia; possibilidade de fornecer o alimento nos horários mais frescos do dia, principalmente em regiões quentes; diminuição do custo da ração com emprego de subprodutos da indústria de transformação de alimentos; favorecimento da colheita de mais de uma safra por ano, devido à antecipação da colheita; promoção de condições mais apropriadas para o uso de probióticos e ou a ação das enzimas nas dietas, além da possibilidade de diminuição da poluição ambiental causada pelos suínos, pois esse sistema inclui a utilização mais adequada dos nutrientes pelos animais, reduzindo o volume de dejetos (Penz Jr. & Lüdke, 1996; Brooks et al., 2003).

No entanto, algumas dificuldades existem no uso do sistema de alimentação líquida, tais como: mecanização e automatização da alimentação, dificuldade de compatibilizar a técnica da alimentação líquida com as reais necessidades nutricionais dos suínos; encontrar a diluição ideal, que depende dos ingredientes utilizados e da participação de cada um deles nas dietas. Em relação aos minerais com granulometria muito grossa e com solubilização lenta, há possibilidade de uma precoce decantação, podendo causar desequilíbrio na composição da dieta e, conseqüente, redução no ganho de peso e controlar o desenvolvimento de microrganismos. Nesse sentido Ribeiro et al., 2003 destaca que muitas regiões tropicais e subtropicais, o clima permite a produção agrícola durante o ano todo, porém, essas mesmas condições, alta umidade e temperatura, também são propícias ao desenvolvimento de fungos.

Apesar da grande importância que os fungos exercem na continuidade do ciclo vital, estes microrganismos causam deterioração nos alimentos, em virtude de seu crescimento e produção de micotoxinas, representando grande preocupação à indústria (Belém, 1994).

O crescimento fúngico é dependente de uma série de fatores, tais como: atividade de água, temperatura, substrato e interações microbianas. A contaminação fúngica pode ocasionar redução no valor nutricional dos alimentos, além de poder produzir micotoxinas,substâncias tóxicas para o homem e os animais, produzidas durante o metabolismo secundário fúngico. Geralmente, as micotoxinas são encontradas em baixas concentrações e os índices muito elevados são raros, predominando as intoxicações crônicas. Estas, entretanto, por serem mais numerosas, determinam incalculáveis prejuízos à saúde animal e, conseqüentemente, à economia agropecuária (Cruz, 1996).

O emprego de alimentação líquida ainda depende de alguns estudos para confirmar a sua viabilidade. Porém, quando existem situações de disponibilidade de grãos úmidos, de resíduos da alimentação, de resíduos líquidos de fábrica de queijo, cervejaria, este procedimento pode ser apropriado. Daí a necessidade do conhecimento da cinética dos nutrientes de uma ração seca umedecida com a água, pois de posse desse saber o pesquisador terá subsídios reais sobre digestibilidade dos nutrientes de uma dieta líquida onde o diluente possa constituir uma fonte energética, protéica, mineral ou vitamínica.

Nesse sentido, objetivou-se através deste estudo avaliar a estabilidade de rações umedecidas para suínos na fase de terminação, armazenadas em diferentes horas, frente a proliferação de fungos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de suinocultura da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (EV / UFG) e Laboratório de Microbiologia da EV / UFG.

Os tratamentos consistiram em rações formuladas para atender a exigência nutricional de leitões na fase de terminação, de acordo com Rostagno et al., 2005, com a presença ou ausência de antifúngico e em três diferentes formas físicas: ração seca (T1, 1:0), ração seca e mesma proporção de água (T2; 1:1) e ração seca com o dobro de proporção de água (T3; 1:2), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3, representados pela presença ou ausência de antifúngico e pelos níveis de adição de água. A composição percentual e química da ração seca está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição das rações utilizadas no experimento

Variável	Sem Antifúngico	Com Antifúngico
	Composição percentual (%)	
Milho em grão	72,02	72,02
Farelo de soja	23,98	23,98
Fosfato bicálcico	1,64	1,64
Sal	0,4	0,4
Óleo vegetal	0,74	0,74
Premix[1]	0,3	0,3
Calcário	0,4	0,4
L – Lisina HCL	0,2	0,2
DL - Metionina	0,02	0,02
Inerte	0,3[2]	0,3[3]
Total	100	100
	Composição química	
Matéria Seca (%)	89,73	89,73
Proteína Bruta (%)	16,49	16,49
Lisina (%)	0,85	0,85
Metionina (%)	0,25	0,25
Cálcio (%)	0,66	0,66
Fósforo disponível (%)	0,32	0,32
Energia digestível (kcal/kg)	3.401	3.401

[1]Conteúdo por quilo do produto: Vit. A - 630.000 UI; Vit. D3 - 135.000 UI; Vit. E -2.475 mg; Vit. k3 - 180 mg; Vit.B1 - 101 mg; Vit. B2 - 495 mg; Vit B6 - 101 mg; Vit. B12 - 2.025 mcg; Niacina (*Niacine*) - 3.150 mg; Ácido Fólico - 56 mg; Ácido Pantotênico - 1.575 mg; Selênio - 67,50 mg; Promotor de crescimento - 2.500 mg; Co - 0,25 mg; Cu - 18 mg; Fe - 96 mg; I - 0,25 mg; Mn - 50 mg; Se - 0,15 mg; Zn - 96 mg. [2]Polvilho. [3]0,2 kg de aditivo fungistático Mold – zap® (Alltech) e 0,1 kg de polvilho

Cada tratamento foi composto de duas repetições, perfazendo 12 unidades experimentais (UE) caracterizadas por dois quilogramas de ração seca dentro de baldes plásticos com tampa, logo nas UE dos tratamentos T2 e T3 foram acrescentados dois e quatro litros de água, respectivamente.

Todas as diluições ocorreram no mesmo momento, onde após a adição da água procedeu-se a homogeneização das rações.

Foram coletadas amostras de rações no momento da diluição (0 horas), 12, 24 e 36 horas após a adição de água inicial. Cada amostragem foi de aproximadamente de 300 gramas de ração com posterior acondicionamento em sacos plásticos identificados. Logo após as amostragens as amostras foram conduzidas ao Laboratório de Microbiologia para a contagem de fungos bolores.

Foi realizada a contagem das Unidades Formadoras de Colônias fúngicas bolores observadas através de plaqueamento em superfície utilizando-se o meio de cultura Ágar Dicloran Rosa Bengala Clorafenicol (DRBC) na proporção de 1:10 (uma parte do produto para 10 partes de água peptonada). O plaqueamento foi realizado nas diluições 1:10 e 1:1000. De cada uma das diluições foram retiradas e transferidas alíquotas de 0,1 ml para placas de Petri com o meio de cultura (KING et al., 1979), em duplicata. As placas foram acondicionadas e mantidas em estufa incubadora por 5 dias a 25ºC ± 1, sendo posteriormente contadas as colônias existentes.

Resultados e Discussão

A contagem das unidades formadoras de colônias em meio de cultura DRBC, demonstrou que todas as diluições apresentaram contaminação fungos (Tabela 2),

Tabela 2. Unidades formadoras de colônias fúngicas em rações para suínos em terminação com diferentes níveis de inclusão de água, diferentes tempos de armazenagem e ausência (A) ou presença (P) de antifúngico.

Tratamento	Tempo de armazenagem (horas)							
	0	0	12	12	24	24	36	36
	A	P	A	P	A	P	A	P
T1 - 0:1	32,5	24,5	18,75	28	9,25	5,75	9,75	4,25
T2 - 1:1	20,25	32,75	211,25	13	inc	208,5	inc	inc
T3 - 2:1	20,5	28,25	13,25	19,25	2,75	8	49,25	4,25

Observou-se que mesmo no tempo inicial todas os tratamentos já continham fungos, confirmando com a afirmação de Lazzari (1997), o qual citou que o processo de infecção pelos fungos nas sementes e grãos começa já no campo, durante a fase de maturação dos grãos, e prossegue nas etapas seguintes, quando da colheita, secagem, armazenamento, transporte e processamento.

Pode-se observar grande variação no número de unidades formadoras de colônias entre os tratamentos nos diferentes tempos de coleta e com presença ou ausência do antifúngico. Entretanto, no tratamento um (T1) constatou-se menor variação e menor número de colônias fúngicas quando comparado com os tratamentos dois e três, onde observou-se que o efeito da hidratação contribuiu para a multiplicação destes microrganismos, chegando ao ponto de um número incontável de colônias no tratamento dois, 36 horas após a diluição no tempo zero.

Conclusões

A adição de água em rações fareladas para suínos na fase de terminação contribui para o aumento do número de fungos do alimento com o passar das horas de armazenamento. Na relação de uma parte de ração farelada para uma parte de água ocorre maior multiplicação de fungos.

Referências Bibliográficas

BELÉM, P.A.D. Introdução **ao estudo das micotoxinas de interesse em Medicina Veterinária**. Viçosa: Imprensa Universitária - UFV,1994, 18p.

BERTOL, T. M.; BRITO, B. G. Efeito do óxido de zinco x sulfato de cobre com ou sem restrição alimentar, sobre o desempenho e ocorrência de diarréia em leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, n. 2, v. 24, p. 279-288, 1995.

BROOKS, P.H.; BEAL, J.D.; NIVEN, S. Liquid feeding of pigs. I. Potential for reducing environmental impact and for improving productivity. **Animal science papers and reports**, Polônia, v. 21, suppl., p. 1-7, 2003

CRUZ, L.C.H. Micotoxinas são tão importantes. In: **Micotoxinas: Perspectiva Latinoamericana**. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural, 1996.

KING, A.D.; HOCKING, A.D.; PITT, J.I. Dichloran-rose bengal medium for numeration and isolation of fungi from foods. **Applied and Environmental Microbiology**, v.37, p.959-964, 1979.

LAZZARI, F.A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2ª ed., Paranaset: Curitiba, 1997.

LIVESTOCK KNOWLEDGE TRANSFER, Liquid vs Dry Feeding. Feed and Nutrition Featured Articles, 2001. In:<**http://www.thepigsite.com/FeaturedArticle/Default.asp?AREA=Nutrition&Display=1065**>. Acesso em 21 mar 2006.

PENZ JR, A . M.; LÜDKE, J.V.; Alimentação líquida para suínos em crescimento e terminação. In: II SUINOTEC – Conferência internacional sobre ciência e tecnologia de produção e industrialização de suínos. **Anais...**ITAL, Campinas-SP, p. 123-146. 1996.

ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Imprensa Universitária, 2000. 141p.

RIBEIRO, S.A.L.; CAVALCANTI, M.A.Q.; FERNANDES, M.J.S. et al. Fungos filamentosos isolados de produtos derivados do milhocomercializados em Recife, Pernambuco. **Revista Brasil. Bot.**, V.26, n.2, p.223-229, jun. 2003.

SCHOLTEN, R.; PEET-SCHWERING, C.M.C. van der; HARTOG, L.A. den. et al. Fermented wheat in liquid diets: effects on gastrointestial characteristics in weanling piglets. **J. Anim. Sci**. 80:1179–1186, 2002.

ESTADOS ELETRONICAMENTE EXCITADOS DE MOLÉCULAS DE INTERESSE AMBIENTAL: O_3, SO_2, H_2O e H_2S

TAVARES FILHO, Nilson*; **OLIVEIRA**, Anselmo Elcana de
*(e-mail: nilson_tavares@yahoo.com)

Instituto de Química – UFG

Órgãos financiadores: CAPES e CNPq

Palavras-chave: estados eletrônicos excitados, SAC-CI, EOM-CCSD

1 INTRODUÇÃO

O estudo das propriedades de moléculas em estados eletronicamente excitados representa um ramo importante da química quântica moderna. A compreensão desses estados é de grande importância em vários processos fotoquímicos e fotofísicos. Estados eletrônicos excitados têm, freqüentemente, geometrias diferentes do estado fundamental. Por exemplo, o estado excitado π → π* do eteno é torcido e o estado n → π* do formaldeído tem geometria piramidal (WANG et al., 2007). Para a maioria das moléculas, existe apenas uma pequena quantidade de informação obtida a partir de estudos experimentais e, por isso, eles devem ser complementados por estudos computacionais.

O progresso dos métodos computacionais nas últimas décadas foi expressivo. Estados excitados de moléculas que os químicos chamavam de "grandes" (do tamanho do naftaleno) podem ser calculados atualmente através de procedimentos *ab initio* sofisticados (WALUK, 2000). Todavia, para se obter resultados confiáveis, é importante escolher cuidadosamente o nível de teoria e o conjunto de bases necessárias.

Neste trabalho foram calculadas energias de excitação vertical para quatro moléculas de interesse ambiental: ozônio (O_3), dióxido de enxofre (SO_2), sulfeto de hidrogênio (H_2S) e água (H_2O).

2 METODOLOGIA

Todos os cálculos foram realizados no Laboratório de Química Teórica e Computacional da Universidade Federal de Goiás (LQTC – UFG), que dispõe de um *cluster* de computadores com arquitetura de 32 e 64 bits, com sistema operacional GNU/Linux.

Foram utilizadas as abordagens teóricas *Symmetry Adapted Cluster* (SAC-CI) e *Equation of Motion – Coupled Cluster witrh Singles and Doubles* (EOM-CCSD) implementadas nos programas Gaussian 03 (Frisch et al., 2003) e NWChem (Bylaska et al., 2006), respectivamente. O conjunto de bases empregado foi o 6-311++G(d,p).

Para um estado singleto de camada fechada totalmente simétrico, a expansão do *symmetry adapted cluster* (SAC) é definida como

$$\left|\Psi_g\right\rangle = \exp\left(\sum_I C_I S_I \left|0\right\rangle\right) = \left(1 + \sum_I C_I S_I + \frac{1}{2}\sum_{I,J} C_I C_J S_I S_J + \ldots\right)\left|0\right\rangle \qquad (1)$$

onde $|0\rangle$ é o operador Hartree-Fock e S_I é o operador de excitação de simetria adaptada.

Estados excitados e estados ionizados são calculados pelo método SAC-CI. As correlações eletrônicas são descritas no estado excitado tendo como base as correlações do estado fundamental.

A função de onda SAC-CI é escrita como

$$|\Psi_e\rangle = \sum_K d_K |\Phi_K\rangle = (\sum_K d_K R_K + \sum_{K,I} d_K C_I R_K S_I + ...)|0\rangle - \sum_K d_K S_{gK} |\Psi_g\rangle \quad (2)$$

onde $S_{gK} = \langle \Psi_g | R_K | \Psi_g \rangle$.

Uma das técnicas matematicamente mais elegantes para estimar a energia de correlação eletrônica é a teoria *coupled-cluster* (CC) (CIZEK, 1966).

O preceito fundamental da teoria CC é que a função de onda CI completa (a função exata dentro da aproximação do conjunto de bases) pode ser descrita como

$$\Psi = e^{\mathrm{T}} \Psi_{HF} \quad (3)$$

O operador *cluster* T é definido como

$$\mathrm{T} = \mathrm{T}_1 + \mathrm{T}_2 + \mathrm{T}_3 + ... + \mathrm{T}_n \quad (4)$$

onde *n* é o número total de elétrons e os vários operadores T_i geram todos os determinantes possíveis tendo *i* excitações a partir da referência. Por exemplo,

$$\mathrm{T} = \sum_{i<j}^{occ.} \sum_{a<b}^{vir.} t_{ij}^{ab} \Psi_{ij}^{ab} \quad (5)$$

onde as amplitudes *t* são determinadas pela restrição de que a Eq. (3) seja satisfeita. A expansão de T termina em *n* porque são possíveis apenas *n* excitações Combinando a metodologia *equation of motion* temos o EOM-CCSD (CRAMER, 2004).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois primeiros estados singleto excitados de todas as moléculas apresentam simetrias A_2 e B_1. A Tabela I resume as energias de transição vertical para esses estados. Observa-se que a diferença entre as energias desses dois estados é pequena para moléculas de O_3 (0,06 eV), SO_2 (0,25 eV) e H_2S (0,30 eV). Para molécula de água essa diferença (1,79 eV) é seis vezes maior que nas moléculas de SO_2 e H_2S, e ainda maior que para O_3.

A substituição do átomo de oxigênio central na molécula de O_3 por um átomo de enxofre leva a um aumento de 0,19 eV na diferença entre as energias dos estados A_2 e B_1. Esse aumento na diferença entre as energias é mais pronunciado quando a troca é realizada na molécula de água. Nesse caso, o aumento é de 1,49 eV. Quando os átomos de oxigênio da extremidade do O_3 são substituídos por átomos de hidrogênio, a diferença de energia entre os dois primeiros estados

excitados aumenta significativamente cerca de trinta vezes, passando de 0,06 para 1,79 eV.

Tabela I. Energias de transição eletrônica vertical (em eV) das moléculas ozônio (O_3), dióxido de enxofre (SO_2), sulfeto de hidrogênio (H_2S) e água (H_2O)

Molécula	EOM-CCSD		SAC-CI	
	$1A_2$	$1B_1$	$1A_2$	$1B_1$
O_3	2,23	2,28	2,11	2,18
SO_2	4,16	4,41	4,20	4,45
H_2S	6,33	6,03	6,38	6,07
H_2O	9,18	7,39	9,17	7,38

Observou-se que os valores obtidos com o método SAC-CI equiparam-se aos do método EOM-CCSD, com desvio máximo de 0,12 eV entre energias verticais calculadas para as mesmas transições. O desvio é menor para a água, onde não passa de 0,01 eV. Essa concordância constitui-se em uma vantagem para o SAC-CI, uma vez que o tempo computacional obtido para o cálculo das transições dos cinco primeiros estados excitados verticalmente das moléculas estudadas é cerca de 40% menor que o obtido com EOM-CCSD.

As energias e as geometrias dos dois primeiros estados adiabaticamente excitados do ozônio foram calculadas usando o método SAC-CI. Para diminuir o tempo computacional dessas otimizações foram utilizadas geometrias pré-otimizadas com o método CI. Esse método, apesar de não fornecer energias comparáveis aos valores experimentais, demanda menor tempo computacional. A tabela II contém parâmetros estruturais do estado fundamental e dos dois primeiros estados adiabaticamente excitados do ozônio.

Tabela II. Estruturas do estado fundamental e dos dois primeiros estados excitados do ozônio calculadas no nível SAC-CI usando o conjunto de bases 6-311++G(d,p).

Estado	*r*(O-O)/Å	<(OOO)/graus
Fundamental (experimental)	1,272	116,8
$1A_2$	1,292	99,0
$1B_1$	1,262	129,4

No estado $1A_2$ houve o alongamento das ligações entre os átomos de oxigênio e a diminuição do ângulo de ligação. Nesse caso, o alongamento deve ser proveniente da diminuição do caráter ligante das ligações, uma vez que ocorre uma diminuição da densidade eletrônica nessa ligação, com a ocupação de um orbital anti-ligante. Já no estado $1B_1$, a mudança principal ocorre no ângulo da ligação, passando de 116,8 para 129,4º.

4 CONCLUSÕES

Os dois estados excitados singleto de menor energia para as moléculas estudadas (simetria C_{2v}) apresentaram boa concordância entre as metodologias estudadas. O SAC-CI, apesar de ser um método computacionalmente bem mais barato, apresenta resultados de energias de transições verticais equivalentes às calculadas com EOM-CCSD. Essa é uma grande vantagem considerando-se a

demanda computacional para os cálculos de otimização de geometria dos estados excitados.

Foram observadas mudanças nas geometrias dos estados excitados $1A_2$ e $1B_1$ do ozônio em comparação com o estado fundamental. Essas mudanças são conseqüência da ocupação de orbitais anti-ligantes durante a excitação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bylaska, E. J.; de Jong, W. A.; Kowalski, K.; Straatsma, T. P.; Valiev, M.; Wang, D.; Apra, E.; Windus, T. L.; Hirata, S.; Hackler, M. T.; Zhao, Y.; Fan, P. D.; Harrison, R. J.; Dupuis, M.; Smith, M. A.; Nieplocha, J.; Tipparaju, V.; Krishnan, M.; Auer, A. A.; Nooijen, M.; Brown, E.; Cisneros, G.; Fann, G. I.; Fruchtl, H.; Garza, J.; Hirao, K.; Kendal, R.; Nichols, J. A.; Tsemekhman, K.; Wolinski, K.; Anchell, J.; Bernholdt, D.; Borowski, P.; Clark, T.; Clerc, D.; Dachsel, H.; Deegan, M.; Dyall, K.; Elwood, D.; Glendening, E.; Gutowski, M.; Hess, A.; Jaffe, J.; Johnson, B.; Ju, J.; Kobayashi, R.; Kutteh, R.; Lin, Z.; Littlefield, R.; Long, X.; Meng, B.; Nakajima, T.; Niu, S.; Pollack, L.; Rosing, M.; Sandrone, G.; Stave, M.; Taylor, H.; Thomas, G.; van Lenthe, J.; Wong, A.; Zhang, Z. *"NWChem, A Computational Chemistry Package for Parallel Computers, Version 5.0"* (2006), Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington 99352-0999, USA.

Cizek, J. *J. Chem. Phys.*, 1966, Vol. 45, p. 4256

Cramer, C. J. *Essentials of Computational Chemistry*, Ed. John Wiley & Sons, 2004, 542 p.

Frisch, M. J.; Trucks, G. W.; Schlegel, H. B.; Scuseria, G. E.; Robb, M. A.; Cheeseman, J. R.; Montgomery, J. A., Jr.; Vreven, T.; Kudin, K. N.; Burant, F. C.; Millam, J. M.; Iyengar, S. S.; Tomasi, J.; Barone, V.; Mennucci, B.; Cossi, M.; Scalmani, G.; Rega, N.; Petersson, G. A.; Nakatsuji, H.; Hada, M.; Ehara, M.; Toyota, K.; Fukuda, R.; Hasegawa, J.; Ishida, M.; Nakajima, T.; Honda, Y.; Kitao, O.; Nakai, H.; Klene, M.; Li, X.; Knox; J. E.; Hratchian, H. P.; Cross, J. B.; Adamo, C.; Jaramillo, J.; Gomperts, R.; Stratmann, R. E.; Yazyev, O.; Austin, A. J.; Cammi, R.; Pomelli, C.; Ochterski, J. W.; Ayala, P. Y.; Morokuma, K.; Voth, G. A.; Salvador, P.; Dannenberg, J. J.; Zakrzewski, V. G.; Dapprich, S.; Daniels, A. D.; Strain, M. C.; Farkas, O.; Malick, D. K.; Rabuck, A. D.; Raghavachari, D.; Foresman, J. B.; Ortiz, J. V.; Cui, Q.; Baboul, A. G.; Clifford, S.; Cioslowski, J.; Stefanov, B. B.; Liu, G.; Liashenko, A.; Piskorz, P.; Komaromi, I.; Martin, R. L.; Fox, D. J.; Keith, T.; Al-Laham, A.; Peng, C. Y.; Nanayakkara, A.; Challacombe, M.; Gill, P. M. W.; Johnson, B.; Chen, W.; Wong, M. W.; Gonzalez, C.; Pople, J. A. *Gaussian 03* , Gaussian, Inc., Pittsburgh PA, 2003

Wang, Y.; Wiberg, K. B.; Werstiuk, N. H. *J. Phys. Chem.*, 2007, Vol. 111, Número 18, p. 3592 – 3601

Waluk, J. *Conformational Analysis of Molecules in Excited States*, Ed. John Wiley & Sons, 2000, 376 p.

Título: A 'escuta diferenciada' das dificuldades de aprendizagem mediada pela música: o musicodiagnóstico e a intervenção musicoterápica.

NASCIMENTO, Sandra Rocha do (EMAC/UFG; maito:srochakanda@hotmail.com); DOMINGUES, Maria Hermínia M. S. Domingues (orientadora/FE/ UFG); SÁ, Leomara Craveiro de (co-orientadora/EMAC/ UFG);

Palavras-chave: Dificuldades de aprendizagem; Música; Escuta diferenciada; Musicodiagnóstico e intervenção musicoterápica;

Introdução: Esta pesquisa, integrante da linha de pesquisa Cultura e Processos Educacionais do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação/ UFG, situa-se no campo interdisciplinar entre a Educação e a Música, em específico na aplicação da Musicoterapia na Educação. Justifica-se a opção pelo enfoque interdisciplinar, por perceber-me em constante busca de outros olhares-áreas de conhecimento- que possam proporcionar '*ver diferentemente'* o aluno com dificuldades de aprendizagem, acolhendo e dialogando com outros pares.

O foco da investigação está na identificação e análise das dificuldades de aprendizagem, buscando estabelecer analogias entre as expressões sonoro-musicais dos alunos - 'condutas psico-musicais' (NASCIMENTO, 1999)- e as condutas expressas no contexto escolar, bem como proporcionar uma intervenção musicoterápica junto aos atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem (os alunos e seus professores). Ou seja, pretendo utilizar a música e/ou as experiências musicais numa abordagem musicoterápica, no processo de identificação, análise e intervenção das dificuldades de aprendizagem e dos multifatores que inter-influenciam a constituição das mesmas.

O interesse por essa temática surgiu através da constatação de alguns fatores que dificultaram a aplicabilidade da Musicoterapia no contexto escolar:

a) poucos estudos existem na área da Musicoterapia na educação com indivíduos normativos. A escassez de literatura sobre o tema é uma realidade, onde a maioria das pesquisas musicoterápicas, ligadas à educação, encontram-se no campo do ensino especial, centrando nos casos que apresentam deficiências com investigações efetivadas dentro de instituições especializadas ou em contexto clínico.

b) a constatação da utilização da música de forma descontextualizada e sem planejamento dentro do ambiente escolar, sendo explorada, muitas vezes, através dos exemplos midiáticos, negando toda a riqueza cultural do universo musical infantil e pessoal de cada aluno. Nogueira (s/ data), em sua pesquisa, enfatizou ter percebido a música sendo "sub-utilizada" nas escolas, verificado-se pouca modificação na dinâmica do seu uso mesmo após a intervenção da pesquisadora.

c) percebe-se que a problemática que circunscreve meu objeto de estudo- o aluno com dificuldades de aprendizagem- está inserida numa perspectiva multifatorial, onde as dificuldades de aprendizagem estão atravessadas por '*n'* elementos intervenientes, desde as dificuldades advindas pela não aceitação, pelos pais, das manifstações diferentes no curso do desenvolvimento do seu tutelado, até as queixas realizadas pelos docentes e demais atores do contexto escolar, constituindo rotulações e posturas estandardizadas. Percebo que a maioria dos docentes, na atualidade, encontra-se constantemente posicionados numa "atitude natural", conceito proposto por HUSSERL. Segundo o autor (s/data),

> a atitude espiritual natural (atitude natural) não se preocupa ainda com a crítica do conhecimento. Na atitude espiritual natural viramo-nos,

> intuitiva e intelectualmente, para *as coisas* que, em cada caso, nos estão dadas e obviamente nos estão dadas, se bem que de modo diverso e em diferentes espécies de ser, segundo a fonte e o grau de conhecimento.

Desta forma, a percepção do docente, sobre o aluno que não aprende, é influenciada tanto por aspectos externos (principalmente por caracterizações advindas da área da saúde e de relatos e/ou relatórios de outras fontes) como por 'projeções internas', baseadas nas dimensões que consideram mais importantes. Geralmente suas inferências configuram-se em *queixas*, transformando-se em estereótipos que poderão "marcar" esses indivíduos, seus alunos, onde quer que estejam, sendo vistos através de suas características e não como seres individuais.

Para perceber o fenômeno dado em sua essência, isto é, a expressão sonoro-musical do aluno, bem como suas manifestações das dificuldades de aprendizagem dentro do espaço escolar, inter-influenciados pelos diversos 'discursos', a atitude fenomenológica me parece a ação inicial a ser realizada, colocando em suspensão os meus pré-julgamentos, meus pré-conceitos, percebendo o dado/fenômeno/expressões como ele se apresenta.

Diante desta contextualização, tenho como questões problematizadoras as seguintes indagações: É possível compreender e conceitualizar as *dificuldades de aprendizagem* numa dimensão ampliada e multifatorial considerando os *discursos* dos principais atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem? A identificação das 'condutas psico-musicais' do aluno, através de uma proposta musicoterápica dentro da escola, possibilita traçar um diagnóstico psicopedagógico precoce? Há uma analogia entre as 'condutas psico-musicais' e as dificuldades de aprendizagem manifestadas pelos alunos? A percepção do professor sobre seu aluno interfere no processo ensino-aprendizagem? Em que aspectos a Musicoterapia pode contribuir nos processos educacionais e, em específico, nos processos cognitivos?

O delineamento metodológico da pesquisa encontra-se, assim, proposto:

a)Enfatiza-se que o termo "diagnóstico", embora esteja vinculado à área médica e/ou psicológica, tem sido amplamente utilizado por teóricos e pesquisadores da área da Musicoterapia. Maristela Smith (2003), musicoterapeuta, ao propor o termo *musicodiagnóstico*, referiu-se ao processo de diagnosticar musicalmente, constituindo um modelo de avaliação em musicoterapia, etapa fundamental em qualquer processo musicoterápico. A autora enfatiza que o "musicodiagnóstico" refere-se

> a um determinado momento de vida do indivíduo, constituindo sempre uma hipótese diagnóstica, por mais completo que seja". (...) Seu objetivo é organizar elementos musicais presentes no ser humano, decorrentes da somatória de fatores genéticos, ambientais e culturais, de forma a obter uma compreensão do cliente, a fim de ajudá-lo. Além disso, subsídios úteis são oferecidos ao clínico, que confirmarão ou não as hipóteses levantadas a revisões e reformulações teóricas. Ao realizarmos o "musicodiagnóstico" temos que considerar o contexto no qual nossa atuação está inserida. O que se prevê é o conhecimento das necessidades ou problemas sonoros, rítmicos e melódicos com seus matizes no ser humano. (p.47)

b)a pesquisa será desenvolvida, predominantemente, numa abordagem quali-quantitativa ou método misto (quali-quantitativo). A opção pelo método misto se deve

ao fato de encontrar a conjugação de aspectos quantitativos e qualitativos no delineamento da pesquisa, advindos da necessidade de, por um lado, realizar o levantamento sobre as representações dos docentes à construção da conceituação 'dificuldades de aprendizagem', através de instrumentos de coleta de dados fundamentados na Psicologia Social (FREEDMAN, CARLSMITH, MERRILL e SEARS, 1977) e na Teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 1986; ABRIC,1998; CAMPOS, 2000), e por outro lado, buscarei evidenciar as expressões manifestas pelos atores do processo ensino-aprendizagem, como elas se apresentam pelos sujeitos, ancorando-se em autores da investigação qualitativa, tais como Bogdan e Biklen (1994) , Lüdke e André (1986), Strauss e Corbin (2008). Alguns referenciais contribuem para a identificação dos aspectos que configuram o método misto: Rossman e Rallis (1998, apud CRESWELL, 2007), Bogdan e Biklen (1982, apud LÜDKE, 1986), Creswell (2007). Segundo Creswell (2007), os procedimentos da pesquisa de método mistos respondem a uma necessidade de entender um problema utilizando formas múltiplas de coleta e análise de dados, ou seja, "reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo. Com a inclusão de métodos múltiplos de dados e formas múltiplas de análise, a complexidade desses projetos exige procedimentos mais explícitos".

c)a coleta de dados configura-se em duas etapas. Inicialmente, enfatiza-se que o projeto de pesquisa foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética/UFG, em Abril/08. As ações da primeira etapa são: 1. verificação da significação do termo *dificuldades de aprendizagem*: utilizaçao dos questionários estruturados, fundamentados na abordagem da Teoria das Representações Sociais, aplicados aos professores atuantes no Ensino Fundamental Municipal e Estadual, atuantes ou não em escolas de tempo integral, com o assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antecedendo ao preenchimento; 2. Estado da Arte na área da *Musicoterapia na Educação*: análise das publicações científicas buscando evidenciar a temática, escolhidas, *a priori*, nos estudos realizados dentro dos cursos de graduação e pós-graduação, em âmbito nacional (em primeira instância) e internacional (como complementação quando da necessidade); 3. Estudo Piloto: realização de vivências musicoterápicas junto a equipes de professores atuantes no ensino público, objetivando testar as técnicas musicoterapêuticas.

A segunda etapa está configurada no tipo de pesquisa denominado pesquisa-ação, fundamentada por autores como Dionne (2007) e Barbier (2002). A escolha do local para a realização da coleta de dados será realizada com base no *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB),* seguida da solicitação de autorização, junto às secretarias de educação municipal e estadual, para a realização da pesquisa. Os critérios para exclusão/inclusão dos campos serão: quantidade de duas escolas, sendo uma municipal e uma estadual, da região metropolitana de Goiânia (Goiás); ambas desenvolverem a proposta de escola de tempo integral; terem o IDEB dentro do nível médio; aceitarem a realização da pesquisa. A população amostral a ser investigada se compõe de agrupamentos de alunos (correspondentes à faixa etária de 9 a 10 anos, estando na 4ª. e/ou 5ª. Série do Ensino Fundamental) e seus respectivos professores. A coleta de dados, da segunda etapa, encontra-se estruturada nas seguintes ações/sub-etapas: **1ª)** Observação Participante, a ser efetivada por um pesquisador-colaborador, se dará dentro da sala de aula. **2ª)** Pesquisa de Campo Interventiva, onde serão efetivadas entrevistas semi-abertas configurando a ficha musicoterápica com os pais e/ou responsáveis. Segue-se as vivências musicoterápicas com o agrupamento de alunos, sendo realizadas no contra-turno das atividades curriculares, totalizando 16

encontros. Simultaneamente será viabilizada a Observação Participante dentro da sala de aula, através de pesquisador-colaborador, configurando uma observação continuada. Durante a pesquisa, serão efetivados momentos denominados como Escuta reflexiva dos pesquisadores, iniciando-se no intervalo entre a primeira e a segunda vivência musicoterápica com os alunos, onde serão realizados 'estudos de caso' com os pesquisadores colaboradores. **3ª)** Pesquisa de Campo Interventiva, oportunizando duas ações, que ocorrerão simultaneamente: a) Realizar vivências musicoterápicas com os alunos; b) Escuta reflexiva dos professores, i.é., *feedback* dos professores, iniciando com a aplicação de um questionário semi-estruturado. Os registros de todas as ações realizadas serão efetivados em forma descritiva, escrita, realizados numa abordagem fenomenológica, construídos, preferencialmente, por um pesquisador-colaborador graduando em musicoterapia. Quando necessário, serão realizadas gravações em áudio e/ou imagem, sob consentimento dos participantes e/ou seus responsáveis.

A análise dos dados será realizada no decurso da pesquisa, a partir do cruzamento dos dados coletados, ou seja, da triangulação de dados. As teorias que serão utilizadas como referencial de análise serão a Fenomenologia e a Musicoterapia, como teoria de base.

Com a Fenomenologia, posta por Merleau-Ponty (1999), buscar-se-á 'ouvir' os discursos, as 'vozes' e formas expressivas dos atores principais do processo educacional- o(s) aluno(s) e seu(s) professor(es). Segundo Masini (1991), a atitude fenomenológica do pesquisador caracterizará uma pesquisa em que o ponto de partida é a compreensão do fenômeno, onde se faz necessário "desvendar o fenômeno além da aparência". A característica exploratória que a autora enfatiza nas pesquisas fenomenológicas, evidencia o "inacabamento (...)- recomeçar incessante de um enfoque que recusa cristalizações em sistemas acabados e fechados. (...) a apropriação do conhecimento dá-se através do círculo hermenêutico: compreensão- interpretação- nova compreensão"(MASINI,1991). Ou seja, a cada nova manifestação do fenômeno, novas interpretações são construídas levando a outras compreensões.

Através da Musicoterapia, buscar-se-à as analogias entre os diversos discursos e vozes manifestados através das diversas modalidades de expressão(*a verbal e a não-verbal ou sonoro-córporeo-musical*), oportunizadas pelas experiências musicais (BRUSCIA, 2000) numa proposta de processo grupal (MOSCOVICI, 1985; RIBEIRO, 1994), e os conteúdos intra e interpessoais de cada participante, tendo como referencial para a discussão sobre as inter-relações entre esses diversos discursos/ expressões, autores como Barcellos (2004), Sá (2003) e Rector e Trinta (2003).

Desta forma, A Musicoterapia, acolhendo e trabalhando com a auto-expressão que se apresenta, pode proporcionar aos indivíduos envolvidos no processo ensino-aprendizagem o restabelecimento da capacidade de aprender e ensinar, ampliando e/ou resgatando a interação entre os envolvidos no processo, auxiliando na re-estruturação intrapessoal e interpessoal e, conseqüentemente, a uma abertura à aprendizagem.

Referências bibliográficas:

ABRIC, Jean Claude. A abordagem estrutural das representações Sociais, In: OLIVEIRA, D.C. e MOREIRA, A.P. (Eds). *Estudos interdisciplinares em Representação Social,* Goiânia: AB Editora, 1998.

BARBIER, René. *A Pesquisa-Ação* (trad. Lucie Didio), Brasília: Editora PLANO, (Série Pesquisa em Educação, v.3)2002.

BARCELLOS, Lia Rejane Mendes. *Musicoterapia: alguns escritos*, Rio de Janeiro: Enelivros, 2004.
BOGDAN, Robert C. e BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação Qualitativa em Educação- uma introdução à teoria e aos métodos*, Portugal: Porto Editora, 1994.
BRUSCIA, Kenneth E. *Definindo Musicoterapia* (trad. Mariza Velloso Fernandez Conde), 2ª ed., Rio de Janeiro: Enelivros, 2000.
CAMPOS, Pedro Humberto Faria. As representações sociais de "meninos de rua": proximidade do objeto e diferenças estruturais, In: MOREIRA, Antonio Silva Paredes (org). *Estudos interdisciplinares de representação social,* 2ª ed.,Goiânia: AB Editora, 2000.
CRESWELL, John W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto.* (trad. Luciana de Oliveira da Rocha), 2ª. Ed., Porto Alegre: Artemed, 2007.
DIONNE, Hugues. *A Pesquisa-Ação para o Desenvolvimento Local.* (trad. Michel Thiollent), Brasília: Líber Livro Editora, 2007.
FREEDMAN, Jonathan L., CARLSMITH, J. Merrill, e SEARS, David O. *Psicologia Social,* (trad. Álvaro Cabral), 3ª ed., São Paulo: Cultrix, 1970.
HUSSERL, Edmund. *A Idéia da Fenomenologia* (trad. Artur Mourão), Lisboa, Portugal: Edição 70, s/data.
LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E.D. *Pesquisa em ducação: abordagens qualitativas*, São Paulo: EPU, 1986.
MASINI, Elcie F. Salzano. Enfoque Fenomenológico de Pesquisa em Educação. In: FAZENDA, Ivani (Org.). *Metodologia da Pesquisa Educacional,* 2ª ed. Aumt., São Paulo: Ed. Cortêz, 1991.
MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologia da percepção,* 2ª ed., (trad. Carlos Alberto Ribeiro de Moura), São Paulo: Martins Fontes, 1999.
MOSCOVICI, Fela. *Desenvolvimento Interpessoal*, 3ª ed. rev. e ampl., Rio de Janeiro: LTC, 1985.
MOSCOVICI, Serge. *A era das representações sociais* (trad. Maria Helena Fáveo), s/local: UNB, 1986.
NASCIMENTO, Sandra Rocha do. *A Musicoterapia no contexto escolar: uma "escuta" diferenciada,* Goiânia: UFG, (monografia de especialização), 1999.
NOGUEIRA, Monique Andries. *Música e educação infantil: possibilidades de trabalho na perspectiva de uma pedagogia da infância,* Goiânia:UFG, s/ data.
RECTOR, Mônica e TRINTA, Aluizio Ramos. *Comunicação do corpo*, 4ª ed., 2ª impressão, São Paulo: Ed. Ática, 2003.
RIBEIRO, Jorge Ponciano. *Gestalt-terapia: o processo grupal: uma abordagem fenomenológica da teoria do campo e holística*, São Paulo: Summus, 1994.
SÁ, Leomara Craveiro de. *A teia do tempo e o autista: música e musicoterapia*, Goiânia: Ed. UFG, 2003.
SMITH, Maristela. "Avaliação em Musicoterapia", In: *Anais da I Jornada Paranaense de Musicoterapia, V Fórum Paranaense de Musicoterapia, II Encontro Paranaense de Musicoterapia*, Curitiba: Griffin Gráfica Editora Ltda., 2003.
STRAUSS, Anselm e CORBIN, Juliet. *Pesquisa Qualitativa- técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*, 2ª ed., Porto Alegre: Artemed, 2008.
www.ufg.br/conpeex2008 Arquivo .PDF ou .DOC

PRODUTOS QUÍMICOS PARA CONTROLE DA MANCHA-BACTERIANA EM TOMATE INDUSTRIAL

NASCIMENTO, Abadia dos Reis [1], **QUEZADO-DUVAL,** Alice Maria [2], **FERNANDES,** Paulo Marçal [3]

Palavras-chave: tomate; mancha-bacteriana, *Xanthomonas*

INTRODUÇÃO

No Brasil a mancha-bacteriana foi relatada a primeira vez em 1959 por Ciccarone & Dowson em municípios do estado de São Paulo (Rodrigues Neto, 1984). De acordo com Tokeshi & Carvalho (1980) a ocorrência em tomateiro era esporádica, sendo mais freqüente em pimentão. Passado algum tempo esta doença se tornou uma das mais importantes (Lopes, et al., 2000), provocando perdas tanto em tomate industrial como para em consumo *in natura*, principalmente quando cultivado acima de 25ºC (Lopes & Quezado-Soares, 1997). Em condições experimentais de campo, sob irrigação convencional, registrou-se uma redução de até 52% da produção de tomate para indústria devido à mancha-bacteriana (Quezado-Soares et al., 1998). Os prejuízos causados por esta doença são devido à redução da produtividade causada pela destruição da área foliar e derrubada de flores e frutos em formação. Nos frutos em tomate *in natura* a doença compromete a qualidade, dificultando a sua comercialização. Já em tomate industrial a doença favorece um amarelecimento e diminuição de sólidos solúveis (brix) nos frutos pela exposição direta ao sol, provocada pela diminuição da área foliar (Lopes & Quezado-DuvaL, 2005). O controle da doença depende da combinação de práticas culturais, incluindo uso de sementes e plântulas livres do patógeno, limpeza da área, rotação de cultura, tratamento químico e uso de cultivares resistentes. Portanto, os métodos utilizados para o controle desta doença muitas vezes não tem sido eficiente, principalmente em se tratando de controle químico. O controle químico da mancha-bacteriana tem sido feito com antibióticos e produtos à base de cobre (Lopes & Quezado-Soares, 2000). No entanto, com o advento dos fungicidas sistêmicos, os fungicidas cúpricos vêm sendo cada vez menos utilizados. Por outro lado, um possível aparecimento de populações de bactérias resistentes aos cúpricos, tem contribuído para a redução da sua utilização (Lopes, 2000). Quanto aos antibióticos, estes não são tão eficientes e persistentes como os fungicidas e, por isso, requerem maior freqüência de aplicações. Devido ao uso indevido e indiscriminado dos antibióticos na agricultura, têm surgido também muitas populações de bactérias resistentes aos mesmos (Lopes, 2000), o que limita ainda mais sua possibilidade de uso dentro de uma estratégia de manejo integrado de doenças. Outras possibilidades de controle seriam os produtos que induzem a resistência nas plantas como: 2,6 dichloroisonicotinc ácido (INA), acibenzolar-s-metil (ASM) e fosfito (fosfato de potássio - K2HPO3) (Van Loon 1997). Ressaltando que somente o acibenzolar-s-metil (ASM) possui registro para mancha bacteriana, INA e fosfito são considerados indutores de resistência e não tem sido testados para mancha bacteriana. No entanto, para a utilização desses produtos, são necessários pesquisas cientificas, para atestar uma possível eficácia. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar produtos químicos registrados para a cultura do tomate e produtos considerados indutores de resistência como agente de controle da mancha-bacteriana do tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na área experimental da Unilever Bestfoods, em Goiânia-GO, Latitude 16º35'12'' Sul, Longitude 49º21'14'' Oeste Gr, a 730m de altitude,no período de fevereiro a junho de 2007. O híbrido utilizado foi o Heinz 9992. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 15 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos e dose P.C foram: 1. água; 2. acibenzolar-s-metil - hidróxido de cobre (25 g/ha - 1,5 Kg/ha) em cinco aplicações semanais de cada em seqüência; 3. acibenzolar-s-metil / hidróxido de cobre (25 g/ha - 1,5 Kg/ha) em dez aplicações semanais alternando produtos; 4. acibenzolar-s-metil (25 g/ha) em cinco aplicações semanais; 5. acibenzolar-s-metil / hidróxido de cobre (25 g/ha - 1,5Kg/ha), uma aplicação de ASM seguida de quatro aplicações de ASM mais hidróxido de cobre; 6. acibenzolar-s-metil / famoxadona + mancozebe (25 g/ha - 1,6 Kg/ha), em cinco aplicações semanais de cada em seqüência; 7. acibenzolar-S-metil / famoxadona + mancozebe (25 g/ha - 1,6 Kg/ha), dez aplicações semanais alternando produtos; 8. famoxadona + mancozebe (1,6 Kg/ha) dez aplicações; 9. metiram + piraclostrobina (3 kg /ha) com quatro aplicações; 10. metiram + piraclostrobina / hidróxido de cobre (3 kg/ha - 1,5 Kg/ha) três e sete aplicações, respectivamente; 11. hídroxido de cobre (1,5 Kg/ha) em dez aplicações; 12. Fosfito PK (3 L/ha) dez aplicações; 13. óxido cuproso (2,4 Kg/ha) em dez aplicações; 14. hidróxido de cobre- liquido (3,0 L/ha) em dez aplicações, e 15. hidróxido de cobre – WP (3,0 Kg/ha) em dez aplicações. Os tratamentos foram feitos via pulverização foliar, utilizando pulverizador costal de barra, de pressão constante, à base de CO_2 com volume de 300 $L.ha^{-1}$, no início e aumentado a vazão de acordo com o crescimento das plantas, finalizando com 600 $L.ha^{-1}$. As aplicações foram realizadas com intervalos semanais. O início das aplicações foram em 06/03/2007 (9 dias após o plantio das mudas no campo) e a última aplicação foi em 08/03/2007. A inoculação aconteceu aos 33 dias (28/03/2007) após o transplante das mudas para o campo, com o isolado CNPH 2005-54 de *Xanthomonas perforans*, originário da própria fazenda. A concentração do inóculo foi de aproximadamente 10^6 ufc/mL (ufc = unidades formadoras de colônia). O equipamento utilizado para fazer a inoculação foi pulverizador de barras mecanizado. A severidade da doença foi estimada por parcela, utilizando-se notas de 1 a 5 (1= ausência ou traços da doença e 5= folhagem totalmente atacada, inclusive folhas mais novas). Foram realizadas 5 avaliações (16, 22, 33, 44 e 51 dias após a inoculação). As notas foram dadas por um avaliador, com exceção da segunda avaliação, que foi realizada por três avaliadores independentes. Neste caso, tomou-se os valores médios para a análise de variância. Aos 93 dias após o transplante realizou-se a colheita e tomou-se a produção total de frutos colhidos de 12 plantas da linha central de cada parcela. Os dados foram utilizados para cálculo da produtividade média ($t.ha^{-1}$). Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos á análise de variância. As medias de severidades da doença e a produtividade foram comparados pelo teste Duncan em nível 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferenças significativas entre os tratamentos foram detectadas apenas para os dados da segunda (P=0,016, C.V.=11,92%) e da terceira avaliação de severidade (P=0,052, C.V.=15,53%) . Nenhum dos tratamentos diferiram do tratamento-testemunha água. A menor severidade média foi apresentada pelo tratamento 6 (acibenzolar-s-metil / famoxadona + mancozebe), que diferiu dos tratamentos 4, 9,

12, 13, 14 e 15, na segunda avaliação, e dos tratamentos 4, 5, 8, 9, 10, 13 e 14, na terceira avaliação (Figura 1). Resultados contrários foram observados ao comparar produtos alternativos para a mancha-bacteriana em tomate industrial, pois foram, detectadas diferenças signifificativas entre tratamentos, os ASM, hidróxido de cobre (com e sem mancozeb em mistura) e gesso acidificado em relação à agua, haviam sido detectadas em ensaio anterior (Quezado-Duval et al., 2005). O ASM apesar de resultados variáveis, tem apresentado resultados positivos em ensaios de casa-de-vegetação que visam o controle da mancha-bacteriana (JONES et al., 2005; OBRADOVIC et al., 2005; SILVA et al., 2000). Com o presente ensaio, não foi possível comprovar os resultados de um ensaio anterior onde foi observado uma tendência da aplicação de produtos à base de fosfitos, na redução da severidade de uma infecção natural da mancha-bacteriana em campo (Nascimento, et al., 2008). Apesar disso, a utilização do fosfito não incrementou a produtividade de ambos os ensaios. A produtividade do presente ensaio variou de 55,81 $t.ha^{-1}$ a 74,7 $t.ha^{-1}$, apresentando um incremento de 33 % entre os tratamentos 14 e 2 (Figura 2). Porém, não foram detectadas diferenças significativas entre os diversos tratamentos. Resultado semelhante foi encontrado ao utilizar produtos químicos e biológicos no controle da mancha-bacteriana em pimentão (Silva et al., 2006). Os resultados obtidos ainda não permitem realizar uma recomendação de um programa de aplicação de produtos comerciais para o controle da mancha-bacteriana que resultem em controle efetivo da doença e em conseqüente aumento de produtividade. Interações fisiológicas outras, que não apenas o controle da doença, em razão da aplicação dos produtos que influenciam na produtividade (para mais ou para menos) devem ocorrer. Seria desejável a observação do efeito desses tratamentos na produtividade, sem a presença da doença, em ensaios independentes ou em ensaios fatoriais (com e sem inoculação x tratamentos).

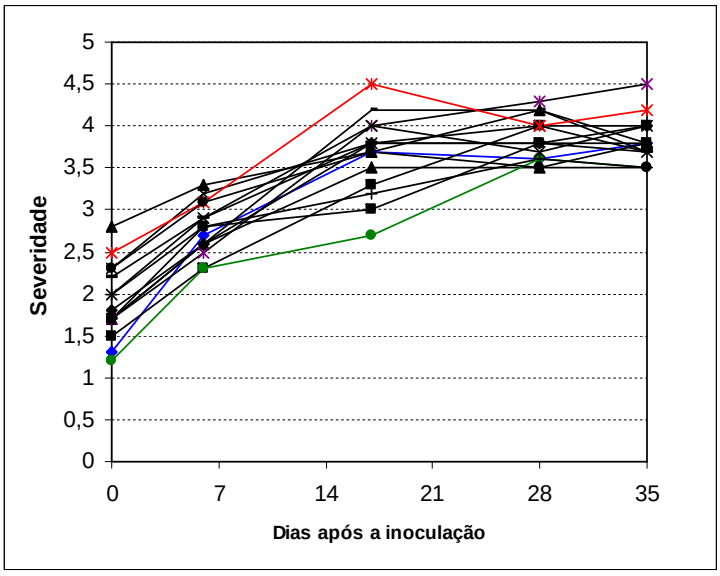


Figura 1. Progresso da mancha-bacteriana em 'Heinz 9992' em 15 tratamentos de controle. Em azul, tratamento 1 (testemunha água); em vermelho, tratamento 14

(hidróxido de cobre- liquido) e em verde, tratamento 6 (acibenzolar-s-metil / famoxadona + mancozebe).

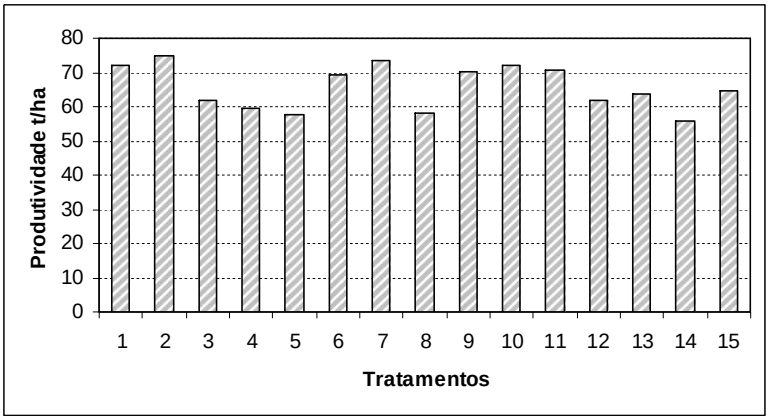


Figura 2. Produtividade média de 'Heinz 9992' sob diversos tratamentos de controle químico da mancha-bacteriana.

CONCLUSÕES

O tratamento 6 (acibenzolar-s-metil / famoxadona + mancozebe) apesar de não ter diferenciado da testemunha apresenta tendência em reduzir a severidade da mancha bacteriana. Não houve incremento da produtividade com a utilização dos diversos tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

JONES, J. B.; MOMOL, M. T.; OBRADOVIC, A.; BALOGH, B.; OLSON, S. M. Bacterial spot management on tomatoes. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 695, p. 119-123, 2005.

LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas das hortaliças – diagnose e controle.**1. ed. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. 70 p.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. dos; ÀVILA, A. C. de; BEZERRA, I. C.; CHARCHAR, J. M.; QUEZADO-DUVAL, A. M. Doenças: Identificação e controle. In: SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. (Ed.). **Tomate para processamento industrial.** Brasília: Comunicação para transferência de tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000. p. 88-111.

LOPES, C. A. **Bacterioses de hortaliças: situação atual e perspectivas de controle**. In ZAMBOLIM, L. (ed.) Manejo integrado de doenças, pragas e plantas daninhas. Viçosa: UFV, 2000. p. 187-208.

LOPES, C. A.; QUEZADO-SOARES, A. M. **Doenças causadas por bactérias em tomate.** In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; COSTA, H. (Ed.). Controle de doenças de plantas: hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. v. 2. p. 754-784.

LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, M. A.; **Doenças bacterianas**. In: LOPES, C. A.; ÀVILA, A. C. Doenças do tomateiro. Brasília: EMBRAPA-CNPH, p.62-64. 2005.

NASCIMENTO, A.R.; FERNANDES; P. M.; ROCHA, M. R. da; SILVA, E. A. da. Fontes de fosfito e acibenzolar-s-metil no controle de doenças e produtividade do tomateiro**. Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 53-59, 2008

OBRADOVIC, A.; JONES, J. B.; MOMOL, M. T.; OLSON, S. M.; JACKSON, L. E.; BALOGH, B.; GUVEN, K.; IRIARTE, F. B. Integration of biological control agents and systemic acquired resistance inducers against bacterial spot on tomato. **Plant Disease**, St. Paul, v. 89, n. 7, p. 712-716, 2005.

QUEZADO-SOARES, A. M.; SILVA, V. L.; GIORDANO, L. de B.; LOPES, C. A. Redução da produtividade de tomateiro para processamento industrial devido à mancha-bacteriana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, 1998. Resumo 266.

Quezado-Duval, Alice Maria; Lopes, C. A; Junqueira, N. T.V. Avaliação de produtos alternativos para o controle da mancha-bacteriana em tomateiro para processamento industrial. Brasília : Embrapa Hortaliças, 2005.
5 p. ; (Embrapa Hortaliças. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 14)

RODRIGUES NETO, J; SUGIMORI, M.H.; MALAVOLTA JUNIOR, V.A. RAÇAS DE Xanthomonas campestris pv. vesicatoria (Doidge) dye, no estado de São Paulo. **Arquivo de instituto biológico**, v.51, n.1/4, p.13-16, 1984.

SILVA, L. H. C. P.; RESENDE, M. L. V.; MARTINS JÚNIOR, H.; CAMPOS, J. R.; SOUZA, R. M.; CASTRO, R. M. Épocas e modo de aplicação do ativador de plantas benzothiadiazole (BTH) na proteção contra a mancha-bacteriana do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 375-376, 2000. Suplemento.

SILVA, D.A.G; ROCHA, M.C; CARVALHO, A.O; FERNANDES, M.C.A; CARMO, M.G.F.. Efeito de produtos químicos e biológicos sobre a mancha bacteriana, flora microbiana no filoplano e produtividade de pimentão. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.134-140, 2006.

TOKESHI, H; CARVALHO, P. C. T. **Doenças do Tomateiro – Lycopersicum esculentum Mill**. In: Galli, F. (Coord.) Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. p. 511-552..

Van Loon LC. Induced resistance in plants and the role of pathogenesis-related proteins**. European Journal of Plant Pathology**, v. 103, p. 753–65, 1997.

[1] Doutoranda, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia - GO. reyzynha@yahoo.com.br.

[2] Corientadora, Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970 Brasília-DF; E-mail: alice@cnph.embrapa.

[3] Orientador, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás – UFG, Goiânia - GO. pmarta@terra.com.br.

Efeito do indutor de resistência sobre a infecção por *Meloidogyne incógnita* em seis cultivares comerciais de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) sob condições de casa-de-vegetação

ASSUNÇÃO, Aracelle; **ROCHA**, Mara Rúbia da; **TEIXEIRA**, Renato Andrade; **SANTOS**, Leonardo de Castro; **REIS**, Américo José dos Santos; **DUARTE**, João Batista.
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG – aracelleassuncao@gmail.com

Palavras-chaves: Indutor de resistência, nematóide, cana-de-açúcar

1 INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) tornou-se destaque na atividade agrícola, devido à sua expressão sócio-econômica, e por assumir papel importante na matriz energética. Um dos fatores que pode comprometer a produtividade agrícola são os problemas com fitopatógenos, dentre eles, algumas espécies de fitonematóides que podem ocorrer pela falta de manejo varietal e utilização de variedades suscetíveis.

Dentre os fitonematóides, o nematóide das galhas é o mais patogênico à cana (Novaretti, 1995). Seu ataque à cana restringe-se às raízes, de onde extraem nutrientes e injetam toxinas, resultando em deformações (galhas de *Meloidogyne* sp.). As raízes tornam-se pobres em radicelas, não absorvendo água e nutrientes, ficando menores, raquíticas, cloróticas e menos produtivas. No campo, são verificadas reboleiras de plantas afetadas entre as normais, e podem inviabilizar a utilização de áreas agrícolas para novos cultivos (Dinardo-Miranda, 2005).

As plantas dispõem de vários mecanismos de defesa contra microrganismos, dentre eles, respostas de defesa induzidas que se ativam após a infecção do patógeno (Jackson & Taylor, 1996). A resistência induzida em plantas envolve a ativação dos mecanismos latentes de resistência em uma planta através de tratamento com agentes bióticos (Madamanchi & Kuc, 1991) e abióticos (Kessmann *et al*., 1994). Esse mecanismo de defesa é quase sempre desencadeado por patógenos que causam necrose nos tecidos vegetais (Ryals *et al*., 1996).

O indutor de resistência Acibenzolar-S-Methyl foi lançado em 2001 como um ativador de plantas. No Brasil, o Ministério da Agricultura já concedeu registro ao produto com o princípio ativo Acibenzolar-S-Methyl (Bion WG 500), recomendado para pulverizações em tomate, cacau e citros (Agrofit, 2005). O Acibenzolar-S-Methyl atua protegendo as plantas hospedeiras contra os patógenos, mediante resistência sistêmica adquirida induzida pelo composto (Ishii *et al*., 1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do Acibenzolar-S-Methyl, sobre a população de *Meloidogyne incognita* em seis cultivares comerciais de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), sob condições de casa-de-vegetação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados seis genótipos comerciais de cana-de-açúcar: RB72454, SP80-3280, RB832847, SP80-1816, RB867515, SP81-3250. O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG-GO). As gemas foram colocadas para germinar em janeiro de 2008, em copos plásticos, utilizando substrato inerte (Plantimax). O transplantio das mudas foi realizado em fevereiro de 2008, para sacos plásticos, com 50% de areia e 50% de

terra de subsolo, ambos autoclavados. No ato do transplantio, foi feita a inoculação artificial dos nematóides *Meloidogyne incognita*, utilizando cerca de 4500 mil ovos + juvenis por tratamento, colocados próximo às raízes para uma maior superfície de contato. A extração dos nematóides e o preparo da solução utilizada para a inoculação foi de acordo com a metodologia proposta por Jenkins (1964).

Uma semana após a inoculação, foi feita a aplicação do indutor de resistência, e cada variedade foi tratada com e sem o indutor, via pulverização foliar, até o completo molhamento das folhas, em horários com temperaturas mais amenas. Ao todo foram três aplicações do indutor, com dosagem de 10g/100L (100 mg/L) de água, com intervalos de quinze dias entre as aplicações, totalizando seis genótipos submetidos ou não a aplicação do indutor. O delineamento foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 2 (variedades x Bion), com cinco repetições (60 tratamentos).

As avaliações foram feitas em abril, com dois meses após a inoculação dos nematóides, coletando-se os dados: densidade populacional (DP) de *Meloidogyne incógnita* nas raízes, e peso fresco de raízes (PR). A análise de variância foi feita por meio do programa estatístico SAS, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que houve diferença significativa entre variedades, para Nj e Nt, indicando que houve variação entre o número de nematóides inoculado, e o número final presente na raiz. A aplicação do indutor não alterou significativamente a população de nematóides, e não houve interação entre a aplicação do indutor e as variedades em estudo.

A média do número de nematóides encontrada para Nj foi de 1920,2270, para No, 1333,0790, para Nt, 3253,3070. Estes valores indicam que, em média, houve redução da população de nematóides e ovos inoculada, que era de 4500 (juvenis + ovos), mas esta redução não se deu em função da aplicação do indutor, visto a não significância para esta fonte de variação.

Tabela 1. Análise de variância no modelo inteiramente casualizado, para os caracteres peso de raiz (PR), número de nematóides juvenis (Nj), número de ovos (No) e número total (juvenis + ovos) (Nt), em seis variedades comerciais de cana-de-açúcar, tratadas e não tratadas com Acibenzolar-S-Methyl (Bion).

FV	GL	QM			
		PR	Nj	No	Nt
Tratamento	**11**	105,2843**	3124824,3000	2233333,2000	8539774,7000
V	**5**	155,0267**	5880041,4600*	2937312,5100	16287801,1800*
A	**1**	251,0064**	1018992,9500	24543,3700	1359825,7800
VxA	**5**	25,6000	942407,0500	1928508,9000	2220770,2400
Resíduo	**47**	18,8624	1891401,7000	1869556,8000	5464257,8000
Total	**58**	---	---	---	---
Média	**---**	11,3725	1920,2270	1333,0790	3253,3070
CV%	**---**	38,1893	71,6208	102,5684	71,8523

*, Significativamente superior ao quadrado médio residual pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade, e não significativo para os demais valores; FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; QM: quadrado médio; V: variedades; A: Acibenzolar-S-Methyl; VxA: interação de variedades com acibenzolar; CV%: coeficiente de variação ambiental.

Para o PR houve diferença significativa entre os tratamentos, entre as variedades e entre a aplicação ou não do indutor, e não houve diferença significativa para a interação de variedades com o indutor. O valor médio foi de 11,3725 g, e houve uma resposta diferencial entre as cultivares para PR, e para a utilização ou não do indutor de resistência.

Na tabela 2 encontra-se o valor médio de cada variedade, e da aplicação ou não de acibenzolar, para Nj, No, Nt e PR. Para Nj, houve diferença significativa apenas entre as médias das variedades 2 e 3. As variedades 2 e 5 foram as que apresentaram maior redução do número de nematóides, visto pelos menores valores médios de Nj final de cada variedade, e menores também do que o valor médio geral para o caráter (1920,2270) (tabela 1). No entanto, as variedades 2 e 5 não diferiram estatisticamente das variedades 4, 6 e 1, mas estas apresentaram médias superiores à média geral de Nj.

Para No, mesmo não havendo diferença significativa entre as médias das variedades, percebe-se também que, as variedades 2 e 5, apresentaram os menores valores, indicando maior redução da população de nematóides. Os valores médios das variedades 2 e 5 também foram inferiores ao valor médio geral encontrado para o caráter, que foi de 1333,0790 (tabela 1).

Para Nt, como para Nj, houve diferença significativa apenas entre as médias das variedades 2 e 3, sendo a 2 e a 5, as que apresentaram os menores valores médios, inferiores também à média geral do caráter (3253,3070) (tabela 1). Mesmo apresentando os menores valores, as variedades 2 e 5 não diferem estatisticamente das variedades 4, 6 e 1. A aplicação de acibenzolar não alterou significativamente a média dos caracteres Nj, No e Nt. No entanto, as médias para estes caracteres foram menores quando não se utilizou tratamento com acibenzolar.

Houve diferença para PR, e mostra que as variedades 2 e 6 são superiores às demais em média, muito embora não difiram estatisticamente das variedades 1 e 5. Essas 4 variedades apresentaram PR superior ao valor médio encontrado (11,3725 g). Um maior PR é importante, visto que para a cultura da cana, quanto maior o PR, ou seu volume, maior será a capacidade produtiva da variedade. Nota-se que a média de PR das variedades quando não receberam a aplicação de acibenzolar, foi de 13,4140 g. As mesmas variedades quando receberam a aplicação de acibenzolar apresentaram uma média de PR de 9,2809 g, uma redução de aproximadamente 30,81%.

Tabela 2. Teste de Tukey (5%) na comparação entre médias de variedades e de tratamentos (com e sem Bion), dos caracteres: número de nematóides juvenis (Nj), número de ovos (No), número total (juvenis + ovos) (Nt), e peso de raízes (PR), em seis variedades comerciais de cana-de-açúcar.

Var.	Nj	*	No	*	Nt	*	Var.	PR	*
3	2901,8884	a	2067,2860	a	4969,1744	a	**2**	15,716	a
1	2584,1495	ab	1481,5314	a	4065,6809	ab	**6**	15,014	a
6	2038,7009	ab	1442,0001	a	3480,7010	ab	**1**	12,2317	ab
4	2034,5429	ab	1415,0868	a	3449,6296	ab	**5**	11,506	ab
5	1125,4333	ab	1150,8974	a	2276,3310	ab	**4**	8,046	c
2	957,8722	b	406,4279	a	1364,3002	b	**3**	5,571	c
S/A	1808,7610	a	1306,7702	a	3115,5312	a	**S/A**	13,4140	a
C/A	2072,1014	a	1347,6397	a	3419,7412	a	**C/A**	9,2809	b

*Médias com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; S/A: sem aplicação de acibenzolar; C/A: com aplicação de acibenzolar.

Chinnasri *et al*. (2006) estudaram os efeitos de vários indutores de resistência, entre eles o Acibenzolar-S-Methyl, sobre populações de *Rotylenchulus reniformes* e *Meloidogyne javanica* na cultura do abacaxi. O acibenzolar reduziu em 30% o número de ovos + juvenis, na concentração de 100 mg/L de água, que foi a mesma concentração utilizada neste trabalho. Os autores observaram também um declínio no crescimento do abacaxizeiro, e redução da massa de raízes, de acordo com o aumento da concentração de acibenzolar em aplicações foliares.

Santos *et al*. (2006) estudaram o efeito de indutores de resistência sobre *meloidogyne* sp. em mudas de cana-de-açúcar da variedade RB867515. Dentre os indutores utilizados, a mistura de Vertimec + Bion (Acibenzolar-S-Methyl), aplicados no solo, e o produto Biopower, resultaram em populações maiores que no tratamento com cadusafós (produto padrão), mas não diferiram da testemunha. Os autores afirmaram que o fato da densidade populacional de *Meloidogyne* sp. ter sido maior no solo do que nas raízes, pode ser uma indicação de que a presença do produto tenha oferecido alguma proteção. No entanto não se pode afirmar que tenha havido indução de resistência.

Pedrosa et al. (2006) estudaram o efeito do acibenzolar-S-methyl sobre *Meloidogyne javanica*, também na cultura da cana-de-açúcar, encontrando diferença significativa de acordo com diferentes dosagens, números de aplicações do produto, diferentes densidades populacionais do nematóide, e duas épocas de avaliação. As plantas tratadas com acibenzolar apresentaram menor número de ovos nas raízes aos 60 dias, mas não aos 90, ocorrendo em alguns casos reduções significativas no desenvolvimento das plantas tratadas com o indutor.

Vários trabalhos documentam que a aplicação de indutores de resistência pode causar fitotoxicidade nas plantas. Por exemplo, um trabalho realizado por Heil *et al*., (2000), mostra que a aplicação de acibenzolar em concentrações de 300 mg/L de água, reduziu a biomassa de plantas de trigo, além de causar um menor desenvolvimento das raízes, espiguetas, e baixas produções de sementes. No entanto, Chinnasri *et al*. (2003) mostraram que raízes de plantas de caupi e feijão, tratadas com Acibenzolar-S-Methyl, nas dosagens de 50, 100 e 200 mg/L de água, não foram afetadas com relação ao peso fresco e seco. Para a cultura do feijão, o peso fresco e seco de ramos também não diferiu entre os tratamentos.

4 CONCLUSÕES

O Acibenzolar-S-Methyl pode ser uma alternativa potencial, utilizado sozinho ou associado com outras medidas de controle. No entanto, experimentos com outras dosagens do indutor, deveriam ser realizados, visando encontrar uma metodologia apropriada de aplicação, bem como dosagens adequadas ou combinações eficientes com outros tipos de produtos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviços – agrotóxicos-sistema Agrofit, 2005. Disponível em: <www.agricultura.gov.br> Acesso em 01 de dezembro de 2007

CHINNASRI, B., SIPES, B.S. & SCHMITT, D.P. Effects of inducers of systemic acquired resistance on reproduction of *Meloidogyne javanica* and *Rotylenchulus reniformis* in pineapple. **Journal of Nematology, 38 (3)**: 319-325, Hanover, Pennsylvania, 2006.

CHINNASRI, B., SIPES, B.S. & SCHMITT, D.P. Effects of acibenzolar-S-methyl application to *Rotylenchulus reniformis* and *Meloidogyne javanica*. **Journal of Nematology, 35 (1)**: 110-114, Hanover, Pennsylvania, 2003.

DINARDO-MIRANDA, L.L. Nematóides e pragas de solo em cana-de-açúcar. **ENCARTE DO INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS, 110 (25)**: 25-32. Centro de Cana do Instituto Agronômico (IAC/Apta/SAA), Ribeirão Preto, SP, 2005.

HEIL, M., HILPERT, A., KAISER, W., & LINSENMAIR, K.E. Reduced growth and seed set following chemical induction of pathogen detence: Does systemic acquired resistance (SAR) incur allocation costs. **Journal of Ecology, 88**: 645-654, 2000.

ISHII, H., TOMITA, Y., HORIO, T., NARUSAKA, Y., NAKAZAWA, Y., NISHIMURA, K. & IWAMOTO, S. Induced resistance of acibenzolar-S-methyl (CGA 245704) to cucumber and Japanese pear diseases. **European Journal of Plant Pathology, 105 (1)**: 77-85, 1999.

JACKSON, A. O. & TAYLOR, C. B. Plant-microbe interactions: Life and death at the interface. **The Plant Cell, 8 (10)**: 1651-1668, 1996.

JENKINS, W.R.A. Rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter, 48 (9)**: 692p, Washington, 1964.

KESSMANN, H., STAUB, T., HOFFMANN, C., MAETZKE, T., HERZOG, J., WARD, E., UKNES, S. & RYALS, J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. **Annual Review of Phytopathology**, (32): 439-459, 1994.

MADAMANCHI, N.R. & KUC', J. Induced systemic resistance in plants. In: The Fungal Spore and Disease Initiation in Plants and Animals (G. Cole and H. Hoch, Eds) Plenum Press, New York, 347-362, 1991.

NOVARETTI, W.R.T. Pathogenicity and control of sugarcane nematodes in Brazil. **Nematropica, 25**: 92-99, 1995.

PEDROSA, E.M.R. & MIRANDA, T.L. Efeito do acibenzolar-S-metil sobre *Meloidogyne javanica* em cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.). IN: **26º Congresso Brasileiro de Nematologia**, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, p. 81, 2006.

RYALS, J. A., NEUENSCHWANDER, K. H., WILLITS, M. G., MOLINA, A., STEINER, H-Y. & HUNT, M. D. Systemic acquired resistance. **The Plant Cell, 8 (10)**: 1809-1819, 1996.

SANTOS, L. de C., OLIVEIRA, F.S. de., TEIXEIRA, R.A., NOGUEIRA, E.N. & ROCHA, M.R. da. Efeito de indutores de resistência sobre *meloidogyne* sp. em mudas de cana-de-açúcar (*saccharum* sp.). IN: **27º Congresso Brasileiro de Nematologia**, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. p. 41, 2006.

O EFEITO DA MUSICOTERAPIA NO TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

ZANINI, Claudia Regina de Oliveira - mtclaudiazanini@gmail.com
JARDIM, Paulo César Brandão Veiga - fvjardim@terra.com.br
Pós-Graduação em Ciências da Saúde/UFG

Palavras-Chave: Musicoterapia, Cardiologia, Hipertensão Arterial, Tratamento não-medicamentoso

INTRODUÇÃO

Trata-se de um projeto que está sendo desenvolvido no Doutorado em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás, tendo um objeto de pesquisa voltado para a aplicação da Musicoterapia em uma das áreas de atuação médica - a Cardiologia, focalizando a hipertensão, um dos fatores de risco mais comuns de morbidade e mortalidade cardiovasculares.

Ressalta-se que o tratamento deve ser empreendido dentro do contexto de uma conduta global em relação aos fatores de risco de doença cardiovascular, com objetivo final de reduzir o risco cardiovascular global.

A Musicoterapia foi definida pela Comissão de Prática Clínica da Federação Mundial de Musicoterapia, em julho de 1996, como:

> A utilização da música e/ou seus elementos (som, ritmo, melodia e harmonia) por um musicoterapeuta qualificado, com um cliente ou grupo, num processo para facilitar e promover a comunicação, relação, aprendizagem, mobilização, expressão, organização e outros objetivos terapêuticos relevantes, no sentido de alcançar necessidades físicas, emocionais, mentais, sociais e cognitivas. A Musicoterapia objetiva desenvolver potenciais e/ou restabelecer funções do indivíduo para que ele/ela possa alcançar uma melhor integração intra e/ou interpessoal e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida, pela prevenção, reabilitação ou tratamento. (Revista da UBAM n. 2 - 1996, p.4)

Neste projeto buscar-se uma possibilidade de melhoria da qualidade de vida do hipertenso, através da atuação musicoterápica, numa abordagem de pesquisa quantitativa, que será posteriormente complementada com dados qualitativos. Lipp & Rocha (1994) entendem, por qualidade de vida, "o viver que é bom e compensador em pelo menos quatro áreas: social, afetiva, profissional e a que se refere à saúde".

Bruscia (2000) ressalta que "a saúde abrange e depende do sistema ecológico completo, desde o corpo, a mente e o espírito com suas interações no indivíduo até os contextos mais amplos das relações do indivíduo com a sociedade, a cultura e o meio ambiente". Na Musicoterapia aplicada à Medicina, segundo o autor, a música e a relação cliente-terapeuta são necessárias e utilizadas igualmente para abordar necessidades significativas do cliente durante um longo período de tempo. O musicoterapeuta passa a utilizar as técnicas/métodos musicoterápicos e as relações que se desenvolvem a partir delas como meios para abordar as necessidades biomédicas e/ou psicossociais do cliente para superar ou lidar com seus problemas de saúde.

O tema proposto nesse projeto vem ao encontro de uma das possibilidades de ampliação da música em nosso século, visto que a Musicoterapia será utilizada como uma possibilidade terapêutica, integrando o tratamento multidisciplinar de pacientes hipertensos. Portanto, ao propor a Musicoterapia na Liga de Hipertensão Arterial da Universidade Federal de Goiás - LHA/UFG, busca-se

uma melhoria integral do indivíduo, abrangendo aspectos biológicos, psíquicos e sociais, visando contribuir nesse sistema referenciado, para melhorar a qualidade de vida. Vislumbra-se uma proposta de Saúde Pública a ser implantada em outros locais, estendendo-se a outras cidades e regiões nacionais e/ou internacionais.

METODOLOGIA

O presente projeto apresentado neste artigo trata-se de um ensaio clínico controlado, delimitando-se como objeto de estudo "o efeito da inserção da Musicoterapia na qualidade de vida de pacientes hipertensos". A pesquisa de campo foi realizada na LHA do HC / UFG.

População

A população atendida foi composta por hipertensos matriculados na LHA/UFG.

Critérios de Inclusão

Ambos os sexos; idade maior que 50 anos; Pressão Arterial Diastólica (PAD) ≥ 90mmHg e < 100mmHg; Pressão Arterial Sistólica (PAS) ≥ 140mmHg e < 160mmHg, aferidas na última consulta antes da entrevista inicial; em uso de dose estável de medicação anti-hipertensiva; em acompanhamento na LHA há pelo menos um ano; assinatura do consentimento pós-informado (TCLE - termo de consentimento livre e esclarecido; residentes em Goiânia; freqüência mínima à 65% das sessões musicoterápicas (para participantes do Grupo Experimental).

Critérios de Exclusão

Diabete descompensado; seqüelas de acidente vascular cerebral; insuficiência cardíaca descompensada; insuficiência renal crônica; insuficiência hepática, infarto agudo do miocárdio nos últimos seis meses; outras doenças crônicas incapacitantes; utilização de psicofármacos; ser atendido em processo psicoterápico; ser sujeito de pesquisa em outro projeto desenvolvido pela equipe multiprofissional da LHA/HC/UFG.

Definição da Amostra

Os grupos foram formados a partir de levantamento nos prontuários da LHA/UFG, obedecidos aos critérios de inclusão e exclusão. Os pacientes foram divididos aleatoriamente entre os grupos de intervenção (experimental) e controle, sendo pareados por sexo e idade. O grupo experimental foi formado por pacientes atendidos em sessões musicoterápicas e o grupo controle formado por pacientes não atendidos em Musicoterapia. Dos pacientes cadastrados que freqüentam a LHA, cerca de 200 satisfaziam as condições para a pesquisa. Foi definido um tamanho de amostra mínima de 23 (vinte e três) pacientes para cada grupo, totalizando 46 (quarenta e seis) pacientes, utilizando-se erro padrão estimativo de 5%.

Atendimentos Musicoterápicos

Os atendimentos musicoterápicos foram realizados semanalmente com duração de 60 (sessenta) minutos. Foram utilizadas os seguintes métodos musicoterápicos, descritos por Bruscia (2000): Recriação Musical, Improvisação Musical, Composição Musical e Audição Musical ou Experiência Receptiva, além de exercícios de respiração e relaxamento e exercícios para desenvolvimento da consciência corporal.

Período para Realização dos Atendimentos Musicoterápicos

O Período para Realização dos Atendimentos na LHA do HC/UFG foi de 3 (três) meses. Durante o experimento não houve alteração da dose dos medicamentos.

Coleta de Dados

Dados Qualitativos

A pesquisa teve como instrumentos qualitativos: fichas musicoterápicas (Segundo Barcellos (1999), a ficha musicoterápica é uma etapa exclusiva da Musicoterapia, na qual são coletados dados a respeito da história sonoro-musical do paciente), preenchidas no início do processo; relatórios (das sessões, gravações em fita K-7, filmagens, com a devida autorização dos pacientes) e outros instrumentos como entrevistas, que foram realizadas com o Grupo Experimental ao final do processo musicoterápico proposto.

Instrumentos de Avaliação da Qualidade de Vida

Foram aplicados, antes e após o período de intervenção musicoterápica, dois instrumentos de avaliação da qualidade de vida, sendo um questionário genérico e outro específico. O primeiro é o SF-36 (*The Medical Outcomies Study 36 – Item Short Health Survey*), foi validado no Brasil por Ciconelli *et al* (1999) e divide-se em oito tópicos: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. O segundo, que é específico para pacientes hipertensos, de Bulpitt & Fletcher (1994), foi traduzido e validado no país por GUSMÃO, MION JR. e PIERIN (2005).

Análise Estatística

Os escores dos questionários de avaliação da qualidade de vida foram analisados através de comparação entre os grupos controle e experimental, sendo utilizados os testes: T-*Student* (variáveis de distribuição normal) e *Mann-Whitney.* Na avaliação intra grupos, para as comparações entre os valores pré e pós-tratamento foram utilizados: o teste T-*Student* para dados de distribuição normal e o teste Wilcoxon para dados que não apresentam distribuição normal. Fixou-se em 0,05 ou 5% (α=0,05) o nível de rejeição da hipótese de nulidade.

Aspectos Éticos

Participaram dos grupos somente aqueles pacientes que, após entrevista inicial, manifestaram o desejo de participar da pesquisa voluntariamente, o que foi devidamente documentado no *TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*. O projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital das Clínicas da UFG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois grupos foram homogêneos com relação à idade, sexo e escolaridade. A média geral de idade foi de 67,1 anos, com desvio padrão de 9,28. Cada grupo foi constituído por 23 indivíduos. O grupo controle foi inicialmente composto por 11 pacientes do sexo feminino (45,5%) e 12 do sexo masculino enquanto o experimental por 16 hipertensos do sexo feminino (69,6%) e 7 do sexo masculino. Uma paciente do grupo controle não foi considerada para a análise por ter falecido no decorrer do estudo. Dos 45 pacientes estudados, 69,6 % tinham idade ≥ 60 (sessenta) anos. Mais de 80% eram analfabetos ou tinham ensino fundamental incompleto. Só 3 indivíduos concluíram o ensino médio e um concluiu o ensino superior .

Realizada essa caracterização inicial dos grupos, abaixo segue a análise do questionário de avaliação de qualidade de vida, SF-36, aplicado aos grupos controle e experimental, com estudo de oito variáveis: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental (tabela 1). A análise do outro questionário, de Bulpitt & Fletcher, específico para pacientes hipertensos, não será apresentada no presente estudo.

Nas tabelas 1 e 2 são apresentadas as médias dos resultados do GE e do GC, referentes às várias dimensões do viver, fazendo-se uma comparação, entre os grupos, das médias dos escores no Questionário SF- 36 antes a após o processo de intervenção musicoterápica (Momentos 1 e 2 - M1 e M2). Observa-se que antes da intervenção (M1) os grupos não apresentavam diferença significativa em qualquer das dimensões avaliadas (tabela 2) e em M2, após a intervenção, apresentavam diferença favorável ao GE na maioria das dimensões. Só não foram encontradas diferenças significativas na Capacidade Funcional (CF) e Aspectos Físicos (AF), apesar de ter havido elevação dos escores no GE, ao final da intervenção (tabela 3).

Tabela 1 - Comparação entre os escores do Questionário SF-36, aplicado nos dois grupos no M1 (Inicial), quanto às dimensões do viver avaliadas.

Dimensão	GE	GC	*p*
	Média ± DP	Média ± DP	
CF1*	60,0 ± 28,1	65,5 ± 28,1	0,515
D1*	51,5 ± 34,8	46,8 ± 30,6	0,630
V1*	57,3 ± 27,2	49,6 ± 32,0	0,393
SM1*	68,5 ± 24,1	64,4 ± 24,8	0,572
EGS1*	64,4 ± 19,6	64,9 ± 22,4	0,940
AF1**	54,3 ± 43,7	52,3 ± 48,1	0,904
AS1**	74,5 ± 35,2	68,2 ± 34,9	0,331
AE1**	66,3 ± 41,8	60,6 ± 46,7	0,784

* Teste *T-Student* **Teste *Mann-Whitney*

CF - capacidade funcional/ **AF** - aspectos físicos/ **D** - dor/ **EGS** - estado geral de saúde/ **V** - vitalidade/ **AS** - aspectos sociais/ **AE** – aspectos emocionais/ **SM** – saúde mental

Tabela 2 - Comparação entre os escores do Questionário SF-36, aplicado nos dois grupos no M2 (Final), quanto às dimensões do viver avaliadas.

Dimensão	GE	GC	*p*
	Média ± DP	Média ± DP	
CF2*	70,6 ± 19,5	61,6 ± 31,3	0,247
D2*	77,2 ± 23,0	52,2 ± 31,6	0,004
V2*	72,2 ± 23,4	52,0 ± 29,8	0,015
SM2*	83,8 ± 11,3	59,3 ± 27,4	0,000
EGS2*	84,1 ± 12,6	67,0 ± 24,4	0,005
AF2**	76,1 ± 37,3	54,5 ± 44,7	0,082
AS2**	89,9 ± 21,4	71,0 ± 32,4	0,026
AE2**	95,6 ± 15,3	59,1 ± 39,7	0,000

* Teste *T-Student* **Teste *Mann-Whitney*

Na tabela 3 estão descritos os valores referentes à média dos escores obtidos entre os participantes de cada um dos grupos (GE e GC) no Questionário SF- 36. Nesta é feita comparação intra-grupo entre o momento inicial (M1), antes da intervenção musicoterápica e o momento final, após o período de intervenção. Destaca-se que a elevação de valores numéricos indica evolução positiva nas dimensões avaliadas, enquanto que a diminuição de valores mostra "piora" nos parâmetros avaliados em relação à qualidade de vida. No GE houve aumento significativo em todas as dimensões avaliadas ($p<0,05$).

Tabela 3 - Comparação intra-grupo dos escores das dimensões do viver avaliadas através do Questionário SF-36 no M1 e no M2.

Dimensão Avaliada	GC (M1)	GC (M2)	*p*	GE (M1)	GE (M2)	*p*
CF*	65,5	61,6	0,141	60,0	70,6	0,032
D*	46,8	52,2	0,312	51,6	77,2	0,000

V*	49,5	52,0	0,587	57,2	72,2	0,005
SM*	64,4	59,3	0,242	68,5	83,8	0,002
EGS*	64,9	67,0	0,612	64,4	84,1	0,000
AF**	52,3	54,5	0,887	54,3	76,1	0,017
AS**	68,2	71,0	0,521	74,5	89,9	0,040
AE**	60,6	59,1	0,502	66,3	95,6	0,004

*Teste *T-Student* **Teste *Wilcoxon*

Para Gusmão (2004) defende que os métodos usados para reduzir a pressão não devem interferir negativamente na qualidade de vida, sendo este importante fator para uma boa adesão ao tratamento. Nesse estudo, o instrumento utilizado, Questionário SF-36, permitiu uma avaliação do perfil de saúde dos pacientes, destacando aspectos clínicos, sociais e emocionais. A categoria em que foi maior a diferença entre os *scores* inicial e o final foi referente aos aspectos emocionais. Este fato pode ser entendido por ser a Musicoterapia uma atividade terapêutica, que através dos elementos musicais, do fazer musical, propicia o acolhimento de toda e qualquer expressão, dando possibilidade ao paciente de expressar seus conteúdos internos e de ser ouvido pelo grupo e pela musicoterapeuta, dividindo alegrias, tristezas, angústias, medos e vitórias frente a sua enfermidade.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados acima revelam o significativo aumento dos escores de qualidade de vida do questionário SF-36 no grupo participante das sessões musicoterápicas ao final do processo, mostrando, portanto, ser a Musicoterapia uma importante possibilidade terapêutica no tratamento multidisciplinar da hipertensão arterial.

A intervenção musicoterápica no atendimento ao hipertenso pode favorecer uma melhoria integral do indivíduo, abrangendo aspectos biológicos, psíquicos e sociais, contribuindo, dessa forma, para melhorar a qualidade de vida de pacientes hipertensos.

Neste ponto, vislumbra-se a implantação desta abordagem terapêutica - a Musicoterapia - em contextos que envolvem clientelas assistidas em serviços públicos, podendo contribuir significativamente para a humanização no âmbito da Saúde, seja como tratamento ou prevenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BARCELLOS, L. R. M. *Caderno de musicoterapia n. 4*. R.J.: Enelivros, 1999.

BRUSCIA, K. E. *Definindo musicoterapia.* 2. ed. Tradução por Mariza V. F. Conde. Rio de Janeiro: Enelivros, 2000. 332 p

CICONELLI, R.M. et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). In: *Bras. Reumatologia*. v. 39, 1999. p.143-50.GUSMÃO, J.L.A qualidade de vida da pessoa com hipertensão arterial. PIERIN, A. M. G. (org.) Hipertensão arterial: uma proposta para o cuidar. São Paulo: Manole, 2004. p. 263-274.

GUSMÃO, J. L.; MION JR., D.; PIERIN, A. M. G. Tradução para o português, validação e proposta de um questionário específico para avaliação da qualidade de vida de pacientes hipertensos. *Revista da Sociedade Brasileira de Hipertensão*. v. 8, Suplemento, 2005.

LIPP, M & ROCHA, J. C. *Stress, hipertensão arterial e qualidade de vida.* Campinas - SP: Papirus, 1994. 130 p.

Nanoestruturas Multifuncionais: modificação química da superfície de nanopartículas magnéticas

Kely L. Caiado[1*](PG), Débora O.C.e Silva[2] (PG), Patrícia P. C. Sartoratto[1] (PQ)*
e- mail: kelycaiado@hotmail.com

[1]Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, 74001-970, Goiânia-GO
[2]Instituto de Ciências Biológicas, Lab. de Microscopia Eletrônica, Universidade de Brasília,70910-900, Brasília-DF.

Palavras Chave: nanopartículas, óxido de ferro, sílica e fluido magnético.

Introdução

Nos últimos anos o desenvolvimento de materiais magnéticos nanoestruturados tem atraído considerável atenção devido à potencialidade em diversas aplicações, das quais se destaca a área médica (ITO et al, 2005). Para essas aplicações, são frequentemente utilizados sistemas com atividade biológica associados à nanopartículas magnéticas. (GUPTA; GUPTA, 2005).

Uma das formas de utilização das nanopartículas magnéticas nos sistemas biológicos consiste numa estrutura do tipo núcleo-coroa ("core-shell"), no qual a nanopartícula magnética situa-se no centro da estrutura e apresenta uma cobertura com a superfície funcionalizada com grupos de interação. A cobertura tem a função de proteger o "core" magnéticos de possíveis ataques químicos, de promover, em alguns casos, estabilização coloidal e ser o suporte para funcionalização da superfície (MARTINA et al, 2007). A presença de grupos funcionais ativos na superfície possibilita a conjugação com biomoléculas específicas (como por exemplo: anticorpos, proteínas, peptídeos), marcadores fluorescentes, fármacos e outros (CAMPOS et al, 2005).

Neste trabalho, foram sintetizadas nanopartículas magnéticas de óxido de ferro, as quais foram recobertas com uma primeira cobertura de sílica e, posteriormente, com uma segunda cobertura de sílica aminofuncionalizada. As estruturas contendo um importante grupo de interação na superfície (sendo um grupo ativo para a bioconjugação), e apresentando tamanhos médios entre 50 e 200 nm, podem ser utilizadas como grãos magnéticos, por exemplo, para obtenção de diagnóstico médico.

Materiais e Métodos

As nanopartículas de óxido de ferro foram sintetizadas pelo método da coprecipitação de íons Fe^{2+} e Fe^{3+} em meio alcalino. Após consecutivas lavagens, o sólido magnético obtido foi submetido a um tratamento com uma solução de ácido cítrico (0,15 $mol.L^{-1}$, pH igual a 5,0 pela adição de base), com o objetivo de obter a funcionalização da superfície das nanopartículas com íons citrato. Em seguida, adicionou-se certa quantidade de água desionizada e o sistema foi submetido à agitação mecânica por 24 horas, obtendo-se, assim, uma suspensão coloidal estável (fluido magnético).O fluido foi purificado por diálise e, então, utilizado para a obtenção das nanopartículas de óxido de ferro recobertas com sílica (Fe_2O_3/SiO_2).

O compósito Fe_2O_3/SiO_2 foi obtido via método sol-gel (utilizando o método de Stöber). Na preparação do compósito, foi adicionado o precursor de sílica, tetraetilortosilicato (TEOS), a uma mistura constituída de etanol, água, amônia e

fluido magnético. A proporção molar utilizada na reação foi: 5,7 H_2O:0,19 NH_3:15 C_2H_5OH:0,1 TEOS, sendo utilizado um volume de fluido igual ao utilizado de TEOS. A mistura ficou sob agitação magnética por 24 horas, sendo a reação conduzida na temperatura ambiente. Na etapa seguinte, compósito Fe_2O_3/SiO_2 foi recoberto com uma segunda cobertura de sílica, sendo nesse caso utilizado como precursor de sílica, o reagente aminopropiltrimetoxissilano (APTS). O procedimento para obtenção dessas nanopartículas funcionalizadas, Fe_2O_3/SiO_2 – NH_2, consistiu em adicionar à mistura do procedimento anterior, um volume de APTS igual a um quinto (1/5) do volume de TEOS, sendo o sistema mantido sob agitação magnética por mais 24 horas.

Finalmente, foi realizada uma reação de conjugação das nanopartículas aminofuncionalizadas com uma biomolécula, o aminoácido histidina. Na síntese, inicialmente, foi feito um tratamento das nanopartículas Fe_2O_3/SiO_2 – NH_2 com uma solução de glutaraldeído, com o objetivo introduzir grupos aldeídos na superfície. Em seguida, uma solução aquosa contendo histidina foi adicionada a uma suspensão constituída de nanopartículas Fe_2O_3/SiO_2 – COH dispersas em tampão PBS (tampão salino de fosfato), sendo a mistura submetida à agitação mecânica por 24 horas. A conjugação ocorre devido a formação da base de Schiff, que é a formação de uma ligação imina, pela reação de um grupo amino (do aminoácido) com um grupo aldeído (da nanopartícula).

Os materiais obtidos foram caracterizados por Difratometria de raios X (DRX), Espectrofotometria UV-Vis, Espectroscopia Vibracional na região do Infravermelho médio (por DRIFTS – Espectroscopia no infravermelho por reflexão difusa com transformada de Fourier), por medidas de Espalhamento Dinâmico de Luz (DLS) e por Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM).

Resultados e Discussões

Caracterização das Nanopartículas de óxido de ferro

A síntese das nanopartículas de óxido de ferro resultou em um sólido magnético de cor preta, característico de magnetita (Fe_3O_4). O difratograma de raios X da amostra revelou um padrão de reflexões característico da estrutura espinélio (JCPDF, ficha nº 86-1338), como observado no difratograma da Figura 1.

O tamanho médio dos domínios cristalinos do sólido obtido foi calculado, utilizando a equação de Scherrer, sendo, igual a 9,5 nm. O parâmetro de rede também foi calculado sendo igual a 0,838 nm, o que é bem próximo do valor do sólido de magnetita em volume, o qual é igual a 0,839 nm (BELIN et al, 2002). Estas observações experimentais confirmam que o óxido de ferro obtido da coprecipitação é magnetita.

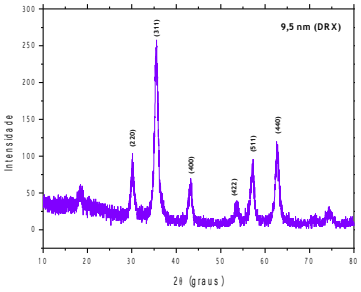


Figura 1. Difratograma de raios X do pó de óxido de ferro, revelando um padrão de reflexões característico da estrutura espinélio.

Caracterização da Suspensão Coloidal ou fluido magnético

A suspensão coloidal apresentou atração por um campo magnético externo, como mostrado na Figura 2. O teor de ferro total (Fe^{2+} e Fe^{3+}) no fluido foi calculado, a partir da análise espectrofotométrica UV-Vis, utilizando o método colorimétrico da ortofenantrolina, sendo encontrado um valor igual a 2,15 x 10^{-4} mol de Fe /mL de fluido. Foi também estimada a concentração do número de partículas por unidade de volume de fluido, sendo o valor encontrado igual a aproximadamente 7 x 10^{14} partículas/mL.

Figura 2. Fotografia do fluido magnético constituído de Fe_2O_3/citrato. Na presença de um imã.

Com intuito de analisar as características de superfície das nanopartículas na suspensão, foram realizadas medidas de raio hidrodinâmico e potencial zeta no pH igual a 8,3, por medidas DLS. Foi encontrado um valor de raio hidrodinâmico igual a 54 nm, com PDI (índice de polidispersão) igual a 0,186, e potencial zeta igual a -55,0 mV. A alta densidade de carga negativa na superfície das nanopartículas confirmam a complexação de íons citrato na superfície, formando um fluido aniônico.

Caracterização dos compósitos Fe_2O_3/SiO_2 e $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$

Foi feita a análise do teor de ferro da amostra de $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$ seca, sendo igual a 6,9 x 10^{-4} mol de ferro por grama de compósito.

As suspensões contendo os compósitos foram analisadas por DLS, sendo encontrado um raio hidrodinâmico médio das nanopartículas de $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$ igual a 81 nm, com um índice de polidispersão igual a 0,065 %. Não foi possível obter tal medida para o compósito Fe_2O_3/SiO_2, devido à possível agregação das partículas via policondensação dos grupos silanóis da superfície, uma vez que a medida não foi feita imediatamente após a síntese.

O potencial zeta encontrado para as partículas $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$ foi de -31,1 mV. Em pH neutro, os grupos amina ligados na superfície de partículas de sílica permanecem não carregados eletricamente. Dessa forma, acredita-se que a carga negativa das nanopartículas seja devido à existência de alguns grupos silanóis na superfície, os quais se encontram desprotonados em meio aquoso de pH neutro.

Os compóstitos também foram analisados por espectroscopia vibracional (DRIFTS). Pode-se observar nos espectros das nanopartículas de Fe_2O_3/SiO_2 e $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$ (Figura 3.a), as bandas relacionadas aos estiramentos assimétricos Si-O-Si, em torno de 1080 cm^{-1} e 1220 cm^{-1}, as bandas em 470 cm^{-1} e 800 cm^{-1}, relacionadas, respectivamente, à deformação angular e estiramento simétrico Si-O-Si, e a presença da banda em 970 cm^{-1}, referente ao estiramento Si-O de grupos silanol (Si-OH). Essa última banda confirma a presença de grupos silanóis remanescentes na superfície das nanopartículas $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$.

Em relação ainda à cobertura de silica, pode-se observar nos espectros uma banda larga entre 3000 e 3700 cm^{-1}, a qual possivelmente está relacionada com a sobreposição das seguintes bandas: (a) as relativas aos estiramentos O-H de grupos silanóis, as quais aparecem em torno de 3680-3650 cm^{-1}, para grupos SiOH isolado

e em 3400 cm^{-1}, para grupos ligados por ligação de hidrogênio e (b) a banda larga em torno de 3500 cm^{-1}, característica de estiramento H-OH de moléculas de água ligadas.

Observa-se nos espectros uma banda de baixa intensidade em torno de 3760 cm^{-1}, a qual está relacionada ao estiramento O-H de molécula de água livre.

Nos espectros dos compósitos observa-se apenas um ombro em torno de 560 cm^{-1}, indicando a presença de partículas de óxido de ferro, não sendo possível identificar com precisão se a banda é relacionada ao modo vibracional Fe-O da magnetita (em 570 cm^{-1}) ou da maguemita, g-Fe_2O_3, (em 580 cm^{-1}). No entanto, pode-se observar, nitidamente, uma banda em 420 cm^{-1}, a qual se refere à deformação Fe-O de maguemita em sítios ocaédricos. Sendo assim, provavelmente o óxido de ferro presente no compósito é formado por uma mistura dos dois óxidos (magnetita e maguemita), uma vez que é conhecido que a magnetita, na temperatura ambiente e presença de oxigênio, converte-se espontaneamente em maguemita.

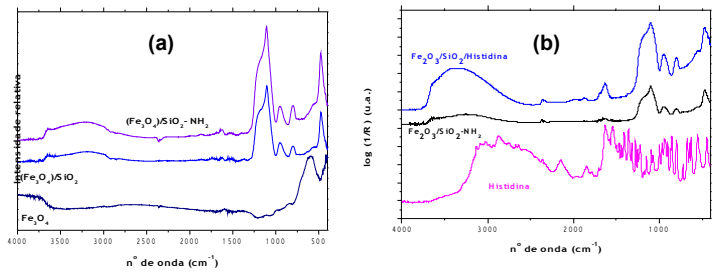


Figura 3. Espectros DRIFTS da amostras:(a) Fe_3O_4, Fe_2O_3/SiO_2 e $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$ e (b) $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$, Fe_2O_3/SiO_2/histidina e da histidina para efeito de comparação.

Não foi possível observar as bandas relacionadas aos modos vibracionais C-H (2900 cm^{-1}), Si-C (755-840 cm^{-1}) e N-H (3250-3300 cm^{-1} para o estiramento e 1530-1560 cm^{-1} para deformação), referentes ao reagente APTS, provavelmente devido à baixa quantidade do grupo aminopropil existente em relação ao restante da amostra. No entanto, a presença deste reagente pode ser confirmada, pela análise realizada para quantificação de grupos amina, utilizando-se o método espectrofotométrico, a partir do reagente UV-sensível 4-nitrobenzaldeído (CAMPO et al, 2005). Sendo assim, a concentração de grupos amina reativos foi estimada sendo em torno de 5 x 10^{18} grupos NH_2 por grama de compósito.

Nos espectros da Figura 3.b, pode-se observar, que não é possível identificar claramente as bandas referentes aos modos vibracionais da histidina, provavelmente devido à baixa quantidade de aminoácido conjugado em relação ao restante da amostra. Sendo assim, há então a necessidade de investigação se o método de conjugação foi eficiente, a partir da realização de uma análise mais adequada.

A Figura 4 mostra as imagens das nanopartículas Fe_2O_3/SiO_2 e $Fe_2O_3/SiO_2–NH_2$, obtidas por TEM. Pode-se observar nas imagens, a presença de três tipos básicos de estruturas: uma estrutura esférica do tipo núcleo-coroa, contendo apenas uma partícula magnética internalizada; uma outra estrutura formada por partículas de sílica contendo mais de um núcleo magnético (ou agregados de nanopartículas magnéticas) no interior do compósito; e uma terceira estrutura formada pela coalescência de partículas contendo vários núcleos, resultando na formação de partículas maiores de sílica contendo nanopartículas magnéticas dispersas. Pode-se constatar que todas as estruturas de sílica apresentam partículas magnéticas

internalizadas e a presença de polidispersão de diâmetro dessas estruturas, variando os tamanhos médios entre 50-200 nm. Nas imagens TEM, não se observa diferença significativa entre as partículas Fe_3O_4/SiO_2 e $Fe_3O_4/SiO_2–NH_2$. Dessa forma, a espessura da cobertura de APTS deve ser pequena.

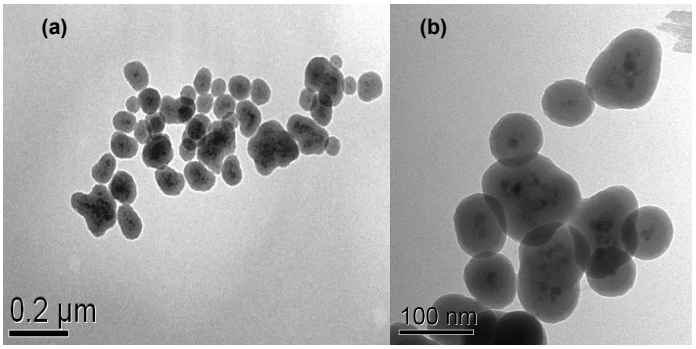


Figura 4. Imagens obtidas por TEM da amostra de compósito (a) Fe_3O_4/SiO_2 (aumento de 100.000 vezes) e (b) Fe_3O_4/SiO_2-NH_2 (aumento de 300.000 vezes).

Conclusões

Foram obtidas nanoestruturas magnéticas esféricas do tipo "núcleo/coroa" constituída de partículas de óxido de ferro, com diâmetro médio de 9,5 nm, encapsuladas com sílica, via utilização do método de Stöber. Foi possível modificar a superfície de nanopartículas de óxido de ferro/SiO_2, utilizando uma segunda cobertura de APTS, introduzindo na superfície, grupos amina reativos, importantes para reações de bioconjugação.

Referências Bibliográficas

CAMPO, Aránzazu del; SEN, Tapas; LELLOUCHE, Jean-Paul; BRUCE, Ian J.; *Multifunctional magnetite and silica-magnetite nanoparticles:Synthesis, surface activation and applications In life sciences*. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, v. 293, p. 33-40, 2005.

GUPTA, Ajay. Kumar; GUPTA, Mona. *Synthesis and surface engineering of iron oxide nanoparticles for biomedical applications*. **Biomaterials**, v.26, p.3995-4021, 2005.

ITO, Akira; SHINKAI, Masashige; HONDA, Hiroyuki; KOBAYASHI, Takeshi. Medical Aplication of Functionalized Magnetic Nanoparticles. **Journal of Bioscience and BioEnginingeering**. v. 100, No. 1, p. 1-11, 2005.

MARTINA, M.; NICOLAS, V.; WILHELM, C.; MÉNAGER, C.; BARRATT, G.; LESIEUR, S.. *The in vitro kinetic of interations between PEG-ylated magnetic-fluid-loaded liposomes an macrophages*. **Biomaterials**, v. 28, p.4143-4153, 2007.

Agradecimentos

Agradecemos à Capes, ao CNPq, à Rede de Nanobiomagnetismo e à UFG, pelo apoio dado para a realização do trabalho.

Ocorrência de transmissão vertical de *Neospora caninum* em fetos de bovinos abatidos em Senador Canedo – Goiás.

FERNANDES, Paula Rogério[1]; **GUIMARÃES**, Marcelo Salles[2]; **COLLANTES-FERNANDEZ**, Esther[3]; **ORTEGA-MORA**, Luis Miguel[3]; **SILVA**, Andréa Caetano[4]
1 – Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Centro de Parasitologia Veterinária, Goiânia - Goiás – paularogerio@hotmail.com
2 – Universidade Federal de Goiás, Bolsista de iniciação científica, Goiânia – Goiás
3- Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria, Departamento de sanidad Animal, Madrid, España.
4 – Universidade Federal de Goiás, Centro de Parasitologia Veterinária, Goiânia - Goiás – andrea@iptsp.ufg.br
Órgão financiador – CAPES/MECD Espanha

Palavras-chave: *Neospora caninum*, fetos bovinos, transmissão vertical, sorologia

INTRODUÇÃO

Uma das principais causas de abortamento bovino é a infecção pelo protozoário *Neospora caninum* (NC) (filo Apicomplexa, família Sarcocystidae), descrito pela primeira vez em cães nos EUA por DUBEY et al. (1988), cujo papel epidemiológico na reprodução bovina foi identificado por THILSTED & DUBEY (1989). A neosporose bovina, de ciclo heteroxeno, tem como hospedeiros intermediários os bovinos e outros animais (MCALLISTER et al., 1998), e como definitivos os cães (*Canis familiaris*) e os coiotes (*Canis latrans*) (GONDIM et al., 2004a; MCALLISTER et al., 1998).

A transmissão vertical por recrudescência do processo crônico é a responsável pela manutenção da doença por gerações sucessivas (WOUDA et al., 1998), com uma probabilidade de ocorrência de 41 (PAN et al., 2004) a 95,2% (DAVISON et al., 1999).

A sorologia da infecção por NC é técnica complementar no diagnóstico da neosporose em fetos abortados (BJÖRKMAN & UGGLA, 1999), realizando-se fundamentalmente mediante a técnica de imunofluorescência indireta (IFI), com uma sensibilidade e especificidade diagnósticas estimadas de 98% para fetos abortados (ÁLVAREZ-GARCIA, 2003).

O presente trabalho avaliou a importância da transmissão vertical de NC a partir sorologia de líquidos torácicos e abdominais de fetos de variadas idades de fêmeas da raça zebuína (*Bos taurus indicus*) submetidas ao abate, uma vez que a incidência de infecção fetal em uma população deve ter correlação positiva com a prevalência da infecção em adultos. Com os resultados obtidos pretende-se complementar as medidas de controle para esse tipo de infecção em Goiás, valorizando a necessidade de se incluir a neosporose no diagnóstico diferencial de mortalidade embrionária e abortamentos para animais da raça zebuína no Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Colheita dos líquidos fetais

Para verificar a ocorrência de transmissão vertical de NC foram realizadas visitas semanais a uma indústria frigorífica localizada no município de Senador Canedo, Goiás. Por um período de cinco meses (abril a agosto de 2006), foram

colhidos aleatoriamente 195 fetos a partir de vacas abatidas prenhes, dos quais eram obtidos os líquidos fetais da cavidade abdominal e/ou torácica.

Todas as amostras foram colhidas em condições assépticas, determinando-se a idade fetal por meio da medida da distância entre a região occipital e a base da cauda, de acordo com o seguinte cálculo: raíz quadrada de [2 x (cm/2.54)] (GJESDAL, 1969).

2. Avaliação da transmissão vertical por meio da detecção de anticorpos anti-*N. caninum*

Os líquidos fetais foram examinados em duplicata para a detecção de anticorpos específicos anti-NC no Laboratório da *Universidad Complutense de Madrid* (UCM) – Grupo de pesquisa SALUVET, em Projeto de Cooperação Internacional CAPES-MECD *España*.

Para avaliar a transmissão vertical a partir das amostras positivas foi utilizada a reação de imunofluorescência indireta (IFI) de acordo com ÁLVAREZ-GARCIA et al. (2002), partindo de uma diluição 1:8 em solução salina tamponada 1x (tampão PBS, pH 7,0). Em lâminas de 18 poços de 4mm de diâmetro usou-se antígenos preparados por meio da multiplicação de taquizoítos de NC (amostra Nc-1) em cultivos de célula MARC 145, antigenando as lâminas a partir de uma concentração de 10^7 taquizoítos/mL suspensos em tampão PBS formalinizado.

Como conjugado foi utilizado o anticorpo policlonal anti-IgG bovina marcado com isotiocianato de fluoresceína (FITC) (Sigma, ref. 7887) a uma diluição 1:150 em solução PBS 0,2%-azul de Evans (Merck) (1:10000). Em todas as lâminas utilizaram-se como controles positivos e negativos soros fetais armazenados a - 80º C, além de tampão PBS como controle do conjugado. Os resultados foram analisados em microscópio de fluorescência com filtro para FITC (Nikon Eclipse TE 200) a 40x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições do presente estudo, a distribuição de fetos segundo período gestacional está apresentada na tabela 1.

TABELA 1- Número de fetos (n=195) de acordo com idade fetal medida segundo COLLANTES-FERNÁNDEZ (2003).

	1º trimestre (1/2/3 meses)	**2º trimestre (4/5/6 meses)**	**3 º trimestre (7/8/9 meses)**	**Total**
Número de fetos	0	111 (11/38/62)	84 (56/26/2)	**195**

O total de 195 fetos pertencia ao segundo e terceiro estágio de gestação, sendo que 111 animais (56,92%) estavam no segundo terço; destes, 62 (55,86%) tiveram como idade gestacional estimada de seis meses, 38 (34,23%) de cinco meses e 11 (9,91%) de quatro meses (tabela 1). O total dos 84 fetos (43,08%) do último trimestre de prenhes era composto por 56 (66,67%) animais com sete meses, 26 (30,95%) com oito meses e apenas dois (2,38%) com nove meses (tabela 1). A principal idade gestacional encontrada foi aos seis meses, o que pode ser correspondido aos achados de MOORE et al (2002).

Para a detecção de anticorpos frente a NC no soro de fluidos fetais tem-se utilizado a prova de IFI ou ELISA (SLOTVED et al., 1999), com uma sensibilidade e

especificidade diagnósticas estimadas de 98% para fetos abortados (ÁLVAREZ-GARCIA et al., 2002).

Resultados positivos na sorologia por IFI foram encontrados em 12 (6,15%) líquidos fetais (tabela 2) correspondentes a fetos entre cinco e oito meses de idade. Os títulos de anticorpos variaram de 1:64 (n=1), 1:128 (n=2), 1:512 (n=3), 1:1024 (n=5) e 1:2048 (n=1), com maior número de positivos ocorrendo no sexto e sétimo meses. Dos fetos positivos, a maior parte (n=10) encontrava-se com idade entre 6 e 7 meses (Tabela 2).

TABELA 2- Número de fetos (n=195) soropositivos por IFI de acordo com idade fetal medida segundo COLLANTES-FERNÁNDEZ (2003).

Título IFI	**1:64**	**1:128**	**1:512**	**1:1024**	**1:2048**	**Total**
Número de fetos	1	2	3	5	1	**12**
Idade fetal (mês)	5	6/7	6/6/7	6/7/7/7/8	7	

Os resultados aqui observados coincidem com os relatados por COLLANTES-FERNÁNDEZ (2003) e CORBELLINI et al. (2006), indicando o segundo e o início do último terço gestacional como o período onde mais foi encontrada positividade na reação de IFI. Embora sejam poucos os trabalhos que relatam sorologia fetal, títulos altos de anticorpos oscilando entre 1:16 e 1:512 também foram observados em outros experimentos (COLLANTES-FERNÁNDEZ, 2003).

A definição do ponto de corte para IFI em função da idade fetal de acordo com ÁLVAREZ-GARCIA et al. (2003), comprovou a presença de títulos de anticorpos em soros fetais iguais ou superiores a 1:16, sendo descritos em literatura soros fetais testados a partir de uma diluição 1:25 (WOUDA et al., 1997), 1:50 (WOUDA et al., 1998) e 1:80 (SILVA, 2004), não existindo um ponto de corte comumente aceito para as diferentes técnicas sorológicas, propondo-se distintos títulos de soropositividade em função da idade.

THURMOND & HIETALA (1997) e GONZALES et al. (1999) demonstraram em estudos epidemiológicos que casos de abortamento associados a NC ocorrem entre quatro e seis meses. Na atual pesquisa, objetivando-se estudo da transmissão vertical, não se encontrou maior sorologia entre quatro e seis meses. Além dos sexto mês, o sétimo mês apresentou o número maior de soropositivos (Tabela 2).

Os resultados obtidos valorizam a necessidade de se incluir a neosporose no diagnóstico diferencial de mortalidade embrionária e abortamentos para animais da raça zebuína no Estado de Goiás, uma vez que há uma associação estatística entre a presença de anticorpos e as perdas reprodutivas em gado de corte.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram avaliar a transmissão vertical de NC e estimar a importância e o impacto econômico e sanitário da neosporose na exploração bovina de aptidão carne brasileira, da raça zebu, obtendo uma estimativa da taxa de ocorrência para indicar medidas de controle da enfermidade em nosso Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ-GARCÍA, G., PEREIRA-BUENO, J., GÓMES-BAUTISTA, M., ORTEGA-MORA, L. M. Pattern of recognition of *Neospora caninum* tachyzoite antigens by

naturally infected pregnant cattle and aborted foetuses**. Veterinary Parasitology**, v.107, p.15-27, 2002.

ALVAREZ-GARCÍA, G., COLLANTES-FERNÁNDEZ, E., COSTAS, E., REBORDOSA, X., ORTEGA-MORA, L. M. Influence of age and purpose for testing on the cut-off selection of serological methods in bovine neosporosis. **Veterinary Research**, v. 34, n. 3, p. 341-352, mai-jun. 2003.

ALVAREZ-GARCÍA, G. **Identificación y caracterización de antígenos de *Neospora caninum* con interés inmunodiagnóstico en bovinos.** 2003. 301f. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Espanha.

BJORKMAN, C., UGGLA, A. Serological diagnosis of *Neospora caninum* infection. **International Journal for Parasitology**, v. 29, p. 1497-1507, 1999.

COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. **Patogenia de la neosporosis en el feto bovino y en un modelo murino experimental**. 2003. 277p. Tese (Doutorado) – Departamanto de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

CORBELLINI, L. G., PESCADOR, C.A., FRANTZ, F., WUNDER, E., STEFFEN, D., SMITH, D. R., DRIEMEIER, D. Diagnostic survey of bovine abortion with special reference to *Neospora caninum* infection: Importance, repeated abortion and concurrent infection in aborted fetuses in Southern Brazil. **The Veterinary Journal**. v. 172, p. 114–120, 2006.

DANNATT L. Neospora caninum antibody levels in an endemically-infected dairy herd. **Cattle Practice**, v. 5, p. 335-341, 1997.

DAVISON, H.C., OTTER, A., TREES, A.J. Estimation of vertical and horizontal transmission parameters of *Neospora caninum* infections in dairy cattle. **International Journal for Parasitology**, v. 29, p. 1683-1689, 1999.

DUBEY, J. P., HATTEL, A. L., LINDSAY, D. S., TOPPER, M. J. Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.193, n.10, p.1259-1263, nov. 1988.

GJESDAL, F. Age determination of bovine foetuses. **Acta veterinary Scandinavica**. 10: 197-218, 1969.

GONDIN, L. F., MCALLISTER, M. M., PITT. W. C., ZEMLICKA D. E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v.34, p.159-161, 2004a.

GONZÁLEZ, L., BUXTON, D., ATXAERANDIO, R., ADURIZ, G., MALEY, S., MARCO, J. C., CUERVO, L. A. Bovine abortion associated with *Neospora caninum* in northern Spain. **Vet Record**, v. 144, n. 6, p. 145-150, fev. 1999.

MCALLISTER, M. M., DUBEY, J. P., LINDSAY, D. S., JOLLEY, W. R., WILLS, R. A., MCGUIRE, A. M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum.* **International Journal for Parasitology***,* v.28, n.9, p.1473-1478, set. 1998.

MCCANN, C. M., MCALLISTER, M. M., GONDIM, L. F. P., SMITH, R. F., CRIPPS, P. J., KIPAR, A., WILLIAMS, D. J. L., TREES, A. J. *Neospora caninum* in cattle: Experimental infection with oocysts can result in exogenous transplacental infection, but not endogenous transplacental infection in the subsequent pregnancy. **International Journal for Parasitology**, v. 37,p. 1631-1639, 2007.

MOORE, D. P., CAMPERO, C. M., ODEÓN, A. C., POSSO, M. A., CANOB, D., LEUNDA, M. R., BASSO, W., VENTURINI, M. C., SPÄTH, E. Seroepidemiology of beef and dairy herds and fetal study of *Neospora caninum* in Argentina. **Veterinary Parasitology**, v. 107, p. 303-316, 2002.

PAN, Y.G., JANSEN, B., DUFFIELD, T.F., HIETALA, S., KELTON, D., LIN, C.Y., PEREGRINE, A.S. Genetic susceptibility to *Neospora caninum* infection in Holstein cattle in Ontario. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 3967-3975, 2004.

SLOTVED, H. C., L. JENSEN, AND P. LIND. Comparison of the IFAT and ISCOM-ELISA response in bovine foetuses with *Neospora caninum* infection. **International Journal for Parasitology.** 29:1165-1174, 1999.

THILSTED, J. P., J. P. DUBEY. Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.1, n.3, p.205-209, jul. 1989.

THURMOND, M. C., HIETALA, S. K. Effect of congenitally acquired *Neospora caninum* infection on risk of abortion and subsequent abortions in dairy cattle. **American Journal Veterinary Research**, v.58, n.12, p.1381-1385, dez. 1997.

WOUDA, W; DUBEY, J.P; JENKINS, M.C. Serological diagnose of bovine fetal neosporosis. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 545-547, 1997.

WOUDA, W., MOEN, A.R., SCHUKKEN, Y.H. Abortion risk in progeny of cows that experienced a *Neospora caninum* epidemic. **Theriogenology**, v. 49, p. 1311-1316, 1998.

Caracterização pela técnica de multiplex PCR de múltiplas colônias de pneumococos isoladas da nasofaringe de crianças do município de Goiânia

ROCHA, Cristyane Gonçalves Benicio Bastos; **LACERDA** Laurine; **LIMA** Juliane Aparecida; **ANDRADE,** Ana Lucia Sampaio Sgambatti; **PIMENTA,** Fabiana Cristina

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública – Universidade Federal de Goiás
Palavras chaves: *Streptococcus pneumoniae,* múltiplas colônias, tipagem capsular, multiplex PCR
Endereço eletrônico: cristyanebenicio@uol.com.br
Órgão financiador: Capes

Introdução

Streptococcus pneumoniae causa anualmente mais de um milhão de mortes em todo o mundo, principalmente em crianças menores de 5 anos de idade (WHO 2003), sendo a principal causa de pneumonia, bacteremia e meningites. A vigilância do portador de pneumococo é essencial para estimar a eficácia das vacinas conjugadas e predizer a resistência da bactéria (WHO 2003, LAVAL et al. 2006).

A nasofaringe de crianças é o reservatório ecológico de *Streptococcus pneumoniae*, na qual são selecionados clones resistentes. A colonização da nasofaringe pelo pneumococo precede tanto as infecções invasivas quanto as não invasivas como a otite média (DAGAN et al. 1996; de LENCASTRE & TOMASZ 2002). Elevadas taxas de indivíduos colonizados são encontradas em aglomerados como creches e representam um problema, pois a bactéria se dissemina para os indivíduos suscetíveis (GARCIA-RODRIGUEZ & MARTINEZ 2002, SOUSA et al. 2005).

Vacinas conjugadas são protetoras contra doença pneumocócica, contudo o impacto da vacinação na colonização da nasofaringe é menos pronunciado (BLACK et al. 2001). Em quase todos os ensaios clínicos tem sido observado, após a introdução da vacina pneumocócia conjugada 7-valente (PCV7), uma redução dos sorotipos vacinais nas infecções pneumocócicas e na colonização com um aumento da colonização de sorotipos não vacinais (DAGAN et al. 1996, BLACK et al. 2004, HUANG et al. 2005). JACOBS et al. (2008) observaram uma redução de 92% dos sorotipos vacinais em crianças < 5 anos e emergência do sorotipo 19A.

Nos EUA, os sete sorotipos mais freqüentemente isolados de sangue ou líquor de crianças menores de 6 anos de idade antes da introdução da PCV7 eram: 14, 6B, 19F, 18C, 23F, 4 e 9V (HAUSDORFF et al. 2005). Com o advento da vacina, os sorotipos mais frequentes são: 19A, 22F, 3, 7F, 6A, 12F, 4, 11A e 33F (http://www.cdc.gov/ncidod/biotech/strep/publications). Os sorotipos mais freqüentes na nasofaringe de crianças menores de 5 anos, do município de Goiânia, foram: 14,

6B, 6A, 19F 10A, 23F e 18C, os quais estão incluídos na vacina conjugada 7-valente (LAVAL et al. 2006).

Portanto, a presença de múltiplas cepas de pneumococos em níveis substancialmente baixos na nasofaringe pode ter importante papel na dinâmica de mudança populacional que ocorre quando o equilíbrio dos pneumococos da nasofaringe é alterado por intervenções como a introdução de vacinas, tratamento com antimicrobianos ou melhorias nas medidas de controle de infecção (HUEBNER et al. 2000, ANDRADE et al. 2004). Desta forma, teve-se como objetivo caracterizar o sorotipo de três colônias de pneumococos isoladas de uma única amostra da nasofaringe de crianças do município de Goiânia pela técnica de multiplex PCR.

Metodologia

Caracterização de múltiplas colônias de S. pneumoniae isolados de uma única amostra de secreção da nasofaringe

Para esta etapa do projeto utilizou-se a estrutura de um estudo que vem sendo conduzido em crianças de 62 creches do município de Goiânia. O protocolo de investigação foi aprovado pelo Comitê de Ética Regional do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (UFG) e pelo Conselho Nacional de Ensino e Pesquisa (CONEP) atendendo à resolução 196/96 as amostras foram enviadas ao Laboratório de Bacteriologia Médica do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás para processamento.

Para a determinação da diversidade genética dos *Streptococcus pneumoniae* foram analisadas 98 colônias de pneumococos obtidas de 32 amostras, sendo 30 amostras, recuperadas 3 colônias e em 2 amostras, recuperadas 4 colônias que foram submetidas à caracterização fenotípica e tipagem genotípica da cápsula.

As amostras da nasofaringe foram semeadas em ágar sangue (Difco) contendo 5% de sangue de carneiro suplementado com 5□g/mL de gentamicina (Sigma) de acordo com as técnicas recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1994). As colônias sugestivas de *S. pneumoniae* foram semeadas em ágar sangue e identificadas pelo teste da optoquina, com halo de inibição □ 14mm, e pela prova de solubilidade em bile. Os isolados foram cultivados em caldo Todd Hewit (THY) suplementado com 0,5% de extrato de levedura o qual foi congelado a -20ºC para a tipagem genotípica.

Genotipagem

A psaA (*pneumococcal surface antigen* A) foi pesquisada para confirmar a identidade dos *S. pneumoniae* e detectada pela técnica da PCR segundo MORRISON et al. (2000). Como DNA controle utilizou um *S. pneumoniae* (sorotipo 14, 0041-08). Os produtos da PCR foram analisados pela eletroforese em gel de agarose a 1% contendo brometo de etídio (Sigma) por 1,0 h a 120 V e fotografados sob luz ultravioleta em um transluminador e a leitura realizada, comparando o tamanho de cada produto da PCR,e com o marcador peso molecular de 100 Kb. A tipagem capsular dos pneumococos foi realizada pela técnica de multiplex PCR (PAI, GERTZ & BEALL 2006) e o DNA extraído com o Dnazol. Foram utilizados 32 pares de *primers* (iniciadores) divididos entre seis reações seqüenciais de multiplex PCR [reação 1 (14, 6A/B/C, 23F, 19A, 9V); reação 2 (19F, 3, 15B/C, 18, 10A, 7F); reação 3 (1, 5, 11A, 9N, 17F); reação 4 (7C, 12F, 4, 38, 23A); reação 5 (8, 2, 34, 20, 22F, 31); reação 6 (33F, 15A, 35F, 35B, 16F)]. As reações de multiplex foram estabelecidas para incluir sequencialmente os sorogrupos/sorotipos invasivos e de portador mais freqüentes em Goiânia e no Brasil (LAVAL et al. 2006). O iniciador (*cpsA e cpsA-r)* foi incluído como controle interno específico, em todas as reações, para o locus *cpsA* presente em todos os pneumococos. Os produtos da PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose 2%, marcador de peso molecular de 50bp, a 120V por 60 a 90 minutos e corados com brometo de etídio.

Resultados

Um total de 98 pneumococos isolados da nasofaringe foram sorotipados pela da técnica do multiplex PCR e *psa*A caracterizada. Em 26 (81,25%) amostras de 3 colônias tiveram os mesmos sorotipos e nas outras 6 (18,75%) amostras eles foram diferentes, apresentando um outro sorotipo. A reação 1 do multiplex PCR identificou 50% (49/98) dos isolados; a reação 2 do multiplex PCR identificou 5,10% (5/98) dos isolados; reação 3 - 2,04% (2/98) e 42,85% (42/98) não foram tipadas pelo multiplex PCR. As três primeiras reações identificaram 56/98 (57,14%) dos isolados. As demais reações foram usadas para deduzir outros sorotipos. Os sorotipos identificados foram: 14 (23 isolados); 6A/B/C (20 isolados); 23F (6 isolados); 10A (5 isolados) e 9N (2 isolados). Os sorotipos 19, 9V, 19F, 3,15 B/C, 18, 7F, 1, 5, 11A, 17F, 7C, 12F, 4, 38, 23A, 8, 2, 34, 20, 22F, 31, 33F,

15A, 35F, 35B, 16F foram incluídos no esquema, mas não foram encontrados dentre os isolados.

Discussão

O nicho ecológico dos pneumococos é a nasofaringe humana que é colonizada assintomaticamente. Embora em alguns estudos de colonização se tenha verificado que cerca de 10 a 15% dos isolados de pneumococos eram não sorotipáveis, estas estirpes só raramente foram caracterizadas e a sua prevalência real na nasofaringe não é conhecida (SÁ-LEAO et al. 2002). Neste estudo detectou-se 42,85% de isolados não tipáveis, contudo a psaA, que é uma proteína com uma massa molar de 37kDa detectada na superfície de *S. pneumoniae* (BERRY & PATON 1996) foi detectada em todos os pneumococos.

Uma importante lacuna no conhecimento sobre os pneumococos refere-se a diversidade genética desta bactéria em uma única amostra clínica. No estudo de STSAUVER et al.(2000), encontrou-se duas cepas geneticamente diferentes de pneumococos em 10% das amostras positivas. A tipagem de três (3) colônias, neste estudo, foi determinante para detectar mais de um sorotipo de uma amostra de nasofaringe, o que aponta para a dinâmica da colonização deste microrganismo. Em 6 amostras (18,75%) um outro sorotipo foi observado.

O PCR multiplex foi utilizado, visando rapidez e precisão na detecção e caracterização desses agentes infecciosos, permitindo o rastreamento de grupos clonais epidêmicos, predominantes em certas regiões. Os dados obtidos poderão também contribuir para a sustentação de novas recomendações ou estratégias de tratamento, prevenção e controle e, consequentemente, colaborar para reduzir a significativa carga econômica e social representada pelas infecções comunitárias e hospitalares causadas por esses microrganismos.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, A.L.; PIMENTA, F.C.; LAVAL, C.A.; de ANDRADE, J.G.; GUERRA, M.L.; BRANDILEONE, M.C. *Invasive pneumococcal infection in a healthy infant caused by two different serotypes*. J Clin Microbiol *42*:2345-2346.2004.

BERRY, A.M.; PATON, J.C. *Sequence heterogeneity of PsaA, a 37kDa putative adhesin essencial for virulence of Streptococcus pnumoniae.* Infect Immunn 64:5255-5262.1996.

BLACK, S.; SHINEFIELD, H.; FIREMAN, B. *Efficacy, safety and immunogenicity of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in children*. Pediatr Infect Dis J *19*:187-195.2001.

BLACK, S.; SHINEFIELD, H.; BAXTER, R.; AUSTRIAN, R.; BRACKEN, L.; HANSEN, J.; LEWIS, E.; FIREMAN, B. *Postlicensure surveillance for pneumococcal invasive disease after use of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in Northern California Kaiser*. Pediatr Infect Dis J *23*:485-489.2004.

DAGAN, R.; MELAMED, R.; MUALLEM, M.; PIGLANSKY, L.; GREENBERG, D.; ABRAMSON, O.; MENDELMAN, P.M., BOHIDAR, N., YAGUPSKY, P. *Reduction of nasopharyngeal carriage of pneumococci during the second year of life by a heptavalent conjugate pneumococcal vaccine*. J Infect Dis *174*:1271–1278.1996.

DE LENCASTRE, H.; TOMASZ, A. *From ecological reservoir to disease: the nasopharynx, day-care centres ans drug-resistant clones of Streptococcus pneumoniae.* Antim Chemoth J *50*:75-81.2002.

GARCIA-RODRIGUEZ, J.A.; MARTINEZ, M.J.F. *Dynamics of nasopharyngeal colonization by potential respiratory pathogens*. J Antimicrob Chemother *50*:S59–S73.2002.

HAUSDORFF, W.P.; FEIKIN, D.R.; KLUGMAN,K.P. *Epidemiological differences among pneumococcal serotypes*. Lancet Infect. Dis. **5:**83.2005.

HUANG, S.S.; PLATT, R.; RIFAS-SHIMAN, S.L.; PELTON, S.I.; GOLDMANN, D.; FINKELSTEIN, J.A. *Post-PCV7 changes in colonizing pneumococcal serotypes in 16 Massachusetts communities, 2001 and 2004.*Pediatrics 116:408-413.2005.

HUEBNER, R.E.; DAGAN, R.; PORATH, N.; WASAS, A.D.; KLUGNAM, K.P. *Lack of utility of serotyping multiple colonies for detection of simultaneous nasopgeal carriage of different pneumococcal serotypes.* Pediatr Infect Dis J *19:*1017-1019.2000.

JACOBS, M.R.; GOOD, C.E.; BEALL, B. *Changes in Serotypes and Antimicrobial Susceptibility of Invasive Streptococcus pneumoniae Strains in Cleveland: a Quarter Century of Experience.* Journal of Clinical Microbiology 46 (3): 982-990.2008.

PAI, R.; GERTZ, R.E.; BEALL, B. *Sequential multiplex PCR approach for determining capsular serotypes of Streptococcus pneumoniae isolates*. J Clin Microbiology *44:*124-131.2006

SÁ-LEAO, R.A.; TOMASZ, A.; SANCHES, I.S.; H. DE LANCASTRE. *Pilot study of the genetic diversity of the pneumococcal nasopharyngeal flora among children attending day care centers*. J Clin Microbiol 40: 3577-3585.2002

SOUSA, N.G.; SÁ-LEAO, R.; CRISOSTOMO, M.I.; SIMAS, C.; NUNES, S., FRAZAO, N. ;DE LANCASTRE,H. *Properties of novel international drug-resistant pneumococcal clones identified in day-care centers of Lisbon, Portugal*. J Clin Microbiol *43*:4696-4703.2005

STSAUVER, J.; MARS, C.F.; FOXMAN, B.; SOMSEL, P.; MADERA, R.; GILSDORF, JR. *Risk factors for otitis media ando carriage of multiple strains of Haemophilus influenzae and Streptococcus pneumoniae.*Emerg Infect Dis 6: 622-630.2000.

WORLD Health Organization, Centers for Disease Control and Prevention. Manual for the national surveillance of antimicrobial resistence of S.pneumoniae and H. influenzae: epidemiological and microbiological methods. Programme for control of acute respiratory infections. Geneva.Centers for Disease Control Atlanta.1994. Disponível em http://who.int/child-adolescent-health/New_publications/Childhealth/bact.htm. Acessado em 28 de novembro de 2005.

World Health Organization. State of the art of new vaccines: research and development. Initiative for vaccine research. World Health Organization, Geneva, Switzerland.2003. Disponível em http://www.who.int/vaccineresearch/documents/stateoftheart/ en/**index**.html. Acessado em 20 de maio de 2006.

http://www.cdc.gov/ncidod/biotech/strep/publications, acessado em 4 de ago de 2008.

Processo de Voçorocamento na Serra da Confusão do rio Preto em Quirinópolis - GO

SOUSA, Alik Timóteo de. Doutorando em Agronomia - UFG; Docente na Universidade Estadual de Goiás, UnU Quirinópolis;. aliktimoteo@gmail.com; **GRIEBELER**, Nori Paulo. Orientador, Escola de Agronomia-UFG. griebeler@yahoo.com.br;**CASTRO**, Selma Simões de. Co-Orientadora, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais (IESA)-UFG. selma@iesa.ufg.br.

Palavras chave: erosão, voçoroca, organossolo, neossolo quartzarênico.

1. Introdução

O Município de Quirinópolis localiza-se no Sudoeste do Estado de Goiás, na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná. Possui muitas ocorrências erosivas lineares de grande porte do tipo ravinas e voçorocas, desencadeadas em função das características do meio físico associadas aos tipos de uso e ocupação do solo local.

A topografia do município varia entre 370 a 880m de altitude. Nas partes mais rebaixadas e planas a suavemente onduladas do modelado predominam o basalto, do Grupo São Bento, Formação Serra Geral, recoberto pelo Latossolo de textura argilosa, ocupado por lavoura de cana-de-açúcar e soja, com fraca presença de erosões lineares. Nos setores mais elevados, representados pela superfície regional de aplainamento dominam os arenitos, e secundariamente os siltitos e conglomerados, todos pertencentes ao Grupo Bauru, Formação Adamantina na base e Formação Marília no topo.

Sobre essa litologia predominam os Neossolos Quartzarênicos seguidos por algumas manchas de Latossolo Vermelho e pequenas ocorrências de Gleissolos e Organossolos, próximo às bordas dos relevos tabulares. Nessas áreas, que atualmente estão ocupadas por pastagens cultivadas, existem muitas voçorocas.

Trabalhos mais recentes sobre processos erosivos lineares, no Brasil e em outros países, têm demonstrado que o surgimento de incisões erosivas de grande porte estão freqüentemente associadas a fatores naturais. Contudo, é comum notar a atuação das atividades antrópicas em áreas urbanas e rurais, patrocinando a instalação desses fenômenos em áreas suscetíveis. Em Quirinópolis isso não é diferente.

O presente trabalho objetiva identificar as causas do surgimento de erosões do tipo voçorocas na Serra da Confusão do rio Preto, visando propor medidas de estabilização e/ou controle mais eficazes e menos onerosas ambiental e financeiramente à sociedade.

4. Material e Métodos

A figura 1 apresenta o município de Quirinópolis e destaca a Serra da Confusão do rio preto, onde se concentram numerosas voçorocas e ravinas de grande porte.

Para buscar o entendimento da deflagração e desenvolvimento de voçorocas em Quirinópolis, notadamente na Serra da Confusão do rio Preto, onde estão concentradas as maiores erosões do município, utilizou-se

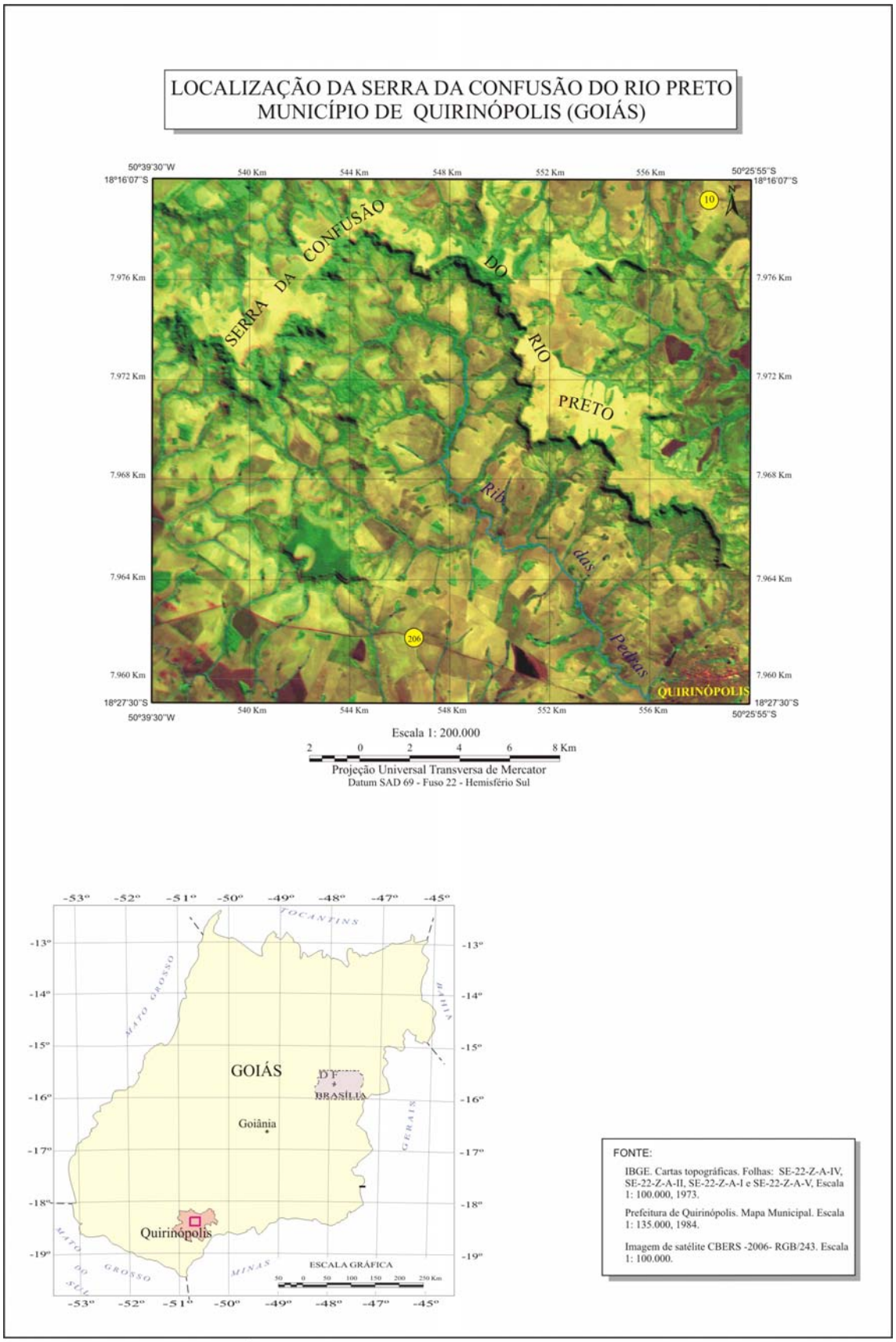


Figura 1. Localização da Área de Pesquisa

procedimentos teóricos/operacionais em gabinete/escritório e em campo.

A primeira etapa da pesquisa consistiu na revisão da literatura nacional e internacional sobre a temática erosiva, abordando conceitos, processos, dinâmica, metodologia de investigação, legislação e técnicas de controle.

Em seguida, foram realizados trabalhos de campo na Serra da Confusão do rio Preto e em seu entorno, para identificação das ocorrências erosivas de grande porte, bem como para o reconhecimento dos elementos do meio físico locais/regionais visando determinar os procedimentos investigativos mais adequados das incisões selecionadas para a pesquisa.

Após a identificação de três grandes erosões no topo da serra da Confusão, outros trabalhos de campo foram realizados para elaboração de cadastros de acordo com a metodologia proposta pelo IPT (1986, 1998), bem como, para registros fotográficos das incisões erosivas e, para realização de entrevistas com antigos moradores da região sobre o surgimento dessas erosões. Foram ainda realizadas cinco entrevistas com antigos moradores da Serra da Confusão do rio Preto, com idades entre 55 e 83 anos, para levantamento de informações relativas ao histórico dos focos erosivos.

5. Resultados e Discussão

Os entrevistados relataram situações semelhantes referentes ao surgimento de três grandes erosões na região. Segundo dois dos entrevistados, as "grotas" ou "buracões", denominação regional de voçoroca surgiram a partir de um grande estouro após intensa chuva. Um destes moradores informou que em novembro de 1973, num dia muito chuvoso, no final da tarde, "caiu uma nuvem escura" em uma área que "merejava" água provocando um grande estrondo, causando pânico em sua família, originando uma grande grota, com água em seu interior, nas proximidades das nascentes do córrego Manoel Gomes. Ou seja, a erosão já surgiu como voçoroca. Atualmente a erosão possui aproximadamente 1km de extensão, 20 metros de profundidade no setor mais instabilizado e largura variando entre 30 e 60m.

Fato semelhante foi relatado por um segundo entrevistado, que vive desde o início dos anos 70 à margem esquerda do córrego Tingá. Segundo ele, após intensa chuva em outubro de 1975, por volta das 22:00h ele ouviu forte barulho na vertente direita do mesmo córrego, sobre área de uma pequena nascente, iniciando uma erosão de grandes dimensões, que atualmente ainda está expandindo lateral e remontantemente, possuindo nove ramificações, 670m de extensão, profundidade média de 8m e largura variando de 15 a 50m.

Recentemente, em março de 2007, em outra propriedade rural nas proximidades das duas incisões anteriores (distante aproximadamente 3km), surgiu outra voçoroca em condições semelhantes, ou seja, a partir de um rápido movimento de massa, denominado de escorregamento circular, junto à cabeceira do córrego Barreiro. Contudo, não chovia no momento. A chuva mais intensa, segundo o fazendeiro, havia ocorrido há três dias no lugar. Já surgiu com 50m de extensão, 2,5m de profundidade média e 30m de largura.

Essas voçorocas possuem em comum a origem, pois não evoluíram a partir da existência de um sulco ou ravina, como a maioria das ocorrências erosivas das redondezas e relatados por inúmeros autores nacionais como Oliveira (1994), Salomão (1999), Oliveira (1999), Castro et al. (2004) Castro (2005), Camapum de Carvalho et al. (2006). A primeira descrita difere das demais quanto ao solo em seu trecho médio e superior, um Latossolo

Vermelho, enquanto as outras duas nestes mesmos setores predominam o Neossolo Quartzarênico. Todavia, nas três ocorrências erosivas no setor de jusante ocorre o Organossolo. Esse tipo de solo se caracteriza por apresentar um horizonte orgânico, turfoso, "de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultante de acumulação de restos vegetais, em variados graus de decomposição, em condições de drenagem restrita, ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas" (Embrapa, 2006, p. 86).

As características da cobertura pedológica ao longo das encostas, associadas com a localização, borda de relevo tabular e com solo ocupado por pastagens, são também fatores importantes para explicar a gênese dessas erosões. Em todas elas, como afirmaram os entrevistados, após o escorregamento houve exposição do lençol freático. Nesta última, afloraram várias surgências relacionadas a mecanismos de *piping* localizados e disseminados (*sapping*) pelos taludes recém expostos. Além disso, em suas bordas proliferaram inúmeras trincas superficiais no solo mostrando a instabilidade do ambiente e permitem determinar a previsão da sua evolução.

Nas áreas de contribuição das erosões também ocorrem dutos secos com colapsos parciais do teto, como aqueles observados por Augustin & Aranha (2006) em Gouveia, Noroeste de Minas Gerais, os quais indicam.que as voçorocas tendem a evoluir remontantemente a partir de desabamentos dos tetos destes dutos.

No entanto, apesar das evidências de surgimento descritas indicarem forte influência dos elementos naturais no desencadeamento das incisões erosivas, não se pode desprezar as interferências antrópicas, pois interpretações aerofotogramétricas utilizando fotografias aéreas na escala 1.60000, de 1965, da USAF, associadas às informações das referidas entrevistas, possibilitaram afirmar que os focos erosivos descritos não existiam na década de 60, quando predominava na área a cobertura vegetal natural, o Cerrado, e suas várias fitofisionomias.

6. Conclusões

Os solos arenosos associados com os Organossolos, bem como as características da morfologia local em borda do relevo tabular residual conhecido como Serra da Confusão do rio Preto, apresentam grande fragilidade natural. É justamente nessas áreas que se instalaram as voçorocas e suas áreas de contribuição, com elevada instabilidade. Contudo, os tipos de usos do solo nas áreas afetadas contribuíram para a deflagração das incisões erosivas. O processo é irreversível, dadas as dimensões das áreas já afetadas pelos focos erosivos e o estágio evolutivo em que se encontram, já tendo interceptado e rebaixado o lençol freático.

Portanto, é necessário conter a evolução das voçorocas para reduzir a perda de solos e suas conseqüências. As formas de contenção têm que ser bem avaliadas, mas devem necessariamente basear-se em comportamento hidrológico dos materiais, visando sua estabilização. Em função da fragilidade ambiental da área de borda de relevo tabular como um todo faz-se necessária a readequação de uso e manejo do solo, em estreito acordo com a capacidade de suporte das terras para evitar novos focos erosivos.

7. Referências Bibliográficas

AUGUSTIN, C. H. R. R. & ARANHA, P. R. A. Piping em área de voçorocamento, noroestes de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia,** Uberlândia, ano 7, n. 1, p. 09-18, 2006.

CASTRO, S. S. de.; XAVIER, L. de S.; BARBALHO, M. G. da S (Org.). **Atlas Geoambiental das Nascentes dos Rios Araguaia e Araguainha – condicionantes dos processos erosivos lineares.** Goiânia: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás, 2004. 75 p.

CASTRO, S. S. de. **Erosão hídrica na alta bacia do rio Araguaia: distribuição, condicionantes, origem e dinâmica atual.** Revista do Departamento de Geografia, Nº 17, 2005, USP, São Paulo. p. 38-60. Disponível em: http://www.geografia.ffch.usp.br/publicações/RDG/RDG_17/selma_sim%a4es_de_castro.pdf. Acessado em 06/12/2007.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1986. **Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe / Paranapanema**. São Paulo: IPT / DAEE. 6V. (IPT, Relatório 24 739).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. 1998. **Investigação, caracterização da fenomenologia e diretrizes para o controle corretivo e preventivo de nove feições erosivas lineares e respectivas bacias de contribuição – Bacia Hidrográfica do Alto Araguaia, GO/MT**. São Paulo: IPT / DAEE. 6V. (IPT, Relatório Nº 36.904).

OLIVEIRA, A. M. dos S. **Depósitos Tectogênicos e Assoreamento de Reservatórios. Exemplo do Reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR.** Tese de Doutorado, FFLCH/USP, São Paulo, 1994. 211p.

OLIVEIRA, M. A. T. de. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. In: GUERRA, A. J. T. G.; SILVA, A. S. ; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos – Conceitos, Temas e Aplicações.** Bertrand Brasil, Rio de janeiro, 1999, cap. 2, p.57-99.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e Prevenção dos Processos Erosivos. In: GUERRA, A. J. T. G.; SILVA, A. S. ; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos – Conceitos, Temas e Aplicações**. Bertrand Brasil, Rio de janeiro, 1999, cap.07, p.229-267.

Medidas morfométricas e ultrasonográficas de ovinos de diferentes grupos genéticos submetidos em sistema de confinamento

LANDIM,Aline Vieira[1]; **CARDOSO**, Maximiliano Tadeu Memória[2], CHEDIAK, Marilma Pacheco[3] ; **MCMANUS,** Concepta[4], **LOUVANDINI**, Helder[4]

1. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - EV/UFG, Goiânia-GO- alinelandim@yahoo.com.br
2. Zootecnista - Mestre em Ciências Agrárias - UnB, Brasília-DF-maxzootecnia@bol.com.br
3. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal- EV/UFG. Professora Adjunta, UCG/Zootecnia, Goiânia-GO- marilma@terra.com.br
4. Professora Adjunto IV, UNB/FAV, Brasília/DF – email: concepta@unb.br
4. Professor Adjunto IV, UNB/FAV, Brasília/DF – email: hlouvand@unb.br

Palavras-chave: Altura de cernelha, área de olho de lombo, espessura de gordura

Introdução

No contexto mundial, a ovinocultura apresenta um acentuado crescimento no efetivo dos rebanhos ovinos, assim como maior número de produtores envolvidos na atividade que atualmente deixa de ser considerada como atividade de subsistência e passa atuar de maneira rentável, em decorrência da demanda de carne ovina.

A utilização de raças especializadas em cruzamento com raças nativas proporciona genótipos de melhor rendimento e qualidade de carcaça. Uma alternativa para melhorar o desempenho de cordeiros considerados nativos seria adoção de cruzamento com a raça materna Santa Inês com ovinos lanados, como por exemplo, as raças Ile de France e Texel, raças especializadas para carne.

Segundo SILVA & PIRES (2000) as medidas realizadas na carcaça são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades de abate, sistemas de alimentação, e também pela suas correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimação de suas características físicas evitando, dessa forma, o oneroso processo de dissecação de carcaça.

O uso de medidas de ultra-som para estimar a composição corporal em animais vivos tem sido utilizado pela pesquisa, já que se trata de um método não invasivo (WILLIAMS, 2001). Entretanto, ainda há carências de informações no Brasil envolvendo medidas passíveis de mensuração por ultra-sonografia que poderiam ser utilizadas para predizer a composição corporal.

Vários estudos têm demonstrado que a ultra-sonografia disponibiliza medidas acuradas da espessura de gordura e da área de olho de lombo em animais vivos (BERTRAND et al., 2001) impossíveis de serem obtidas por inspeção visual ou por palpação de animais vivos. Contudo, atenção especial deve ser dada aos equipamentos utilizados e ao treinamento dos técnicos (GREISER et al*.,* 2003).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes grupos genéticos e do peso de abate sobre as medidas morfométricas e ultrasonográficas de ovinos terminados em sistema de confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro de Manejo de Ovinos na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília - UnB, localizado junto à cidade de Brasília - DF. Foram utilizados 54 ovinos, oriundos de três grupos genéticos, sendo 24 animais da raça Santa Inês, 22 do cruzamento Ile de France x Santa Inês e 6 animais cruzados Texel x Santa Inês submetidos em sistema de confinamento.

A dieta foi composta de 70% de concentrado e 30% de volumoso (feno de *coast-cross*), fornecidos duas vezes ao dia. O concentrado foi composto de farelo de soja (29,57%), farelo de trigo (10,29%), milho grão (56,14%) e núcleo mineral vitamínico (4%). Os animais tiveram acesso à vontade à água e sal mineral.

As mensurações morfométricas e ultrasonográficas foram realizadas no dia anterior ao abate dos animais. Foram coletadas para as avaliações das características morfométricas o comprimento corporal, a altura de cernelha e o perímetro torácico, segundo a metodologia descrita por SANTANA (2001).

Para mensurar a área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea *in vivo*, foi utilizado o equipamento de ultra-som ALOKA SSD 500, com transdutor linear de 5 MHz. Antes da captação das imagens por ultra-som procedeu-se a limpeza da região entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas do lado esquerdo do animal. Em seguida, colocou-se óleo vegetal no dorso do cordeiro para proporcionar melhor condutividade e melhorar a qualidade das imagens e o acoplamento do transdutor ao corpo do animal. O transdutor equipado com guia acústica ficou disposto de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas, onde foi tomada da imagem *in vivo* por ultrasom.

Os animais foram abatidos na faixa etária de oito meses e o critério adotado para o abate dos animais foram os pesos médios de 30, 35, 40 e 45 Kg de peso vivo.

O delineamento utilizado foi um fatorial 3 x 4. Os dados coletados foram analisados por meio do software Statistical Analysis System (versão 8.2) pela aplicação de testes de médias (Duncan 5%).

Resultados e Discussão

As medidas de comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT) e perímetro de canela (PC) apresentaram diferenças entre as médias ($P<0,05$) (Tabela 1), com superioridade dos animais cruzados em relação à raça Santa Inês, mas esta não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) do grupo Ile de France x Santa Inês para perímetro de canela.

As médias encontradas para as características estudadas neste trabalho de ovinos Texel x Santa Inês foram 67,75; 66,00 e 83,00 cm, para CC, AC e PT, respectivamente. Esses resultados foram superiores aos apresentados por LANDIM (2007), estudando ovinos Texel x Santa Inês com 56,4; 62,2 e 73,6 cm, para CC, AC e PT, respectivamente. A melhor explicação para esta diferença pode ser o maior tempo que esses animais levaram para atingir o peso estipulado de abate, acarretando diferença nas características morfométricas dos animais.

Os resultados do presente trabalho não indicaram efeito significativo dos grupos genéticos (P>0,05) sobre a área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG) medida por ultra-sonografia.

Tabela 1. Comparação das médias das características morfométricas e ultrasonográficas em ovinos de acordo com os grupos genéticos.

Características	Grupos Genéticos			Médias
	Ile x SI	Te x SI	SI	
CC (cm)	67.00[a]	67.75[a]	63.91[b]	65.74
AC (cm)	65.40[a]	66.00[a]	64.33[a]	65.02
PT (cm)	80.52[b]	83.00[a]	77.20[c]	79.42
PC (cm)	8.90[ab]	9.00[a]	8.56[b]	8.77
AOL (cm^2)	12.51[a]	12.75[a]	11.90[a]	12.19
EG (mm)	4.1[a]	4.9[a]	4.0[a]	4.2

Médias com letras diferentes em uma coluna diferiram (P<0,05), segundo o teste de Duncan a 5%. CC: Comprimento corporal; AC: Altura de cernelha; PT: Perímetro torácico; PC: Perímetro de canela; AOL: Área de olho de lombo; EG: Espessura de gordura. SI: Santa Inês; TX x SI: Cruzamento da raça Texel x Santa Inês; IL x SI: Cruzamento da raça Ile de France x Santa Inês.

Em trabalhos realizados com ovinos de raça Morada Nova URANO (2006) encontrou médias de AOL e EG de 14,8 cm^2 e 1,5 mm, respectivamente. Já OLIVEIRA et al. (2002) observaram valores médios de 18,1 cm^2 e 2,4 mm para AOL e EG, respectivamente em cordeiros da raça Santa Inês abatidos aos 210 dias de idade e 45 kg de peso vivo alimentados com ração contendo alto nível de concentrado (80%).

Os valores médios de EG encontrados neste trabalho foram superiores aos autores acima mencionados, fato este que pode estar relacionado com o sistema de produção, já que os animais deste experimento permaneceram por mais tempo em confinamento, apresentando maior acúmulo de gordura na carcaça.

Constam na Tabela 2 as medidas morfométricas dos cordeiros terminados em sistema de confinamento. O comprimento corporal e altura de cernelha aumentaram foram maiores para o peso de 45 kg, quando comparado aos demais pesos (30, 35 e 40 kg). O PT não apresentou diferença entre os pesos de 30 e 35 kg, contudo esta característica foi diferente quando o peso de abate aumentou de 40 para 45 Kg.

Tabela 2. Comparação das médias das características morfométricas e ultrasonográficas relativa ao peso ao abate e sexo de ovinos cruzados.

Características	Peso de abate				Sexo	
	30	35	40	45	Macho	Fêmea
CC (cm)	62.00[b]	63.26[b]	66.91[b]	69.75[a]	65.03[a]	66.50[a]
AC (cm)	60.00[b]	65.66[b]	65.50[b]	67.50[a]	65.76[a]	64.21[a]
PT (cm)	74.18[c]	76.56[c]	80.66[b]	84.75[a]	79.32[a]	79.51[a]
PC (cm)	8.31[b]	8.30[b]	9.00[a]	9.34[a]	9.10[a]	8.40[b]
AOL (cm^2)	11.64[ab]	10.13[b]	11.73[ab]	13.82[a]	11.71[a]	12.57[a]
EG (mm)	4.3[ab]	3.3[b]	3.6[ab]	5.0[a]	3.8[a]	4.4[a]

Médias com letras diferentes em uma coluna diferiram (P<0,05), segundo o teste de Duncan a 5

%. CC: Comprimento corporal; AC: Altura de cernelha; PT: Perímetro torácico; PC: Perímetro de canela; AOL: Área de olho de lombo; EG: Espessura de gordura. SI: Santa Inês; TX x SI: Cruzamento da raça Texel x Santa Inês; IL x SI: Cruzamento da raça Ile de France x Santa Inês.

SANTANA et al. (2004) avaliaram o peso vivo e realizaram medidas corporais em ovinos da raça Santa Inês aos 56, 84 e 112 dias, e verificaram as respectivas médias para perímetro torácico de 48,93; 53,37 e 112,62 cm, para comprimento corporal 48,32; 57,98; 57,98 cm, para altura da cernelha 47,53; 53,96; 53,96 cm, denotando medidas inferiores às encontradas neste trabalho, ao contrário de perímetro torácico que apresentou média superior aos 112 dias. A diferença encontrada pode ser considerada em função da idade média, assim como sexo e sistema de alimentação dos animais.

Em pesquisa com ovinos da raça Santa Inês COSTA JÚNIOR et al. (2006) encontraram as seguintes médias e desvios-padrão para machos: AC (70,4±6,5 cm), CC (69,4±6,7 cm), PT (80,7±9,12 cm) e para fêmeas AC (69,4±6,1 cm), AG (69,7±6,6 cm), CC (69,4±6,3 cm) e PT (79,4±8,5 cm)

Para perímetro de canela os pesos de 30 para 35 Kg, assim como 40 para 45 Kg não apresentaram diferença significativa. No entanto apresentaram diferença quando comparados de 30-35 Kg para 40-45 Kg. Quanto ao sexo houve diferença apenas para esta característica, sendo que as fêmeas apresentaram menores médias quando comparadas aos machos.

Entre as características avaliadas de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG), foi observada diferença significativa entre os pesos de 35 e 45 Kg, não havendo diferença estatística quando comparados os pesos de 30 e 35 Kg, assim como 40 - 45 Kg.

Conclusão

A utilização da raça Santa Inês com as raças Ile de France e Texel propiciou através do cruzamento maior benefício à maioria das características morfométricas, com exceção da altura de cernelha. Para as características ultra-sonográficas não houve influencia do grupo genético.

A elevação do peso de abate de ovinos mantidos em sistema de confinamento propicia animais com maiores médias para as características morfométricas.

Referências Bibliográficas

BERTRAND, J.K.; GREEN, R.D; HERRING, W.O.; MOSER, D.W. Genetic evaluation for beef carcass traits. **Journal Animal Science**. v.79, p. 190-200. 2001.

COSTA JÚNIOR, G. da S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVEDO, D.M.M.R. et al. Características morfométricas de Ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, V. 35, n.6, p.2260-2267, 2006.

GREISER, S.P.; ROUSE, G.H.; WILSON, D.E.; CUNDIFF, L.V.; WHEELER, T.L. The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and *Longissimus* muscle area in beef cattle. **Journal Animal Science**, v.81, p.676-682, 2003.

LANDIM, A.V. et al. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p. 665-676, out/dez. 2007.

OLIVEIRA, N.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L.; MARTINS, A.R.V.; LANA, R.P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002. Suplemento.

SAS INSTITUTE INC.SAS/STATTM. SAS user's guide for windows environment. 8.2 ed. Cary, SAS Institute Inc.2001. 842p.

SANTANA, A. F. de. Correlação entre peso e Medidas Corporais em Ovinos Jovens da Raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.1. p.74-77, 2001

SANTANA, A. F. DE; SILVA, M. H; COSTA, G. B.; RIBEIRO, A. C.; BRAZIL, B. N.;AGUIAR, C. S. Medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês dos 56 aos 112 dias de idade. In: SIMPOGECO – SIMPÓSIO DO GRUPO DE ESTUDOS DE CAPRINOS E OVINOS, 1. Salvador:UFBA. **Anais...** Salvador/BA. 2004.

SILVA, L.F. PIRES, C.C. Avaliações Quantitativas e Predição das Proporções de Osso, Músculo e Gordura da Carcaça em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

URANO, FUMI SHIBATA; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, G.H.; ARAUJO, R.C.; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.10, p.1525-1530, out. 2006.

WILLIAMS, A. R. Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management. [2001]. Disponível em: < http: //www. fass.org /fass01/ pdfs/ williams.pdf >. Acesso em 12/07/2007.

ANÁLISE POLIMÓRFICA DO CÓDON 72 NO GENE P53 E NO SISTEMA GLUTATIONA S-TRANSFERASE EM DOENÇAS TIROIDEANAS

REIS, Angela Adamski da Silva [1]; **MONTEIRO**, Caroline Dias [2]; **ARRUDA**, Jalsi Tacon[2], **OLIVEIRA**, José Carlos [3]; **CURADO**, Maria Paula [4], **SILVA,** Daniela de Melo [5]; **SADDI,** Vera Aparecida [5]; **DA CRUZ**, Aparecido Divino[6].

Palavras Chaves: polimorfismo, p53, Glutationa S-Transferase e doenças tireoideanas

1.INTRODUÇÃO

Nódulos na tiróide constituem um verdadeiro problema de Saúde Pública tal a sua prevalência, particularmente em mulheres. Estima-se que 5 a 10% da população venham a desenvolver um nódulo palpável durante a vida e em áreas previamente carentes de iodo, a prevalência de bócio pode atingir mais da metade da população local. No Brasil, por exemplo, estima-se uma população de cerca de 10 milhões de portadores de nódulos tiroideanos. A maior parte dos nódulos são benignos, já que as neoplasias da tireóide perfazem cerca de 1% de todos os cânceres humanos, sendo as mais freqüentes, acometendo 90% de todos os cânceres endócrinos. A maior parte dos carcinomas diferenciados da tireóide (CDT) são diagnosticados precocemente e apresentam sobrevida extremamente favorável. No entanto, 7 a 20% dos pacientes com CDT apresentam diagnóstico tardio e uma significativa proporção dos pacientes desenvolve metástases locais ou à distância e eventualmente morrem em decorrência da doença. Estudos epidemiológicos têm indicado uma possível influência de alguns polimorfismos genéticos no prognóstico de neoplasias. Por exemplo, variantes polimórficas do gene *p53* estão associadas com maiores riscos do desenvolvimento de vários cânceres humanos, incluindo o câncer de mama, cérvice uterina e de pulmão. Dentre as variantes descritas, a que envolve o códon 72 (72Arg/Arg, 72Arg/Pro e 72Pro/Pro) de *p53* é a mais estudada. Além disso, o surgimento de lesões malignas na tireóide parece estar também relacionado com possíveis deleções dos genes theta (GSTT1) e mu (GSTM1) da glutationa S-transferase (GST). O sistema GST consiste de um amplo grupo de genes que codificam enzimas relacionadas à detoxificação do nosso organismo. Essas enzimas catalisam a conjugação de componentes tóxicos com a glutationa, inativando eventuais efeitos nocivos às células. Deleções tanto de GSTT1, quanto de GSTM1, podem aumentar o risco de lesões tireoidianas em até 2,6 vezes. No entanto, até o momento, poucos estudos investigaram a susceptibilidade ao câncer de tireóide. A compreensão da etiologia, patogênese e prognóstico deste tipo de neoplasia endócrina ainda requer elucidação, assim como estudos que investiguem as tendências epidemiológicas e evolução da neoplasia.

2. METODOLOGIA

O presente estudo comparou a freqüência do polimorfismo de nucleotídeo único (SNP) no códon 72 do gene p53 e o perfil genotípico de GST em 122 pacientes atendidos nos Serviço de Cabeça e Pescoço do Hospital Araújo Jorge, em Goiânia-GO. Amostras de sangue periférico heparinizado dos pacientes foram devidamente separadas em grupos: nódulos tireoideanos (55%), tumores benignos

(16%) e carcinoma da tireóide (29%). A análise do polimorfismo foi feita por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR), utilizando-se volume final 25 μl, contendo aproximadamente 50 ng de DNA genômico, 10 mM Tris-HCl, pH 8.3, 50 mM KCl, 1,5 mM $MgCl_2$, 200 uM de cada dNTP, 20nM de cada *primer* e 0,5 U de Taq DNA polimerase. Para cada amostra foi amplificado um fragmento de aproximadamente 135 pares de base do gene constitutivo de células sanguíneas RH92600, como controle interno da reação. Para análise dos produtos de PCR, os amplicons foram submetidos à eletroforese em campo elétrico constante, de 10V/cm, em gel de poliacrilamida a 8% em TBE 1X.

Para as análises estatísticas dos dados, os três grupos de pacientes, ou seja, pacientes que possuíam apenas nódulos tireoidianos (67 pacientes), os que apresentaram tumores benignos (20 pacientes) e os portadores de câncer de tireóide (35 pacientes) foram plotados em planilhas. Na análise estatística descritiva, cada grupo de pacientes foi dividido por faixa etária, sexo e genótipo (p53 e GST).

A análise estatística foi realizada com a utilização do programa BioEstat v. 3. Os métodos estatísticos utilizados foram o teste do qui-quadrado e Kruskal-Wallis. Todos esses testes foram realizados com um nível de significância de 0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição por sexo demonstrou maior percentual para as mulheres, sendo 61,2%, 85% e 77,14%, para as portadoras de nódulos tiroideanos, doença neoplásica benigna e doença neoplásica maligna, respectivamente. A média de idade dos pacientes foi de aproximadamente 44 anos, sendo a faixa etária de 30 a 50 anos a mais freqüente, apresentando 52% dos casos. As freqüências genotípicas observadas e esperadas dos alelos de p53, dos três grupos de pacientes, demonstraram que não houve diferenças estatísticas entre os mesmos, assim as amostras foram retiradas de uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg. Os resultados obtidos para a genotipagem de GSTM1 e GSTT1 demonstraram que os fenótipos observados diferiram dos fenótipos esperados (p=0.000), desta forma a população analisada não se encontrava em equilíbrio de Hardy-Weinberg. O genótipo 72Arg/Pro apresentou maior freqüência (55,7%) e o genótipo GST nulo (57,4%) caracterizou-se como o perfil de maior prevalência nos grupos analisados. O teste de Kruskal-Walis foi utilizado para comparar a idade entre os grupos, no entanto a análise não foi significativa (p=0,48).

De acordo com os nossos resultados, as doenças tireoidianas se enquadraram dentro dos parâmetros das heranças genéticas classificadas como multifatoriais, com efeito de limiar.Nesse contexto, nos grupos analisados as mulheres puderam ser classificadas como susceptíveis às doenças tireoideanas. Uma população está em equilíbrio de Hard-Weinberg quando apresenta freqüência de alelos constantes ao longo das gerações, podendo dessa maneira, desconsiderar o efeito aleatório e constante das taxas de mutação. Na população analisada, para o polimorfismo de p53, observamos que essa está em equilíbrio. Um estudo realizado previamente demonstrou uma significativa representatividade para o genótipo Pro/Pro em pacientes com carcinomas tiroideanos no Brasil. Diferentemente, nossos achados demonstraram uma baixa proporção do genótipo Pro/Pro, enquanto que o genótipo heterozigoto, Arg/Pro, foi o mais prevalente. Carcinógenos químicos também podem, por uma variedade de mecanismos, alterarem a função da tireóide e produzir uma neoplasia secundária ou desequilíbrio hormonal. Acumulam-se indícios de que GST e suas variantes alélicas

possuem afinidade específicas por diferentes substratos. Assim, é possível que a herança de fatores de proteção contra agentes ambientais, como as enzimas do sistema GST, faça parte dos fatores responsáveis pelas diferenças na incidência do câncer de tireóide e das doenças tireoideanas. Embora dados relativos ao perfil das GSTs em pacientes com patologia tiroideanas sejam escassos. Como o câncer de tireóide é relativamente raro, estudos epidemiológicos são necessários para elucidar as possíveis associações entre os aspectos clínico-patológicos e prognóstico desses tumores em relação à variante polimórfica do códon 72 do gene p53 e do sistema GSTs.

4.CONCLUSÃO

A proporção mulher:homem e faixa etária encontrada corroboram com os relatos da literatura.
O genótipo de maior prevalência para o polimorfismo de p53 e GST, são 72Arg/Pro e nulo, respectivamente.
A população analisada para o polimorfismo de p53 encontra-se em equilíbrio gênico. Enquanto a mesma população, não apresenta o equilíbrio nas proporções de homozigotos e heterozigotos.
A comparação entre as idades e os grupos analisados não foi significativa.

5- Referências Bibliográficas

1. GRANJA, F., MORARI, J., MORARI, E.C., CORREA, L.A.C., ASSUMPÇÃO, L.V.M., WARD, L.S. Proline homozygosity in codon 72 of p53 is a factor of susceptibility for thyroid cancer. **Cancer Letters**, V. 210, p. 151-157, 2004.
2. ARAL C., ÇAGLAYAN, G., ÖZISIK, G., MASSOUNILARY, S., SÖNMEZ, O., AKKIPRIK *et al.* The association of p53 codon 72 polymorphism with thyroid cancer in Turkish patients. **Maramara Medical Journal**, V.20, n.1 p.1-5, 2007.
3. ROGOUNOVITCH, T.I., SAENKO, V.A., ASHIZAMWA, K., SEDLIAROU, I.A., NAMBA, H., YU et al. TP53 codon 72 polymorphism in radiation-associated human papillary thyroid cancer. **Oncology Reports**, V.15, p.949-956, 2006.
4. WARD, L.S., MORARI, E.C., LEITE, J.L., BUFALO, N.E., GUILHEN, A.C.T., ARAUJO *et al*. E. Identifying a risk profile for Thyroid Cancer. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, V.588, p. 28-32, 2003.
5. MEMON, A., VARGHESE, A., SURESH, A. Benign thyroid disease and dietary factors in thyroid cancer: a case-control study in Kuwait. **British Journal Cancer**. V.86, n.11, p.1745-1750, 2002.
6. HO,T., ZHAO, C., ZHENG, R,. LIU, Z., WEI, Q., STURGIS, E.M. Glutathione-S-Transferase polymorphisms and risk of differentiated thyroid carcinomas: A Case-Control analysis. **Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery.** V.132, p. 756-761, 2006.
7. HOLLENBERG, A.N., FORREST, F. The thyroid and metabolism: The action continues. **Cell Metabolism.** V.8, p 10-12, 2008.
8. PAPINI E, UGLIELMI R, BIANCHI A, CRESCENZI A, TACCOGNA S, NARDIF *et al*. Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules; predictive value of ultrasound and color Doppler features. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, V.87, p. 1941-1946, 2002.

9. GONÇALVEZ, A. J., CARVALHO, L. H., SERDEIRA, K., NAKAI, T., R. Comparative analysis of the prevalence of the glutathione S-transferase (GST) system in malignant and begin thyroid tumor cells. Sao Paulo Medical Journal. V. 125, n.5, p. 289-291, 2007.

1-Programa de Pós-Graduação em Biologia - Doutorado do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. Bolsista CNPq. angeladamski@gmail.com
2-Núcleo de Pesquisas Replicon, Departamento de Biologia, Universidade Católica de Goiás. replicon@ucg.br
3-Hospital Araújo Jorge, Serviço Anatomia Patológica e Cabeça e Pescoço, Associação de Combate ao Câncer em Goiás.
4- International Agency for Research on Cancer (IARC), Descriptive Epidemiology Production Group. dep@iarc.fr
5-Núcleo de Pesquisas Replicon, Departamento de Biologia e Departamento de Medicina, Universidade Católica de Goiás. Co-Orientadora. danielamelo@ucg.br / vsaddi@terra.com.br
6-Coordenador do Núcleo de Pesquisas Replicon, Departamento de Biologia, Universidade Católica de Goiás. Orientador. dacruz@ucg.br

FONTE DE FINANCIAMENTO – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE GENÓTIPOS DE ARROZ DA CNAE

BUENO, Luíce Gomes; **BRONDANI**, Rosana Pereira Vianello; **BRONDANI**, Claudio.

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos/UFG. www.agro.ufg.br

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., caracterização, coleção nuclear.

1 – INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é o cereal mais consumido no mundo, com produção voltada exclusivamente ao consumo humano, atendendo à grande parte da necessidade protéica e calórica da população mundial, além da grande importância do ponto de vista econômico e social.

Historicamente, um grande responsável pela melhoria do rendimento das culturas é o melhoramento genético, favorecendo genótipos cada vez mais adaptados e produtivos. No entanto, essa busca por meio de métodos de melhoramento tradicionais, tem gerado materiais de base genética restrita, em função do pequeno número de genitores elite envolvidos. Lopes & Nass (2005) salientam que o sucesso em longo prazo de atividades de melhoramento genético no Brasil continuará sendo altamente dependente da amplitude da base genética disponível, na forma de materiais mantidos nos bancos de germoplasma, que são insumos críticos para o contínuo desenvolvimento do agronegócio nacional.

A demanda agrícola de certos produtos constitui fator de influência da necessidade de conservação da variabilidade de espécies de importância econômica como o arroz, e para que a conservação e utilização do germoplasma sejam realizadas de forma eficiente, é preciso determinar a extensão da variabilidade genética entre e dentro das variedades existentes, identificar fontes úteis de resistência ou tolerância a estresses bióticos e abióticos e providenciar um acesso fácil à informação do banco de germoplasma (Williams, 1989).

O principal fator que limita a utilização mais ampla dos acessos de arroz armazenados em bancos de germoplasma é a obtenção e integração de dados que auxiliem na escolha de genótipos que efetivamente possam contribuir para os programas de melhoramento (Borba, 2005). Isso ocorre, pois a caracterização detalhada de todos os acessos de um banco de germoplasma é praticamente impossível, sendo necessária a utilização de amostragem representativa da variabilidade genética da coleção completa, por meio de uma coleção nuclear.

A caracterização da diversidade dos recursos genéticos do arroz tem sido feita morfologicamente, agronomicamente e/ou por meio de técnicas de marcadores bioquímicos e moleculares, com o objetivo de avaliar fontes de variabilidade genética, disponibilizando-as aos programas de melhoramento. Os marcadores moleculares têm se mostrado excelentes ferramentas para promover a caracterização em nível de DNA (Souza, 2001). No entanto, para a descrição mais adequada e eficiente de genótipos, deve-se considerar também a expressão desta variabilidade em nível de campo que, especificamente para o arroz, uma planta sensível ao fotoperíodo, possui diferenças fenotípicas marcantes quando há o cultivo em ambientes diferenciados (Brondani et al., 2006).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a extensão da variabilidade genética dos acessos pertencentes à Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa (CNAE) por meio da caracterização agronômica em experimentos conduzidos em diferentes locais no Brasil.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - MATERIAL EXPERIMENTAL

As avaliações foram realizadas partir de acessos pertencentes a coleção nuclear de arroz da Embrapa (CNAE) estruturada a partir do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) dessa instituição. Os 550 acessos pertencentes a CNAE, são subdivididos em três estratos: linhagens ou cultivares introduzidos (LCI) (genótipos melhorados provenientes de outros países) com 148 acessos; linhagens ou cultivares brasileiros (LCB) (genótipos melhorados do programa de melhoramento genético de arroz brasileiro) com 94 acessos, e as variedades tradicionais (VT), provenientes de expedições de coleta realizadas em vários estados do Brasil, durante o período de 1979 a 2002, com 308 acessos (Abadie et al., 2005).

2.2 - CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA

Para a caracterização agronômica dos acessos da CNAE, foram instalados diferentes experimentos. Para a condição irrigada na região Tropical, os experimentos foram distribuídos em: Goiânia – GO 2004/2005, Goiânia – GO 2005/2006, Boa Vista – RR 2004/2005.

Os experimentos foram instalados seguindo o delineamento de blocos aumentados de Ferderer, (Federer, 1956). As parcelas experimentais foram constituídas de quatro metros quadrados, com densidade de plantio de 100 sementes/metro.

Foram avaliadas características fenológicas e de qualidade de grãos, as quais estão a seguir relacionadas: florescimento (Flo), altura de plantas (Alt), acamamento (Aca), doenças (Brusone nas folhas (BF), escaldadura (Esc), mancha parda (MP), brusone na panícula (BP), mancha de grãos (MG)), número de perfilhos (Perf), número de panículas (Panic), produção de grãos (Prod), porcentagem de grãos inteiros (% Int), teor de amilose (TA), textura (Tex), pegajosidade (Peg), comprimento e largura de grãos (Com e Larg) e centro branco (CB).

2.3 - ANÁLISES ESTATÍSITICO-GENÉTICAS

Inicialmente foram realizadas as análises de variância individuais para caracteres estudados para cada experimento de acordo com o delineamento em blocos aumentados de Federer (Federer, 1956). A partir de então, atendidas as exigências do modelo da análise, foi realizada análise conjunta de grupo de experimentos, Irrigado Tropical, permitindo a estimação dos efeitos de interações de genótipo com ambiente. Para isso foi utilizado o programa SAS (Statistical Analysis System) por meio do procedimento PROC GLM (SAS Institute, 1995).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Irrigado Tropical: Goiânia-GO 2004/2005, Goiânia-GO 2005/2006, Boa Vista-RR 2004/2005

Inicialmente foram realizadas as análises de variância para cada experimento individualmente, com e sem a separação de subgrupos conforme sistema de cultivo e estrato aos quais os genótipos são pertencentes. Para todos os experimentos foram detectadas diferenças altamente significativas ($P<0,01$) quanto a genótipo, pelo teste F.

Observando-se individualmente os três experimentos envolvidos nessa análise verifica-se que para praticamente todas as variáveis avaliadas (produtividade, florescimento, altura de plantas, acamamento, brusone nas folhas,

escaldadura, mancha parda, brusone nas panículas, mancha de grãos, número de perfilhos e de panículas, porcentagem de grãos inteiros, teor de amilose, comprimento e largura de grãos, centro branco), não foram identificadas diferenças significativas entre a média dos acessos e as testemunhas, havendo, no entanto, significância entre genótipos para todas elas, com exceção de MP e MG no ensaio de Boa Vista 2004/2005 (Tabelas 1, 2 e 3).

Para a variável produção de grãos, observando-se os dois tipos de análise realizada em cada experimento, nota-se que a significância de genótipos é muito influenciada pelas diferenças significativas dentro dos subgrupos. Com exceção do ensaio de Goiânia Irrigado 2005, todas as fontes de variação referentes à algum genótipo dentro de seu subgrupo são significativas. Na análise desses experimentos com a separação dos subgrupos, verifica-se para grande parte das variáveis avaliadas que as diferenças entre os genótipos se encontram não apenas entre os grupos de estratos, mas há também a ocorrência de diferenças significativas entre genótipos do mesmo grupo.

Verifica-se que o local que contribuiu mais positivamente para o aumento da média de produção de grãos foi Boa Vista, com média geral de 5262 kg/ha. Este resultado de certa forma era esperado em função deste local apresentar condições bastantes favoráveis ao desenvolvimento da cultura do arroz, com baixa incidência de doenças e boa condição climática.

Quando se avalia os resultados da análise conjunta, a média de produção decresce para 4595 kg/ha, encontrando-se significância pelo teste F tanto para genótipo, quanto para a interação local x genótipo, que conforme Gama et al. (2000) sugere a existência de um comportamento linear diferenciado dos genótipos em face dos diferentes ambientes.

Na Tabela 4 estão apresentadas as médias de produtividade dos genótipos que se destacaram na avaliação conjunta dos experimentos. Verifica-se dentre os envolvidos, participação de acessos do estrato de variedades tradicionais. Esse grupo de acessos demonstra uma maior capacidade adaptativa às condições ambientais adversas, apesar de apresentar menor potencial produtivo quando comparado à linhagens já melhoradas. Isso se deve à constituição genotípica do material, a qual envolve uma mistura aleatória de genótipos de origens variadas, como por exemplo, cultivares comerciais, outras variedades tradicionais, genótipos resultantes do fluxo de pólen entre diferentes materiais (Brondani et al., 2006).

Dentre os genótipos mais produtivos, pode-se observar que a maioria está enquadrada no grupo de sistema de cultivo irrigado, o que já era esperado em função da adaptação natural desses materiais ao sistema irrigado em que foram cultivados nesses ensaios. No entanto, verifica-se a presença de genótipos classificados como de sequeiro dentre os mais produtivos, e pertencentes aos três estratos da CNAE (Variedades Tradicionais (VT), Linhagens e Cultivares Brasileiros (LCB) e Linhagens e Cultivares Introduzidos (LCI)) o que demonstra o grande potencial de diferentes genótipos para a exploração agronômica.

Tabela 1. Fontes de variação e significâncias pelo teste F de acordo com análise de variância para o experimento de Goiânia - Irrigado 2004.

FV	Kg/ha	Flo	Alt	Aca	BF	Esc	MP	BP	MG	Perf	Panic	% Int	TA	Comp	Larg	Centro Branco
Bloco	*	ns	**	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
Tipo	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
Genot	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Média	**4204,9**	**90,1**	**106,1**	**1,4**	**1,4**	**2,5**	**3,0**	**2,6**	**2,4**	**138,3**	**116,8**	**59,7**	**24,82**	**5,45**	**5,55**	**3,43**

* e **: significância pelo teste F, P<0,05 e P<0,01, respectivamente ; ns: não significativo

Tabela 2. Fontes de variação e significâncias pelo teste F de acordo com análise de variância para o experimento de Goiânia - Irrigado 2005.

FV	Kg/ha	Flo	BF	% Int	TA	Text	Peg
Bloco	ns	**	ns	-	-	-	-
Tipo	ns	ns	ns	-	-	-	-
Genot	**	**	**	**	**	**	**
Média	**4353,2**	**92,6**	**3,3**	**48,7**	**24,4**	**2,2**	**5,7**

* e **: significância pelo teste F, P<0,05 e P<0,01, respectivamente ; ns: não significativo

Tabela 3. Fontes de variação e significâncias pelo teste F de acordo com análise de variância para o experimento de Boa Vista - Irrigado 2004.

FV	Kg/ha	Flo	Alt	Aca	Esc	MP	MG	% Int	TA
Bloco	*	ns	**	ns	*	**	ns	-	-
Tipo	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-
Genot	**	**	**	**	ns	**	ns	**	**
Média	**5262,3**	**72,7**	**101,2**	**1,2**	**2,7**	**2,1**	**2,5**	**50,3**	**24,6**

* e **: significância pelo teste F, P<0,05 e P<0,01, respectivamente ; ns: não significativo

Tabela 4. Valores médios dos acessos mais produtivos avaliados pela análise conjunta - Irrigado Tropical.

Genótipo	Tipo	Estrato	Sist. Cult.	Kg_ha LSmeans
CNA0004566	A	LCI	I	8983,773
BRS_BIGUA	A	LCB	I	8816,517
ORYZICA_LHANOS_4	A	LCI	I	8651,340
CA830125	A	VT	S	8433,737
CA960030	A	VT	I	8371,305
CNA0006943	A	LCI	I	8273,590
BRS_JABURU	A	LCB	I	7966,840
CNA0003665	A	LCI	I	7937,924
CNA0003490	A	LCB	S	7725,896
CNA0003857	A	VT	I	7621,305
CA960041	A	VT	I	7528,139
RS6PL12-10-1-B	A	LCB	I	7494,059
CNA0006130	A	LCB	I	7458,220
CNA0006422	A	LCB	S	7379,305
CA790241	A	VT	S	7364,523
DIAMANTE	A	LCB	I	7331,590
RS6PL5-12-6-B	A	LCB	I	7323,393
CA960023	A	VT	I	7315,972
CNA0004206	A	LCB	S	7309,479
CNA0000586	A	LCI	I	7288,257

4 - CONCLUSÕES

A variação da resposta média dos acessos da CNAE demonstra o potencial para a exploração da variabilidade genética em programas de melhoramento, com ocorrência de variação significativa dos acessos, tanto entre, quanto dentro dos sub-grupos (conforme sistema de cultivo e estrato genético).

É constatada a influência diferenciada dos locais na manifestação fenotípica dos acessos da CNAE.

Entre os genótipos mais produtivos os melhores desempenhos pertencem a genótipos caracterizados como de sistema de cultivo irrigado. O subgrupo de variedades tradicionais (VT) através dos três ensaios demonstrou potencial de combinações gênicas com adaptação regional, e pela análise conjunta pode-se evidenciar a consistência desse potencial genético dos acessos.

Pela análise conjunta verifica-se a presença também de genótipos pertencentes ao sistema de cultivo sequeiro, o que sugere expressiva variação e potencial desses acessos em novas combinações genéticas.

5 - REFERÊNCIAS

ABADIE, T.; CORDEIRO, C. M. T.; FONSECA, J. R.; ALVES, R. B. N.; BURLE, M. L.; BRONDANI, C.; RANGEL, P. H. N.; CASTRO, E.M.; SILVA, H. T.; FREIRE, M. S.; ZIMMERMANN, F. J. P. & MAGALHÃES, J. R. Construção de uma coleção nuclear de arroz para o Brasil. **Pesquisa Agropecuária. Brasileira**, Brasília, v.40, n.2, p.129-136, 2005.

BORBA, T.C.de O. **Análise por marcadores SSR dos grupos de genótipos melhorados e introduzidos da coleção nuclear brasileira do arroz.** 2005. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas)-Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

BRONDANI, C.; RANGEL, P. H. N.; BRONDANI, R. P. V.; BORBA, T. C. O.; MENDONÇA, J. A. & MOURA NETO, F. P. **Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa: caracterização agronômica.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 28 p.

GAMA, E.E.G.; PARENTONI, S.N.; PACHECO, C.A.P.; OLIVEIRA, A.C.; GUIMARÃES, P.E.O. & SANTOS, M.X. Estabilidade da produção de germoplasma de milho avaliado em diferentes regiões do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1143-1149, 2000.

LOPES, M.A. & NASS, L.L. Recursos Genéticos. **Revista Agroanalysis**. 2005. Disponível em: <http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/bne2005/arquivos/bne05.pdf.> Acesso em: 23 de janeiro de 2007.

SOUZA, A.P. Biologia molecular aplicada ao melhoramento. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, J.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (eds.). **Recursos genéticos e melhoramento – Plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 939-965.

WILLIAMS, J.T. Practical considerations relevant to effective evaluation. In: **The use of plant genetic resources** . Ed.:BROWN, A.H.D.; FRANKEL, O.H.; MARSHALL, D.R. & WILLIAMS. J.T. London: Cambridge University Press, p. 235-244. 1989.

CUNHA, C.P. & PINHEIRO, J.B. Caracterização morfo-agronômica de acessos filipinos de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 51, 2005, Águas de Lindóia, SP, **Anais...** Águas de Lindóia: SBG, 2005. p.542.

QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* OBTIDO NA REGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DE GOIÁS

SILVA, Marco Antônio Pereira[1]; **SILVA**, Rossane Pereira[2]; **BARROS**, Julliane Carvalho[3]; **SANTOS**, Priscila Alonso[4]; **NICOLAU**, Edmar Soares[5]

[1] Doutorando do Curso de Ciência Animal área de Higiene e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. e-mail: marco@cefetrv.edu.br
[2] Aluna de Iniciação Científica Voluntária, Acadêmica de Zootecnia, CEFET, Rio Verde – GO
[3] Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, Acadêmica de Engenharia de Alimentos, CEFET, Rio Verde – GO
[4] Profª. Drª., Área de Engenharia de Alimentos, CEFET, Rio Verde – GO
[5] Prof. Dr., Depto. de Medicina Veterinária, UFG, Goiânia – GO. e-mail: rena@vet.ufg.br

Palavras-chave: leite *in natura*; mastite; microrganismos.

1 INTRODUÇÃO

Inúmeras mudanças ocorreram na cadeia leiteira nos últimos anos. Dentre estas podemos citar a implantação da Instrução Normativa 51 (IN 51/2002), que estabeleceu a refrigeração do leite na propriedade rural e a coleta granelizada, estimulando o pagamento do leite por qualidade aos produtores rurais. Para a remuneração dos produtores de leite são realizadas mensalmente, através de laboratórios especializados, análises da composição centesimal, contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT). Os teores de gordura, proteína e extrato seco desengordurado (ESD), devem ser no mínimo 3%, 2,9% e 8,4% respectivamente. Quanto a CCS e CBT a partir de julho de 2008 a IN 51 estabeleceu o valor de 750.000 CS/mL e 750.000 UFC/mL respectivamente (BRASIL, 2002).

As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste tiveram que adequar-se rapidamente às novas exigências, principalmente no aspecto relativo à granelização, no entanto, na região Centro-Oeste ainda existe indústrias que recebem o leite em latões. O grande problema ocasionado pelo recebimento desse tipo de matéria prima é a alta CBT, devido principalmente a manutenção em altas temperaturas o que permite o desenvolvimento de microrganismos mesofílicos. No entanto a refrigeração do leite na propriedade rural através do emprego de baixas temperaturas, também pode ocasionar o desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos, prejudicando a qualidade do leite e derivados.

O resfriamento do leite cru logo após a ordenha permite que as indústrias de laticínios recebam uma matéria-prima de melhor qualidade.

De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2002) o leite é definido como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite cru refrigerado é o produto mantido em temperatura abaixo de 7ºC por até 48 horas e transportado em carro-tanque isotérmico da propriedade rural até a indústria. O leite cru tipo C é o produto que não foi submetido a qualquer tipo de tratamento térmico na fazenda leiteira e é transportado em vasilhame de 50 L e entregue em estabelecimento industrial até as 10 horas do dia de sua obtenção.

Diante do exposto fica evidente que os principais parâmetros para avaliação da qualidade do leite são a CCS e CBT, por refletirem a qualidade higiênico-sanitárua

As células somáticas (CS) são células de defesa do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária com o objetivo de combater agentes

agressores, mas podem ser também, células secretoras escamadas (MACHADO et al., 2000a). A produção total de leite cai como resultado do tecido secretor ter sido prejudicado pelo patógeno e pela passagem de glóbulos brancos do sangue para o interior da glândula, também ocorrem mudanças marcantes nos níveis de macro e micro constituintes do leite (PEREIRA et al. 1999).

A CBT do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos onde a limpeza e sanitização foram inadequadas, pois os microrganismos proliferam nos resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, junções e qualquer outro local onde ocorra acúmulo de resíduos de leite através da formação de biofilmes. Ocasionando, portanto, a obtenção de leite e derivados que ofereçam riscos aos consumidores.

O presente estudo teve como objetivo comparar a qualidade do leite cru tipo C e leite cru refrigerado coletados por uma indústria de laticínios localizada no Sudoeste Goiano.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas de produtores de leite de uma Indústria de Laticínios localizada na região Sudoeste do Estado de Goiás. A empresa era devidamente registrada no Serviço de Inspeção Federal (SIF). As coletas foram realizadas no período de 25 de março a 14 de abril de 2008.

Foram coletadas 94 amostras de leite cru tipo C e 65 amostras de leite cru refrigerado. As amostras de leite cru tipo C foram coletadas na plataforma da indústria durante a recepção do leite. As amostras de leite cru refrigerado foram obtidas no momento da coleta realizada pelo carro-tanque isotérmico na propriedade rural. Nos dois casos a coleta era realizada em condições assépticas com o uso de coletor de aço inoxidável, sendo coletado um frasco contendo conservante bronopol (Composição centesimal e CCS) e outro contendo conservante azidiol (CBT). As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo e enviadas ao Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás para a avaliação eletrônica.

A composição centesimal do leite foi determinada através da absorção diferencial de ondas infravermelhas, utilizando o equipamento Milkoscan 4000, os resultados foram expressos em porcentagem. A CCS foi avaliada em equipamento Fossomatic 5000 Basic, os resultados foram expressos em número de CS/mL. A CBT foi determinada no equipamento Bactoscan FC® e os resultados foram expressos em UFC/mL.

Para avaliar a qualidade do leite os dados foram analisados comparando-se os tipos de leite (Cru tipo C e cru refrigerado), por meio da análise de variância a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Tabelas 1 e 2 estão os resultados da composição centesimal, CCS e CBT das amostras de leite cru tipo C e cru refrigerado.

De acordo com a análise estatística não foram observadas diferenças significativas para os teores de gordura, proteína e ESD. Esses resultados estão de acordo com o exigido pela legislação.

Para a CCS e CBT os resultados foram significativos e foi possível observar que a CCS foi maior (506.381 CS/mL), quando o leite era resfriado na propriedade

rural, para o leite cru tipo C os resultados ficaram bem abaixo (340.659 CS/mL).

Em estudos preliminares realizados na Região Sudoeste do Estado de Goiás foi observado que no leite ordenhado mecanicamente, a CCS foi mais elevada. No leite cru refrigerado predomina a ordenha mecânica, o que justifica os resultados obtidos neste estudo. Nos dois casos a CCS ficou abaixo do valor máximo exigido pela legislação brasileira que estipula o limite de 750.000 CS/mL.

Os resultados encontrados por REIS et al., (2007) demonstraram a importância da padronização da coleta do leite e a influência do tipo de ordenha sobre os constituintes físico-químicos e a CCS do leite.

TABELA 1 – Teores de gordura, proteína e ESD em amostras de leite *in natura* obtido no Sudoeste Goiano.

Tipo de leite	Gordura (%)	Proteína (%)	ESD (%)
Cru tipo C	3,87a	3,30a	8,65a
Cru refrigerado	3,84a	3,32a	8,65a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo a análise de variância a 5% de probabilidade.

De acordo com MACHADO et al. (2000b), o leite de tanque de expansão com CCS mais elevada apresentou maior porcentagem de gordura, menor de proteína e lactose e igual de sólido totais, as mudanças significativas nas concentrações dos componentes do leite ocorreram a partir de 1.000.000 CS./mL para gordura e 500.000 CS/mL para proteína e lactose. Estes resultados diferem dos resultados obtidos nesta pesquisa, pois a variação na CCS foi muito pequena.

TABELA 2 – Contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite *in natura* obtido no Sudoeste Goiano.

Tipo de leite	CCS (CS/mL)	CBT (UFC/mL)
Cru tipo C	340.659b	12.801.277a
Cru refrigerado	506.381a	7.320.952b

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo a análise de variância a 5% de probabilidade.

Para a CBT os resultados obtidos foram 12.801.277 UFC/mL para o leite cru tipo C e 7.320.952 UFC/mL para o leite cru refrigerado. Esses resultados estão acima do permitido pela IN 51/2002 que preconiza um valor não superior a 750.000 UFC/mL. Sabe-se que o resfriamento do leite cru em tanques de expansão não melhora a qualidade, portanto cabe às indústrias de laticínios fornecerem subsídios aos produtores rurais para que os mesmos façam uso de uma boa higiene e sanitização dos equipamentos e utensílios durante a ordenha. Outro fato importante é a manutenção desse leite por um período não superior a 48 horas nos tanques de expansão, pois favorece o desenvolvimento de microrganismos psicrotróficos e psicrotróficos proteolíticos. Quando o leite apresenta uma contagem superior a 10^6 UFC/mL ocorre o desenvolvimento de lipólise e proteólise, não podendo ser corrigido pelo tratamento térmico que posteriormente essa matéria-prima irá sofrer, causando uma redução na vida de prateleira do leite pasteurizado, geleificação do leite UAT e defeitos prejudiciais em queijos.

Há necessidade de investimentos contínuos em boas práticas para prevenção da contaminação e do crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite para reduzir problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios (PINTO et al., 2006).

4 CONCLUSÕES

Os resultados de gordura, proteína e ESD foram semelhantes para os dois tipos de leite estudados. O leite cru refrigerado apresentou maior CCS. Os valores de CCS ficaram abaixo do valor máximo exigido pela legislação brasileira. Os valores de CBT foram maiores para o leite cru tipo C. Devem ser tomadas medidas profiláticas urgentes para reduzir a CBT do leite obtido nessa região.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 51 18/09/2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Distrito Federal, 20 de Setembro de 2002.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRIES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1883 – 1886, 2000a.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SILVA, L. F. P; SARRIÉS, G. A. Células somáticas no leite em rebanhos brasileiros. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 359 – 361, 2000b.

PEREIRA, A. R.; SILVA, L. F. P.; MOLON, L. K.; MACHADO, P. F.; BARANCELLI, G. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I - gordura e proteína. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 3, 1999. disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-95961999000300003&tlng=en&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 set. 2008.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 645 – 651, 2006.

REIS, G. L.; ALVES, A. A.; LANA, A. M. Q.; COELHO, S. G.; SOUZA, M. R.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M.; MENDES, E. D. M. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1134 – 1138, 2007.

A TRAJETÓRIA SÓCIO-HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO PÚBLICA NO TOCANTINS: O GINÁSIO ESTADUAL EM PORTO NACIONAL (1940 - 1980)

RIBEIRO, Benvinda Barros Dourado
MACEDO FILHA, Maurides Batista
PPGE/FE/UFG
benvinda@uft.edu.br

Palavras-chave: Educação, Ensino Secundário, Porto Nacional -TO

Introdução

A atual historiografia da educação vem dedicando esforços no sentido de mapear a história de instituições escolares como forma de recuperar as políticas, os sujeitos e outras demandas que definiram o itinerário de constituição da educação brasileira.

Nesse sentido, o presente trabalho vinculado à linha de pesquisa "Estado e Políticas Educacionais," do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação/UFG, apresenta como tema a educação pública no Tocantins, tendo como objeto de estudo o ensino secundário em Porto Nacional. Toma como referência o Ginásio Estadual de Porto Nacional, hoje Centro de Ensino Médio Professor Florêncio Aires, uma instituição escolar localizada em condições sócio-históricas objetivas. De acordo com Magalhães (1996),

> Compreender e explicar a existência histórica de uma instituição educativa é, sem deixar de integrá-la na realidade mais ampla que é o sistema educativo, contextualizá-la, implicando-a no quadro de evolução de uma comunidade e de uma região, é por fim sistematizar e (re) escrever-lhe o itinerário de vida na sua multidimensionalidade, conferindo um sentido histórico. (MAGALHÃES, 1996 *apud* GATTI JÚNIOR, 2002, p. 528).

Isso significa que não se pode estudar a instituição escolar ou o sistema de ensino isolando-os da formação social que os engendra e para cuja configuração eles contribuem. Daí a importância de se conhecer os condicionantes sócio-históricos que exerceram influência na criação e no desenvolvimento do Ginásio Estadual na cidade de Porto Nacional. Sobretudo, é importante chamar a atenção para o posicionamento dos diferentes sujeitos e instituições, como a Igreja Católica, nesse processo, avaliando, também, o impacto dos debates e legislações educacionais nesta instituição, no período em questão.

Segundo Pinto (2002), dois pontos-chave têm norteado a discussão sobre o ensino médio no Brasil: a quem se destina e quais são suas finalidades. Assim, entender as motivações do processo de implantação e desenvolvimento do primeiro ginásio público de Porto Nacional e, por conseguinte, da região norte de Goiás, fará com que conheçamos um pouco a quem se destinou, sua finalidade e a importância dessa instituição de ensino para a educação no Tocantins, no período de 1940 a 1980, pois sua história confundi-se com a história do próprio município e da região. Para este estabelecimento educacional, acorreram estudantes oriundos de diversas cidades e

estados circunvizinhos, transformando Porto em um pólo cultural, dinamizando sua economia e ampliando sua projeção política.

Assim, a escola deve ser pensada nas suas múltiplas determinações. Para tanto, é necessário refletirmos sobre as características básicas de uma sociedade, buscando entender sua estrutura e a forma como se processam as suas relações sociais.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de cunho histórico. No processo de investigação estão sendo arroladas e analisadas fontes primárias, tais como leis, portarias, regimentos, atas, grades curriculares, histórico escolar, jornais, Diário Oficial, mapas escolares, dentre outros, que possibilitarão uma incursão na história da educação e da instituição escolar.

Além disso, serão pesquisadas as chamadas fontes secundárias, que constituem o acervo bibliográfico pertinente ao objeto de pesquisa escolhido.

Serão utilizados, também, os fundamentos e procedimentos da história oral (THOMPSON, 1992) por meio da memória (HALBWACHS, 2006) de ex-alunos e professores do Ginásio Estadual.

É preciso esclarecer que este corte cronológico não desconhece as forças que movem as sociedades antes e depois do período delimitado. Neste sentido, para compreendermos o processo de desenvolvimento do ensino secundário nesse período, optamos por recuarmos às primeiras referências sobre o ensino (primário e secundário) em Porto Nacional, acompanhando a sua trajetória histórico-social até os anos de 1930.

Assim, procuraremos investigar o processo de criação e instalação da escola, a seleção de conteúdos escolares, os professores, a legislação, as normas e a administração da escola. Essas categorias permitirão traçar um retrato da escola com seus atores, aspectos de sua organização, seu cotidiano, seus rituais, sua cultura e seu significado para aquela sociedade.

Resultados e discussão

A cidade de Porto Nacional traz em seu próprio nome uma carga histórica engendrada por diferentes contextos políticos nacionais, pelos quais passou, tendo sido nomeada por Porto Real, Porto Imperial, e, finalmente, Porto Nacional. Localizada no Norte de Goiás, hoje Estado do Tocantins, sua origem data da última década do século XVIII e início do século XIX, e esteve inicialmente ligada, econômica e culturalmente, ao rio Tocantins.

Porto Nacional era conhecida como a capital intelectual do norte de Goiás, atributo a ela conferido desde o início do século XX com a atuação dos dominicanos, responsáveis tanto pela educação quanto pela disseminação de preceitos morais e religiosos naquele contexto social (OLIVEIRA, 2002).

Ao se tratar do ensino secundário em Porto Nacional no século XIX, Godinho (1988) expressa que:

> Do mesmo modo que em outros setores de desenvolvimento social e cultural, Porto se preza de ser, depois da Capital do Estado, a primeira

> cidade goiana a ministrar ensino de nível secundário. (GODINHO, 1988, p. 75)

Essa informação do autor se baseia na promulgação da Lei nº. 107 de 15 de junho de 1896, por meio da qual o Estado de Goiás restabelece o sistema de cadeiras avulsas, nomeando professores de Português, Francês e Aritmética, de nível secundário, nos municípios, habilitados nessas matérias. Assim, Porto Nacional, da referida data até os anos de 1930, ofereceu o ensino secundário público por meio de aulas avulsas.

Em 1921, Dom Domingos Carrerot, bispo de Porto Nacional, iniciou a fundação do Seminário São José. Em 1922, no auditório do seminário, foi instalado o Externato São Thomaz de Aquino[1], instituição educacional subvencionada pelo Estado que, ao longo da sua existência, ofereceu os cursos primário, complementar e secundário para alunos internos e externos ao seminário. Conforme relatório do fiscal do governo junto a esta instituição no ano de 1929, o curso secundário seguia o programa do Liceu de Goiás e mais ou menos o do Colégio Pedro II. Era considerado como o centro de formação intelectual dos seminaristas e de outros rapazes de Porto Nacional, municípios e estados circunvizinhos.

Seguindo a trajetória do Ginásio Estadual em Porto Nacional em relação à sua origem, todas as informações, escritas e orais, se voltam para a solicitação e, até mesmo, insistência do então bispo da Diocese de Porto Nacional, D. Alano Maria du Nuday, junto ao interventor federal no Estado de Goiás, Dr. Pedro Ludovico Teixeira, pela transformação do Externato São Thomaz de Aquino em ginásio estadual.

Ilustramos para tal compreensão com o comentário de Godinho sobre o desdobramento de tal solicitação:

> Refutando os ponderáveis obstáculos apontados pelo governo pouco inclinado à criação do sonhado ginásio, S. Rvma. fulmina os empeço se propondo, como realmente o fez despejar-se juntamente com seus seminaristas do seu amplo palácio episcopal para nele devidamente equiparado e mobiliado para fins escolares, a expensas de S. Rvma. se transformar em sede do educandário. Face tão obstinada atitude do devoto bispo, não restou outra alternativa a S. Exa. Interventor. (GODINHO, 1988, p. 76-78)

Assim, por meio do Decreto–Lei de nº. 124 do dia 15 de outubro de 1945, o interventor em Goiás criou três ginásios oficiais para serem instalados no ano letivo seguinte - um localizado em Rio Verde e os demais nas zonas norte e sul do Estado. Com base neste Decreto, em 24 de janeiro de 1946, foi expedido o Decreto nº. 62, que criou o ginásio do norte, assim exposto: "Localiza na cidade de Porto-Nacional, o Ginásio Oficial, criado, na zona norte do Estado, (...) e aceita a doação do patrimônio do Externato São Thomaz de Aquino"[2].

Portanto, em meio à transição de regime político no Brasil e, conseqüentemente, no Estado de Goiás e em Porto Nacional, o ginásio foi instalado no dia 14 de março de 1946, no prédio pertencente ao bispado de Porto Nacional. No mesmo ano de instalação, por determinação da Diretoria do Ensino Secundário, conforme ofício nº. 62.533 de 10 de abril, passou a denominar-se Ginásio Estadual em Porto Nacional. Em 18 de agosto do

[1] São variadas as nomenclaturas encontradas com referência a essa instituição escolar. Tomando por base a nomenclatura encontrada no Diário Oficial de 29 de janeiro de 1946, usaremos "Externato São Thomaz de Aquino".
[2] Diário Oficial do Estado de Goiás, nº. 5.155, 29/01/1946.

mesmo ano, foi concedida inspeção preliminar, deferida e equiparado por portaria ministerial de nº. 00485/46[3].

Não se pode perder de vista as políticas públicas de expansão e a interiorização da educação em Goiás nas décadas de 1930 e 1940, com o objetivo de aprofundar as relações de Goiás com o centro-sul do País, servindo, associada às demais políticas implementadas, aos interesses do formato do capitalismo que se configurava nacionalmente (NEPOMUCENO; GUIMARÃES, 2007).

Fortemente influenciado pela Igreja Católica, o ginásio apresentava como principais características o "caráter cristão e apolítico", cuja meta prioritária era "dar formação integral à juventude, preparando-a para o perfeito desempenho de seus deveres e atribuições para com Deus, a Pátria e a Sociedade" (REGIMENTO ESCOLAR, 1971).

A organicidade do Ginásio Estadual seguiu as prescrições da Lei Orgânica do Ensino Secundário de 1942, elaborada no período ministerial de Gustavo Capanema. Na exposição de motivos dessa reforma, o ministro defendeu que:

> Além da formação da consciência patriótica, o ensino secundário se destina à preparação das individualidades condutoras, isto é, dos homens que deverão assumir as responsabilidades maiores dentro da sociedade e da nação, dos homens portadores das concepções e atitudes espirituais que é preciso infundir nas massas, que é preciso tornar habituais entre o povo. (GUIRALDELLI JÚNIOR, 1991, p. 86)

Percebe-se que a educação secundária nos moldes em que foi proposta a Reforma Capanema (currículo enciclopédico associado a um processo rigoroso e seletivo de avaliação), conjugada a uma população brasileira e goiana, predominantemente rural, e que a população urbana não recebia, na sua totalidade, sequer a instrução primária, destinou-se de fato aos setores mais abastados da sociedade brasileira e goiana. Neste caso naturalmente (antes já destinada) a aqueles social e economicamente privilegiados daquele município e subjacências.

Paro o ingresso no ginásio era realizada uma seleção (exame de admissão), como podemos constatar na fala do Prof. Domingos D. da Silva quando expressa que: "em 1946 houve a primeira seleção para o Ginásio Estadual em Porto Nacional, nessa primeira seleção eu não consegui ser aprovado. Só fui aprovado no ano seguinte" (RIBEIRO, MUTA, SIVA, 2007, p. 49).

É relevante destacar que o ginásio atendia alunos dos sexos masculino e feminino, abrindo novas possibilidades às mulheres que não queriam ou não tinham condições de cursar o Normal no Colégio Sagrado Coração de Jesus. A primeira turma, que concluiu o ginásio em 1949, era composta de 26 alunos (18 homens e 8 mulheres).

A instalação do segundo ciclo, o Científico, ocorreu em 1º de março de 1962, criado pela lei Governamental nº. 3585 de 02 de outubro de 1961, passando de Ginásio para Colégio Estadual em Porto Nacional. Em 1º de março de 1968, autorizado pela Resolução nº. 608 de 18 de junho de 1971, do Conselho Estadual de Educação, instalaram-se os cursos Colegial e Técnico de Contabilidade.

Conforme a Lei nº. 5.692 de 11 de agosto de 1971 e sua política de profissionalização compulsória, em 1974, foi introduzida no Colégio Estadual a Reforma do ensino para o 1º grau e, a partir de 1975, para o 2º Grau. Nessa perspectiva, o colégio foi normatizado pelo Regimento aprovado em 1975, cujo objetivo era ministrar o ensino semi-profissionalizante de 5ª a 8ª série e profissionalizante de 1ª a 3ª séries do 2º Grau.

[3] Diário Oficial do Estado de Goiás, de 24 de setembro de 1946.

Conclusões

De forma parcial, percebe-se que o Ginásio estadual, instituição secundária fundada em 1945 na cidade de Porto Nacional–TO, colaborou decisivamente com a institucionalização do ensino secundário público no Tocantins (Norte Goiano). Em meio às suas peculiaridades, ele traz a marca de uma nova forma de organicidade do ensino secundário oficial, principalmente ao superar as aulas avulsas ainda presente na região.

O Ginásio estadual nasceu no seio da Igreja Católica e, por conseguinte, foi fortemente influenciado nos seus princípios e finalidades. Foi instituído com base na Lei orgânica do ensino secundário de 1942, passando pelos fundamentos da Lei de Diretrizes e Base da Educação, em 1961, e posteriormente se adequando, paulatinamente, à Reforma do Ensino de 1º e 2º Graus de 1971.

Entretanto, o presente trabalho está em fase de novas pesquisas para análise do entendimento da articulação entre os setores sociais, econômico, religioso e educacional da época, abrindo caminhos para análise da política brasileira de educação para o ensino secundário e, por extensão, dessa política no Estado de Goiás/Tocantins.

Referências Bibliográficas

GATTI JUNIOR, D. Reflexões teórico-metodológicas sobre a pesquisa histórico-educacional no campo das instituições educacionais. In: LOPES, A. A. B. de M. et al. (Orgs.) *História da educação em Minas Gerais*. Belo Horizonte: FCH/FUMEC, 2002.

GODINHO, D. *História de Porto Nacional*. Porto Nacional, 1988.

GUIRALDELLI JÚNIOR., Paulo. *História da Educação*. São Paulo: Cortez, 1991.

HALBWACHS, Maurice. *A memória coletiva*. São Paulo: Centauro, 2006.

NEPOMUCENO, Maria de A.; GUIMARÃES, Maria T. Canesin. Políticas públicas de interiorização da educação em Goiás nas décadas de 1930 e 1940. In: *Revista brasileira de história da educação*. n. 13, jan/abr., 2007.

OLIVEIRA, M. de F. Um Porto no sertão: cultura e cotidiano em Porto Nacional – 1880 a 1910. In: GIRALDIN, O. (Org.). *A (Trans) formação histórica do Tocantins*. 2. ed. Goiânia: UFG, 2004.

PINTO, J. M. de R. O Ensino Médio. In: OLIVEIRA, R. P. de; ADRIÃO T. (Orgs). *Organização do ensino no Brasil*: níveis e modalidades na Constituição Federal e na LDB. São Paulo: Xamã, 2002.

RIBEIRO, Benvinda B. D.; MUTA, Ana P. N.; SILVA, Edwardes B. *Memórias de Professores Portuenses (1940-1980)*. Porto Nacional: Pote, 2007.

THOMPSON, Paul. *A voz do passado*: história oral. Rio de Janeiro: paz e Terra, 1992.

Referências documentais

-Lei Orgânica do Ensino Secundário. Decreto-Lei nº. 4.244 – 9/04/1942;

-Diário Oficial, nº. 5.155, 29/01/1946. Cria o Ginásio Oficial do Norte localizado em Porto Nacional;

-Lei de Diretrizes e Base da Educação, LDB nº. 4.024/61;

-Lei de Diretrizes e Base da Educação, LDB nº. 5.692/71;

-Regimento do Colégio Estadual em Porto Nacional, Res. CCE nº. 608 de 18/06/1971;

-Regimento do Colégio Estadual em Porto Nacional, 15/05/1975.

GENOTIPAGEM DE *CHLAMYDIA TRACHOMATIS* EM AMOSTRAS DE ADOLESCENTES E JOVENS DE GOIÂNIA-GO E VITÓRIA-ES

MACHADO, Ana Cláudia Sena; LIMA, Yanna Andressa Ramos; JOSEPH, Kahaliah; BANDEA, Claudiu I; BLACK, Carolyn; GUIMARÃES, Eleuse Machado de Britto; IGIETSEME, Joseph; ALVES, Maria de Fátima Costa

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública-UFG (alves@iptsp.ufg.br)

PALAVRAS-CHAVE: Chlamydia trachomatis, genotipagem, adolescentes e jovens

INTRODUÇÃO: A *Chlamydia trachomatis* é considerada a bactéria de transmissão sexual mais prevalente no mundo, especialmente entre os adolescentes e jovens (WHO 2005). As infecções por clamídia permanecem freqüentemente não diagnosticadas por serem assintomáticas na maioria dos pacientes. Infecções não diagnosticadas e não tratadas nas mulheres podem ascender o trato genital superior, onde colonizam a mucosa endometrial e as tubas de Falópio, levando à doença inflamatória pélvica (DIP). A DIP clamidial pode causar obstrução tubária e subseqüente infertilidade, ou obstrução parcial com um risco aumentado para gravidez ectópica (CATES & WASSERHEIT 1991, RHOTON-VLASAK 2000, HONEY & TEMPLETON, 2002). Em homens, a infecção é responsável por 30 a 50% das uretrites não gonocócicas (JASCHEK et al 1993). Adicionalmente, a infecção clamidial aumenta a chance de transmissão do HIV (PLUMMER et al 1991) e pode servir como um cofator para o desenvolvimento do câncer cervical (ANTTILA et al 2001, SAMOFF et al 2005).

A *C. trachomatis* possui 19 sorovariedades já bem caracterizadas através de imunotipagem utilizando anticorpos poli e monoclonais que identificam diferenças antigênicas da proteína principal da membrana externa (MOMP). Atualmente, esses métodos têm sido substituídos por técnicas de genotipagem mais sensíveis, que identificam variantes do gene *omp 1*, que codifica a MOMP (BANDEA et al 2001, ZHANG et al 2004). Os genótipos A, B, Ba e C infectam principalmente a conjuntiva; D, Da, E, F, G, Ga, H, I, Ia, J e K são predominantemente isolados do trato urogenital e L1, L2 L2a e L3 estão associados ao linfogranuloma venéreo (MORRÉ et al 1998, MORRÉ et al 2000).

Os métodos de genotipagem, particularmente o sequenciamento do *omp 1*, são mais sensíveis e precisos para a identificação de variantes de *C. trachomatis,* bem como de potenciais recombinantes dentro das sorovariedades (BANDEA et al 2001, LYSÉN et al 2004). Uma vantagem adicional desses métodos é que podem ser utilizados em amostras de coleta não invasiva, como a urina (BANDEA et al 2001, JURSTRAND et al 2001, SYLVAN et al 2002, JONSDOTTIR et al 2003).

A caracterização da bactéria através da genotipagem contribui para o conhecimento das sorovariedades que circulam em determinadas comunidades e aumenta o conhecimento epidemiológico das infecções clamidiais (FREDLUND et al 2004). A genotipagem é também uma ferramenta importante para fins legais, como por exemplo, em casos de abuso sexual envolvendo genótipos idênticos ou discrepantes de *C. trachomatis* (FALK et al 2003) e pode ser útil no seguimento das infecções clamidiais. Embora o tratamento com antibiótico seja inicialmente efetivo, a geração de corpos elementares persistentes resulta em infecção crônica (EKO et

al 2003, DEBATTISTA et al 2003). Por outro lado, após o tratamento, indivíduos previamente negativos podem adquirir uma nova infecção. Assim, a identificação das sorovariedades pode ser utilizada visando a distinção entre novas infecções, infecções persistentes ou reinfecções (JURSTRAND et al 2001, WYLIE & JOLLY 2001, VELDHUIJZEN et al 2005).

A genotipagem da *C. trachomatis* pode auxiliar na obtenção de uma vacina eficaz contra a infecção favorecendo a redução dos custos associados ao controle da doença (EKO et al 2004). Nos EUA estima-se que os gastos excedam 10 bilhões de dólares/ano (BEAGLEY & TIMMS 2000). Entre os potenciais imunógenos, a MOMP da *C. trachomatis* é considerada a mais adequada candidata para o desenvolvimento de vacina (de la MAZA & PETERSON 2002, EKO et al 2004, IFERE et al 2007).

Uma potente vacina contra a *C. trachomatis*, administrada a adolescentes e jovens antes do início da atividade sexual, poderá evitar as seqüelas relacionadas à infecção e os gastos hospitalares associados à sua morbidade.

OBJETIVO: Identificar os genótipos de *C. trachomatis* em amostras positivas de adolescentes e jovens de ambos os sexos, de Goiânia-GO e Vitória-ES.

METODOLOGIA: 190 amostras endocervicais (n=107) e de urina (n=83) de adolescentes e jovens de ambos os sexos, positivas em PCR ou LCR para *C. trachomatis* – Goiânia-GO e Vitória-ES.

As amostras positivas foram transportadas, acondicionadas em gelo seco, para o Centers for Disease Control and Prevention (CDC, Atlanta, GA, USA) onde foi realizada a genotipagem da *C. trachomatis,* de acordo com as seguintes etapas:

- Extração do DNA - High Pure PCR Template Preparation Kit (Roche Molecular Biochemicals, IN, USA)
- Amplificação do gene *omp1* - High Fidelity Expand Kit, Roche
- Purificação dos produtos amplificados - Qiagen Qiaquick PCR Purification Kit (Qiagen, Santa Clarita, CA, USA)
- Edição, alinhamento e análise das sequências do gene *omp1*

RESULTADOS: Das 190 amostras, endocervicais (n=107) e de urina (n=83), que amplificaram o DNA do plasmídio críptico da *C. trachomatis*, foi possível extrair o DNA clamidial, suficiente para amplificar o gene *omp1* através de nested PCR, em 164 delas (86,3%). Até o presente momento, 155 amostras foram seqüenciadas e 145 amostras foram genotipadas. Todos os genótipos encontrados estão apresentados na **Tabela 1**.

Com relação à freqüência dos genótipos de *C. trachomatis* encontrados em Goiânia e Vitória, observou-se que os genótipos E e F foram os mais prevalentes, seguidos do genótipo D (17,2%) em Goiânia e J (17,4%) em Vitória.

Tabela 1 – Distribuição dos genótipos de *C. trachomatis* encontrados em 145 amostras

Genótipos	Freqüência	%
B	03	2,1
D	20	13,8
E	60	41,4
F	26	17,9
G	06	4,1
H	02	1,4
I	13	9,0
J	13	9,0
K	02	1,4
Total	145	100,0

CONCLUSÃO: A distribuição dos genótipos de *C. trachomatis* no Brasil é similar à encontrada em países ocidentais, onde os genótipos E, D e F são os mais prevalentes. Em uma primeira análise não encontramos diferenças significativas entre as seqüências obtidas do gene omp1 comparadas com outras seqüências de *C. trachomatis* de outras regiões do mundo, apoiando a hipótese de que durante as últimas décadas os mesmos genótipos de *C. trachomatis* têm circulado com relativa estabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTTILA, T et al. Serotypes of *Chlamydia trachomatis* and risk for development of cervical squamous cell carcinoma. **JAMA**, v.285, p.47-51, 2001.

BANDEA, CI et al. Typing of *Chlamydia trachomatis* strains from urine samples by amplification and sequencing the major outer membrane protein gene (*omp 1*). **Sex Transm Infect,** v. 77, p. 419-422, 2001.

BEAGLEY, KW; TIMMS, P. *Chlamydia trachomatis* infection: incidence, health costs and prospects for vaccine development. **J Reprod Immunol,** v.48, p.47-68, 2000.

CATES, W; WASSERHEIT, JN. Genital chlamydial infections: epidemiology and reproductive sequelae. **Am J Obstet Gynecol,** v.164, p.1771-1781, 1991.

DEBATTISTA, J; TIMMS, P; ALLAN, J. *Chlamydia trachomatis* infections in women. **Fert Steril,** v.79, p.1273-1287, 2003.

de la MAZA, LM; PETERSON, EM. Vaccines for *Chlamydia trachomatis* infections. **Curr Opin Invest Drugs,** v.3, p.980-986, 2002.

EKO, FO et al. Recombinant *Vibrio cholerae* ghosts as a delivery vehicle for vaccinating against *Chlamydia trachomatis*. **Vaccine,** v.21, p.1694-1703, 2003.

EKO, FO et al. A novel recombinant multisubunit vaccine against *Chlamydia*. **J Immunol,** v.173, p.3375-3382, 2004.

FALK, L et al. Genotyping of *Chlamydia trachomatis* would improve contact tracing. **Sex Transm Dis**, v.30, p.205-210, 2003.

FREDLUND, H et al. Molecular genetic methods for diagnosis and characterization of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*: impact on epidemiological surveillance and interventions**. APMIS,** v.112, p.771-784, 2004.

HONEY, E; TEMPLETON, A. Prevention of pelvic inflammatory disease by the control of *C. trachomatis* infection. **Int J Gyn Ob,** v.78, p.257-261, 2002.

IFERE, GO et al. Immunogenicity and protection against genital *Chlamydia* infection and its complications by a multisubunit candidate vaccine. **J Microbiol Immunol Infect,** v.40, p.188-200, 2007.

JASCHEK, G et al. Direct detection of *Chlamydia trachomatis* in urine specimens from symptomatic and asymptomatic men by using rapid polymerase-chain reaction assay. **J Clin Microbiol,** v.31, p.1209-1212, 1993.

JONSDOTTIR, K et al. The molecular epidemiology of genital *Chlamydia trachomatis* in the greater Reykjavik area, Iceland. **Sex Transm Dis,** v.30, p.249-256, 2003.

JURSTRAND, M et al. Characterization of *Chlamydia trachomatis omp 1* genotypes among sexually transmitted disease patients in Sweden. **J Clin Microbiol,** v.39, p.3915-3919, 2001.

LYSÉN, M et al. Characterization of *omp A* genotypes by sequence analysis of DNA from all detected cases of *Chlamydia trachomatis* infections during 1 year of contact tracing in a Swedish County. **J Clin Microbiol,** v.42, p.1641-1647, 2004.

MORRÉ, AS et al. Serotyping and genotyping of genital *Chlamydia trachomatis* isolates reveal variants of serovars Ba, G and J as confirmed By *omp 1* nucleotide sequence analysis. **J Clin Microbiol,** v.36, p.345-351, 1998.

MORRÉ, AS et al. Urogenital *Chlamydia trachomatis* serovars in men and women with a symptomatic or asymptomatic infection: an association with clinical manifestations? **J Clin Microbiol,** v.38, p.2292-2296, 2000.

PLUMMER, FA et al. Cofactors in male-female sexual transmission of human immunodeficiency virus type 1. **J Infect Dis,** v.6, p.1236-1237, 1991.

RHOTON-VLASAK, A. Infections and infertility. **Prim Care Update Ob/Gyn,** v.7, p.200-206, 2000.

SAMOFF, E et al. Association of *Chlamydia trachomatis* with persistence of high-risk types of human Papillomavirus in a cohort of female adolescents. **Am J Epidemiol,** v.162, p.668-675, 2005.

SYLVAN, SP et al. Screening and genotyping of genital *Chlamydia trachomatis* in urine specimens from male and female clients of youth-health centers in Stockholm County. **Sex Transm Dis,** v.29, p.379-386, 2002.

VELDHUIJZEN, IK et al. Reinfections, persistent infections, and new infections after general population screening for *Chlamydia trachomatis* infection in The Netherlands. **Sex Transm Dis,** v.32, p.599-604, 2005.

WHO 2005. Sexually Transmitted Diseases. Disponível em http://www.who.int/tdr/publications/publications/pdf/pr17/sexually_transmit_dis.pdf.

WYLIE, J; JOLLY, A. Patterns of chlamydia and gonorrhea infection in sexual networks in Manitoba, Canada. **Sex Transm Dis,** v.28, p.14-24, 2001.

ZHANG, J et al. Genetic diversity of *Chlamydia trachomatis* and the prevalence of trachoma. **Pediatr Infect Dis J,** v.23, p.217-220, 2004.

CRENÇAS MATERNAS RELACIONADAS A ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTR DE CRIANÇAS NO PRIMEIRO ANO DE VIDA: NOTA PRÉVIA

CORREIA, Márcia Helena Sacchi[1]; **BACHION**, Maria Márcia[2], **MEDEIROS**, Marcelo[3]

Palavras-chave: nutrição infantil, cultura, comportamento materno, pesquisa qualitativa

1. INTRODUÇÃO

Alimentação complementar é o processo de introdução gradual de alimentos quando o aleitamento materno exclusivo não é mais suficiente para suprir os nutrientes necessários. O período da alimentação complementar ocorre entre os seis e vinte e quatro meses de idade ainda que, o aleitamento materno possa continuar além dos dois anos (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2001; BRASIL, 2005). É uma etapa crítica, pois se não forem observados os aspectos nutricionais, dietéticos e higiênicos a criança estará vulnerável e susceptível a enfermidades. Além disso, a alimentação complementar envolve fatores sociais, econômicos e culturais que interferem no estado nutricional da criança, sendo importante a adoção de prática alimentar adequada, porque é a partir deste período que são formados os hábitos alimentares (BIRCH; FISHER, 1998; RAMOS; STEIN, 2000) que influenciarão na saúde como um todo. Em nosso país existem muitas crenças associadas à alimentação infantil (MONTE; SÁ, 1998; BRASIL, 2005). A família, especialmente a mãe, que usualmente é quem cuida da criança, tem um papel fundamental na composição da alimentação do bebê e nos hábitos alimentares. Desta forma, é importante conhecer as crenças maternas com relação à alimentação complementar no primeiro ano de vida, para subsidiar a atuação profissional mais assertiva, com vistas a potencializar a alimentação infantil saudável. A alimentação complementar tem sido objeto de vários estudos que procuram identificar os aspectos nutricionais, higiênicos e culturais (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2001; DEWEY; BROWN, 2003; PELTO; MENSAH; TOMKINS, 2003; GIUGLIANI; VICTORA, 2004; BRASIL, 2005), entretanto, a maior parte dessas investigações é de natureza quantitativa, o que leva a carência de informações que abordem o aspecto qualitativo. Assim, propôs-se a realização de um estudo qualitativo sobre as crenças maternas relacionadas à alimentação complementar de crianças no primeiro ano de vida, na tentativa de compreender os motivos que embasam as escolhas e condutas maternas no que se refere a este assunto.

2. METODOLOGIA

2.1. Tipo de estudo: trata-se de pesquisa do tipo descritivo com abordagem qualitativa, de modo a permitir o aprofundamento no mundo das crenças que fundamentam as ações maternas na alimentação complementar.

2.2 Campo de estudo: a pesquisa está sendo realizada na Região Noroeste de Goiânia que se situa a aproximadamente 18 km do centro de Goiânia e cuja origem

[1] Nutricionista, Mestre em Medicina Tropical, aluna do Programa Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina/UFG – Doutorado. Profª. Assistente da Faculdade de Nutrição/UFG, - mcorreia@fanut.ufg.br
[2] Enfermeira, Doutora em Enfermagem. Profª. Titular da Faculdade de Enfermagem/UFG – mbachion@fen.ufg.br
[3] Enfermeiro, Doutor em Enfermagem. Prof. Adjunto da Faculdade de Enfermagem/UFG – marcelo@fen.ufg.br

remonta à ocupação clandestina e irregular dos setores Finsocial, Vila Mutirão, Jardim Curitiba, Jardim Primavera e Estrela Dalva. De acordo com a divisão geográfica da Secretaria Municipal de Saúde, esta região compõe o Distrito Sanitário Noroeste que conta com 100% de cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF). O acompanhamento das famílias é realizado por 46 equipes, distribuídas em 17 unidades de saúde (SILVA et al., 2008). Atualmente é dividida em 46 bairros, com uma população estimada de 110 mil habitantes (CUNHA, 2006). Em comparação aos demais Distritos Sanitários de Saúde de Goiânia, essa região apresenta uma das maiores taxas de crescimento anual, cerca de 9,0%, sendo habitada por grande contingente de baixo poder aquisitivo (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ECONOMIA, 2000). Com relação à população, 85% dos moradores são migrantes e concentram-se nas áreas originalmente irregulares; 92% possuem baixa renda e atuam em mercado informal. Na região, propriamente no bairro Jardim Curitiba, localiza-se a Maternidade Nascer Cidadão (MNC), hospital público, ligado à Secretaria Municipal de Saúde e designado como Hospital Amigo da Criança. A taxa de nascidos vivos é de 26,44 por 1000 habitantes.

2.3 Participantes do estudo

Estão prevista a participação de 30 mães, residentes na Região Noroeste, que atendam os seguintes critérios de inclusão: ter filhos que apresentem faixa etária compreendida entre seis e doze meses, ter tido o parto na Maternidade Nascer Cidadão e ser cadastrada em uma das equipes da ESF da Região Noroeste. Para a maior abrangência dos resultados, estão sendo selecionadas mães que apresentem diversidade quanto à faixa etária do filho menor de um ano, idade da mãe, número de partos anteriores, renda, escolaridade, raça auto-referida, estado civil, disponibilidade de ajuda de outra pessoa para cuidar da(s) criança(s), tipo de trabalho e micro área de residência.

2.4 Coleta de dados:

A partir de informações das equipes da ESF da região foram identificadas, até o momento, 15 mães que atenderam os critérios de inclusão, as quais por intermédio dos agentes comunitários de saúde (ACS) foram convidadas a participar do estudo. Aquelas que concordaram, receberam nossa visita no domicílio, na maioria das vezes acompanhadas pelo ACS que após a leitura do termo de consentimento se retirava, deixando a entrevistadora e a mãe a sós para que a sua presença não interferisse no depoimento da mãe. Para a realização da entrevista foi estabelecido um roteiro semi-estruturado, contendo questões norteadoras sobre a introdução de alimentos complementares, modo de preparo, contexto de oferecimento da alimentação, pessoas que influenciam na alimentação do bebê. Todas as entrevistas realizadas até agora foram gravadas. Logo após a entrevista os depoimentos maternos foram transcritos e foi realizada uma nova visita para a leitura da transcrição e, se necessário, o esclarecimento de algum tópico relatado ou que deixou de ser abordado na entrevista. O procedimento de coleta de dados realizado até agora ocorreu período de maio a agosto de 2007. Para que a pesquisadora aprimorasse a técnica de entrevistas foi realizado um preparo prévio para a atividade, tendo como referência a proposta de Bachion et al (1998).

2.5 Procedimentos ético-legais:

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Conselho Diretor da Faculdade de Nutrição,

Secretaria Municipal de Saúde e Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás. Todas as participantes foram devidamente informadas sobre a natureza e os procedimentos a serem realizados na pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

2.6 Análise dos resultados:

As falas transcritas foram submetidas à análise de conteúdo (BARDIN, 2000), que consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações em que o objeto de estudo é a palavra, isto é, o aspecto individual e atual (em ato) da linguagem, sendo considerados seus significados (conteúdo). Esta técnica preocupa-se em conhecer o que está por trás das palavras, ou seja, busca de outras realidades por meio das mensagens expressas pelas palavras. Desta forma, no processo de análise dos depoimentos foram feitas inúmeras leituras das entrevistas, atendo-se minuciosamente a cada detalhe das falas das mães, com o intuito de compreender os significados do discurso e estabelecer os núcleos de sentido e as categorias temáticas. O diário de campo contendo anotações feitas logo após o encontro com as mães também subsidiou esta análise, uma vez que a pesquisadora descreveu o contexto em que se deram as conversas com as mães, bem como as suas "impressões" sobre o momento. A análise das crenças será realizada mediante utilização do Modelo de Rokeach (1981) que classifica as crenças em cinco categorias:

- Tipo A ou crenças primitivas de consenso 100%: são as mais centrais e que se caracterizam por serem aprendidas pelo encontro direto com o objeto da crença, isto é: não derivam de outras crenças, além de serem reforçadas por um consenso social unânime entre todas as referências de pessoas e grupos.
- Tipo B ou crenças primitivas de consenso zero: também é uma crença incontrovertível que envolve diretamente a existência e a auto-identidade, porém a sua manutenção não parece depender do fato de ser compartilhada com outros, pois não há referências de pessoas ou grupos fora do eu que poderiam discutir tal crença. Desta forma, tais crenças são impenetráveis pela persuasão ou argumento dos outros.
- Tipo C ou crenças de autoridade: crença não-primitiva, desenvolvida fora das crenças do Tipo A e estando num relacionamento funcional com elas. Embora importantes e geralmente resistentes, apresentam menor importância e são mais fáceis de mudar do que as dos Tipos A e B.
- Tipo D ou crenças derivadas: são crenças ideológicas, originárias das instituições religiosas ou políticas e derivadas de segunda mão, do processo de identificação com a autoridade mais do que com o encontro direto com o objeto de crença.
- Tipo E ou crenças inconseqüentes: são aquelas que representam questões de gosto. São consideradas inconseqüentes porque praticamente não têm ligação com outras crenças. Se mudadas, trazem pouca ou nenhuma implicação ou conseqüência para a manutenção de outras crenças que envolvem a auto-estima.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foram entrevistadas quinze mães, na faixa etária de 16 a 44 anos, procedentes de Goiás, Bahia, Minas Gerais e Tocantins e residentes dos bairros Floresta, São Carlos, Jardim Primavera, Vila Finsocial e Vila Mutirão. Destas, uma (6,7%) era separada, duas (13,3%) solteiras e doze (80,0%) casadas ou viviam em união consensual; nove (60,0%) não tinham trabalho remunerado e não dispunham de outras pessoas para ajudar a cuidar do filho. Quanto à escolaridade, uma (6,6%)

conclui apenas a 1ª série do ensino fundamental, quatro (26,7%) concluíram o primeiro ciclo do ensino fundamental, quatro (26,7%) possuíam o ensino médio incompleto e seis (40%) o ensino médio completo. Na abordagem qualitativa, a análise dos dados é praticamente concomitante ao processo de coleta de dados, dessa forma, logo se percebe quando ocorre a saturação das falas, isto é, deixam de ser introduzidos novos temas, fazendo com que se defina, nessas circunstâncias, o momento de encerrar o processo de coleta de dados (MARCUS; LIEHR, 2001). Assim, embora inicialmente tenha-se previsto a participação de trinta mães, acreditamos que já estamos obtendo a saturação de falas para alguns temas e que provavelmente teremos menor número de participantes. As análises preliminares apontam para o estabelecimento de quatro categorias temáticas: alimentação oferecida, fatores que interferem na escolha dos alimentos, fontes de referências e cuidados higiênicos. Cada categoria encontra-se subdividida em vários núcleos de sentido, conforme se observa no esquema abaixo.

CATEGORIA TEMÁTICA	NÚCLEO DE SENTIDO	TEMA
Alimentação oferecida	Leite Água Chá Frutas/Sucos Sopa Cominha/Refeição da família Carne/Ovo Quitandas (pães, bolos, biscoito de polvilho e similares) Guloseimas (pirulito, balas, chocolate, salgadinhos industrializados)	Idade de introdução Modo de preparo Textura Contexto (cenário da refeição)
Fatores que interferem na escolha do alimento	Faz bem Faz mal Preferências maternas Preferências da criança Evolução processual Desejo da criança Sentimentos	Teor de vitaminas, teor de ferro; variedade de alimentos e de cores Aspiração traqueobrônquica, trânsito intestinal, alergia Alimento preferido Receio, medo, insegurança.
Fontes de referência das para alimentação complementar	Ela mesma Família Pessoas de convívio próximo Profissional de saúde Mídia Indefinido	Mãe, avó, marido Médico, "Enfermeira" Agente Comunitário de Saúde Vizinha Televisão, rótulo de produtos, folhetos informativos "Eles falam", "ouvi falar", "o povo fala"
Cuidados higiênicos	Armazenamento Fervura Utensílios Destino das sobras	Preocupação com a conservação Preocupação com a contaminação Preocupação com a limpeza

4. CONCLUSÃO

A conduta utilizada para a promoção da alimentação complementar pelos programas de saúde precisa ser aperfeiçoada com relação à forma de abordagem das mães e do conteúdo, além de coerência cultural. É preciso adotar uma abordagem mais efetiva, mais participativa, que propicie a interação com a comunidade, para que os significados, as percepções e as crenças das mães sejam reconhecidas pelos profissionais de saúde, possibilitando a compreensão dos

saberes e das práticas de cuidado em saúde característico de cada população. Ressalta-se a importância de ouvir as mulheres e entender que a lógica delas não está baseada apenas nas experiências, mas também nas compreensões e práticas da família e da comunidade em que se inserem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHION, M.M.; CARVALHO, E.C.; BELISÁRIO, V.L.; CARDOSO, A .C. Algumas reflexões sobre categorias de comportamentos verbais orais e seu emprego pela enfermagem. **Cogitare Enferm**., Curitiba, v. 3, n. 1, p.118-124, 1998.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000. 229 p.

BIRCH, L. L; FISHER, J. O. Development of eating behaviors among children and adolescents. **Pediatrics**, v.101, p. 539-549, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. OPAS. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Guia alimentar para crianças menores de dois anos de idade**. Série A Normas e manuais técnicos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005. 152p.

CUNHA, R. R. Potencialidades e desafios, marcas da Região Noroeste. Universidade e Sociedade. Flash UCG. **Jornal O Popular**. Goiânia, 07 de abril de 2006. Disponível em: http://www2.ucg.br/flash/Flash2006/Abril06/060407agyn.html. Acesso em 04 de março de 2008.

DEWEY; K. G.; BROWN, K. H. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. **Food and Nutrition Bulletin**, Tokyo, v.24, n. 01, p. 5-28, 2003.

GIUGLIANI, E. R. J.; VICTORA, C. G. Alimentação complementar. **Jornal de Pediatria**, Supl 3, p. 253-262, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ECONOMIA. Dados trabalhados pela Prefeitura de Goiânia - SEPLAM/DPSE/DVSE; 2000.

MARCUS, M. T.; LIEHR, P. Abordagens de Pesquisa Qualitativa. In: LOBIONDO-WOOD, G.; HABER, J. Pesquisa em Enfermagem: métodos, avaliação crítica e utilização. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. p.122-139.

MONTE, C. M. G.; SÁ, M. L. B. **Guias alimentares para crianças de 6-23 meses no nordeste do Brasil: da teoria a prática**. Universidade Federal do Ceará. 1998.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guiding principles for complementary feeding of the breast feed child**. Washington, 2001. Disponível em: <http://www.paho.com >. Acesso em: 16 dez. 2005.

PELTO; G. H.; LEVITT, E.; THAIRU, L. Improving feeding practices: current patterns, common constraints and the design of interventions. **Food and Nutrition Bulletin**, Tokyo, v.24, n. 01, p.45-82, 2003.

RAMOS, M.; STEIN, L.S. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. **Jornal de Pediatria**, Supl.3, p. 229-237, 2000.

ROKEACH, M**. Crenças, atitudes e valores: uma teoria de organização e mudança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1981. 178p.

SOUSA, L. M.; MENEZES, I. H. C. F; CORREIA, M. H. S.; MARTINS, K. A.; ROSA, L. P. S. Situação do aleitamento materno na Região Noroeste de Goiânia. Goiânia: CEGRAF - Centro Editorial e Gráfico, 2008. 54p.

TÍTULO: MEIO AMBIENTE, INTERDISCIPLINARIDADE E O DIREITO AMBIENTAL

AUTORA: LUCIANE MARTINS DE ARAÚJO MASCARENHAS
CO-AUTOR:JOSÉ NICOLAU HECK
UNIDADE ACADÊMICA:PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUÇÃO / DOUTORADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS/ UFG
ENDEREÇO ELETRÔNICO: lucianemartins@brturbo.com.br

PALAVRAS-CHAVE:
Meio ambiente, interdisciplinaridade, Direito Ambiental

INTRODUÇÃO

Em tempo de pensamento sistêmico, onde se comprovam as interligações dos processos[1], a ligação estreita entre as atividades do ser humano, a degradação ambiental e as conseqüências nefastas dessa degradação que têm trazido inúmeros problemas ambientais, como o aquecimento global, nota-se a necessidade de diálogo entre as diversas ciências visando conciliar desenvolvimento e o meio ambiente saudável.

A contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima apresentada em fevereiro de 2007, em Paris, França, é enfático ao afirmar que concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram bastante em conseqüência das atividades humanas e que os aumentos globais da concentração de dióxido de carbono se devem principalmente ao uso de combustíveis fósseis e à mudança no uso da terra:

Em razão das complexas interações, qualquer estudo relacionado ao meio ambiente deve necessariamente ocorrer levando-se em conta a análise das variáveis que o compõe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se realizou por meio de pesquisa bibliográfica envolvendo meio ambiente e suas interações com outras ciências, em específico em relação à legislação ambienta. Em seguida, analisou-se a interdisciplinaridade também dentro do direito ambiental, que possui ligação com diversas outras disciplinas jurídicas, mormente Direito Constitucional, Direito Civil, Direito Econômico, Direito Tributário, Direito Urbanísco e outros, com enfoque nas disposições da Constituição Federal de 1988.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A questão ambiental necessita ser tratada dentro de uma visão interdisciplinar. Para Enrique Leff, a interdisciplinaridade ambiental pode ser definida como o campo de relações entre natureza e sociedade, entres ciências naturais e sociais.

[1] PRIGOGINE. Ilya. *As leis do caos*. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo. Unesp. 2002, p. 84.

Assim, quanto maior for o conhecimento sobre o meio ambiente, com a maior difusão desses conhecimentos para a sociedade, da tutela jurídica existente para o meio ambiente, maior será a autonomia dessa sociedade que não se sujeitará a propostas ilusórias, que não se sustentam em termos ambientais.

As próprias conclusões trazidas pelo IPCC demonstram que já de longa data, ou seja, desde o século XVIII, o ser humano deveria ter buscado não só o crescimento econômico, mas também se atentado para a necessidade de proteção do meio ambiente, visto que todos dele dependemos. Percebe-se hoje, que as políticas econômicas adotadas no passado trouxeram efeitos nefastos para as gerações atuais, que em que pese tantas evidências e constatações científicas de que a degradação do meio ambiente coloca em risco a própria existência da vida na Terra, ainda não houve uma mudança significativa na política econômica atual visando evitar ou conter esses riscos.

Quando se trata de questões ambientais, a interdisciplinaridade é fundamental para se descobrir caminhos possíveis na resolução desses problemas, nenhuma disciplina possui, em seu campo de conhecimento, a resposta para as complexas questões que envolvem o meio ambiente, devendo-se buscar não a prevalência de uma determinada ciência em detrimento das demais, mas sim a articulação dessas ciências uma conectada à outra, para que juntas se possa chegar a um denominador comum, transcendente ao objetivo de cada uma, em benéfico ao meio ambiente, no qual o ser humano encontra-se inserido.

Há que se destacar, no entanto, que o desafio da interdisciplinaridade não finda com a interação entre a teoria de cada disciplina, mas deve buscar a aplicação dos conhecimentos adquiridos junto à sociedade. Nesse sentido, valem os apontamentos de Luiz Fernando Soares de Assis[2] no sentido de que é cada vez mais premente a existência de grupos tecnológicos capazes de atender aos órgãos ambientais, ao mercado e à legislação e aos acordos internacional com vistas a redução dos gases relacionados ao efeito estufa.

Necessário, portanto, que haja uma análise do meio ambiente nos aspectos relacionados à biodiversidade, às alterações introduzidas pelo ser humano e aos efeitos dessas ações sobre o meio ambiente, aos impactos sociais dessas atividades e quais as medidas devem ser adotadas pela sociedade, aí se incluindo não só os cidadãos, mas também o Poder Público e os diversos ramos da economia envolvidos.

De fato, os problemas ambientais precisam ser analisados sob vários aspectos, buscando a compreensão do todo, dos sistemas que o compõe, das suas interações. Da mesma forma como vem sendo constatada pelos cientistas a interação entre as atividades humanas e as alterações climáticas, essas constatações se aplicam a várias outras questões que envolvem o meio ambiente.

Para tanto, mostra-se necessária a existência de um conhecimento interdisciplinar e que haja compartilhamento e cooperação entre os diversos conhecimentos e que ele possa resultar em uma contribuição efetiva à sociedade.

É necessário que haja, uma interação homem-natureza, onde os conhecimentos das ciências naturais sejam compartilhados com os conhecimentos das

[2] ASSIS, Luiz F. S. Interdisciplinaridade: Necessidade das ciências modernas e imperativo das questões ambientais. *In* PHILIPPI JR. A. *et al. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus.2000, p. 179.

ciências humanas. Nesse sentido Arlindo Phillippi Jr. adverte[3] que a percepção da gravidade dos problemas ambientais exige urgência em seu enfrentamento, onde se constata que o funcionamento dos sistemas naturais e suas relações com os sistemas sociais e econômicos atuais são considerados insuficientes para a resolução desses problemas.

Nesse aspecto, sem dúvida também se insere no contexto ambiental um maior domínio da tutela jurídica do meio ambiente pela comunidade científica e também pela sociedade que poderá não só atuar de forma ativa, denunciando a degradação do meio ambiente, mas também cobrando do Poder Público ações a fim de evitá-la. O Direito Ambiental, que além de exercer um papel de grande importância na busca da proteção do meio ambiente, possui, ainda, vínculo estreito com vários ramos do Direito.

A Interdisciplinaridade no Direito Ambiental

Quando se analisa o meio ambiente sob o aspecto jurídico que o envolve, nota-se que também o Direito Ambiental necessita fazer a inter-relação com várias ciências e com outros ramos do direito, pelas mesmas razões já abordadas anteriormente, quais sejam: O meio ambiente deve ser analisado dentro de um contexto onde circundam vários saberes.

Primeiramente, deve-se destacar a inter-relação do Direito Ambiental com o Direito Constitucional, visto que por diversas vezes o texto constitucional trata da questão ambiental.

Nesse sentido são as disposições do art. 5º, XXII e XXIII, ao garantir o direito à propriedade, que deverá atender à sua função social. O art. 186, II, trata da Política Agrícola e estabelece como um dos critérios de avaliação do cumprimento da função social da propriedade, a preservação do meio ambiente. Essa preocupação também se encontra presente, de forma implícita, nas disposições constitucionais sobre a Política Urbana (artigos 182 e 183) interligando as questões relativas ao Direto Urbanístico e ao Direito Ambiental.

Neste aspecto, como exemplo da ligação do Direito Ambiental e Urbanístico insta destacar a Lei 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, que estabelece as diretrizes da Política Urbana de que tratam os artigos 182 e 183 da Constituição. Insta destacar que o objetivo desta política se funda na garantia da sustentabilidade das cidades no qual a preocupação com o meio ambiente está explicitamente colocada.

Outro avanço trazido pela Constituição foi a possibilidade de propositura de Ação Popular (art. 5º, LXXIII) e Ação Civil Pública (art. 129, III) em defesa do meio ambiente, estando aí a ligação do Direito Ambiental e Direito Processual Civil.

Ao dispor sobre a Ordem Econômica e Financeira, a Constituição estabeleceu como princípio a ser observado, a defesa do meio ambiente, com tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental causado pela atividade econômica (art. 170, V), regulando, ainda, a exploração de jazidas (art. 174 e 176). Destaque-se portanto, que o intuito da Carta Constitucional foi atrelar as atividades econômicas à preocupação ambiental.

[3] PHILIPPI JR. Arlindo et al. Uma visão atual e futura da interdisciplinaridade em C & T ambiental. ambientais. *In* PHILIPPI JR., A;. *et al. Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus.2000, p. 270.

Desta forma, nota-se a estreita ligação entre o Direito Econômico e o Direito Ambiental, visto que a defesa do meio ambiente constitui princípio da atividade econômica, que necessita, para sua instalação, das licenças ambientais necessárias. Essas licenças, em que pese estarem hoje vinculadas ao Direito Ambiental, possuem sua origem e fundamento, no Direito Administrativo.

Ao tratar sobre a saúde, a Carta Magna preocupa-se também com o meio ambiente do trabalho (art. 200, VIII), onde se verifica a ligação do Direito Constitucional, com o Direito Ambiental e com o Direito do Trabalho, pois no meio ambiente onde o trabalhador exerce sua atividade laboral se ocupa Direito Ambiental, mormente quando se tratam de ambientes insalubres, perigosos e penosos.

O grande destaque na preocupação ambiental da Constituição Federal encontra-se disposta no artigo 225 que traz o direito-dever ao meio ambiente ecologicamente equilibrado que é o objetivo do Direito Ambiental. Referido artigo contém também a base para vários dos princípios de Direito Ambiental, como do desenvolvimento sustentável, da participação popular, da prevenção e precaução.

O Direito Ambiental está diretamente ligado ao Direito Internacional, tendo em vista que os problemas ambientais hoje enfrentados não respeitam fronteiras, como é o caso do aquecimento global, das chuvas ácidas, da camada de ozônio, da poluição transfronteiriça. Esses problemas não podem ser tratados no âmbito interno das legislações de cada país, pois necessitam de tratamento comum, por atingem a todos indistintamente.

Também o Direito Tributário tem trazido mecanismos de auxiliam na proteção do meio ambiente, onde se pode destacar o ICMS ecológico adotado por vários Estados brasileiros[4] cujo objetivo é estimular ações ambientais pelos municípios, mormente relacionadas à preservação dos recursos hídricos, saneamento básico e manutenção de unidades de conservação. Essas ações, que tem por fulcro o artigo 158, IV da Constituição Federal ao tratar sobre a repartição de receitas tributárias, resultam em incremento das receitas dos municípios, evitando-se assim que esses entes federados, ao incentivar o crescimento econômico, acabem por estimular práticas que degradem o meio ambiente.

O Direito Ambiental traz também vários elementos ao Direito Civil a tratar da responsabilidade civil por danos ambientais. A Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente estabelece no § 1º do art. 14 a responsabilidade objetiva, ou seja, independentemente de culpa, do causador do dano ao meio ambiente, a quem cumpre indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, em consonância com o estabelecido no art. 927 e parágrafo único, do Código Civil, que trata sobre a obrigação de reparação do dano causado a outrem.

O Código Civil, em seu art. 1228, § 1º, ao dispor sobre o direito de propriedade traz a preocupação com o meio ambiente ao estabelecer que o direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as finalidades econômicas e sociais e com a observância legal no que pertine à flora, à fauna, às belezas naturais e ao equilíbrio ecológico e ao patrimônio histórico e artístico, e ainda, a poluição do ar e da água.

Também o Código Civil se preocupa com o meio ambiente construído ao tratar dos direitos de vizinhança, art. 1.277, estabelecendo o direito da propriedade

[4] Vd. PARANÁ. Lei Complementar nº 59, de 01/10/1991; MINAS GERAIS. Lei nº 13.803, de 27/12/2000.

vizinha de fazer cessar as interferências que sejam prejudiciais à segurança, ao sossego e à saúde, matérias também afetas ao Direito Ambiental e Urbanístico.

Por último, nota-se a ligação do Direito Ambiental com o Direito Penal e Processual Penal em face dos dispositivos contidos na Lei 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

CONCLUSÃO

Em suma, o Direito Ambiental perpassa por vários outros ramos do Direito, tutelando de diversas formas o meio ambiente natural ou construído, sob aspectos ligados à economia, aos direitos dos trabalhadores, aos direito dos habitantes das cidades, possuindo ligação estreita com o Direito Constitucional, que em várias ocasiões garante o direito ao meio ambiente saudável e tutela os recursos naturais; com o Direito Internacional que hoje busca encontrar, por meio de acordos internacionais, soluções para os problemas ambientais existentes em nível global.

De todo o exposto, nota-se primeiramente que a solução para os problemas ambientais, em razão de sua complexidade, passam necessariamente pela maior interação entre as diversas ciências. O tratamento do meio ambiente deve ser interdisciplinar, de forma a propiciar a inter-relação entre os conhecimentos na busca de soluções conjuntas e eficazes ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Luiz F. S. Interdisciplinaridade: Necessidade das ciências modernas e imperativo das questões ambientais. *In* PHILIPPI JR. A.; TUCCI, Carlos, E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus. 2000. p. 171-184.

IPCC. Mudança do Clima 2007: **A Base das Ciências Físicas**. fev. 2007, disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/46909.htm.>, acesso em 26 nov 2007.

IPCC. Mudança do Clima 2007: **Impactos, adaptação e vulnerabilidade**. abr. 2007. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/50400.html>, acesso em 26 nov 2007.

LEFF, Enrique.Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. *In* PHILIPPI JR. A.; TUCCI, Carlos, E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus. 2000. p. 19-51.

PHILIPPI JR. Arlindo; TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul. Uma visão atual e futura da interdisciplinaridade em C & T ambiental. ambientais. *In* PHILIPPI JR. A.; TUCCI, Carlos, E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus. 2000. p. 269-279.

PRIGOGINE. Ilya. **As leis do caos**. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo. Unesp. 2002.

CRESCIMENTO DE TRÊS CULTIVARES DE CRISANTEMO EM VASO NA REGIÃO DA GRANDE GOIÂNIA[1]

FERREIRA, Luciana Domingues Bittencourt[2]; **FERNANDES**, Eliana Paula [3]; **BRANDÃO**, Luana Soares[3]; **NASCIMENTO**, Jorge Luiz[3]

PALAVRAS-CHAVE: *Dendranthema grandiflora*; planta envasada; qualidade final

INTRODUÇÃO

A floricultura brasileira, acompanhando tendências mundiais de segmentação e de profissionalização do setor, busca a máxima especialização de cada elo desta cadeia produtiva (Motos, 2000). A principal região produtora encontra-se no sudeste do país, em especial no Estado de São Paulo. Entretanto, percebe-se uma forte descentralização produtiva e comercial para outros estados brasileiros. O Estado de Goiás, como exemplo, apresenta crescente potencial para esta atividade, pois é favorecido por características climáticas, edáficas e de localização estratégica em relação a outros centros consumidores (Ibraflor, 2001). O principal pólo de produção esta localizado na região da Grande Goiânia, destacando-se o município de Goianira. Porém, a produção de flores é recente e a adoção de tecnologias é baixa e/ou inadequada, observando-se entre outros fatores, à ausência de técnicas adaptadas à realidade local.

Um dos principais produtos nacionais da horticultura ornamental é a produção de crisântemos. O seu cultivo em vaso é a segunda em volume de produção, após a rosa (Junqueira & Peetz, 2004). O sucesso de sua comercialização deve-se à diversidade no formato, cor e tamanho das inflorescências. Por se tratar de uma cultura com exigência em tecnologia de produção e em controle de fotoperíodo, sua produção é conduzida, geralmente, em ambientes protegidos (Furlan et al., 1998). Possui um ciclo de crescimento rápido, permitindo de duas a quatro colheitas por ano na mesma área de produção (Stringheta et al., 2004). As cultivares para vaso, em geral, tem um ciclo de produção total em torno de 12 semanas. As variedades brancas decorativas são as preferidas do mercado, chegando a representar 40% do total, seguidas das amarelas e vermelhas. Há, ainda, procura por variedades tipo margarida de cores fortes, como rosa, vermelho, amarelo e laranja (Gruszynski, 2001).

Do ponto de vista agronômico, a análise de crescimento busca conhecer diferenças funcionais e estruturais entre cultivares de uma mesma espécie de forma a selecionar aquelas que apresentem características mais apropriadas ao interesse do produtor e da região produtora. O crescimento é analisado por meio de variações morfológicas da planta e de acúmulo de matéria seca resultante da fotossíntese líquida (Benincasa, 1988). Com isso, o objetivo deste trabalho foi validar um sistema produtivo conduzido na região da Grande Goiânia, avaliando três cultivares de crisântemo de vaso quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos de crescimento de plantas.

---

1 Extraído de parte da Tese de Doutorado da primeira autora.

2 Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás. e-mail: lucianadbf@yahoo.com.br

3 Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás. e-mail: elianafernandes@agro.ufg.br

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido sob cultivo protegido em propriedade rural, no município de Goianira, Estado de Goiás, localizado na latitude 16° 26' 14'', longitude 49° 23' 50'' e altitude de 720 m. O experimento foi instalado no início do mês de agosto de 2007, permanecendo até o final de outubro do mesmo ano, quando as plantas encontravam-se na fase recomendada para comercialização. O clima do local, segundo o Sistema Internacional de Köppen, é classificado como Tropical Estacional - Cwa, apresentando verão quente e chuvoso e inverno seco e ameno.

Trabalhou-se com três cultivares de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev.), com aptidão para vaso. São elas: 'White diamond' com inflorescências branco/creme do tipo decorativo; 'Eugene yellow' com inflorescências amarelas do tipo margarida e 'Durban' com inflorescências brancas do tipo margarida. Todas com tempo de reação de oito semanas (Royal Van Zanten, 2004).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, sendo três cultivares, cinco épocas de coleta (20, 34, 48, 62 e 76 dias após o plantio das estacas) com cinco repetições. As parcelas foram constituídas por um vaso, totalizando 75 unidades de observação.

As mudas foram adquiridas de empresa multiplicadora especializada já tratadas com 1.500 ppm de ácido indol-butírico. Foram plantadas seis estacas por vaso (pote 14) com capacidade de 1,0 L de volume. Após o plantio, ao fim de vinte dias, os vasos foram transferidos para a área de crescimento e colocados no espaçamento definitivo de 9 a 10 vasos/m^2. Em seguida, foram submetidas à poda do meristema apical, *pinching*, a fim de estimular o surgimento das brotações laterais e dar melhor formação às plantas.

O experimento foi conduzido sob fotoperíodo adequado para indução floral. O controle fitossanitário preventivo e a aplicação de regulador de crescimento foram feitos conforme procedimento rotineiro da propriedade. A retirada dos botões laterais ocorreu aos 42 dias após o enraizamento, apenas para a cultivar 'White diamond'. A fertirrigação, por meio de gotejadores, foi feita com uma freqüência de 3 a 4 regas ao dia, aplicando-se em média 185 ml/dia da solução.

A primeira coleta de dados ocorreu vinte dias após o plantio, repetindo-se a cada 14 dias, totalizando cinco coletas. Na quinta e última, as plantas possuíam altura e abertura de inflorescências consideradas ideais para a comercialização.

Para a determinação das medidas de crescimento, as plantas foram separadas e contadas para o número de folhas (NF), de hastes (NH) e de botões florais (NB). Determinou-se, ainda, a altura de planta em cm (AP). Posteriormente, as partes das plantas foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65-70ºC, até peso constante, para a determinação da matéria seca de folhas (MSF), hastes (MSH), botões florais (MSB) e parte área total - soma de folhas, hastes e botões florais - (MST). Calcularam-se, também, as relações folha/haste (RFH) e folha/botões florais (RFB). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Quando significativas aplicou-se a análise de regressão em função das épocas de coleta das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância feita entre as variáveis de crescimento em função da idade das plantas apresentou diferença significativa ($p<0,05$) para as três cultivares, Tabela 2.

Tabela 2. Dados médios das variáveis de crescimento de três cultivares de crisântemo em vaso, aos 76 dias. Goianira, 2007.

Cultivar	AP (cm)	NF	NH	NB	RFH	RFB	MSF (g/pl)	MSH (g/pl)	MSB (g/pl)	MST (g/pl)
Durban	33,0 a	131,0a	6,2 a	22,8a	21,4 a	5,8 b	1,95b	1,8 a	3,56 a	9,56a
Eugene Yellow	29,3 b	87,2 b	4,9 b	16,0b	18,3 b	5,5 a	2,31a	1, 5 b	2,31 b	8,75b
White Diamond	24,4 c	64,6 c	5,8 a	5,7c	11,5 c	11,4b	1,44c	1,1 c	2,15 b	6,02c
F	84,8**	221,4**	12,2**	64,7**	78,18**	4,8*	89,0**	53,9**	111,2**	85,5**
R^2	0,96	0,97	0,89	0,97	0,89	0,77	0,96	0,97	0,99	0,98
CV (%)	7,58	10,87	17,16	19,34	12,16	74,32	12,19	16,15	11,87	11,44

AP – Altura de plantas; NF – número de folhas; NH – número de hastes; NB – número de botões florais; RFH – relação folha/haste; RFB – relação folha/botão floral; MSF – matéria seca folha; MSH – matéria seca hastes; MSB- matéria seca botões florais; MST – matéria seca da parte aera total.
Valores com letras iguais não diferiram significativamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.
* - significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F; ns – não significativo.

Pela análise desses resultados observa-se que as três cultivares apresentam diferenças significativas entre si. E, de maneira geral, as variáveis de crescimento AP, NF, NH, NB, RFH, RFB, MSF, MSH, MSB, MST da cultivar Durban apresentaram valores superiores ao das outras duas cultivares.

Com relação à altura das plantas, as cultivares apresentaram diferenças significativas ($P < 0,001$) é o modelo de regressão cúbica foi o melhor se ajustou. Observou-se que as alturas das plantas apresentaram crescimento constante, apesar do controle promovido pelo uso de regulador de crescimento. Observou-se, ainda, que na quarta coleta de dados, as plantas já apresentavam altura necessária para a classificação de comercialização (21,3 cm; 27,2 cm e 30,9 cm para WD, EY e DB, respectivamente).

De acordo com os critérios de classificação estabelecidos por um dos principais centros de comercialização do Brasil, Veiling Holambra, as alturas das plantas de melhor qualidade (A1) devem variar de 23 a 35 centímetros de altura, mantendo uma proporcionalidade com o tamanho do vaso (Motos & Oliveira s/d). Todos os cultivares apresentaram valores médios de altura no final do ciclo (76 dias) dentro da faixa considerada ideal, com valores médios observados de 24,40; 29,27 e 33,04 cm para as cultivares 'White diamond', 'Eugene yellow' e 'Durban', respectivamente.

O número de hastes primárias por planta, ou seja, aquelas que darão origem às hastes com botões florais, foram significativas ($P < 0,001$) e ajustou-se ao modelo quadrático de regressão. Os valores médios obtidos ao final do ciclo foram de 5,7; 5,3 e 6,5 hastes para WD, EY e DB, respectivamente. A emissão de ramificações laterais foi possível devido ao procedimento de *pilsing* aos vinte dias após o plantio das estacas. Tal resultado indica que a cultivar "Durban" apresenta maior capacidade de brotação.

Foi observado, ainda, que o número de hastes apresentou uma relação positiva com o número de folhas produzidas, permitindo uma uniformidade no volume dos vasos. O volume de folhas num vaso de crisântemo tem função importante para a análise da qualidade do produto, pois apresentam um papel estético no preenchimento dos espaços para cobertura do vaso (Mainardi et al., 2004).

A avaliação do número de botões florais considerou botões fechados, semi-abertos e abertos. Seguindo a tendência de produção de maior numero de hastes a cultivar 'Durban' também produziu um maior número de flores, com média de 22,8 botões/planta aos 76 dias. Ao final do ciclo a cultivar 'White diamond' apresentou uma média de 5,7 inflorescências e 'Eugene yellow', 16,1 flores.

Analisando o crescimento total da planta, expresso em peso de matéria seca, verifica-se que este foi crescente durante todo o ciclo (Figura 1). O modelo de regressão quadrática ($P<0,001$) ajustou-se melhor. O peso da matéria seca atingiu seu máximo ao final do ciclo, ou seja, aos 76 dias após o plantio, para todas as cultivares, com 6,02; 8,75 e 9,55 g.planta^{-1} para 'White diamond', 'Eugene yellow' e 'Durban', respectivamente.

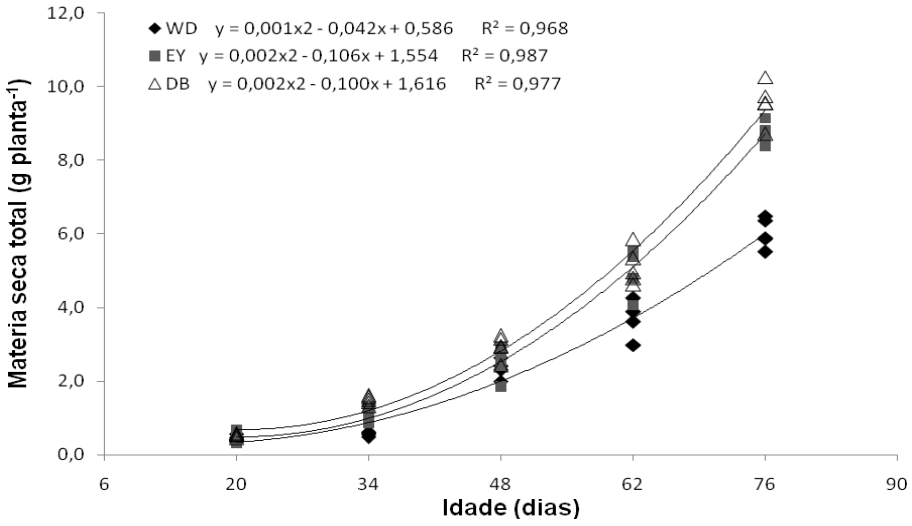


Figura 1. Peso da matéria seca total de plantas de crisântemo em vaso, cultivares 'White diamond', 'Eugene yellow' e 'Durban', em relação à idade da cultura. Goianira – GO, 2007.

CONCLUSÃO

1- As cultivares avaliadas apresentaram características qualitativas e quantitativas de crescimento que permitem que estas sejam enquadradas na classificação A1.

2- As condições de cultivos empregadas pelo sistema de produção avaliado dão condições de competitividade com produtos advindos de outras regiões do país.

REFERÊNCIAS

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas.** Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42 p.

FURLAN, R. A.; BOTREL, T. A.; PAZ, V. P. S. Consumo de água pela cultura do crisântemo envasado sob condições de casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**. Campina Grande, v. 2, p. 52-55. 1998.

GRUSZNSKI, C. **Produção comercial de crisântemo**: vaso, corte, jardim. Guaíba: Agropecuária, 2001. 166p.

IBRAFLOR - INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. Brasil: mostra sua flora. **Informativo IBRAFLOR**. Campinas, p. 3-6, mar. 2001.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Crisântemo hoje e sempre:** tecnologia de produção. HFF & Citrus, 2004. P. 25-27.

MAINARDI, J. de C. C. T.; BÉLLE, R. A.; MAINARDI, L. Produção de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) "Snowdon" em vaso II: ciclo da cultivar, comprimento, largura e área da folha. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1709-1714, Nov./dez. 2004.

MOTOS, J. R. A importância dos materiais de propagação de qualidade das flores e plantas. **Informativo IBRAFLOR**, Campinas, jan/fev/mar, p. 4-5, 2000.

MOTOS, J. R.; OLIVEIRA, M. J. G. de **Produção de crisântemos em vaso**. Holambra: Flortec. s/d. 34 p.

ROYAL VAN ZANTEN **Variedades de crisântemo**: Catálogo. Artur Nogueira: Royal Van Zanten, 2004. 20p.

STRINGHETA, A. C. O.; CARNEIRO, T. F.; TOMBOLATO, A. F. C.; COUTINHO, L. N. Crisântemo para flor de corte *Dendranthema grandiflora* (Ramat). In: TOMBOLATO, A. F. C. **Cultivo comercial de plantas ornamentais**, Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 95-135.

β-1,3-GLUCAN SYNTHASE: RECOMBINANT PROTEIN, CITOLOCALIZATION, ACTIVITY AND STUDIES UNDER STRESS CONDITION

TOMAZETT, Patrícia Kott[1]; FÉLIX, Carlos Roberto[2]; BARBOSA, Mônica Santiago[1]; SANTANA, Jaime[3]; FARIA, Fabrícia de Paula[1]; BÁO, Sônia Nair[4]; SOARES, Célia Maria de Almeida[1]; PEREIRA, Maristela[1].

1 Laboratório de Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO-Brazil.
2 Laboratório de Enzimologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Goiânia-GO-Brazil
3 Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Goiânia-GO-Brazil
4 Laboratório de Microscopia Eletrônica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Goiânia-GO-Brazil
Email: patriciakt@hotmail.com

Key words: glucan synthase, *P. brasiliensis*, stress cell wall

Introduction

Paracoccidioides brasiliensis is a temperature-dependent dimorphic fungus causing acute or chronic paracoccidioidomycosis (PCM), the prevalent systemic mycosis in Latin America. It is estimated that as many as ten million individuals may be infected with *P. brasiliensis*. Infection of the human host generally occurs by inhalation of airborne microconidia, which reach the pulmonary alveolar epithelium where they transform into the parasitic yeast form (Restrepo et al 2001).

The fungal cell wall is a complex and dynamic structure whose composition and organization varies depending on growth conditions (Popolo et al, 2001). Responses to cell wall damage involve a sophisticated homeostatic mechanism that is mediated via signaling network which communicates information about physical stresses at the surface to the biosynthetic enzymes that orchestrate cell wall synthesis and repair (Walker at al, 2008).

In fungus, chitin, glucans and manans are the main constituents of the cell wall. As the fungus adopts the yeast form, an increase in the chitin content is observed in the cell wall, followed by a change in the anomeric structure of the glucan from a β-1,3-linked polymer to an α-1,3-linked chain (San-Blas and Niño-Veja 2002). The major role of glucans is their structural function; in fact, inhibition of glucan synthesis or degradation of glucan chains confers cell fragility and morphological alterations (Gozalbo et al. 2004). β-1,3-glucan is synthesized at the plasma membrane by the β-1,3-glucan synthase, an intrisec membrane protein made up of at least two components, a catalytic subunit and a regulatory GTP-binding subunit. In P. brasiliensis only one homologous gene to β-1,3-glucan synthase, PbFKS1, has been cloned (Pereira et al, 2000).

Aimin obtain better understand the molecular function of *Pb*FKS1, we showed an immunocitolocalization of this protein in *P. brasiliensis* yeasts cells using a mouse polyclonal antibody specific for β-1,3-glucan synthase generated from the purified recombinant *Pb*FKS1c. Also, the growth of *P. brasiliensis* was evaluated under stress conditions to determine the concentration in which the fungus is sensible to the stressor agents calcofluor white, congo red, SDS, NaCl, KCl and sorbitol. These stress conditions were used to evaluate the expression pattern of *Pb*FKS1. The results showed that this gene is up-regulated under all stress conditions studied.

Methods

***P. brasiliensis* isolate and growth conditions.** The *P. brasiliensis Pb*01 isolate (ATCC MYA-826) has been investigated by our laboratory (Bastos et al., 2007) and was cultivated in semisolid Fava-Neto's medium at 36ºC for the yeast phase.

Cloning and heterologous expression of the glucan synthase catalytic region. The glucan synthase catalytic region *Pb*FKS1c was obtained by PCR. The PCR fragment was then cloned into the site of pGEX-4T-3 (Ge Healthcare) in fusion with glutathione S-transferase (GST). The recombinant plasmid *Pb*FKS1c was used to transform *Escherichia coli* BL-21 (pLys) competent cells by the heat shock method (Sambrook et al., 2001).

Antibody production and western blot analysis. The purified recombinant *Pb*FKS1c was used to generate specific mouse polyclonal serum. The purified protein (250 µg) was injected into mouse with Freund's adjuvant. The obtained serum, containing monospecific anti-*Pb*FKS1c polyclonal antibodies, was validated by ELISA.

Citolocalização. Yeast cells of *P. brasiliensis* were processed according to Barbosa et al.,2006.

Enzimatic assay. Glucan synthesis was followed by measuring the rate of incorporation of radioactivity from UDP-[^{14}C]glucose according to Billon-Grand et al., 1997 through the radioactive method with some modifications. Glucose incorporation into ethanol insoluble glucans was measured by scintillation counting using a fluor scintillation mixture. All the results presented are representative data of duplicate experiments.

Cell wall stress-inducing conditions. To the stress sensitivity analysis, 7 days old yeast cells of *P. brasiliensis* were grown in liquid Fava-Netto's medium overnight at 37ºC. Samples containing 10^7, 10^6, and 10^5 cells were spotted onto Fava-Netto plates supplemented with different stressor agents at different concentrations. A control plate was performed without any stressor. The plates were incubated for 6-7 days at 37ºC before being photographed. To transcriptional analysis, after overnight growth, 10^7 cells were incubated with different stressor agents at the concentrations chosen or with water as a control for 1 h before RNA extraction.

Quantitative real-time PCR (QRT-PCR). Total RNA of *P. brasiliensis* yeast cells was extracted by using of Trizol (Invitrogen) according to the manufacturer's instructions. The RNA was used to construct single-stranded cDNAs by using a reverse transcription system (Promega) following the recommendations of the manufacturer. QRT-PCR reactions were performed in ABI PRISM 7500 Sequence Detection System. The Platinum SYBR Green qPCR Supermix (Invitrogen) was used as reaction mixture The data were normalized with ribosomal protein L34 cDNAs amplified in each set of QRT-PCR experiments. The relative expression data was obtained using the 2–ΔΔCT 192 method (Livak & Schmittgen, 2001).

Results

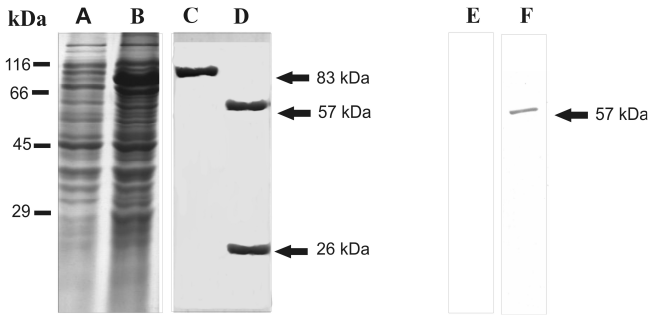


Figure 01. (A) after and (B) before induction with 0,1 mM IPTG. (C) purification of the 83 kDa protein and cleaved by thrombin leading GST (26 kDa) and the recombinant protein of 57 kDa (D). (E-F) Western blot analysis of the recombinant protein *Pb*FKS1c detected by using mouse preimmune serum (E) or mouse polyclonal anti-recombinant *Pb*FKS1c (F).

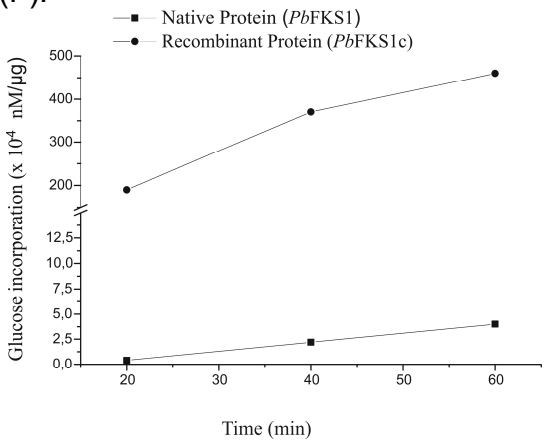


Figure 02. β-1,3-glucan synthase activity. Incorporation of the radioactivity into glucan from UDP- [^{14}C]glucose at 37ºC.

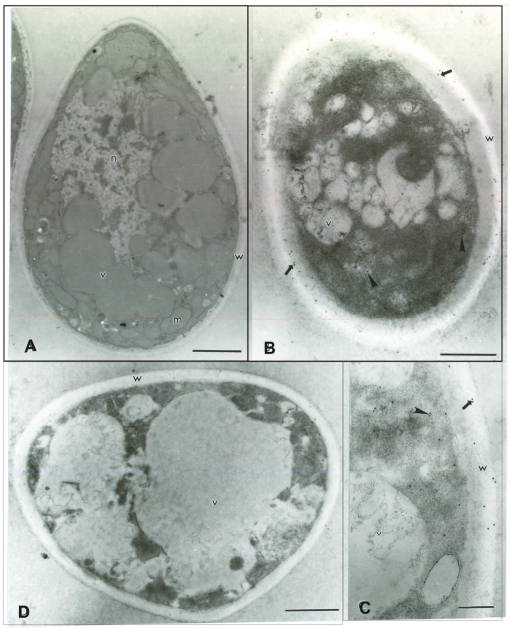


Figure 03. Immunoelectron microscopy detection of *Pb*FKS1 in *P. brasiliensis* yeast cells. (A) Transmission electron microscopy of *P. brasiliensis* yeast cells, showing the

nucleus (n), intracytoplasmic vacuoles (v), mitochondria (m) and cell wall (w). (B and C) Gold particles (arrows) are observed at the fungus surface and in the cytoplasm (arrowheads). (D) Negative control exposed to the mouse preimmune serum. Bars, 1µm (A), 0,5 µm (B and D) and 0,2 µm (C)

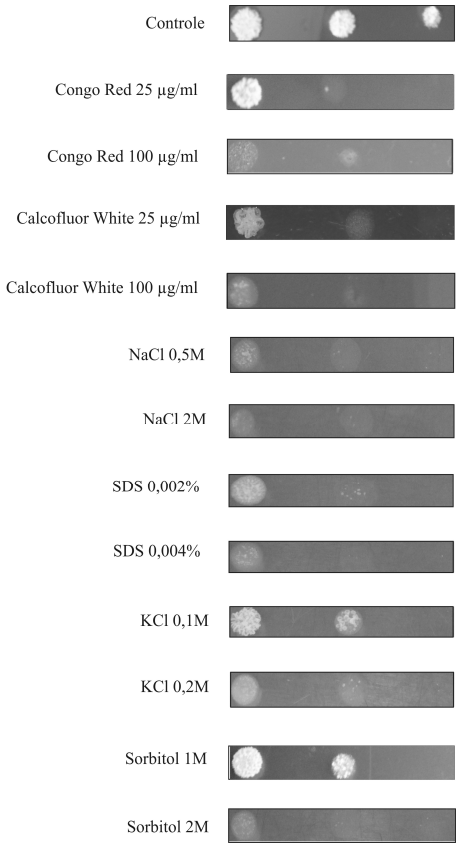


Figure 04. Stress sensitivity analysis of *P. brasiliensis* yeast cells. Yeast cells of *P. brasiliensis* were grown in Fava-Netto medium overnigth. Samples containing 10^7, 10^6, and 10^5 cells were spotted onto Fava-Netto plates supplemented with congo red, calcofluor white, NaCl, SDS, KCl and sorbitol in the concentrations indicated. The plates were incubated for 6-7 days at 37ºC before being photographed.

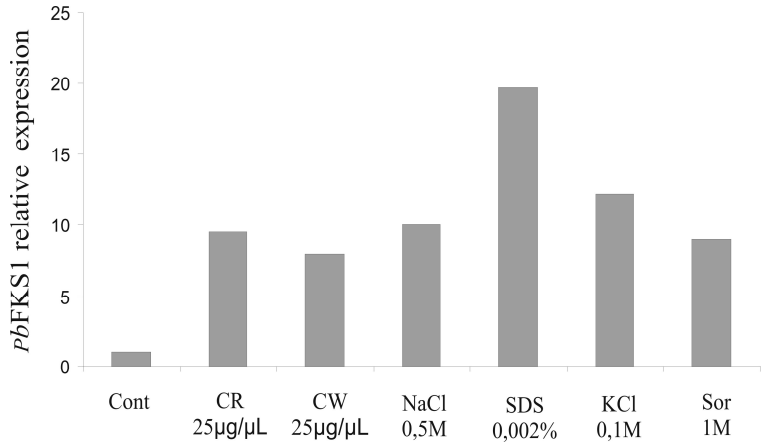


Figure 02. Relative expression of *Pb*FKS1 under stress conditions. Growing yeast cells of *P. brasiliensis* were incubated with the stressor agents for 1 hour. The total RNA was isolated and QRT-PCR was performed.

Conclusions

We amplified the catalytic region of *Pb*FKS1, which is a hydrophilic domain. In this work we obtained the heterologous expression of *Pb*FKS1c in the expression vector pGEX 4-T3.

The recombinant protein was used to generate polyclonal antibodies. We performed an immunocitolocalization of *Pb*FKS1 in *P. brasiliensis* yeast cells using anti-*Pb*FKS1c. The results show that *Pb*FKS1 is localized in the cell surface of *P. brasiliensis*.

In this work we evaluated the sensibility of yeast cells of *P. brasiliensis* under environmental stress conditions using different concentrations of the agents: congo red, calcofluor white, SDS, sorbitol, KCl and NaCl. The concentration that allows fungus growth despite these stress condition was used to evaluate the relative expression of *Pb*FKS1 under these conditions. According with our results the expression of this gene was increased under treatment with all stressors.

References

Barbosa MS, Báo SN, Andreotti PF, Faria FP, Felipe MSS, Feitosa LS, Mendes-Giannini MJ. and Soares CMA. Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase of *Paracoccidioides brasiliensis* is a cell surface protein involved in fungal adhesion to extracellular matrix proteins and interaction with cells. **Infect Immun**, v. 74, p. 382-389, 2006.

Bastos KP, Bailão AM, Borges CL, Faria FP, Felipe MSS, Silva MG, Martins WS, Fiúza RB, Pereira M and Soares CMA. The transcriptome analysis of early morphogenesis in *Paracoccidioides brasiliensis* mycelium reveals novel and induced genes potentially associated to the dimorphic process. **BMC Microbiol**, v. 29, 2007

BILLON-GRAND, G., MARAIS, M.F., JOSELEAU, J.P., GIRARD, V., GAY, L., FEVRE, M. A novel 1,3-β-glucan synthase from the oomycete Saprolegnia monoica. **Microbiology**, v. 143, p. 3175-3183, 1997.

Gozalbo, D., Patricia, R., Villamón, E. and María, L.G. *Candida* and candidiase: The cell wall as a potential molecular target for antifungal therapy. **Curr. Drug Target Infect. Disord**, v. 4, p. 117-135, 2004.

Livak KJ & Schmittgen TD (2001) Analysis of relative gene expression data using real time quantitative PCR and the 2(-Delta Delta C(T)) Method. **Methods**, p. 25, p.402-408, 2001.

PEREIRA, M.; FELIPE, M.S.S.; BRÍGIDO, M.M.; SOARES, C.M.A.; AZEVEDO, M.O. Molecular cloning and characterization of a glucan synthase gene from the human pathogenic fungus *Paracoccidioides brasiliensis.* **Yeast**, v.16, p.451-462, 2000.

Popolo, L., Gualtieri, T. and Ragni, E. The yeast cell-wall salvage pathway. **Med. Mycol**., v. 39 (Suppl. 1), p. 111-121, 2001.

Restrepo AM, McEwen JG & Castaneda E. The habitat of *Paracoccidioides brasiliensis*: how far from solving the riddle? **Med Mycol**, v. 39, p. 233-241, 2001.

Sambrook J & Russel DW. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, 3rd edn. **Cold Spring Harbor Laboratory Press**, New York, 2001

San-Blas, G., Nino-Vega, G. and Iturriaga, T. Paracoccidioides brasiliensis and paracoccidioidomycosis: molecular approaches to morphogenesis, diagnosis, epidemiology, taxonomy and genetics**. Med. Mycol**., v. 40, p. 225-242, 2002.

Walker LA, Munro CA, de Brujin I, Lenardon MD, McKinnon A, et al. Stimulation of Chitin Synthesis Rescues Candida albicans from Echinocandins. **PLoS Pathog**., v.4, p. 1-12, 2008.

AVALIAÇÃO DA FREQÜÊNCIA DE MARCAÇÃO DE P-MEK E P-ERK ENTRE DIFERENTES TIPOS FOLICULARES EM DIFERENTES FASES DO CICLO ESTRAL DE BOVINOS

FERREIRA, Mônica Rodrigues; MACHADO, Patrícia Almeida; FERREIRA, Rogério; OLIVEIRA, João Francisco Coelho; GONÇALVES, Eugênio Araújo de

Palavras chaves: MAPK, ERK, foliculogênese, MEK

INTRODUÇÃO

Ações hormonais sobre as células resultam em respostas bioquímicas mediadas por proteínas. As MAPKs fazem parte de um grupo de enzimas citoplasmáticas da família das proteínas quinases serina-treonina, que transmitem os sinais mitogênicos e de diferenciação celular. Elas estão envolvidas no crescimento, divisão e diferenciação celular, sendo a ERK1/2, as mais estudadas, devido ao fato de após ativadas fosforilarem uma gama de fatores de transcrição incluindo os sinais de tradução e os ativadores de transcrição (StAT).

Apesar da maioria dos substratos da ERK1/2, serem constituídas por fatores de transcrição, diversas proteínas citoplasmáticas tem se mostrado alvo, como o aumento da expressão de genes anti-apoptóticos e enzimas esteroidogênicas, determinada pelo aumento de FSH (HUNZICKER-DUNN & MAIZELS, 2006). Além disso existem vários sinais de que ela estaria envolvida na coordenação de recrutamento, seleção e dominância folicular durante o ciclo estral de bovinos, promovendo o início do desenvolvimento dos folículos primordiais (PARROT & SKINNER, 1999); o crescimento de folículos pré-antrais (OCTEM & OCTAY, 2005); proliferação de células da granulosa nos folículos secundários (NDIAYE et al., 2005); determinação da atresia folicular (GEBAUER et al., 1999) e dominância folicular (EVANS & MARTIN, 2000).

Assim este trabalho foi realizado no intuito de determinar a freqüência de marcação de todos os tipos foliculares para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos, determinando assim uma via de sinalização molecular temporal, durante o desenvolvimento da onda folicular, nesta espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os sistemas reprodutivos de fêmeas bovinas, compostos de útero e ovários, foram coletados em abatedouros locais. Todas as peças estavam aparentemente saudáveis e foram coletadas com 10 minutos de abate. Posteriormente foram dissecadas dos tecidos que as circulavam e avaliadas no próprio abatedouro. Os dias de ciclo estral, em que as peças estavam foram determinados por exames macroscópicos dos dois ovários e útero de acordo com critérios estabelecidos por AROSH et al., 2002. Os úteros e ovários foram coletados em sete grupos, como dias 1-3 (n=2), 4-6 (n=5), 7-9 (n=5), 10-12 (n=3), 13-15 (n=5), 16-18 (n=5) e 19-21 (n=5).

Após a coleta foram coletados ovários direito e esquerdo, além de um fragmento do terço médio do útero. As peças foram fixadas em solução de Bouian por um período de quatro horas. Posteriormente elas foram recortadas e colocadas novamente por mais duas horas na mesma solução de fixação, perfazendo um tempo total de fixação de 6 horas. Após este período as amostras foram colocadas em álcool 70% para processamento histológico.

Após o processamento em parafina, os blocos foram cortados em um tamanho de 3 µm, e os fragmentos colocados em lâminas silanadas para imunoistoquímica. Foi feito imunoistoquímica utilizando os anticorpos Phospho-p44/42 MAP Kinase (Thr202/Tyr204) (cell signaling #9101S) e Phospho-MEK1/2 (Ser217/221) (cell signaling #9101). A recuperação antigênica foi utilizando citrato, pH=6 no banho maria. e o bloqueio de peroxidase endógena foi utilizando peroxidase a 3%. A diluição utilizada para os dois anticorpos foi 1:200. Posteriormente foi feita uma contagem de folículos marcados e não marcados, sendo estes diferenciados em folículos primordiais desativados, primordiais ativados, primários, secundários, terciários e antrais, de acordo com FAIR et al. (1997).

O teste estatístico utilizado foi um teste não paramétrico, de QUI-QUADRADO para números não normais, comparando a freqüência de folículos marcados e não marcados, entre a

$MAPK_{mek}$ e $MAPK_{erk}$ dentro de uma mesma fase do ciclo estral, avaliando a diferenças entre os tipos foliculares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 1, podemos observar que folículos primordiais desativados presentes entre os dias 4 a 6, 10 a 12 e 16 a 18, apresentam maior freqüência de marcação para p-ERK1/2. Este período de tempo se sucede exatamente a ocorrência do pico de FSH (hormônio folículo estimulante). Estes folículos não apresentam diferenças estatísticas significantes entre si, porém apresentam diferenças ($p<0,05$) em relação a folículos primordiais desativados das fases restantes. Embora eles sejam independentes da liberação de gonadotrofinas, existe a presença de receptores para o FSH (FSHR) a partir de folículos primários e a adição deste hormônio em meio de cultura, determina um aumento do crescimento de folículos pré-antrais, sugerindo que exista uma relação entre o FSH e o controle de crescimento destes folículos (BURATINI JR., 2007).

O FSH ativa a ERK1/2 nas células da granulosa durante o crescimento folicular (COTTOM et al., 2003). A presença da p-MEK, também está associada a desenvolvimento folicular e oocitário, sendo o FSH responsável pela ativação da MEK (SU et al., 2001). Os dias onde ocorre a maior freqüência de folículos marcados para a p-MEK são exatamente os dias 7 a 9, 13 a 15, 16 a 18 e 19 a 21, quando os níveis de FSH também estão atingindo seu pico máximo de liberação. A p-MEK é responsável pela fosforilação da ERK1/2 (WINDMANN et al., 1999), demonstrando que existe uma relação entre o FSH, a p-MEK e a p-ERK1/2. Assim avaliando a liberação de FSH, podemos observar que o momento que existe diferença estatística ($p<0,05$) entre a freqüência de folículos marcados para p-MEK e p-ERK1/2, e esta diferença ocorre exatamente quando os níveis de FSH estão aumentando ou diminuindo, sendo que a freqüência de p-ERK aumenta logo após o pico de FSH e a freqüência de p-MEK aumenta nos momentos que antecedem os picos deste hormônio.

Folículos primordiais ativados e primários apresentam uma maior freqüência de marcação para estas duas enzimas. Estes folículos também independem da liberação de gonadotrofinas, sendo que folículos primordiais ativados começam a se desenvolver a partir da expressão de vários fatores de crescimento. O começo do desenvolvimento dos folículos primordiais ocorre a partir da expressão do kit ligante (SFC – stem cell factor) (PARROT & SKINNER, 1999),*in vitro*, foi observado que este fator, por meio da PKC, induz fosforilação de ERK1/2 (JIN et al., 2005). Folículos primordiais apresentam uma freqüência relativamente alta de marcação para ERK1/2, sendo que existem diferenças estatísticas ($p<0,05$) entre determinadas fases do ciclo. Embora estas diferenças existam, nenhuma delas é altamente significativa ($p<0,0001$). Assim como pode ser percebido nos gráficos 2 e 3, é que esta expressão da p-MEK e p-ERK1/2, continua aumentando. Quando comparados os resultados entre p-MEK e p-ERK1/2, existe uma diferença em relação a folículos presentes entre os dias 1 a 3, 4 a 6 e 7 a 9, tanto para folículos primordiais quanto para folículos primário, semelhante aos resultados descritos anteriormente, para folículos primários.

Folículos secundários apresentam uma menor freqüência de marcação para p-MEK, entre os dias 1 a 3, 4 a 6, 7 a 9 e 10 a 12, apresentando diferença estatística altamente significativa ($p<0,0001$), em relação aos folículos presentes entre os dias 13 a 15 e 19 a 21 dias do ciclo estral (gráfico 4). Durante os dias 1 a 3, ocorre a formação do corpo lúteo, portanto os níveis de progesterona ainda estão baixos, por isso neste momento os níveis de p-ERK1/2 são maiores, que no período de 4 a 6, quando o corpo lúteo já começa a produzir progesterona.

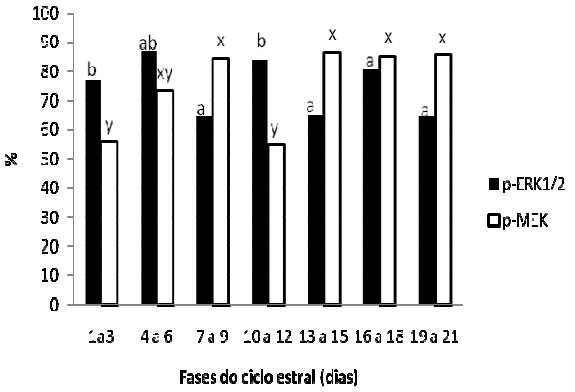


Gráfico 1: porcentagem de freqüência de folículos primordiais desativados, marcados para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos (letras diferentes indicam p<0,05)

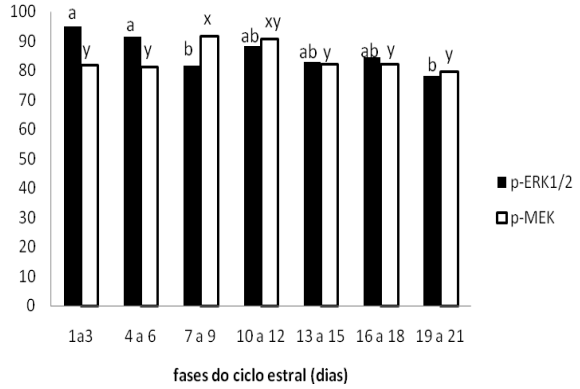


Gráfico 2: porcentagem de freqüência de folículos primordiais ativados, marcados para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos (letras diferentes indicam p<0,05)

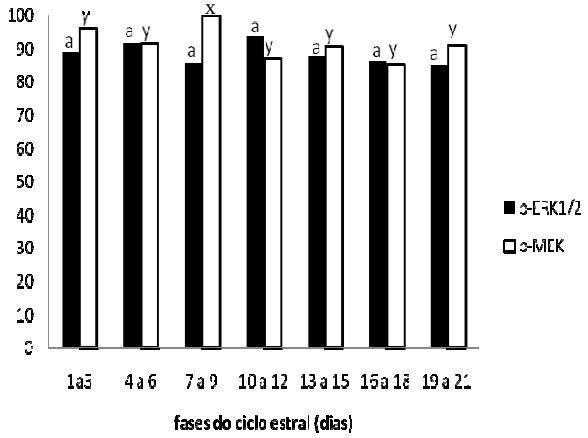


Gráfico 3: porcentagem de freqüência de folículos primários, marcados para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos (letras diferentes indicam p<0,05)

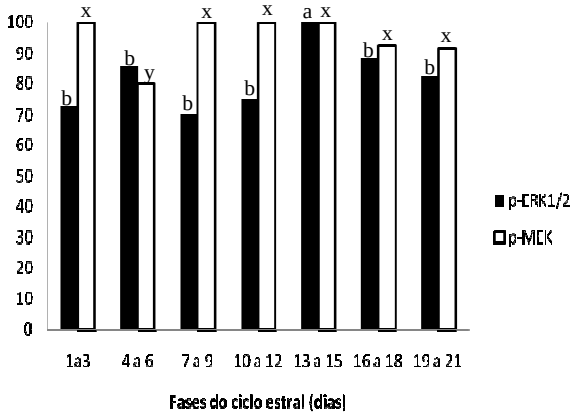


Gráfico 4: porcentagem de freqüência de folículos secundários, marcados para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos (letras diferentes indicam p<0,05)

Nas fases 7 a 9 dias e 10 a 12 dias do ciclo as concentrações de progesterona se elevam novamente, somente diminuindo por volta do dia 15, quando as concentrações de p-ERK1/2 aumentam. Embora pareça que a p-MEK apresente um padrão diferente em relação a freqüência de folículos marcados, não existe diferença estatística entre estas duas enzimas, com exceção de folículos presentes entre os dias 7 e 9 do ciclo estral. Que é o período no qual o corpo lúteo atinge seu pico de secreção de progesterona.

Folículos terciários se encontram nesta faixa de tamanho. A maioria deles entra em atresia, porém é importante observar que folículos nos dias 1 a 3, 10 a 12 e 13 a 15 do ciclo estral (gráfico 5), apresentam uma maior freqüência de marcação para p-MEK (p<0,0001 em relação aos outros dias do ciclo estral). Em seguida esta freqüência diminui, provavelmente devido ao processo de seleção folicular, que faz com que folículos subordinados entrem em atresia. Em relação a p-ERK1/2, a freqüência de marcação folicular parece um pouco diferente da p-MEK, embora não haja diferença estatística entre estas duas enzimas. Porém esta diferença no comportamento dos dados é explicada pelo fato de que a p-ERK1/2 tem sua expressão aumentada, de acordo com o crescimento dos folículos, e embora ela seja uma enzima que determine a diferenciação entre

folículo dominante e folículos subordinados, antes de mesmo de haver diferença na morfologia ou biodisponibilidade de IGF-I, ela aumenta nos dois tipos foliculares, porém sua maior concentração é encontrada apenas no folículo dominante (RYAN et al., 2007). Este mesmo autor explica que existe uma vantagem em relação a expressão desta enzima em folículos dominantes, promovendo crescimento folicular e produção de estradiol.

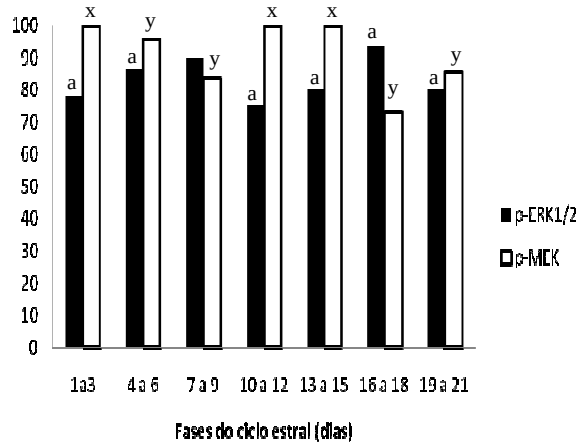


Gráfico 5: porcentagem de freqüência de folículos terciários, marcados para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos (letras diferentes indicam p<0,05)

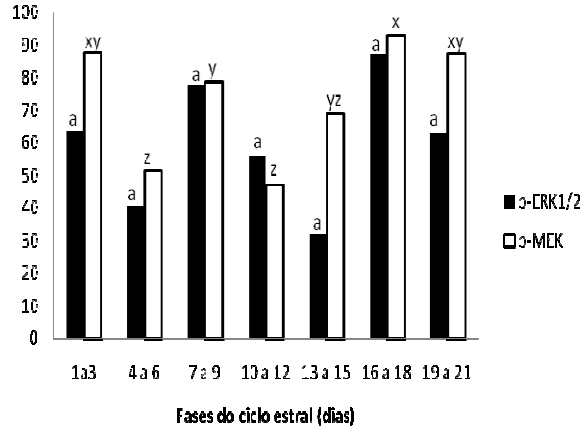


Gráfico 6: porcentagem de freqüência de folículos antrais, marcados para p-MEK e p-ERK1/2, em diferentes fases do ciclo estral de bovinos (letras diferentes indicam p<0,05)

Folículos antrais grandes apresentam uma menor freqüência de marcação tanto para a p-MEK, quanto para a p-ERK1/2 (gráfico 6). Neste momento já existe dominância folicular, sendo que o momento do ciclo estral, que apresenta maior freqüência de marcação para estas enzimas são entre os dias 1 a 3, 7 a 9 e 16 a 18, momento este no qual já existe o folículo dominante. A alta expressão de IGF (fator de crescimento semelhante a insulina) determina uma diminuição dos fatores apoptóticos (YANG & RAJAMAHENDRAN, 2000). Para ativação de ERK1/2, deve existir a fosforilação da MEK, e esta ocorre exatamente nas mesmas fases de ciclo estral em que a ERK é fosforilada. Existindo diferenças apenas em folículo antrais grandes presentes entre os dias 13 a 15 e 19 a 21, isto porque em folículos presentes nos primeiros dias citados, existe uma grande concentração de progesterona, evitando assim que exista a ovulação destes folículos, o que não acontece em folículos entre os dias 19 a 21, sendo que nestes dias a freqüência de folículos marcados para p-MEK e p-ERK1/2 é maior.

CONCLUSÕES

O módulo das MAPKs tem se mostrado como o pivot central na sinalização do crescimento, diferenciação e sobrevivência de células, tanto em seres vivos menos evoluídos na escala evolutiva quanto em seres mais complexos como as plantas e os animais. Um sofisticado mecanismo de disparo de eventos moleculares citoplasmáticos e nucleares associado a sistemas de autocontrole garante a ativação e a regulação da atividade das MAPKs em resposta a vários estímulos hormonais, fatores de crescimento e citoquinas, dentre outros. As MAPKs ativadas exercem profundos efeitos sobre a fisiologia celular normal.

Podemos observar que existe um grande impacto da via MEK-ERK1/2, durante o desenvolvimento folicular de bovinos. E que esta marcação difere em relação às diferentes fases do ciclo estral. Estas alterações nos mostra a importância destas enzimas no processo de foliculogênese, estimulando a esteroidogênese, proliferação celular, maturação oocitária e sobrevivência folicular, para posterior ovulação. Assim concluímos que as ERK1/2 são ativadas nos

folículos via ativação da MEK, sendo que esta ativação é diferentes entre os tipos foliculares e pode ser alterada pelas diferentes fases do ciclo estral em bovinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROSH, J.A.; PARENT, P.; CHAPDELAINE, P.; SIROIS, J.; FORTIER, M.A. Expression of cyclooxygenases 1 and 2 and prostaglandin E synthase in bovine endometrial tissue during the estrous cycle. **Biology of reproduction**. Madison, n.67, p. 161–169, 2002.

BURATINI JR., J. Controle endócrino e local da foliculogênese em bovinos. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.190-196, 2007.

COTTOM, J.; SALVADOR, L. M.; MAIZELS, E. T.; REIERSTAD, S.; PARK, Y.; CARR, D. W.; DAVARE, M. A.; HELL, J. W.; PALMER, S. S.; DENT, P.; KAWAKATSU, H.; OGATA, M.; HUNZICKER-DUNN, M. Follicle-stimulating Hormone Activates Extracellular Signal-regulated Kinase but Not Extracellular Signal-regulated Kinase Kinase through a 100-kDa Phosphotyrosine Phosphatase**. Journal of biological chemistry**. Baltimore, n.278, p. 7167-7179, 2003.

EVANS, A. C. O.; MARTIN, F. Kinase pathways in dominant and subordinate ovarian follicles during the first wave of follicular development in sheep. **Animal reproduction science**. Amsterdan, n. 64, p. 221–231, 2000.

FAIR, T.; HULSHOF, S. C. J.; HYTTEL, P.; GREVE, T.; BOLAND, M. Oocyte ultrastructure in bovine primordial to early tertiary follicles. **Anatomy and Embryology**. Berlin, n.195, p. 327–336, 1997.

GEBAUER G, PETER AT, ONESIME D, DHANASEKARAN N. Apoptosis of ovarian granulosa cells: correlation with the reduced activity of ERKsignaling module. **Journal of cellular biochemistry**. New York, 75, 547– 554, 1999.

HUNZICKER-DUNN, M.; MAIZELS, E. T. FSH signaling pathways in immature granulosa cells that regulate target gene expression: Branching out from protein kinase A. **Cellular Signalling**. Oxford, v. 18, p. 1351–1359, 2006.

JIN, X.; HAN, C.; ZHANG, X.; YUAN, J.; HU, Z.; LIU, Y. Signal transduction of stem cell factor in promoting early follicle development. **Molecular and cellular endocrinology.** Limerick, v. 229, p. 3–10, 2005.

NDIAYE, K.; FAYAD, T.; SILVERSIDES, D. W.; SIROIS, J.; LUSSIER, J. G. Identification of downregulated messenger rnas in bovine granulosa cells of dominant follicles following stimulation with human chorionic gonadotropin. **Biology of reproduction**. Madison, n.73, p. 324–333, 2005.

OKTEM, O.; OKTAY, O. W. Role of Extracellular Matrix, Activin-A and Mitogen Activated Protein Kinase (MAPK) Signaling Pathways in Preantral Follicle Growth and Survival in the Mouse. **Biology of reproduction**. Madison, v. 84, Suppl 1, 2005.

PARROTT, J. A., SKINNER, M. K. Kit-ligand/stem cell factor induces primordial follicle development and initiates folliculogenesis. **Endocrinology.** Springfield, v.140, p. 4262–4271, 1999.

RYAN, K.E.; CASEY, S.M.; CANTY, M.J.; CROWE, M.A.; MARTIN, F.; EVANS, A.C.O. Akt and Erk signal transduction pathways are early markers of differentiation in dominant and subordinate ovarian follicles in cattle. **Reproduction,** n. 133, p.617–626, 2007.

SU, Y.; RUBINSTEIN, S.; LURIA, A.; LAX, Y.; HAIM BREITBART. Involvement of MEK-Mitogen-Activated Protein Kinase pathway in follicle-stimulating hormone-induced but not spontaneous meiotic resumption of mouse oocytes. **Biology of Reproduction,** Madison, n. 65, p.358–365, 2001.

WIDMANN, C.; GIBSON, S; JARPE, M.B.; JOHNSON, G.L. Mitogenactivated protein kinase: conservation of a three-kinase module from yeast to human. **Physiological Reviews**. Bethesda, v. 79, p.143-180, 1999.

YANG, M. Y.; RAJAMAHENDRAN, R. Morphological and biochemical identification of apoptosis in small, medium, and large bovine follicles and the effects of follicle-stimulating hormone and insulin-like growth factor-I on spontaneous apoptosis in cultured bovine granulosa cells. **Biology of reproduction**. Madison, n. 62, p. 1209–1217, 2000.

SEDAÇÃO EM ODONTOPEDIATRIA: PERCEPÇÕES PARA A EQUIPE PROFISSIONAL ENVOLVIDA NO ATENDIMENTO

LIMA, Alessandra Rodrigues de Almeida; COSTA, Luciane Ribeiro de Rezende Sucasas
Pós-Graduação em Ciências da Saúde
aleepm@hotmail.com

Palavras-chave: pesquisa qualitativa, controle comportamental, sedação consciente, equipe de assistência ao paciente.

Introdução

Na odontopediatria o relacionamento com a criança, internacionalmente aceito, inicia-se com as técnicas de controle básico do comportamento (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY - AAPD, 2007-2008): comunicação não-verbal, controle de voz, falar-mostrar-fazer, reforço positivo, distração, presença/ausência do responsável, analgesia inalatória com óxido nitroso/oxigênio.

Todavia muitas crianças não respondem satisfatoriamente aos métodos básicos e, apesar da utilização dos mesmos, continuam a apresentar sinais de ansiedade e medo. Para essas, muitas vezes, o atendimento odontológico terapêutico é postergado ou realizado com menor qualidade no resultado final. Situações em que se propõe o controle avançado do comportamento (AAPD, 2007-2008): estabilização protetora, sedação ou anestesia geral.

Considerando os métodos avançados de controle de comportamento, Costa et al. (2004) perceberam uma maior utilização da técnica de estabilização protetora em detrimento das técnicas farmacológicas, para o grupo de cirurgiões-dentistas entrevistados. Percebe-se que a conduta predominante, no Brasil, é que apenas casos limítrofes de comportamento não cooperativos sejam conduzidos a sedação. Dezan et al. (1994) realizaram sedação em cerca de apenas 3,6% de casos dentre as 3.500 crianças atendidas na Bebê-Clínica da Universidade Estadual de Londrina.

Com a regulamentação do uso de sedação em consultórios odontológicos, pelo Conselho Federal de Odontologia, em 2004, esperava-se observar mudanças na conduta do cirurgião-dentista brasileiro frente ao uso de sedação em seu consultório. Porém o uso de técnicas sedativas ainda é incipiente, não estando contemplada nas políticas públicas de Saúde Bucal, tanto a nível nacional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004), como estadual (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO ESTADO DE GOIÁS, 2007). não se conhece as percepções que profissionais envolvidos formulam sobre a sedação. Objetivou-se conhecer a percepção sobre sedação segundo profissionais de uma equipe de sedação.

Metodologia

Trata-se de trabalho de pesquisa qualitativa e realizou-se entrevistas abertas (MINAYO, 1996), com enfoques na prática da sedação (vantagens, limitações e alternativas) com os membros da equipe profissional envolvidos no atendimento de crianças sob sedação no Núcleo de Estudos em Sedação Odontológica (NESO), no ano de 2006. As mesmas foram gravadas em MP3palyer. O único critério que limitaria a participação dos membros da equipe neste trabalho foi ter no mínimo 04 meses de atuação no NESO e assinar o termo de consentimento.

Os dados foram transcritos, lidos exaustivamente e analisados a partir da análise de conteúdo, modalidade temática; que se coloca como uma técnica de interpretação de textos. E para validação dos resultados utilizou-se a técnica da

triangulação. O trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (Protocolo CEP 45/2006).

Resultados e discussão

Toda a equipe NESO/UFG do ano 2006 foi entrevistada, estando composta por dez pessoas: um médico pediatra, sete cirurgiões-dentistas (seis especialistas) e dois acadêmicos do quinto ano de odontologia. A idade do grupo variou de 21 a 39 anos (média 30,7 anos); o tempo de formado, de 04 a 16 anos (média 9,06 anos). O tempo de atuação no NESO variou entre 07 e 84 meses (média: 24,4 meses).

Da análise das entrevistas emergiram três temas: controle de comportamento, frustração e problemas.

Controle de comportamento

Nessa categoria temática foram agrupados todos os núcleos de sentido que se referiam à técnica da sedação como conceito, alternativas, indicação, principais vantagens e limitações.

> *"Eu acho que a sedação é um recurso a mais na odontopediatria pra crianças ou adultos com dificuldade do controle de comportamento."* EP 07
>
> "*O sucesso é esta de diminuição da ansiedade da criança, a gente conseguir um tratamento, o profissional conseguir trabalhar também com qualidade. A mãe também ter um resultado satisfatório do tratamento, da criança sendo condicionada."* EP 07
>
> *"Estas crianças, elas são beneficiadas principalmente, em minha opinião, pela amnésia que causa a sedação."* EP 02
>
> *"A gente não pode afirmar: Vai funcionar ou não vai funcionar."* EP 08

Esses núcleos de sentido foram expressos de forma a retratar os conhecimentos teóricos dos profissionais da equipe NESO e eram concordantes com a extensa literatura acerca do assunto. A sedação foi apontada como um recurso a mais no atendimento de crianças resistentes ao tratamento odontológico, uma tentativa, mais um recurso no controle de comportamento de crianças resistentes ao tratamento odontológico, da mesma forma como aparece no guia de controle do comportamento da AAPD (2007-2008). Os objetivos expostos incluem a possibilidade de realizar o tratamento odontológico do qual a criança necessita, com qualidade, segurança e tranquilidade (sem sofrimento) e a expectativa pessoal baseou-se fortemente na realização do tratamento odontológico. Este relato está de acordo com as expectativas dos pais segundo Lima; Costa; Medeiros (2005).

Todos outros métodos da classificação AAPD (2007-2008) foram citados com alternativa à sedação. Sendo que a anestesia geral mereceu maior destaque por estes profissionais. O que se justifica pelo fluxograma de atendimento do NESO, onde a única opção de continuidade de tratamento quanto o paciente não se adapta à sedação (ex.: efeito paradoxal) é o encaminhamento para a anestesia geral realizada no Hospital das Clínicas HC/UFG.

Houve um menosprezo na apresentação das vantagens da técnica com a citação apenas da amnésia (principal), facilidade técnica, baixo custo e condicionamento; não valorizando outras vantagens importantes: manutenção da consciência durante o tratamento, possibilidade de elevar o limiar de dor do paciente, manutenção dos reflexos protetores intactos, produzir apenas pequena alteração nos sinais vitais do paciente e não requerer um monitoramento contínuo, tal qual a anestesia geral (BENNETT, 1984; AAPD, 2007-2008).

A imprevisibilidade de resultados da técnica, inerente de suas características, foi a maior limitação encontrada pelos profissionais, que citaram também a possibilidade do efeito paradoxal. A sedação almejada em procedimentos ambulatoriais é a sedação mínima e moderada, que consiste em um estado de depressão do sistema nervoso central, controlada e farmacologicamente induzida, durante o qual se mantém o contato verbal com o paciente e a resposta a tais estímulos (AAPD, 2007-2007), sendo assim a criança reage aos estímulos presentes no atendimento odontológico, cada qual a seu modo individual.

Frustração

Além da fala teórica os profissionais falam de suas emoções:

> "*[...] mas a gente fica com aquela coisa de que a criança vai tomar a medicação, vai dormir, vai apagar, não vai chorar.*" EP 05
>
> *"Não funcionar."* EP 05
>
> *"A mãe chorando, paciente chorando. Mesmo assim, apesar de ter sido sedado. Mesmo assim estar daquele jeito... Às vezes eu me sinto frustrada."* EP 06

A fala teórica esteve mesclada com expectativas pessoais para o uso de sedativos, mesmo tendo relatado tecnicamente algo coerente com a técnica que se propõe, a equipe entrevistada deseja que os pacientes durmam, quando submetidos a sedação. Ao mesmo tempo que os profissionais da equipe NESO/UFG desejavam que as crianças dormissem, sabiam que esse não é o objetivo da técnica de sedação, deixando aparente o conflito entre conhecimento técnico e emocional vivenciado pela equipe.

Tal pensamento levou o grupo a afirmar categoricamente que a sedação não funciona, diante disso a equipe se sente frustrada. Profissionais que realizam sedação em seus consultórios mostraram-se relativamente mais confortáveis diante das limitações da técnica, mas não nenhum sentimento positivo.

Os conflitos apresentados apontam que os significados estão em construção para este grupo. Esse processo de edificação dos significados é dinâmico e está em constante transformação a partir de experiências vividas pelo grupo, e o objeto de estudo – sedação – ainda é recente na realidade de cirurgiões-dentistas brasileiro.

Existe ainda um receio de que os odontopediatras se esqueças das técnicas básicas de controle comportamental em detrimento da sedação.

Problema

Nessa categoria temática agruparam-se todos os fatores citados como obstáculos na utilização da técnica de sedação pelos profissionais em seus consultórios e por outros profissionais brasileiros: custo para o dentista, resistência dos pais, resistência dos profissionais.

> *"Muito pouco utilizada [...] Eu acho que a falta de informação mesmo dos profissionais, a formação técnica dos profissionais, segurança pra trabalhar, falta de conhecimento da técnica, pouco de falta de divulgação e até mesmo interesse das pessoas em lerem sobre o assunto"* EP 05
>
> *"[...] de não ter um suporte na hora que eu puder dar seqüência até de pessoal, material e coisas que são de resgate do pronto socorro de pediatria."* EP01
>
> *"Uma coisa que eu percebi é em relação aos pais, a preocupação maior é em relação ao custo."* EP03

> *"Em alguns casos até as mães trazem um pedido do odontopediatra pra que eu faça uma carta liberando o paciente para a sedação e querem saber qual droga pode usar e qual dose."* EP 01

A sedação foi apontada como uma técnica incipiente no contexto brasileiro. Os profissionais entrevistados relataram que a classe odontológica não acredita na técnica. Eles próprios não usariam sedação em seus consultórios sem a presença do médico. Uma vez, na presença do médico, optariam pela técnica de sedação profunda. O custo para os profissionais esteve vinculado à necessidade estrutural e de recursos humanos para a prática segura da sedação. Para o grupo mereceu destacar a ausência de um sistema de emergência integrado ao sítio de trabalho da equipe para que trabalhassem mais tranqüilos e que isso seria inviável nos consultórios.

Uma justificativa para apresentada para o uso tão insipiente da técnica é a resistência dos pais. Sendo esta resistência vinculada ao custo e ao imaginário social de temor a práticas anestésicas (SALIMENA; CADETE,2003; LIMA; COSTA; MEDEIROS, 2005). Excetuando-se a questão econômica, a afirmação de resistência dos pais não foi confirmada pelos acompanhantes entrevistados em trabalho similar (LIMA, 2008).

A imagem negativa da técnica, as expectativas superiores ou inferiores às possibilidades da técnica, talvez tenham gerado a resistência dos responsáveis apontada por esta equipe como um problema da sedação. Um profissional desmotivado, que não acredita na técnica que se propõe a usar não conseguirá motivar os pais de forma adequada.

A equipe apontou como possíveis causas para esse descrédito e pouca utilização da sedação: a falta de conhecimento e interesse dos profissionais de odontologia, a ausência deste conteúdo nos currículos de graduação, gerando insegurança por falta de conhecimento.

A equipe demonstrou, tanto no NESO, como fora, uma dependência do profissional médico, o que reforça a insegurança do grupo entrevistado. Contraditório à confiança dos acompanhantes de crianças atendidas por essa mesma equipe.

O sinal de otimismo apareceu, discreto, na sugestão de que o cenário mudará:

> *"Eu acredito que este cenário tende a melhorar, a se ampliar, a expandir, a medida que forem aumentando os conhecimentos, gerando novos conhecimentos [...] acredito que pro futuro isso provavelmente vai melhorar, a tendência é melhorar, é integrar mais."* EP08

As falas do grupo denotam a ausência da interação, sendo que, individualmente, se prenderam aos aspectos negativos, dificuldades e problemas, não interagindo e trocando suas experiências. Houve uma influência forte das experiências vividas por cada um, em seu mundo, seu equipo, as quais acabaram dominando as percepções do grupo NESO/UFG do ano de 2006.

Considerações finais

Os profissionais do NESO entrevistados percebem a sedação de forma negativa e pessimista e sentiram-se frustrados diante das limitações da técnica de sedação ao contrário da boa aceitação e otimismo de acompanhantes de crianças atendidas no mesmo serviço (LIMA; COSTA; MEDEIROS, 2004; LIMA, 2008).

Referências bibliográficas

- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (AAPD). Clinical guideline on behavior management. **Pediatric Dentistry**, Reference Manual, v.29, n.7. p. 96-105, 2007-2008.
- COSTA, L.R.R.S.; et al. Perceptions of dentists, dentistry undergraduate students, and the lay public about dental sedation. **Journal Applied Oral Science**, v.12, n.3, p.182-188, 2004.
- DEZAN, C.C.; et al. O uso da sedação com hidrato de cloral na odontologia para bebês. **Revista Brasileira de Odontologia**, v.51, n.4, p.8-11, 1994.
- LIMA, A.R.A.; COSTA, L.R.R.S.; MEDEIROS, M. Lidando com mitos: necessidade de educação da coletividade quanto a práticas anestésicas em odontologia. **Arquivos em Odontologia**, v. 41, n.1, p. 51-64, 2005.
- LIMA, A.R.A. **Controle farmacológico do comportamento em odontopediatria: significados para acompanhantes e equipe profissional**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde [no prelo]) - Universidade Federal de Goiás, 2008
- MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**. 2ª ed São Paulo: HUCITEC-ABRASCO, 1996.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Diretrizes da política nacional de saúde bucal**. Brasília, 2004.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE-GOIÁS (SES/GO). **Política estadual de saúde bucal**. Goiânia, 2007.
- SALIMENA, A.M.O.; CADETE, M.M.M. O medo como ameaça de perda: o vivido pela mãe diante da cirurgia do filho. **Revista Técnico-Científica de Enfermagem**, v.1, p. 135-138, 2003.

Impacto da estrutura da população nas estimativas de componentes de (co)variâncias para característica sob efeito maternal.[1]

Jorge Luís FERREIRA[2], Roberto CARVALHEIRO[3], Arcadio de los REYES[4]

[1]Parte da tese do primeiro autor; [2]Doutorando PPGCA/EV/UFG(jlferreira@uft.edu.br); [3]Pesquisador Doutor GENSYS (rcar@fcav.unesp.br), [4]Prof. Dr. DPA/EV/UFG (adlreyesb@vet.ufg.br).

Introdução

Atualmente, nas pesquisas em gado de corte, as relações entre fenótipo da vaca e do bezerro vêm gerando dúvidas a respeito dos valores obtidos para as correlações genéticas entre os efeitos direto e maternal. Correlações genéticas negativas foram encontradas em diversos trabalhos (Meyer, 1992; Eler et al. 1995; Ferreira et al. 1999; Mercadante & Lôbo, 1997; entre outros), e segundo Fernades & Ferreira (2000), este antagonismo poderia ter conseqüências na seleção e progresso genético. As possíveis causas do aparente antagonismo entre efeitos genéticos direto e maternal foi discutido por Meyer (1992) que apontou diversas causas do viés pertinente às estimativas de (co)variâncias dos efeitos direto-maternal, entre as quais estão: estrutura dos dados, má formação de grupos contemporâneos, heterogeneidade de variâncias, e em certos casos, a falta de formação de grupos genéticos e pressuposição de ausência de covariância entre efeitos genéticos e ambientais permanentes. Adicionalmente, Ferreira et al. (2008) discutiram que estimativas confiáveis de covariância genética direta-materna, podem ser conseguidos com uma estrutura de dados eficiente, onde informações genealógicas sejam completas e complexas, assim seria conveniente nas análises o aprimoramento das informações genealógicas principalmente relacionados ao lado materno. Como aprimoramento destas relações genealógicas pode ser considerado a proporção elo mãe-progênie, que pode ser definida como a ligação do registro da progênie com a mãe, também com registro, no conjunto de dados, isto é, para cada filho com registro nos dados têm-se uma mãe que possui também informações de peso no conjunto de dados. No presente estudo a combinação dos fatores que compõe os dados foi considerada como estrutura da população. Objetivou-se estudar o impacto da estrutura da população nas estimativas dos componentes de (co)variâncias para característica sob efeito maternal, utilizando modelo animal unicaráter em simulação estocástica. Vários aspectos específicos da estrutura da população foram explorados, como: a) a proporção de elos mãe-progênie; b) a correlação genética entre os efeitos diretos e maternos; c) a razão entre variâncias genética direta e materna.

MATERIAL E MÉTODOS

O processo de evolução do rebanho e simulação dos dados foi preconizado segundo Ferreira et al. (2008). Cada cenário foi definido combinando um valor da correlação genética entre os efeitos aditivos direto e maternal, uma razão entre as variâncias genéticas aditivas direta e maternal e uma proporção de elo mãe-progênie. Cinco valores de correlação genética entre os efeitos direto e maternal

foram definidos (-0,50; -0,25; zero; +0,25 e +0,50), na condição de correlação igual a zero, nas estimativas dos componentes de (co)variâncias foi utilizado um "chute" inicial igual a 0,2 que correspondeu a analise dos dados simulados com correlação igual a zero. Três diferentes razões entre as variâncias direta e maternal foram testadas, onde os "chutes" iniciais de variâncias genéticas direta e maternal corresponderam aos valores (R= 75:75; 50:100; e 100:50), respectivamente. Para a formação da proporção de elos mãe-progênie que é definido como a ligação do registro da progênie com a mãe, também com registro, no conjunto de dados, isto é, para cada filho com registro nos dados têm-se uma mãe que possui também informações de peso no conjunto geral de dados, foi realizado o seguinte procedimento: sobre os dados acumulado dos 20 anos de seleção, procedeu-se a contagem de mães que detinham registros (pesos), verificando-se que aproximadamente 70% do total de registros (14.480), 3.808 vacas detinham informações. Este se constituiu a primeira proporção elo mãe-progênie. A partir deste arquivo, foram determinados três novos índices de perdas de informações, caracterizando arquivos de dados com 10% das vacas (mães) com informações, 30% das vacas (mães) com informações, e 50% das vacas (mães) com informações. A caracterização destes índices foi determinada, pela quantidade de informações zeradas, ou seja, certa proporção de mães que detinham seus registros (pesos) no conjunto de dados teve os mesmos zerados. Assim, o arquivo de 10% foi formado com (533 mães com peso), para o arquivo 30% (1.599 mães com peso), arquivo 50% (2.663 mães com peso) e arquivo 70% (3.808 mães com peso). Cabe aqui ressaltar, que durante cada formação de cenário elo foi levado em consideração as mesmas proporções do número de filhos por vaca com registro, bem como todas as idades estabelecidas no conjunto base, embora em cada cenário os dados fossem provenientes de acasalamentos aleatórios, constituindo-se assim conjuntos com diferentes vacas e bezerros, onde as proporções de número de filhos por idade da vaca pré-estabelecidos no conjunto base (ano20) foram mantidas. As estimativas dos componentes de (co)variâncias obtidas em cada cenário foram analisadas individualmente, conforme o modelo a seguir:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + R_j + E_k + (2Interações) + (3Interações) + e$$

O erro padrão quadrático $(EP)^2$ da média das 20 réplicas para cada cenário foi usado como fator de ponderação na análise. A significância de cada fator sobre as estimativas de (co)variâncias foi testada pelo procedimento *GLM* do *SAS* (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A magnitude da correlação genética entre os efeitos direto e materno, bem como a distribuição de razão entre as variâncias genéticas direta e maternal e suas interações resultaram significantes (P<0,05), nas estimativas dos componentes de (co)variâncias para a característica peso a desmama (*PD*). Os resultados mostram que as estimativas de variância genética direta, ambiente permanente maternal e covariância direta-maternal foram fortemente influenciadas pelos fatores, sendo observada interação tripla significativa para as estimativas de covariância genética direta-maternal (P<0,0001). As estimativas de variância genética maternal não foram influenciadas pela proporção de elo mãe-progênie (P>0,05). Tal resultado

vem em contraposição aos enunciados de GERSTMAYR (1992) e MANIATIS & POLLOTT (2003), que afirmaram que estimativas de variância genética maternal são dependentes das relações de pedigri e da alta proporção de mães e avós maternas com registros nos dados. Quando a proporção de elos mãe-progênie decresceu de 50% para 10%, as estimativas de variância genética direta aumentaram e em todos os casos, foram superestimadas. Entretanto, quando a proporção de elos mãe-progênie foi máxima (70%) as estimativas de variância genética direta mostraram-se altamente precisas. De acordo com Quinton & Smith (1995) e Martins (2003), o decréscimo das variâncias genéticas está relacionado com a utilização das informações dos parentes na predição dos valores genéticos, por meio da matriz de parentesco, que pode gerar co-seleção, aumentando a probabilidade de seleção de animais aparentados. As estimativas de variância genética maternal não foram influenciadas pela proporção de elos mãe-progênie, isto é, não foram verificadas diferenças significantes nas estimativas (P>0,05), bem como na precisão das mesmas, quando a proporção de elos aumentou de 10 para 70%. HEYDARPOUR et al. (2008) observaram que estimativas de variância genética maternal foram influenciadas pela taxa de perda de informação (P<0,05), assim como a precisão das mesmas foi proporcional à taxa de perda. Obtendo superestimativas de σ^2_a quando a taxa de perda de informação foi máxima. No entanto, FERREIRA et al. (2008) analisando o efeito da estrutura dos dados sobre as estimativas dos componentes de (co)variâncias para peso a desmama, em dados simulados, demonstraram que não houve significância entre o ano (composição genealógica e tamanho amostral) e as estimativas de variância genética aditiva maternal. Menores estimativas foram obtidas quando a proporção de elos mãe-progênie foi máxima (70%). Esta situação está em contraste com as estimativas de variância genética maternal, que não foram influenciadas pela proporção de elos mãe-progênie. MINIATIS & POLLOT (2003) encontraram menores estimativas de σ^2_{ap}, quando houve aumento da herdabilidade maternal acompanhado de σ_{am} negativa. A covariância genética direta-maternal foram altamente influenciadas pela proporção de elos mãe-progênie (P<0,0001). Foram verificadas diferenças significantes das estimativas de σ_{am} entre todas as proporções de elos (P<0,05), denotando maior precisão das estimativas quando a proporção de elo mãe-progênie foi máxima (70%). Entretanto, essas estimativas foram também, altamente influenciadas pelo valor da correlação e razão entre variâncias direta e maternal, bem como suas interações. A interação tripla (CxRxE), representou um grande impacto nas estimativas de covariância genética direta-maternal. HEYDARPOUR et al. (2008) também observaram importância da interação tripla (taxa de perda de informaçãoxCxR) nas estimativas de covariância genética direta-maternal. O valor da correlação genética direta-maternal teve efeito altamente significativo (P<0,05) nas estimativas dos componentes de (co)variância para peso a desmama. As estimativas de variância genética direta foram influenciadas pela magnitude do valor da correlação genética direta-maternal, entretanto não foram observadas diferenças entre as variâncias diretas para todos os valores de correlação estudados. Verificando-se efeito significativo (P<0,01) entre os valores de correlação, quando o mesmo foi positivo e mais

próximo de zero (C=0,25). Resultados discordantes foram reportados por HEYDARPOUR et al (2008) que não verificaram diferenças significativas (P<0,05) quando a correlação entre os efeitos genéticos direto e materno foi igual a zero ou positiva. Resultados similares foram reportados por FERREIRA et al. (2008) e HEYDARPOUR et al. (2008). Entretanto, as estimativas de covariâncias também foram influenciadas pela razão e proporção de elos mãe-progênie, inclusive suas interações. As variâncias genéticas atribuídas ao efeito maternal foram influenciadas estatisticamente (P<0,0001) pela magnitude da correlação entre os efeitos direto e materno. Verificando-se diferenças significativas (P<0,0001) entre todos os valores de correlação estudados, quando o mesmo foi negativo e próximo de zero (C = -0,25) e igual a zero (C = 0,0). Entretanto, estimativas mais acuradas e precisas foram obtidas quando o valor da correlação foi positivo. Quando a correlação teve valor igual a 0,50 as estimativas diferenciaram significativamente (P<0,0001) de todos os outros valores de correlação. FERREIRA et al. (2008) não observaram influência da correlação entre os efeitos genéticos direto e materno sobre as estimativas de variância de ambiente permanente maternal. As estimativas de variância genética maternal foram influenciadas pela correlação e pela razão entre as variâncias, observando-se estimativas mais acuradas quando a correlação foi positiva e variância verdadeira materna foi superior à direta. Não foi observado efeito da proporção de elo mãe-progênie sobre as estimativas de variância maternal. Entretanto, foi verificada uma tendência de estimativas mais acuradas, quando a proporção de elos aumentava. Estimativas mais confiáveis de variância genética de ambiente permanente maternal foram encontradas quando a correlação foi positiva e variância maternal foi superior à direta. O erro padrão das estimativas de variância direta foi influenciado pelo valor da correlação, da razão entre as variâncias e pela proporção de elos mãe-progênie. Verificando-se maiores valores quando os mesmos eram provenientes de correlações negativas, bem como quando a variância direta era igual ou superior à maternal, e a proporção de elos foi menor. A figura 3 demonstra como a correlação genética direta-maternal influenciou as estimativas dos componentes genéticos e de covariância. Embora, as estimativas de variância maternal não fossem influenciadas pela proporção de elos, os valores do erro padrão mostraram-se influenciados pelos mesmos, denotando menores valores à proporção que a quantidade de elos crescia. A baixa proporção de elos proporcionou um aumento considerável no erro padrão.

CONCLUSÕES

Ao estimar parâmetros genéticos para a característica peso a desmama, a estrutura da população deve ser analisada, pois a mesma poderá proporcionar um aumento considerável na acurácia e precisão das estimativas. Embora não tenha sido observado efeito significativo da interação tripla entre os fatores para todas as estimativas verificou-se interações duplas reforçando a premissa de atenção a estrutura da população para obtenção de estimativas mais acuradas. As variações existentes de estimativas de covariância genética direto-maternal para peso a desmama foi mais bem explicada por uma estrutura populacional que incluiu a interação tripla (CxRxE), demonstrando a importância da estrutura da população na acurácia e precisão das estimativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, J.L.; REYES, A.; CARVALHEIRO, R.; LÔBO, R.B. (2008), Influence of the structure of the data about the estimates of (co)variances for traits under maternal effect. *Genetic and Mol. Biol.*, (submitted).

GERSTMAYR, S. (1992), Impact of the data structure on the reliability of the estimated genetic parameters in an animal model with maternal effects. *J. Anim. Breed. Genet.*, v.109, p.321-326.

HEYDARPOUR, M.; SCHAEFFER, L.; YAZDI, H. (2008), Influence of population structure on estimates of direct and maternal parameters. *J. Anim. Breed. Genetics*, v. 125, p. 89-99.

MANIATIS, N.; POLLOT, G.E. (2002a), Direct and maternal (co)variances for weight and ultrasonically measured traits of lambs in a closed Suffolk flock. Small Ruminant Res., v.45, p. 235-246.

MANIATIS, N.; POLLOT, G.E. (2002b), Nuclear, cytoplasmic and environmental effects on growth, fat and muscle traits in Suffolk lambs from a sire referencing scheme. J. Anim. Sci., v.80, p.57-67.

MANIATIS, N.; POLLOT, G.E. (2003), The impact of data structure on genetic (co)variance components of early growth in sheep, estimated using an animal model with maternal effects. *J. Anim. Sci.,* v.81, p. 101-108.

REYES, A.; ELZO, M.A.; SANCHES, A.C.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. (2206), Interação pai x avô-materno na estimativa de (co)variâncias, e estudo da tendência genética do crescimento pré-desmama em gado de corte. *Ciência Anim. Bras.*, v. 7, n. 3, p.81-90.

ROEHE, R.; KENNEDY, B.W. (1993), The influence of maternal effects on accuracy of evaluation of litter size in swine. *J. Anim. Sci.*, v.71, p.2353-2364, 1993.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS – SAS. (2002), *User's guide. Version 8.2.* 1 ed. Cary: 956p.

Tabela 1. Probabilidades de significância dos efeitos estudados sobre as estimativas de componentes de (co)variâncias, para a característica PD, obtidas a partir de análise unicaráter sob modelo animal.

Efeitos	σ^2_a	σ_{am}	σ^2_m	σ^2_{ap}
C	*0,0001*	*<0,0001*	*<0,0001*	*<0,0001*
R	*<0,0001*	*<0,0001*	*<0,0001*	*0,04*
CxR	*<0,0001*	*<0,0001*	*<0,0001*	*<0,0001*
E	*<0,0001*	*<0,0001*	*ns*	*<0,0001*
CxE	*ns*	*<0,0001*	*ns*	*ns*
RxE	*ns*	*<0,0001*	*ns*	*ns*
CxRxE	*ns*	*<0,0001*	*ns*	*ns*
R^2	*0,70*	*0,88*	*0,75*	*0,21*

C = correlação; R = razão entre as variâncias genéticas direta e maternal; E = Elo; CxR = interação correlação x razão entre as variâncias genéticas direta e maternal; CxE = interação correlação x Proporção Elo mãe-progênie; RxE = interação razão entre as variâncias genéticas direta e maternal x Proporção Elo mãe-progênie; CxRxE= interação correlação x razão entre as variâncias genéticas direta e maternal x Proporção Elo mãe-progênie; Ns = não significativo; R^2(Coeficiente de determinação do modelo) = 1 – (SQmodelol/SQtotal).

GENÓTIPOS DE *PHASEOLUS VULGARIS* L. UTILIZADOS EM ESTUDO DE MAPEAMENTO ASSOCIATIVO

[1]SILVA, Márcia Nara; [2]BRONDANI, RosanaPerreira Vianello; [2] BRONDANI, Claudio;

Palavras-chave: SSRs-*simple sequence repeat*, *Phaseolus vulgaris* L, estudo de associação.

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum *(Phaseolus vulgaris* L.*)* é uma leguminosa anual, apresenta 22 cromossomos; predominantemente autógama dada a sua estrutura floral, os órgãos masculinos e femininos são bem protegidos pelas pétalas aliada ao fenômeno denominado cleistogamia, o pólen cai sobre o estigma antes da antese (Vieira, 1960). Com relação à domesticação do feijão comum existem dois centros primários, América Central e México e sul dos Andes, e em um centro secundário ao norte dos Andes (Debouck et al, 1993).

Do ponto de vista alimentar, no Brasil, o feijoeiro comum evidencia um papel social por representar uma fonte fundamental de proteína consumida no país, fazendo parte da dieta diária das classes sócio-econômicas de menor Renda (Antunes et al., 1999), e como alternativa econômica de exploração agrícola em pequenas propriedades ocupando mão de obra menos qualificada em várias regiões rurais. O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é produzido no Brasil principalmente nos estados do Paraná, Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Goiás, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Ceará, Pernambuco e Pará. Mundialmente a leguminosa tem elevada importância social na América Latina, Índia e África, como fonte de proteína vegetal que é mais acessível à população se comparada outras fontes como a animal, limitada por razões econômicas, religiosas e culturais (Brigide, 2002).

Atualmente, diferentes tipos de técnicas moleculares estão disponíveis para detecção do polimorfismo ao nível de seqüência de DNA (Ferreira e Grattapaglia 1996). Os microssatélites (SSRs - *simple sequence repeat*) representam um dos mais robustos marcadores moleculares, visto que possui alto grau de polimorfismo,

herança co-dominante, estes marcadores aliados ao sistema de genotipagem multiloco semi-automatizadas possibilita que vários fragmentos microssatélites sejam analisados e detectados simultaneamente em analisador automático de DNA (Rangel et al. 2005).

O mapeamento associativo é uma ferramenta que dependente da estrutura do desequilíbrio de ligação entre o marcador genético e característica (Mackay, I. & Powell 2007). Em uma população esse desequilíbrio de ligação representa a associação não aleatória entre alelos de diferentes locos, admitindo os pressupostos que esta população não seja estruturada sobre uma série de gerações, com nenhum fator de complicação como subdivisão, migração, apenas a correlação entre o QTL e o marcador proximamente ligado permanecerão (Tommasini et al. 2007.)

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. utilizados no estudo de associação foram anteriormente avaliados no campo quanto à tolerância à seca. As sementes destes genótipos foram germinadas em casa de vegetação no dia 22 de dezembro de 2006 e as folhas jovens foram coletadas, e em seguida foi realizada a extração do DNA utilizando-se o protocolo descrito em Ferreira & Grattapaglia (1996), com modificações. O DNA obtido foi quantificado mediante comparação com quantidades conhecidas de DNA de fago λ. Para análise molecular foram utilizados marcadores SSRs (*Simple Sequence Repeat*) com fluorescência utilizando o sistema multiplex (que permite a análise de vários fragmentos simultaneamente), obteve-se condições ideais de amplificação para um conjunto de 34 locos SSR desenvolvidos para feijoeiro (Blair, 2003, Blair, 2007; Grisi, 2007) agrupados em 9 conjuntos multiplex (painéis) apresentados na tabela 2. Para fins do estudo de associação utilizaram-se um total de 113 genótipos de feijoeiro, presença de genótipos tolerantes e susceptíveis a seca.

As reações de amplificação foram conduzidas utilizando 24ng de DNA, 0,9μM de cada marcador, 0,25mM de cada dNTP, 10mM Tris-HCl (pH8, 3), 50mM KCl, 0,2mg/ml BSA (Soro Albumina Bovina) e 1 unidade da enzima Taq DNA polimerase.

As amplificações foram realizadas em termociclador (GeneAmp PCR System 9700). Para cada reação foi utilizada o seguinte programa no termociclador: pré-ciclo de 94ºC por 5 minutos, 40 ciclos de 94ºC por 15 segundos, a temperatura de

anelamento variou de acordo com o cada marcador (duração de 1 minuto),e 68ºC por 1 minuto, e, finalmente, uma extensão a 68ºC po r 10 minutos.

As reações de PCR foram diluídas (1:10) 1 µL da reação para 10 µL de um coquetel com formamida (9 µL), e o marcador interno (ROX) (1 µL) (Brondani & Grattapaglia, 2001). Esta mistura foi denaturada por 5 minutos a 95ºC e levada ao analisador genético automático de DNA (ABI 3100, Applied Biosystems) e submetida à eletroforese capilar. A genotipagem automatizada foi conduzida em um analisador automático de DNA (ABI 3100, Applied Biosystems) seguida pela análise dos dados utilizando o software GeneMapper 2.5 (Applied Biosystems).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os fragmentos gerados pela PCR foram analisados por eletroforese capilar utilizando o analisador genético (ABI 3100, Applied Biosystems). Foram genotipados 3842 fragmentos no analisador genético utilizando o software GeneMapper 2.5 (Applied Biosystems). A análise dos fragmentos permitiu a elaboração de planilhas de resultados que serão utilizadas para análises subseqüentes como, por exemplo, a de estruturação requerida para o estudo de associação. Esta estrutura de população pode efetivamente contribuir para o DL (desequilíbrio de ligação) entre polimorfismos mesmo que os locos correspondentes não estejam ligados, assim toma - lá em consideração nos testes do mapeamento associativo permite evitar concluir a falsas associações (Veyrieras et al., 2007). Os genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. são descritos na tabela 1, e os distintos painéis multiplex são descritos na tabela 2.

Tabela 1. Genótipos *Phaseolus vulgaris* L. utilizados na análise molecular

Genótipos	Genótipos	Genótipos
G 16 108	V 8025	SEA 4
G13809	G 1264	BAT 1298
BRS PONTAL	AETÉ 3	BRA 284297 CIAT G 18649
G 12778	IPA 6	G 13571
G 1106	RICO PARDO 896	G 13571
G 2689	PAQUINHA	BRA 283291 CIAT G 18574
G 13124	G 06500 GORDO	SEA 9
G 10909	IAPAR 44	BAT 477
BRA 28430 CIAT G 18651	G 2475	G 3993
G 6862	JALINHO	IPA 9
G 2359	BGMV - 154 G 11509 - AETÉ	SEA 7
BRS MG TALISMÃ - CII 102	BAT 1203	PÉROLA
Cal 71	ROSADO	BAT 336
EMP 86	A 78	A 114
G 2199	PINTADO	G 3539
G 2314	LM 93204242 - BRS VALENTE	ICA PIJÃO. L 23
G 4825	IPA 7	G 2525
G 1934	BRA 129721 CIAT G 6896	
G 2227	FFT 85 - 75 - PORTO REAL	
G 4017	IPA 11 - BRÍGIDA	
G 2558	IAPAR 65	
G 278	ESAL 589 CARIOCA MG	
BAT 304	BRA 130583 CIAT G 6490	
BRS MARFIM	BRA 283983 CIAT G 6492	
RAB 94 VERMELHO 5157	FT 85 - 79	
G 19418	IAPAR 31	
G 983	G 1356	
G 4489	BAMBUÍ	
G 3566	APORÉ	
G 3474	GORDO	
FT 84 – 292	ROSINHA	
FT TARUMÃ	OPAQUINHO	
NA 512 722 - 0 PRINCESA	MORUNA	
G 4280	RIO TIBAGI	
G 3217	ROSINHA G 2	
PRETO 2449	ROSINHA R 579	
BRASIL 0001	FAVINHA	
ROXINHO	BAT 1280	
PRETO COMUM	BAT 58	
RICO V. DE MINAS GERAIS	G 1977	
JALO EEP 558	IAC UMA	
PRETO DE UBERLÂNDIA	G 169168	
PIRATÃ 1	G 17648	
CARIOCA	BAT 51	
VARGEM ROXA 93	BAT 1257	
COCO BLANCHI	BAT 1220	
IAPAR 72	BAT 1232	

Tabela 2 – Marcadores com florescência utilizados nas reações multiplex e sua distribuição nos respectivos cromossomos (Blair, 2003, Blair, 2007; Grisi, 2007).

Multiplex	Marcador	Fluorescência	cromossomo
1	BM 185	HEX	4
	BM 138	NED	7
	BM 183	6-FAM	3
2	BM 143	NEX	9
	BM 212	NED	8
	PV 25	6-FAM	9
	PV 243	6-FAM	9
3	BM 157	HEX	8
	PV 5	HEX	1
	BM 164	NED	9
	PV 35	6-FAM	4
4	BM 155	HEX	7
	PV 168	HEX	11
	PV 87	NED	5
5	PV 113	NED	6
	BM 181	NED	5
	PV 53	6-FAM	3
6	PV 12	HEX	8
	BM 68	NED	10
	BM 175	6-FAM	7
	BM 149	6-FAM	10
7	BM 165	HEX	3
	PV 215	NED	6
	BM 202	6-FAM	11
	BM 154	6-FAM	11
8	BM 211	6-FAM	3
	BM 201	NED	11
	PV 251	HEX	2
9	PV 11	HEX	9
	PV 169	HEX	6
	BM 210	NED	4
	BM 189	NED	5
	PV 13	6-FAM	1
	PV 272	6-FAM	11

5 REFERÊNCIAS

BRIGIDE, P. **Disponibilidade de ferro em feijão comum (Phaseolus vulgaris L.) irradiados**. 2002. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de alimentos)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de são Paulo, Piracicaba, 2002.

BRONDANI, R.P.V.; GRATTAPAGLIA, D. Cost-effective method to synthesize a fluorescent internal DNA standard for automated fragment sizing. **Biotechniques**, v.31, p.793-800, 2001.

DEBOUCK, D. G.; TORO, O.; PAREDES, O. M. JOHNSON, W. C.; GEPTES, P. Genetic diversity and Ecological Distribution of Phaseolus vilgaris in Northwestern South America. Econo. Bot. 47: 408-423, 1993.

FERREIRA, M. G. & GRATTAPAGLIA, D. 1996. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. Brasília, Embrapa-Cenargen.

MACKAY, I. & POWELL, W. Methods for linkage disequilibrium mapping in crops. **TRENDS in Plant Science**, v. 12, p. 57 – 63, 2007.

RANGEL, P. N.; BRONDANI, Rosana Pereira Vianello; GARCIA, Robertha Augusta Vasconcelos; PELOSO, Maria José Del; BRONDANI, Claudio; BLAIR, Mathew. Desenvolvimento e aplicações de sistemas de genotipagem multiloco semi-automatizados baseados em marcadores microssatélites para feijoeiro. In: VII Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2005, Goiânia. **Anais** VII Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. v. 1. p. 25-28

TOMMASINI, L.; SCHNURBUSCH, T.; FOSSATI, D.; MASCHER, F.; KELLER, B. Association mapping of Stagonospora nodorum blotch resistance in modern European winter wheat varieties. **Theoretical and Applied Genetics,** v. 115, p. 697 – 708, 2007.

VEYRIERAS, J. B.; CAMUS-KULANDAIVELU, L.; GOUESNARD,B.; MANICACCI, D.; CHARCOSSET, A. **Crop Science**, v. 47, p. S 60 – S 71, 2007.

---

1 – Aluna de doutorado EA/UFG. Bolsista do CNPq. marcianara@gmail.com
2 – Pesquisadores CNPAF/ Universidade Federal de Goiás.
Fonte financiadora: Universal/CNPq - Edital MCT/CNPq 02/2006. "Mapeamento associativo de genes candidatos para a tolerância à seca do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L)."

RIQUETSIOSES EMERGENTES EM GOIÁS

MARTINS[1]*, Márcio Eduardo Pereira; **BORGES**[1], Lígia Miranda Ferreira; **LABRUNA**[2], Marcelo Bahia; **MORAES FILHO**[2], Jonas; **BRITO**[3], Wilia Marta Elsner Diederichsen. 1. Escola de Veterinária–EV/UFG. *e-mail: marcioeduvet@gmail.com 2. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ/USP; 3. Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública – IPTSP/UFG
Palavras-chave: *Rickettsia* sp., eqüinos, carrapatos, Imunofluorescência Indireta

INTRODUÇÃO

Em fevereiro de 2006, uma criança (NFSC) de três anos de idade foi levada ao Hospital Municipal de Quirinópolis-GO, apresentando sinais de febre, com temperatura de 38ºC e uma mancha rósea no pescoço. A criança foi encaminhada ao Hospital Materno Infantil em Goiânia-GO onde ficou hospitalizada por 53 dias. Exames laboratoriais complementares foram solicitados e duas amostras de sangue, com intervalo de 15 dias, foram colhidas e enviadas à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) de acordo com o protocolo oficial do Ministério da Saúde (MS). O exame confirmou que a criança teve contato com agentes do grupo da febre maculosa, sendo o diagnóstico médico de febre maculosa. Após tratamento com antibióticos específicos a criança evolui para a cura. Este foi o primeiro caso suspeito confirmado desta doença registrado no município e em Goiás (OLIVEIRA, 2006).

A febre maculosa (FM) é uma zoonose, de caráter endêmico, transmitida ao homem por carrapato infectado com *Rickettsia rickettsii* (BRASIL, 2005). Foi identificada em 1896 no Vale do Rio Snake em Idaho, EUA, por K. Maxcy que descreveu as manifestações clínicas da enfermidade "Rocky Mountain spotted fever" numa região montanhosa do noroeste daquele país. A partir de 1930 a doença foi identificada focalmente em outros países como o Canadá, México, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Brasil e Argentina (SUCEN, 2006). Atualmente é notificada em quase todos os estados norte-americanos (CDC, 2006).

No Brasil, a FM é conhecida desde 1929, quando foi distinguida de outras doenças exantemáticas (PIZA et al., 1932). Segundo dados do MS, no período de 1995 a 2005, foram registrados 386 casos humanos de febre maculosa no Brasil, limitados a alguns municípios dos estados de São Paulo (139 casos com letalidade de 42%), Minas Gerais (136 casos com letalidade de 22%), Espírito Santo (30 casos com letalidade de 23%), Rio de Janeiro (55 casos com letalidade de 24%) e Santa Catarina (26 casos sem registro de óbitos) (BRASIL, 2006). Desde 2001, a febre maculosa é doença de notificação compulsória em todo território nacional, pela Portaria Nº 1943 de 18/10/2001 (BRASIL, 2001).

Além da espécie humana, a *R. rickettsii* pode causar infecção aguda em vertebrados como: capivaras, gambás, coelhos, eqüinos, bovinos e cães (GALVÃO, 1999). As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), hospedeiros primários de todos os estádios parasitários do *Amblyomma cajennense* e *Amblyomma dubitatum*, são um potencial reservatório de *Rickettsia* sp (SUCEN, 2004).

No Brasil, os carrapatos vetores de *Rickettsia* sp pertencem ao gênero *Amblyomma*: *A. aureolatum*, presente em animais silvestres e o *A. cajennense*, carrapato estrela ou do cavalo (PINTER et al., 2005), este último reconhecido como o principal vetor. A bactéria pode estar presente nos três estádios evolutivos do carrapato, larva, ninfa e adulto, (SUCEN, 2004). A maior ocorrência da doença é no segundo semestre do ano com pico em outubro quando predominam as ninfas (GALVÃO et al., 1993).

O período de incubação da febre maculosa varia de dois a 14 dias. A doença inicia-se com febre, cefaléia e mialgia intensa. Após dois a seis dias surgem as manifestações cutâneas (petéquias, máculas), podendo ocorrer edemas nos membros inferiores e oligúria. Na ausência de intervenção medicamentosa, a enfermidade evolui para infecção generalizada, com complicações pulmonares, vasculares, desidratação, choque, coma e morte (GALVÂO, 1993). A inexistência de sinais patognomônicos dificulta o diagnóstico diferencial de outras enfermidades que cursam de forma clínica semelhante (BRASIL, 2005).

A imunofluorescência indireta (IFI) é o método padrão-ouro para a FM segundo a Organização Mundial de Saúde e é preconizado pelo MS como a técnica sorológica para o diagnóstico das riquetsioses (BRASIL, 2005). O presente estudo objetivou avaliar a suspeita de ocorrência da febre maculosa em Quirinópolis-Go através de inquérito sorológico em amostras de humanos, eqüinos e cães por meio da IFI e identificação de carrapatos vetores.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem. O estudo foi realizado entre fevereiro e março de 2007 no Município de Quirinópolis-GO onde ocorreu o primeiro caso humano suspeito, confirmado e notificado ao MS de febre maculosa, no Estado de Goiás. As amostras foram obtidas considerando-se o perímetro urbano e um raio de 100 km em direção ao meio rural, do município de Quirinópolis. A colheita nos animais foi realizada por Médico Veterinário auxiliado por um técnico da Agência Goiana de Defesa Agropecuária - Agrodefesa e a colheita de sangue em seres humanos por uma técnica em enfermagem do Hospital Municipal de Quirinópolis.

Colheita e identificação de carrapatos. Os carrapatos foram colhidos aleatoriamente em 292 eqüinos parasitados, em 14 propriedades, com o auxílio de uma pinça e conservados em álcool isopropílico PA, conforme SUCEN (2004). Os carrapatos foram identificados de acordo com BATTESTI et al. (2006) no Centro de Parasitologia da EV/UFG.

Amostras de sangue. Foi colhido um total de 69 amostras de sangue, sendo 20 de pessoas residentes em área urbana, incluídos a criança-NFSC, caso suspeito de ter desenvolvido a enfermidade, pai, mãe, avós, tios, tias e primos, considerando-se entes paternos e maternos, de crianças que moravam nas redondezas, de oito pessoas residentes em três propriedades rurais onde a criança-NFSC esteve presente de um total de 49 de indivíduos residentes em meio rural, todas relacionadas ao convívio com eqüinos. De eqüinos foram colhidas 377 amostras de sangue, oriundas de 22 propriedades, e 17 de cães de 10 propriedades.

O sangue foi processado no Laboratório do Hospital Municipal de Quirinópolis e o soro obtido foi identificado e estocado a temperatura de – 20 ºC e posteriormente transportadas em caixa isotérmica, com gelo reciclável, para a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP onde foi realizada a pesquisa sorológica.

Protocolo de imunofluorescência indireta (IFI) Uma alíquota de soro (5µL) foi diluída 1:64 em solução salina fosfatada tamponada (PBS pH 7,4). A seguir o soro diluído (20 µL) foi depositado sobre cada poço da lâmina contendo o antígeno (células *Vero* infectadas com *R. rickettsii* cepa Taiaçu ou *Rickettsia parkeri*) e incubada em câmara úmida, em estufa (37ºC) por 30 minutos. Posteriomente , a lâmina foi mergulhada em solução de lavagem tamponada (2X, 10 min) e deixada secar em temperatura ambiente. O conjugado espécie-especifico, anticorpo específico anti-espécie (humano, eqüino ou cão) conjugado com fluoresceína, foi

adicionado, em diluições especificas de cada conjugado, em cada poço da lâmina, incubado a 37ºC por 30 minutos e depois lavada com PBS. A lâmina foi então mergulhada em solução de lavagem acrescida de corante azul de Evans (2X) por 10 minutos, na ausência de luz e depois foi deixada secar em temperatura ambiente na ausência de luz. A leitura foi feita em ao microscópio para fluorescência em objetiva de 40X.

Os soros reativos na diluição 1:64 para qualquer espécie de *Rickettsia* foram testados em diluições seriadas (64, 128, 256, 512, 1024, 2048...) para determinação do título final de reatividade. O soro que demonstrou uma determinada espécie de *Rickettsia* com título 4X maior que para as demais espécies testadas, foi considerado homólogo para a primeira espécie de *Rickettsia* (HORTA et al., 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram obtidos 675 exemplares de carrapatos caracterizados como de três diferentes espécies: *Rhipicephalus Boophilus microplus, Dermacentor nitens* e *A. cajennense.* Este último foi observado somente foi observado em uma (7,1%) das 14 propriedades amostradas. Nas três propriedades onde a criança-caso esteve não foram encontrados carrapatos *A. cajennense.* A freqüência do *A. cajennense* foi de 1%, em relação ao total de carrapatos adultos colhidos, considerando os 292 eqüinos das propriedades onde foi possível colher carrapatos. Num estudo sobre Ixodídeos na microrregião de Goiânia-GO, em 1993, BORGES & SILVA (1994) constataram freqüência relativa do *A. cajennense* de 3,9% em 77 eqüinos. Dos sete exemplares de carrapatos colhidos na única propriedade onde o *A. cajennense* foi identificado, seis eram adultos desta espécie, o que é condizente com seu ciclo de vida de uma geração ao ano em que o estádio adulto é mais freqüente e predomina entre os meses de outubro a março (SUCEN, 2004).

Segundo PINTER et al. (2005), no Brasil, as espécies de carrapato dos gêneros *R. Boophilus, Rhipicephalus* e *Anocentor* ou *Dermacentor* não têm importância na epidemiologia da *R. rickettsii*.

Na triagem sorológica, seis (21,4%) das 28 pessoas do grupo de convívio da criança-caso foram reagentes ao teste de IFI para ambos os antígenos *R. rickettsii* e *R. parkeri* e uma pessoa foi reagente somente ao antígeno *R. parkeri* .

Os humanos soro-reagentes a pelo menos um antígeno de *Rickettsia* sp. pela IFI foram 22, sendo 25% (5/20) residentes em meio urbano e 34,7% (17/49) residentes em meio rural. Os eqüinos sororeagentes foram 14,6% (55/377). Dois (11,7%) dos cães amostrados, todos residentes em meio rural, foram soro-reagentes. Um estudo realizado em São Paulo, com humanos, cães e cavalos, apontou o cavalo como excelente animal sentinela, demonstrando que cavalos soro-positivos são um forte indicador da febre maculosa nas áreas onde os seres humanos são expostos ao carrapato vetor (SANGIONI et al., 2005).

Esta foi a terceira amostra soro-reagente, ao teste de IFI para *R. rickettsii*, da criança-NFSC colhida cerca de um ano (fevereiro/2007) após a suspeita da enfermidade (fevereiro/2006). O Ministério da Saúde considerou o caso da criança-NFSC como compatível com Febre Maculosa, caracterizando-o como quadro de riquetsiose, diante do resultado gerado pela FIOCRUZ com provas sorológicas pareadas com ambos títulos reagentes a 1:64 (MARTINS, 2007). Neste estudo o titulo de anticorpos na amostra de soro da criança-NFSC foi de 1:256. No Distrito Federal dois casos de FM, um em 2005 e outro em 2006, foram confirmados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2008). Todavia, a ocorrência de FM ainda não foi confirmada em Goiás, já que nas amostras de sangue pareadas colhidas da criança-

NFSC teria que ter havido uma diferença mínima de 4X entre os títulos obtidos (BRASIL, 2005). Os resultados do análise sorológica pela IFI, que detectou a presença de anticorpos anti-riquetsiais nas amostras de soro humano e animal de Quirinópolis, e a presença do vetor *A. cajennense*, constituem indícios da presença do agente da FM no Estado.

Do total de 69 amostras de soro humano, 19 indivíduos foram soro-reagentes para ambos antígenos riquetsiais, *R. rickettsii* e *R. parkeri* e, destas, somente um soro de título 1:512, proveniente de pessoa residente de área rural, foi considerada homóloga ao antígeno *R. rickettsii.* Duas pessoas foram soro-reagentes somente ao antígeno de *R. rickettsii* e uma somente ao antígeno *R. parkeri.*

A *R. parkeri* foi identificada pela primeira vez no Texas, EUA, em 1937 isolada do carrapato *Amyblyomma maculatum* (PARKER et al, 1939) e somente em 2002 na Virginia, EUA, a bactéria foi incriminada como patogênica para humanos, isolada em cultivo celular e identificada por biologia molecular a partir da biopsia da lesão originada por picada de carrapato em um enfermo (PADDOCK et al, 2004). A FM causada por *R. parkeri* se caracteriza por um curso não grave, sem letalidade registrada. Tal fato tende a dificultar o diagnóstico clínico, passando despercebida em locais onde nunca fora relatada. Esta doença tende a diferenciar-se clinicamente da FM causada por *R. rickettsii*, por apresentar linfadenopatia e uma lesão papular típica ("tache noir") no sítio de fixação do carrapato (PADDOCK et al., 2004).

No Brasil a *R. parkeri* foi relatada pela primeira vez em 2006 isolada do carrapato *Amblyomma triste* colhido em área rural do Estado de São Paulo, confirmado por isolamento em cultivo celular e biologia molecular (SILVEIRA, 2006). Embora o título de anticorpos obtido na amostra humana que reagiu para *R. parkeri* tenha sido de 1:64, sendo esse o "*cut-off*", esse achado constitui o primeiro indício da presença desta espécie de *Rickettsia* no Estado de Goiás.

É importante salientar que, pelo fato de pelo menos um dos vetores associados (*A. cajennense)* a FM estar presente no Estado de Goiás, fato que também foi verificado por Borges & Silva (1994), pela constatação de anticorpos anti-riquetsiais no presente estudo e ainda a ocorrência da doença em estados limítrofes à Goiás, como Minas Gerais e São Paulo, pode estar havendo ausência de diagnóstico clínico, já que se trata de enfermidade infecciosa que não apresenta sinais patognomônicos e pode ser confundida com outras enfermidades.

CONCLUSÕES

A presença do carrapato vetor e a evidência sorológica do agente no homem e nos animais indica que essa enfermidade pode estar ocorrendo em Goiás.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATTESTI, D.M.B.; ARZUA, M.; BECHARA, G.H. Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: **VOX/ICTTD-3/Butantan**, 2006, 223p.
2. BRASIL. Portaria Nº. 1943/GM, de 18/10/2001. Define a relação de doenças de notificação compulsória para todo território nacional. Ministério da Saúde. Brasília: **DOU**, n. 204, seção 1, pág.35, de 24 de outubro de 2001.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. MS, Secretaria de Vigilância em Saúde. 6ed. Brasília: MS, 816p, 2005.
4. BRASIL. MS. Cuidados para evitar a FM. Acessado dia 23/04/2006. No *site:* http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/noticias_detalhe.cfm?co_seq_noticia=22838

5. BRASIL. Ministério da Saúde. Casos confirmados de Febre maculosa. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1997 a 2006*. Acessado dia 29/05/2008. Disponível no *site:* http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_maculosa.pdf
6. CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Diagnosis and Management of Tickborne Rickettsial Diseases: Rocky Mountain Spotted Fever, Ehrlichioses, and Anaplasmosis - United States. **Morbidity and Mortality Weekly Report**. CDC, Atlanta, GA. v.55, n.RR-4, 36p, 2006.
7. GALVÃO, M.A.M. Febre maculosa. In: PEDROSO E.R.P., ROCHA, M.O.C., SILVA, O.A. **Clínica Médica**: os princípios da prática ambulatorial. São Paulo: Atheneu, p. 1374-1388, 1993.
8. GALVÃO, M. A. M. Febre Maculosa. **Revista da Pesquisa e Pós-graduação**. Ouro Preto: UFOP. V. 1 N.1 JAN./JUN. 1999.
9. HORTA, M.C.; LABRUNA, M.B.; SANGIONI, L.A.; VIANNA, M.C.B.; GENNARI, M.S.; GALVAO, M..AM. Prevalence of antibodies to spotted fever group rickettsiae in humans and domestic animals in a Brazilian Spotted fever endemic area in the state of Sao Paulo, Brazil: serological evidence for infection by Rickettsia rickettsii and another spotted fever group rickettsia. **Am J Trop Med Hyg**.v.71, p. 93-7, 2004.
10. MARTINS, E. C. Comunicação pessoal, fornecida pela Gerência Técnica de Febre Maculosa do Ministério da Saúde-Brasília, durante o "5º Seminário de Doenças Transmitidas por Carrapatos", realizado pela Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo/Superintendência de Controle de Endemias/Regional de Campinas-SP e Unicamp, Campinas, 2007.
11. OLIVEIRA, VAC. Comunicação pessoal - Superintendência de Políticas de Atenção Integral à Saúde, da Secretaria de Estado da Saúde, Goiás, 2006.
12. PADDOCK, C.D.; SUMNER, J.W.; COMER, J.A.; ZAKI, S.R.; GOLDSMITH, C.S.; GODDARD, J.; MCLELLAN, S.L.; TAMMINGA, C.L.; OHL, C.A. *Rickettsia parkeri*: a newly recognized cause of spotted fever rickettsiosis in the United States. **Clin Infect Dis**., v.38, n.6, p.805-11, 2004.
13. PARKER, R.R.; KOHLS, G.M.; COX, G.W.; DAVIS, G.E. Observations of an infectious agent from *A. maculatum*. **Public Health Rep**., v.54, p.1482–4, 1939.
14. PINTER, A..; HORTA, M. C.; LABRUNA, M. B. Febre Maculosa –Informe Técnico II/Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". Acessado dia 19/11/2005. Disponível no *site:* http://cohabrp.com.br/SSAUDE/DOENCAS/febremaculosa.pdf
15. PIZA, J.T.; MEYER, J.R.; GOMES, L.S. Tipho exanthematico em São Paulo. **Soc. Impress. Paulista**, São Paulo, 1932.
40. SANGIONI, L. A.; HORTA, M. C.; VIANNA, M.C.B.; GENNARI, S. M.; SOARES, R. M.; GALVÃO, M.A.M.; SCHUMAKER, T.T.S.; FERREIRA, F.; VIDOTTO, O.; LABRUNA, M. B. Rickettsial Infection in Animals and Brazilian Spotted Fever Endemicity. **Emerging Infectious Diseases**. v. 11, n. 2, p.265-270, 2005.
16. SILVEIRA, I. Investigação da infecção pela bactéria Rickettsia parkeri em carrapatos *Amblyomma triste* no Estado de São Paulo: isolamento e caracterização molecular da bactéria**.** 2006. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
17. SUCEN. Superintendência de Controle de Endemias-SP. **Manual de Vigilância Acarológica**, São Paulo: SUCEN, 2004, 62p.
18. SUCEN. Superintendência de Controle de Endemias-SP. **Febre Maculosa**: informações para profissionais da saúde. Acessado dia 04/04/2006. Disponível no *site*: http://www.sucen.sp.gov.br/doencas/index.htm

ALTERAÇÕES NA PRODUÇÃO DE EXOENZIMAS E HABILIDADE DE ADERÊNCIA DE ACORDO COM ESPÉCIE DE CANDIDA E ESPÉCIME CLÍNICO

COSTA[1] **,**Carolina Rodrigues**; PASSOS**[2] **,** Xisto Sena**; SOUZA**[1] **,**Lúcia Kioko Hasimoto e**; LUCENA**[1] **,**Percilia de Andrade**; FERNANDES** [1] , Orionalda de Fátima Lisboa**; SILVA**[1] , Maria do Rosário Rodrigues [*].

[1]Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, [2]Universidade Paulista, Goiânia-GO, Brazil

*****Correspondencia: Dra Maria do Rosário Rodrigues Silva, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brazil. Tel: 55 62 32096127, Fax: 55-62 35211839, E-mail: rosário@iptsp.ufg.br.

Introdução

Muitas espécies de Candida podem ser comensais orais de indivíduos saudáveis mas podem causar infecções oportunísticas em alguns pacientes como aqueles com idade avançada, com HIV, diabetes mellitus e com uso de procedimentos invasivos (17,18). Pacientes infectados pelo HIV sofrem de candidíase de orofaringe, enquanto candidemia é a quarta mais frequente infecção sanguínea em pacientes de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) nos EUA (2,5,19).

Com relação aos fatores predisponentes relacionados ao hospedeiro, espécies de Candida podem causar infecção dependendo de características intrínseca relacionada ao microrganismo. Produção de tubo germinativo, crescimento a 37^0C, produção de proteinase e fosfolipase e habilidade de aderencia a célula epithelial bucal (CEB) são considerados fatores importantes no estabelecimento da infecção(6,8,20).Produção de proteinase e fosfolipase podem levar a disfunção ou ruptura da membrana celular, o qual facilita adesão do microrganismo a célula do hospedeiro (12,13). O suscesso de colonização e a infecção pelo microrganismo depende de sua capacidade incial de aderir ao tecido do hospedeiro (1,20).

Nos investigamos atividade de proteinase e fosfolipase in vitro e habilidade de adesão a CEB de isolados de Candida albicans e não albicans obtidos da cavidade bucal de pacientes infectados pelo HIV e de sangue e cateter de pacientes hospitalizados da UTI.

Materiais e Métodos

Um total de 112 cepas de *Candida* isoladas de treis fontes [58 obtidas da cavidade bucal de pacientes infectados pelo HIV e 54 obtidos de pacientes hospitalizados (33 do cateter e 21 do sangue)] foram incluídas neste estudo. Todos os pacientes deram consentimento informado por escrito e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Bioética do Hospital de Doenças Tropicais de Goiás (protocol 007/2004) e do Hospital das Clinicas da UFG (protocol 027/07). Estratificação das espécies de vários isolados é como segue: 59 *Candida albicans*, 22 *Candida parapsilosis*, 14 *Candida tropicalis*, 07 *Candida guilliermondii*, 05 *C. famata*, 03 *C. krusei*, 01 *C. lusitaniae*, and 01 *C. kefyr*. Cepas de Candida foram identificadas por usar teste tubo germinativo, formação de clamidoconídio, assimilação de nitrogênio e carboidrato e fermentação de açúcar (10). Todos isolados foram feitos em paralelo com placas de meio Candida CHROMagar® (CHROMagar, Paris,France). Kit de identificação API 20 *Candida* (bioMerieux, France)

foi usado quando a levedura a levedura não podia ser identificado pelos métodos acima citados. Todos isolados foram estocados em água destilada estéril à temperature ambiente e inoculados em agar sabouraud dextrose (ASD- DIFCO) por 24 – 48 horas a 35ºC para análise.

Detecção de proteinase aspartil secretora

A produção de proteinase foi detectado pelo método de Ruchel *et al*. (16). Colônias únicas (~6mm) de isolados de Candida foram inoculados em agar soro albumina bovina (SAB) que continha carbono de levedura básico (1.17%); protovit (0.25%) e SAB (0.2%), ajustado a pH 5.0, esterelizado por filtração, e adicionado a autoclave 2% de agar. As placas foram incubadas a 37^{o}C e atividade proteolítica (zona de precipitação) foi observada diariamente por até 5 dias. Atividade proteolítica foi medido pela proporção do diâmetro da colônia e diâmetro total da colônia mais zona de precipitação (Pz). A pz $\leq$ 0.64 foi considerado positivo.

Detecção de fosfolipase

A produção de fosfolipase foi realizada de acordo com método de Price *et al*. (14). Meio de ASD suplementado com 1 mol/L cloreto de sódio, 0.005 mol/L cloreto de calico e 8% emulsão de gema de ovo estéril foi colocada em placas de 90mm diâmetro e colônias únicas (~6mm) de cada cepa de levedura foi inoculada na superfície do meio. As placas foram incubadas a 37^{0} C por até 5 dias. Atividade de fosfolipase (Pz) foi medido de acordo com teste de proteinase.

Análise de adesão

Este teste foi realizado por Biasoli *et al*. (1). Células epiteliais bucais foram obtidas da bochecha de indivíduos saudáveis. Estas células foram suspensas em PBS (pH 7.2) e lavadas treis vezes por centrifugação com mesmo tampão e ajustadas a concentração final de 2 X 10^{5} cells/ml. Quinquentos microlitros de cada suspensão de levedura (1 X 10^{7} lev/ml) foi misturada com 500 µl de pool CEB e incubada a 37^{o}C com agitação por 1 hora. A mistura foi filtrada através de membrana de filtro com poro de 20 µm. Leveduras não aderentes ao filtro foi lavado com 10 ml PBS e transferido a uma lâmina por pressionar o papel de filtro contra esta. As células fixadas com methanol foram coradas usando a técnica de Gram-Nicolle e o número de células aderidas a 100 CEB foi contada. Esta análise foi repetida 3 vezes para cada levedura estudada.

Análise estatística

Os dados resultants foram estatísticamente analisados usando versão SPSS para Windows 11.0**.** Kruskal-Wallis, Mann Whitney e teste-t Student's foram usados para avaliar fatores de virulência entre isolados de Candida descobertos de várias fontes. Um valor de *P* menor que 0,05 foi considerado estatisticamente significante.

Resultados

Os resultados de proteinase, fosfolipase e aderênciaestão apresentadas nas tabelas 1, 2 e 3 respectivamente.

Tabela 1. Atividade de proteinase 112 isolados de *Candida* spp obtridas da cavidade bucal (58) de pacientes infectados pelo HIV e de cateter (33) e sangue 21) de pacientes hospitalizados

Etiologia	Cavidade bucal	Sangue	Cateter	Total

	n/total	(%)	n/total	(%)	n/total	(%)	n/total	(%)
C. albicans	29/31	93,5	15/15	100	08/13	61,6	52/59	88,1
Candida não-*albicans*	12/27	44,4	06/06	100	19/20	95,0	37/53	69,8
C. parapsilosis	05/09	55,6	03/03	100	10/10	100	18/22	81,8
C. tropicalis	04/13	30,8	01/01	100	0	0	05/14	35,7
C. guilliermondii	02/03	66,7	02/02	100	02/02	100	06/07	85,7
C. krusei	01/01	100	0	0	01/02	50	02/03	66,7
C. kefyr	0/01	0	0	0	0	0	0/01	0
C. lusitaniae	0	0	0	0	01/01	100	01/01	100
C. famata	0	0	0	0	05/05	100	05/05	100

Tabela 2. Atividade de fosfolipase112 isolados de *Candida* spp obtridas da cavidade bucal (58) de pacientes infectados pelo HIV e de cateter (33) e sangue 21) de pacientes hospitalizados

Etiologia	Cavidade bucal		Sangue		Cateter		Total	
	n/total	(%)	n/total	(%)	n/total	(%)	n/total	(%)
C. albicans	24/31	77,4	07/15	46,6	02/13	15,4	33/59	55,9
*Candida*não-*albicans*	13/27	48,2	0/06	0	07/20	35	20/53	37,7
C. parapsilosis	07/09	77,8	0/03	0	03/10	30	10/22	45,4
C. tropicalis	03/13	23,1	0/01	0	0	0	03/14	21,4
C.guilliermondii	02/03	66,6	0/02	0	01/02	50	03/07	42,8
C. krusei	01/01	100	0	0	01/02	50	02/03	66,7
C. kefyr	0/01	0	0	0	0	0	0/01	0
C. lusitaniae	0	0	0	0	0/01	0	0/01	0
C. famata	0	0	0	0	02/05	40	02/05	40

Tabela3. Avaliação na habilidade em aderir a célula epithelial bucal de cepas de *Candida* obtidas da cavidade bucal de pacientes infectados pelo HIV, de cateter e sangue de pacientes hospitalizados.

Etiologia	Número médio de leveduras aderidas a 100 CEB (DP)			
	Cavidadebucal media±DP	Sangue media±DP	Cateter media±DP	Total media±DP
C. albicans	258.9 ± 119,3	180.7 ± 51,5	207.6 ± 105,6	227.5 ± 107,1
C. não albicans	164.9 ± 95,7	130.8 ± 46	146.2±50,6	154± 76,5
C.parapsilosis	171.4 ± 83,7	126.0 ± 46,9	149.5 ± 52,5	155.3 ± 65,6
C.tropicalis	125.2 ± 87,6	102[a]	-	123.5 ± 84,4
C. guilliermondii	258 ± 109,2	152.5 ± 65,8	147 ± 66,5	196.1 ± 93,7
Outras espécies *	254.5 ± 54,5	-	141.9 ± 52,21	164.4 ± 68,6

a = um isolado

* *C.kefyr, C.krusei, C.famata, C.lusitaniae*

Discussão

Há vários estudos relacionados a fatores de virulência de Candida albicans e não albicans, mas poucos relatos na literature investigam o relacionamento de virulência em espécies de leveduras e locais no hospedeiro. De acordo com alguns autores, proteinase aspartil secretora e fosfolipase são produzidas em altas proporções em *C. albicans*, - *Cândida* não *albicans* apresentam baixa proporção desta enzima (4,6,9). Em nosso trabalho, proteinase e fosfolipase foram detectadas em 88,1% e 55,9 % de *C. albicans* e em 69,8% e 37,7% de *C.* não *albicans* (Tabelas 1 e 2). Estes resultados podem ser atribuídos a característica da cepa ou ao local da infecção. Todos os isolados de *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii*, *C. lusitaniae* e *C. famata,* foram proteinase positiva**.** Alta atividade desta enzima tem sido vista em isolados de *C. parapsilosis* de espécimes clínicas de pacientes hospitalizados (3).

A alta produção de fosfolipase na cavidade bucal, encontrado em nosso estudo é semelhante á vários pesquisadores. Cem porcento da ativivdade de fosfolipase entre os isolados da cavidade bucal tem sido relatado por Kumar *et al*. (9). A diferença de atividade enzimática de Candida em relação ao local estudado sublinha o fato que não somente espécies de Candida implica em características fenotípicas como expressãp na produção de enzimas.

Muitos estudos tem mostrado que *C. albicans* tem sido mais aderente a CEB que outras espécies de Candida (1, 11). *C. albicans* isoladas da cavidade bucal e do cateter apresentaram maior adesão que *Candida* não-*albicans*. A ligação da célula do hospedeiro está conectado à invasão da célula ou tecido (17). Alta habilidade de adesão foi verificado em *C. guilliermondii* ($\bar{X}$ =196,1± 93,7). Henriques *et al*. (5) sugeriram que os fatores no qual afetam adesão de Candida a CEB podem depender da levedura. Deacordo com Kennedy (8), é conhecido que aderência pode ser considerado como processo multifatorial específico envolvendo vários tipos de adesinas de superfície bem como variedade de locais de ligação na célula do hospedeiro.

Em conclusão os resultados mostraram diferenças na expressão de proteinase e fosfolipase e habilidade de adesão a CEB, o qual estão intimamente relacionadas a espécies de Candida e locais onde amostras foram descobertas (cateter, sangue e cavidade bucal). Alta atividade enzimática de *Candida* não *albicans* mostra importância de conduzir posteriors estudos relacionados ao mecanismo de virulência, já que espécies não albicans tem emergido como patógenos clinicamente importantes.

Agradecimentos

Nós agradecemos ao suporte financeiro do "Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)". Processo - 474837/2006-8

Referências bibliográficas

1. BIASOLI, M.S.; TOSELLO, M.E.; MARGARÓ, H.M.. Adherence of *Candida* strains isolated from the human gastrointestinal tract. Mycoses. 2002, 45, 465-469.
2. CAVASSANI, V.G.S.; SOBRINHO, V.E.R.; HOMEM, M.G.N.; RAPOPORT, A.. Candidíase oral como marcador de prognóstico em pacientes portadores do HIV. Rev Bras Otorrinolaringol., 2002 68, 630-634.

3. DAGDEVIREN, M.; CERIKCIOGLU, N.; KARAVUS, M.. Acid proteinase, phospholipase and adherence properties of *Candida parapsilosis* strains isolated from clinical specimens of hospitalized patients. Mycoses., 2005 48, 321-326.
4. GOKCE, G.; CERIKCIOGLU, N.; YAGEI, A.. Acid proteinase, phospholipase and biofilm production of *Candida* species isolated from blood cultures. Mycopathologia., 2007 164, 265-269.
5. HENRIQUES, M.; AZEREDO, J.; OLIVEIRA, R.. The involvement of physico-chemical interactions in the adhesion of *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* to epithelial cells. Mycoses., 2007 50, 391-396.
6. JARWIS, W.R. Epidemiology of nosocomial fungal infections, with emphasis on *Candida* species. Clin Infect Dis., 1995 20, 1526-1530.
7. KANTARCIOGLU, A.; YUCEL, A. Phospholipase and protease activities in clinical *Candida* isolates with reference to the sources of strains. Mycoses., 2002 45,160-165.
8. KENNEDY, M.J. Adhesion and association mechanisms of *Candida albicans.* Curr Top Med Mycol., 19882, 73-169.
9. KUMAR, C.P.G.; KUMAR, S.S.J.; MENON, T. Phospholipase and proteinase activities of clinical isolates of *Candida* from immunocompromised patients. Mycopathologia., 2006 161, 213-218.
10. KURTZMAN, C.P.; FELL J.W. The Yeast – a Taxonomic Study, 4th Edition. Amsterdam: Elsevier 1998.
11. LYON, J.P.; RESENDE, M.A. Evaluation of adhesion to buccal epithelial cells in *Candida* species obtained from denture wears after exposure to fluconazole. Mycoses., 2006 50, 21-24.
12. NAGLIK, J.R.; CHALLACOMBE, S.J.; HUBE, B. *Candida albicans* secreted aspartyl proteinases in virulence and pathogenesis. Microbiol Mol Biol Rev., 2003 67(3), 400-428.
13. NIEWERTH, M.; KORTING, H.C. Phospholipases of *Candida albicans*. Mycoses., 2001 44, 361-367..
14. PRICE, M.F.; WILKINSON, I.D.; GENTRY, L.O. Plate method for detection of phospholipase activity in *Candida albicans*. Sabouraudia., 1982 20, 7-14.
15. RESENDE, J.C.P.; RESENDE, M.A.; SALIBA, J.L. Prevalence of *Candida* spp in hospitalized patients and their risk factors. Mycoses., 2002 45, 306-312.
16. RUCHEL, R.; TEGELER, R.; TROST, M. A comparison of secretory proteinase from different strains of *Candida albicans*. Sabouraudia., 1982 20, 233-244.
17. STURTEVANT, J.; CALDERONE, R. *Candida albicans* adhesions: Biochemical aspects and virulence. Rev Iberoam Micol., 1997 14, 90-97.
18. URIZAR, J.M.A. Candidiasis orales. Rev. Iberoam Micol., 2002 19, 17-21.
19. WISPLINGHOFF, H.; BISHOFF, T.; TALLENT, S.M.; SEIFERT, H.; WENZEL, R.P.; EDMOND, M.B. Nosocomial bloodstream infections in US hospital analysis of 24179 cases from a prospective nationwide surveillance study. Clin Infect Dis., 2004 39, 309-317.
20. YANG, Y.L. Virulence factors of *Candida* species. J. Microbiol Immunol Infect., 200336, 223-228.

AVALIAÇÃO DA IMUNOGENICIDADE E REATOGENICIDADE DA VACINA BUTANG® EM RECÉM-NASCIDOS, UTILIZANDO-SE A REGIÃO VENTRO-GLÚTEA E VASTO LATERAL DA COXA.

JUNQUEIRA Ana Luiza Neto, **TAVARES** Viviane Rodrigues, **ALEXANDRE** Kamilla Vêncio Frausino, **TELES** Sheila Araújo.
Ciências da Saúde -Faculdade de Medicina- Faculdade de Enfermagem-UFG.
ananeto@fen.ufg.br

Palavras chaves:vacina, HBV, VG, FALC, imunogenicidade.

Introdução: A hepatite B é considerada uma das doenças infecciosas mais comuns em todo o mundo, sendo responsável por mais de um milhão de óbitos a cada ano. Estima-se que mais de 350 milhões de pessoas sejam portadoras crônicas do vírus de hepatite B (HBV), das quais 25% sofram de hepatite crônica e cirrose, podendo, ainda, desenvolver carcinoma hepatocelular (Hou et al. 2005).

A idade na época da infecção é determinante para cronicidade. Neonatos infectados de mães portadoras crônicas do vírus da hepatite B possuem um risco de até 90% de evoluírem para doença hepática crônica (EASL 2003).

A vacina contra hepatite B, licenciada em 1981 (Hilleman 2000), tem proporcionado um grande avanço no controle desta enfermidade, possuindo ainda, potencial para reduzir as taxas de incidência e mortalidade do câncer hepatocelular (Huang 2000). Segura e eficaz, esta vacina é composta principalmente pela proteína "S" do envoltório do HBV (HBsAg).

A vacina brasileira contra hepatite B, vacina Butang®, tem sido utilizada no Programa Nacional de Imunização desde 2003. Esta vacina foi desenvolvida pelo Instituto Butantan, SP, sendo utilizada a levedura *Hansenula polymorfa,* modificada geneticamente, para obtenção do HBsAg recombinante (Ioshomoto et al.1999). Este sistema apresenta uma alta produtividade e baixo custo quando comparado a *Sacharomyces cerevisae* para produção do antígeno recombinante (Kulkarni et al.2006) Alguns estudos têm mostrado uma boa imunogenicidade da Butang®, principalmente, em indivíduos jovens (Martins et al. 2004, Oliveira et al.2006).

A Organização Mundial de Saúde tem recomendado a vacinação universal contra a hepatite B desde 1991 e, mais de uma centena de paises já incluíram esta vacina em seus programas de imunização (Van Dame 2001). Em indivíduos adultos e sadios, a vacina contra hepatite B é administrada por via intramuscular (IM), músculo deltóide, em três doses de 20 µg, nos meses 0, 1 e 6. Já em crianças com até dois anos de vida, recomenda-se a região vasto-lateral da coxa (músculo quadríceps), e a metade da dose recomendada para o adulto. A detecção de títulos de anticorpos anti-HBs ≥10 mUI/mL, cerca de um a dois meses após a última dose, indica imunidade contra o HBV (CDC 2005).

Em crianças, a recomendação da região vasto-lateral da coxa (VLC) para vacinação contra hepatite B tem sido baseada na experiência com a vacina em adultos (CDC 1985), bem como em relatos de lesão do nervo ciático e fibrose glútea após injeção na região dorso-glútea (Napiontek et al.1993). Contudo, vários autores têm relatado casos de fibrose do músculo quadríceps em crianças que receberam injeções na região vasto-lateral da coxa, com retração muscular (Makhani 1971, Mukherjee & Das 1980, Jackson & Hutton 1985, Soumah et al. 2003), e, segundo esses autores, o risco de lesão é proporcional à freqüência de injeções.

A região ventro glúteo (VG) foi definida por Von Hochsetter (1954), como a região mais segura para injeções intramusculares. Este local é delimitado, anteriormente, pela espinha ilíaca ântero-superior; inferiormente, pelo grande trocanter e, superiormente, pela crista ilíaca superior (Castelhanos 1977, Cook & Murtagh 2006). Possui menos inervação e vasos sanguíneos quando comparada às outras regiões utilizadas para injeções IM, sendo a musculatura grande, bem definida e demarcada (Geenway 2004). Além disto, é de fácil localização e tem sido associada a menos dor durante a aplicação (Cook e Murtagh 2003).

A vacina brasileira Butang®, foi introduzida no Programa Nacional de Imunização em 2001, sendo atualmente recomendada a primeira dose, preferencialmente, nas primeiras 24 horas de vida. Contudo, não encontramos nenhum estudo sobre a imunogenicidade desta vacina em recém-nascidos (RN0) no Brasil. Assim, conjugando dois grandes interesses em saúde pública e enfermagem, nos propomos a realizar um ensaio clínico randomizado controlado para avaliar a resposta vacinal e reatogenicidade a Butang® em recém-nascidos, considerando a região ventro glútea e a região vasto-lateral da coxa, tradicionalmente utilizada no Programa Nacional de Imunização.

2- Objetivo Geral: Avaliar a resposta à vacina brasileira contra hepatite B (Butang®) em recém nascidos moradores na região Leste de Goiânia-Goiás, utilizando-se as regiões vasto-lateral da coxa e ventro-glutea.

Objetivos específicos: Comparar a imunogenicidade e reatogenicidade da Butang®, considerando estas duas regiões.

3- MATERIAL E METODO

Delineamento – Ensaio clínico controlado randomizado.

População alvo - a população constituiu de recém-nascidos com até 12 horas de idade, moradores da região Leste de Goiânia, Goiás.

Amostra – A amostra foi composta por 580 crianças: 286 para o grupo de intervenção e 294 para o grupo controle. O cálculo da amostra foi baseado em um estudo prévio, em crianças brasileiras, que mostrou 12,2% de baixo respondedores nos indivíduos que receberam a vacina na região dorso-glútea e de 5,2% nos que receberam o imunógeno na região VLC (Cook & Murtagh, 2006), considerando um poder estatístico de 80% (β=20%) e um nível de significância de 95% (α <0,05).

Critérios de inclusão: Possuir até 12 horas de idade no momento da primeira dose e pesar mais de 2,5 kg.

Critérios de exclusão: possuir mais de 12 horas de idade no momento da primeira dose; pesar menos de 2,5 kg; possuir antecedentes de transfusão sanguínea, vacinação contra hepatite B ou imunoglobulina; possuir qualquer doença que contra-indique imunização; ser filho(a) de mãe portadora do HBV ou HIV (informações no prontuário da mãe).

Variáveis de desfecho: o desfecho primário foi o desenvolvimento de títulos protetores de anti-HBs (≥ 10 mUI/mL) após a terceira dose da vacina, e o desfecho secundário o desenvolvimento de títulos protetores ≥ 100 mUI/mL (bons respondedores). Ainda, foram avaliados sinais de reação à vacina (locais e sistêmicos), bem como a satisfação dos responsáveis com o local da aplicação.

Variáveis de predição: sócio-demográficas: idade, sexo, peso, altura, renda familiar, idade e escolaridade materna.

Condições de saúde: outras vacinas, história de amamentação, antecedentes pessoais e familiares de doenças crônicas, hospitalizações anteriores, uso de medicamentos injetáveis, história materna de vacinação contra hepatite B e tabagismo na família.

Randomização

Para randomização foram utilizados números aleatórios obtidos em um programa estatístico, que foram colocados, por um membro externo da equipe de pesquisa, em envelopes pardos, lacrados e depositados em uma urna. Para o recrutamento dos participantes, visitou-se as maternidades que atendem as gestantes moradoras da Região Leste de Goiânia-GO. as mães ou outro responsável pelos bebes que apresentaram os critérios exigidos foram =previamente contactados e esclarecidos sobre o projeto e após a autorização e a devolução do termo de consentimento livre e esclarecido, realizou-se a inicialmente a entrevista com a puérpera. a seguir, sob a supervisão de um membro externo a pesquisa, a pesquisadora pegou um envelope na urna, que continha o número randômico, o qual definia o local de aplicação do imunógeno. Uma vez definido o local da aplicação, os dados da criança, o número randômico e o local da aplicação foram anotados em um livro, que ficou sob a guarda do membro externo. A seguir, foram anotados no cartão de vacina do RN, local da vacina (VL ou VG), data, número do lote da vacina e agendamento das doses subseqüentes, as quais foram realizadas, no domicilio da criança, pelo pesquisador.

Vacinação contra o HBV: A vacina Butang® foi desenvolvida pelo Instituto Butantan, SP, e contém 20 µg de HBsAg purificado, 1,25 mg de hidróxido de alumínio (adjuvante) e 0,05 mg de timerosal (conservante). Foi administrada três doses de 10 µg, nos meses 0, 1 e 6, por via intramuscular, na região ventroglutea (grupo A) ou antero-lateral da coxa (grupo B).

Avaliação pós-injeção: Cerca de 48 a 72 horas após cada injeção, todas as crianças vacinadas foram avaliadas em seus domicílios por um membro da equipe, não participante das etapas anteriores. Para minimizar potencial viés do observador, em relação ao local de aplicação, inicialmente, foi realizada uma entrevista com o responsável pelos cuidados a criança desde o dia da vacinação até a entrevista, para investigação de reações sistêmicas como irritabilidade, febre, choro persistente, sonolência, vômito e falta de apetite. Após, foram avaliadas reações locais como hiperemia, dor e edema, bem como satisfação dos cuidadores em relação ao local da injeção. Para tanto foi utilizado um instrumento de avaliação conforme Cook et al. (2003).

Detecção quantitativa do anti-HBs: Para avaliação da resposta vacinal, aproximadamente 45 dias após a terceira dose da vacina Butang®, estão sendo coletados 5 mL de sangue, por meio de veia periférica. O sangue está sendo conservado em tubo de ensaio numerado, de acordo com o número do protocolo do estudo, sendo então transportado, em caixa de isopor, até o Laboratório de Virologia do IPTSP/UFG, onde todos os soros estão sendo separados e estocados a –20ºC até a realização dos ensaios. Para detecção quantitativa do anti-HBs será empregado o enzimaimunoensaio de micropartícula (MEIA), por meio do Sistema AxSYM^{R} de automação e kits AxSYM^{TM} AUSAB (Abbot Laboratórios do Brasil), conforme instruções do fabricante. O critério de soroproteção será definido como concentração de anti-HBs igual ou superior a 10 mIU/mL . Assim, as crianças serão classificadas como não respondedores (anti-HBs < 10 mIU/mL), baixos respondedores (anti-HBs = 10 – 100 mIU/mL) e bons respondedores (anti-HBs > 100 mIU/mL) (Assad &, Francis 2000). Às crianças que não responderem as três doses da vacina, serão oferecidas doses de reforço, conforme recomendação do Ministério da Saúde para não respondedores. Amostras sangüíneas serão coletadas, após 45 dias, para reavaliação da resposta vacinal.

Todas as vacina foram administradas pelo pesquisadora ou por uma enfermeira

previamente treinada pela pesquisadora, garantindo-se, assim, a reprodutibilidade dos procedimentos utilizados na investigação para aplicação da vacina na região ventro glúteo e vasto lateral da coxa.
em relação a entrevista pós vacinação, os auxiliares de pesquisa que realizaram esta etapa da pesquisa foram previamente treinados, sendo garantida a concordância intra e interavaliadores.

Processamento e análise dos dados: Toda a análise será baseada no princípio da intenção de tratar (*intention to treat*) (Escotegy 2004). O responsável técnico pela análise dos dados será um membro da equipe que não participou das etapas anteriores da pesquisa. A análise descritiva será realizada por meio de distribuição de freqüência, média aritmética e desvio padrão. A média geométrica dos títulos de anti-HBs (GMT) será calculada com intervalo de 95% de confiança. O teste-t de Student será utilizado para comparação de médias. O teste de qui-quadrado ou exato de Fisher será utilizado para testar a significância de diferenças entre proporções, bem como avaliar a relação soroproteção e local de administração da vacina. Valores de $p<0,05$ serão considerados estatisticamente significantes.

Resultados: Foram vacinados 580 recém-nascidos, sendo que destes 542 fizeram a segunda dose da vacina e 514 completaram o esquema vacinal.

O presente estudo encontra-se na fase final de coleta de sangue das crianças. A realização da detecção quantitativa do anti-HBs está programada para o final do mês de setembro deste ano. Após, iniciaremos a análise dos dados para a conclusão do trabalho.

Referencias bibliográficas

1. Assad S, Francis A. Over a decade of experience with a yeast recombinant hepatitis B vaccine. Vaccine. 1999 Aug 20;18(1-2):57-67.
2. Castellanos BEP. Estudos sobre as regiões para aplicação de injeção via intramuscular. São Paulo: Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo; 1977.
3. CDC. A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of hepatitis B virus infection in the United States. MMWR Recomm Rep. 2005;54:1-23.
4. CDC. Epidemiologic notes and reports suboptimal response to hepatitis B vaccine given by injection into the buttock. MMWR Recomm Rep. 1985;34:105-8.
5. Cook IF, Murtagh J. Comparative reactogenicity and parental acceptability of pertussis vacccines administered in to ventrogluteal and anterolateral thigh in children aged 2,4, 6 and 18 months. Vaccine. 2003;21:3330-4.
6. Cook IF, Murtagh J. Ventrogluteal area - a suitable site for intramuscular vaccination of infants and toddlers. Vaccine. 2006;
7. EASL. EASL International Consensus Conference on Hepatitis B. 13-14 September, 2002: Geneva, Switzerland. Consensus statement (short version). J Hepatol. 2003 Apr;38(4):533-40.
8. Escotegy CC. Estudos de Intervenção. In: Medronho RA. Epidemiologia. ed. Atheneu. São Paulo; 2004. p. 151-160.
9. Greenway K. Using the ventrogluteal site for intramuscular injection. Nursing Standard. 2004;18:39-42.

10. Hilleman MR. Vaccines in historic evolution and perspective: a narrative of vaccine discoveries. Vaccine. 2000;18:1436-47.
11. Hou J, Liu Z, Gu F. Epidemiology and prevention of hepatitis B infection. Int J Med Sci.2005;2(1):50-7.
12. Huang K-Y, Lin S. Nationwide vaccination: a success story in Taiwan. Vaccine. 2000;18:S35-8.
13. Ioshimoto LM, Rissato ML, Bonilha VS, Miyaki C, Raw II, Granovski N. Safety and immunogenicity of hepatitis B vaccine ButaNG in adults. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 1999;41:191-3.
14. Jackson AM, Hutton PA. Injection-induced contractures of the quadriceps in childhood. A comparison of proximal release and distal quadricepsplasty. J Bone Joint Surg Br. 1985;67:97-102.
15. Kulkarni PS, Raut SK, Phadke MA, Jadhav SS, Kapre SV, Dhorje SP, et al. Immunogenicity of a new, low-cost recombinant hepatitis B vaccine derived from *Hansenula polymorpha* in adults. Vaccine. 2006
16. Makhani JS. A complication of intra-muscular injections in the thigh. Indian Journal of Pediatrics. 1971;38:54-60.
17. Martins RM, Bensabath G, Arraes LC, Oliveira MLA, Miguel JC, Barbosa GG, Camacho LAB. Multicenter study on the immunogenicity and safety of two recombinant vaccines against hepatitis B. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2004:99:865-71.
18. Mukherjee PK, Das AK. Injection fibrosis in the quadriceps femoris muscle in children. J Bone Joint Surg Am. 1980;62:453-6.
19. Napiontek M, Ruszkowski K. Paralytic drop foot and gluteal fibrosis after intramuscular injections. J Bone Joint Surg Br. 1993;75(1):83-5.
20. Oliveira MDS, Martins RMB, Matos MA, Ferreira RC, Dias MA, Carneiro MAS, et al. Seroepidemiology of hepatitis B virus infection and high rate of response to hepatitis B virus Butang® vaccine in adolescents from low income families in Central Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2006;
21. Soumah MT, Sylla AI, Toure MR, Camara T, Kama ML, Diallo MB, et al. Quadriceps fibrosis following intramuscular injections into the thigh: apropos of 92 cases at the Ignace Deen Central University Hospital in Conakry. Med Trop (Mars). 2003;63:49-52.
22. Van Damme P. Hepatitis B: vaccination programmes in Europe--an update. Vaccine. 2001;19:2375-9.
23. Von Hochstetter V. Uber die intraglutaale injektion, ihre komplikationen und deren verhutung. Schweizerische Medizische Wochenschrift. 1954;84:1227.
24. WHO. Introduction of hepatitis B vaccine into childhood immunization services. Geneve: World Health Organization (WHO); 2001.

MODELAGEM SÓCIO-AMBIENTAL DO BIOMA CERRADO: UMA ANÁLISE INTEGRADA DAS VARIÁVEIS MOTIVADORAS E ORIENTADORAS PARA A OCUPAÇÃO ANTRÓPICA DA REGIÃO

FERREIRA[1], Manuel Eduardo; **FERREIRA**[2], Laerte Guimarães; **MIZIARA**[3], Fausto

[1]Programa Multidisciplinar de Doutorado em Ciências Ambientais - CIAMB/LAPIG
[2]Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - IESA/LAPIG
[3]Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia - FCHF
manuel@iesa.ufg.br; laerte@iesa.ufg.br; fausto@fchf.ufg.br

Palavras-chave: Bioma Cerrado, uso da terra, modelagem sócio-ambiental.

INTRODUÇÃO

A vegetação de savanas no Brasil, conhecida também pelo termo Cerrado, ocupou, originalmente, cerca de 2 milhões de km^2 do território nacional, distribuída por 10 estados da federação (além do Distrito Federal). O estado com a maior presença de Cerrado era Goiás (97% do território), seguido por Tocantins (92%) e o Maranhão (65%) (figura 1).

Nas últimas quatro décadas este cenário foi fortemente alterado. Levantamentos do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO (Sano, 2008), baseados em imagens de satélite do ano de 2002, apontam para uma redução deste bioma na ordem de 40% (~ 800 km^2). Tal área equivale, por exemplo, à soma da superfície de países como a França e a Itália, ou à de grandes estados brasileiros, como São Paulo e Minas Gerais.

Boa parte desta conversão antrópica se deve às políticas de expansão agropecuária, intensificadas a partir da década de 1970 (Miziara, 2008), quando a precária infra-estrutura da região e a distância aos principais mercados consumidores passa a ser compensada por atrativos econômicos e tecnológicos, tais como incentivos fiscais, baixo preço de terras e o desenvolvimento de novas práticas agrícolas (i.e., variedades de sementes, adubos e maquinários adaptados ao clima sazonal e ao relevo plano do Cerrado). Outro motivo foi o próprio estímulo à ocupação do território (Centro-Oeste e Norte do país), visto como estratégico para o governo militar à época.

Se, por um lado, com o desmatamento deste bioma, o país alcançou um respeitável patamar econômico, sobretudo pela elevada produção de grãos, carnes e derivados (representado pelas *commodities* agrícolas), por outro já se reconhece que uma significativa parcela de sua biodiversidade foi perdida (ou simplesmente não foi descrita a tempo), com o risco de extinção ainda presente (Myers et al., 2000). Este valor ecológico, difícil de ser mensurado, é representado não apenas pela reconhecida fauna e flora da região (Mendonça et al., 1998; Eiten, 1994), mas por todos os serviços ambientais atrelados à manutenção do bioma, com destaque para os recursos hídricos, solos, clima, cadeia trófica e o papel de sumidouro de gases de efeito estufa.

Neste sentido, o estudo ora apresentado, e em desenvolvimento no âmbito do Doutorado em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás, tem por objetivo a realização de uma análise integrada das variáveis motivadoras e orientadoras da ocupação do bioma Cerrado (variáveis físicas, sociais e econômicas), com vistas à geração de cenários, inclusive como suporte a uma gestão sustentável para o referido ecossistema.

METODOLOGIA

Em relação à área de estudo (figura 1), o Estado de Goiás é empregado como área-teste na maior parte das análises, devido à sua localização central no bioma Cerrado, com grande representatividade dos aspectos físico-naturais (tipos de solos, variedade fitofisionômica e topografia) e sócio-econômicos (modelo agrícola, preços de terras e índices de desenvolvimento).

A principal fonte de dados cartográficos é proveniente do Projeto de Identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade em Goiás (PDIAP), abrangendo, dentre outros, os mapas de uso da terra, rodovias e hidrografia à escala 1:250.000. Outras informações empregadas nesta pesquisa foram (a) os índices sócio-econômicos em nível municipal (PNUD[1]), (b) dados de geomorfologia e declividade[2], e (c) dados sobre o valor da terra[3] referentes ao ano de 2004, todas as bases restritas ao Estado de Goiás.

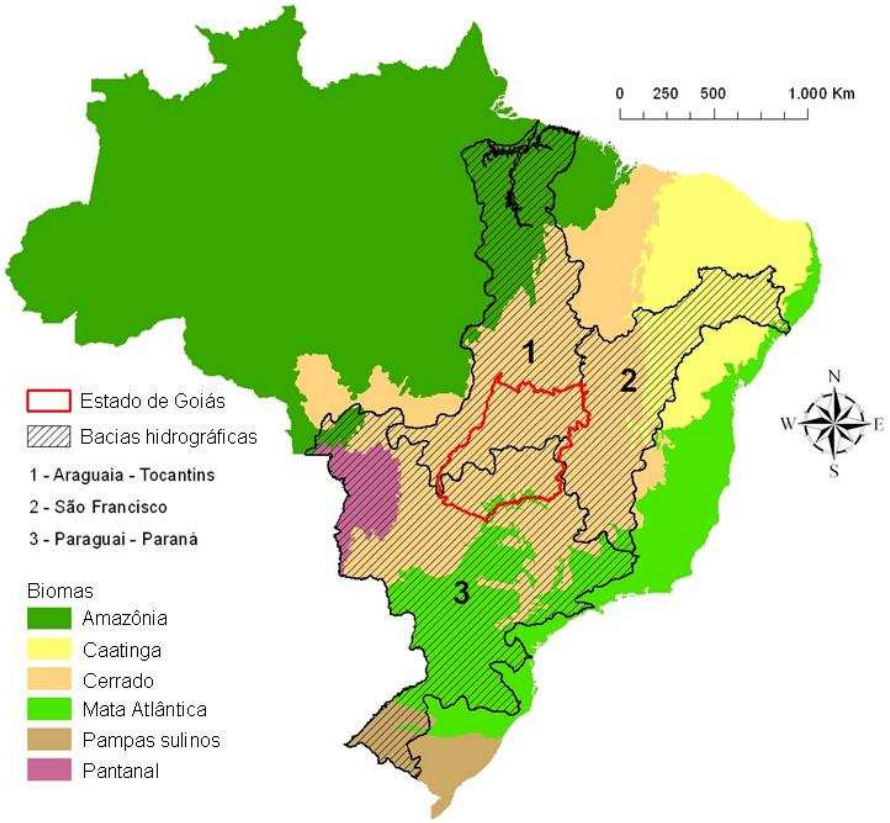


Figura 1. Distribuição dos biomas brasileiros, com destaque para o Cerrado (e respectivas bacias hidrográficas) e para a localização central do Estado de Goiás.

[1] Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - ano 2000.
[2] Mapa de geomorfologia proveniente do projeto "Geomorfologia de Goiás e Distrito Federal" (Latrubesse & Carvalho, 2006). Mapa de declividade obtido a partir do processamento de dados SRTM (*Suttle Radar Topography Mission*).
[3] Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás. Dados amostrais em nível municipal para 2004.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No geral, e de acordo com a base do PDIAP, 64% do Estado de Goiás foram ocupados por atividades antrópicas, sendo 45% ocupados por pastagem e 18% por agricultura. Em termos de meso-regiões, este passivo ambiental está localizado principalmente no Sul, Sudoeste e Centro Goiano. Quanto aos indicadores sócio-econômicos, foi demonstrada a forte correlação entre os índices de pobreza e remanescentes (0,61), confirmando que as áreas mais preservadas de Cerrado tendem a apresentar uma maior proporção de pobres. Juntamente com a correlação negativa encontrada entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o de remanescentes de Cerrado (-0,47), os resultados indicam que o desenvolvimento no estado não vem ocorrendo de forma sustentável, isto é, com um maior desenvolvimento nas áreas mais degradadas em termos ecológicos.

Quanto à análise do relevo em Goiás, associada ao atual mapa de uso da terra, constou-se que 79% do Estado apresentam terrenos com declividade menor que 5º, enquanto 14% está situado entre 5 e 10º. Ou seja, praticamente 93% dos terrenos estão até 10º, indicando um excelente potencial de utilização agrícola. Quanto ao uso da terra propriamente dito, 93% da agricultura ocorrem em terrenos com declividades de até 5º, enquanto outros 6% encontram-se em áreas entre 5 e 10º. Já as áreas de pastagem, estas apresentam uma menor dependência ao relevo plano e à fertilidade do solo. Ainda assim, 86% das pastagens em Goiás estão em áreas de até 5º, enquanto 12% aparecem em declividades moderadas, entre 5 e 10º. Com base nestes resultados, dois cenários quanto ao uso do solo em Goiás se apresentam como os mais prováveis. No cenário 1, considerando os terrenos com até 5º de inclinação, estima-se que uma área de até 58 mil km^2 possa ser convertida para a agricultura nos próximos anos. No cenário 2 (menos conservador), considerando-se os terrenos de até 10º de inclinação, estima-se que uma área de até 80 mil km^2 possa ser ainda incorporada ao crescente mercado do agronegócio (excluídas das estimativas as zonas ripárias e todas as unidades de conservação em Goiás, supondo que as mesmas estarão protegidas).

A partir da análise do valor da terra para o estado, as meso-regiões Sul e Sudeste de Goiás (com um maior déficit de cobertura vegetal nativa) respondem por mais da metade do PIB estadual (liderado por Goiânia, Anápolis e Rio Verde, numa lista de 10 municípios). A análise de correlação entre as categorias de preço[4] indica uma maior correlação de preços entre a "Pastagem alta" e a "baixa" (0,84), seguido pela "Agricultura alta" e a "baixa" (0,83), como era de certa forma esperado na formação dos preços de terras. Por outro lado, verificamos uma forte correlação (0,74) entre as categorias "Agricultura baixa" e o Cerrado Agrícola, seguido pela "Agricultura alta" e o Cerrado Agrícola (0,62). Tais dados confirmam o interesse do mercado de terras pelas áreas de Cerrado com localidade privilegiada, i.e., próximas de áreas já incorporadas pela agricultura, de estradas e mercados consumidores.

Quanto à interdependência entre o valor de terra e a presença/ausência de remanescentes de Cerrado, observamos que a categoria de preço que mais se beneficia com a cobertura vegetal nativa é a Pastagem de Alto Suporte, com r^2 de 0,30, enquanto para a Agricultura de alta produtividade foi obtido um r^2 de 0,16. Presume-se, assim, que a agricultura comercial, de larga escala, é mais dependente dos aspectos físicos e sócio-econômicos, tais como um relevo mais plano e a presença de infra-estrutura, respectivamente. Ao contrário, a presença de Cerrado

[4] As categorias de preço são: Cerrado Agrícola (áreas de Cerrado negociáveis); Terra Agrícola (de alta ou baixa produtividade); e Pastagem Formada (de alta ou baixa produtividade).

nestas áreas, ainda que ofereça uma infinidade de serviços ambientais (ex. proteção do solo e de mananciais hídricos) e até comerciais (extrativismo vegetal, mercado de carbono, etc.), gera um custo maior para a preparação do solo (nivelamento, adubação, etc.), além de inventários florestais para o uso legal das mesmas. O fato é que tais "custos" influenciam para baixo o preço das áreas mais preservadas de Cerrado (figura 2).

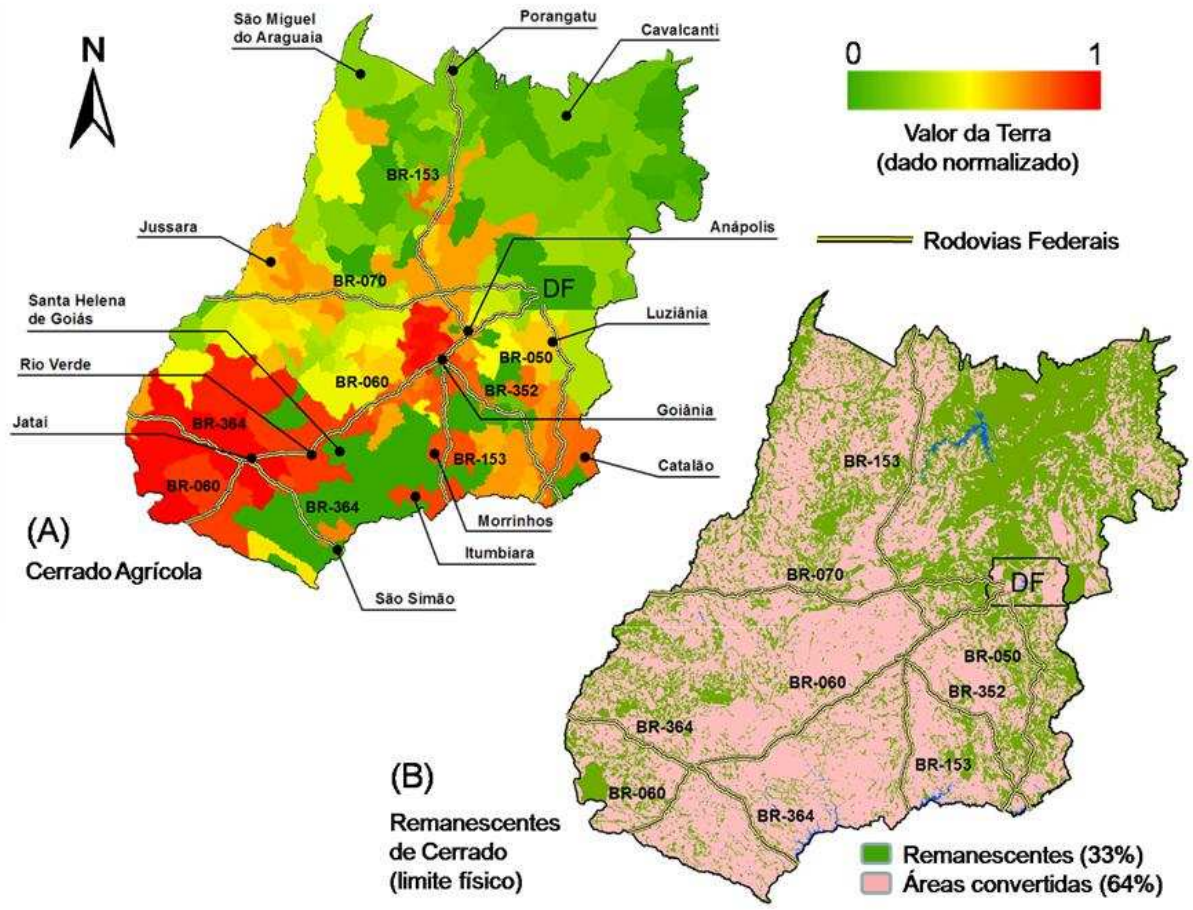


Figura 2. (A) mapa de preço da terra na categoria Cerrado Agrícola e, (B) mapa físico de remanescentes de Cerrado. Ambos os mapas estão sobrepostos pela malha rodoviária federal (BR). Na escala de valores de terra (normalizada entre 0 e 1), valores próximos a 0 indicam preços de terras mais baixos, enquanto valores próximos a 1 indicam preços mais altos.

CONCLUSÕES

Em relação ao atual cenário de ocupação antrópica em Goiás, julga-se como imprescindível o manejo de algumas das 40 áreas definidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade (tal como a criação de Unidades de Conservação de uso sustentável), ao mesmo tempo em que o cumprimento das Áreas de Preservação Permanente (APP), principalmente ao longo dos cursos hidrográficos, já garantiriam a formação de corredores ecológicos para a flora e fauna do Cerrado.

Por outro lado, os dados confirmam a forte dependência das classes de uso do solo com os aspectos morfométricos da paisagem no Cerrado Goiano, corroborando as tendências de ocupação. Com o contínuo aumento do cultivo de cana-de-açúcar em Goiás (mercado de etanol), somado ao de outros grãos oleaginosos, torna-se

mais difícil a manutenção da biodiversidade no estado, assim como em todo o bioma. Entretanto, a manutenção das áreas elencadas como prioritárias para a conservação em Goiás (da forma como estão) já representariam 23% a mais de Cerrado preservado (conforme cenários de ocupação apresentados).

Por fim, no quesito valor da terra, percebe-se que a formação do preço em Goiás apresenta baixa dependência à presença de remanescentes de Cerrado, ao mesmo tempo em que este ativo ambiental é mal valorado, haja vista a categoria de preço Cerrado Agrícola apresentar os valores de terra mais baixos entre todas as categorias, sem inclusive reconhecer o valor econômico de todos os serviços ambientais atrelados a este bioma.

AGRADECIMENTOS

O primeiro e o segundo autor são bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), nas modalidades doutorado e produtividade em pesquisa (1C), respectivamente.

REFERÊNCIAS

EITEN, G. 1994. Vegetação do Cerrado. In: M. N. Pinto (org.). Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas (pp. 17-73). Editora Universidade de Brasília, Brasília.

FERREIRA, M. E.; FERREIRA, L. G.; LATRUBESSE, E. M.; MIZIARA, F. High resolution remote sensing based quantification of the remnant vegetation cover in the Araguaia river basin, central Brazil. In: Proceedings of the IGARSS 2008. Boston: IEEE, 2008.

LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO, T. M. (2006). *Geomorfologia de Goiás e Distrito Federal. Série Geologia e Mineração*. Goiânia, Brasil: Superintendência de Geologia e Mineração.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 289-556.

MIZIARA, F.; FERREIRA, N. C. Expansão da fronteira agrícola e evolução da ocupação e uso do espaço no estado de Goiás: subsídios à política ambiental. In: A encruzilhada socioambiental: biodiversidade, economia e sustentabilidade no Cerrado, Laerte Guimarães Ferreira (Org.). Goiânia: UFG/Cânone, 2008.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403 (853-858), 2000.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO J. L.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado (escala de 1:250.000) da cobertura vegetal antrópica do bioma Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 1 (153-156), 2008.

PERFIL ESPACIAL DE INDICADORES SOCIOECONÔMICOS PARA OS MUNICÍPIOS DO CERRADO

SANTOS, Nicali Bleyer Ferreira
Programa de Doutorado em Ciências Ambientais – CIAMB
nicalibleyer@hotmail.com
FERREIRA Jr, Laerte Guimarães
Instituto de Estudos Socioeconômicos e Ambientais- IESA
Laerte@iesa.ufg.br
FERREIRA, Nilson Clementino
Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET-GO
ncferreira@uol.com.br

Palavras – chave: Cerrado - indicadores socioeconômicos – remanescente de vegetação – infra-estrutura viária.

INTRODUÇÃO

No Cerrado, a taxa de conversão de áreas de formações nativas para a agricultura e a pecuária é da ordem de 12.480 km² por ano (MARTINS JR., O. P. & CHAVES, F., 2006), sendo cerca de 40% convertida em pastagens, áreas urbanas ou degradadas e; 13% ocupadas por pastagens naturais (IBGE 1998; MANTOVANI *and* PEREIRA 1998; SANO, *et al* 2001). Essa conversão proporcionou uma forma específica de ocupação da região que, por sua vez, influenciou na resposta socioeconômica de seus municípios. Assim, tendo indicadores socioeconômicos como fonte importante na formulação de políticas públicas para a região do Cerrado (Coutinho, 2002), o presente trabalho objetivou traçar um perfil da representação espacial desses indicadores, visando fornecer subsídios para a gestão integrada do Bioma.

METODOLOGIA

Os dados foram obtidos no IBGE (2000), IPEA (2007) e PNUD (2000) e espacializados por meio do Sistema de Informações Geográficas *ArcGis* 9.2 Os indicadores analisados foram: Índice de Desenvolvimento Humano – IDH; Índice de Gini; Índice de Pobreza e Produto Interno Bruto – PIB. A análise contemplou também dados de remanescentes de vegetação por município (SANO, *et al*; 2008) e abrangeu apenas os municípios inseridos completamente dentro do Bioma.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de IDH (**Figura 1**) mostram valores mais elevados no centro-sul do Cerrado, principalmente nas capitais e algumas cidades do Estado de São Paulo. Esses locais têm em comum uma malha viária consolidada e, a concentração de núcleos radiadores de estradas. Ressalta-se que os altos valores de IDH

(principalmente nas grandes cidades), podem ser relativos, visto que o aumento de apenas uma das variáveis que compõe o índice pode elevar o valor total do indicador.

A espacialização do Índice de Gini indica uma grande concentração de renda no Bioma (**Figura 2**) sem correlação direta com a malha viária existente.

O Índice de Pobreza **(Figura 3**) expõe municípios com maior percentual de pessoas pobres concentrados ao norte da região, região esta, menos favorecida por infra-estrutura viária e núcleos distribuidores de bens e serviços. E, assim como no IDH, esses valores também podem ser considerados relativos, pois representam a porcentagem de pessoas pobres sobre o total da população, podendo ter reusultados diferentes quando analisados seus dados absolutos.

Os dados de PIB (**Figura 4**), salvo a região de Barreiras (BA), mostram que os valores mais elevados estão concentrados, basicamente, nas capitais e municípios com grande adensamento populacional, malha viária consolidada e áreas indústrias, como a região do Estado de São Paulo.

Paralelamente, quando analisamos o mapa de remanescentes de vegetação, percebemos que as áreas de ocupação consolidada (maior contingente populacional, infra-estrutura rodoviária implantada, etc.), apesar de apresentarem índices mais elevados de IDH, e menores concentrações de pessoas pobres, apresentam também maior concentração de renda, maior porcentagem de desmatamento e, valores elevados de PIB bastante pontuais.

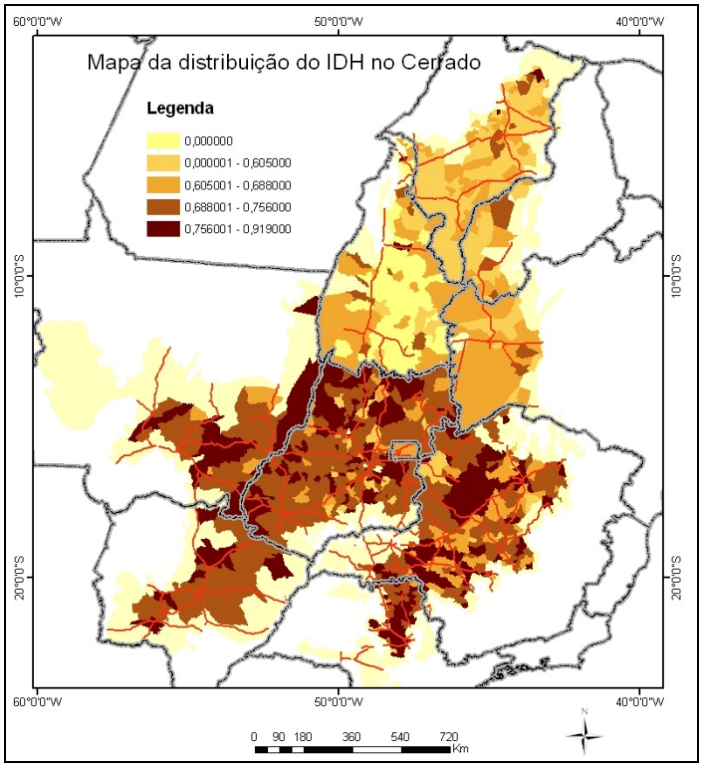


Figura 1: Mapa de distribuição de IDH para o Cerrado. O índice varia de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, melhor o Índice de Desenvolvimento Humano do município.

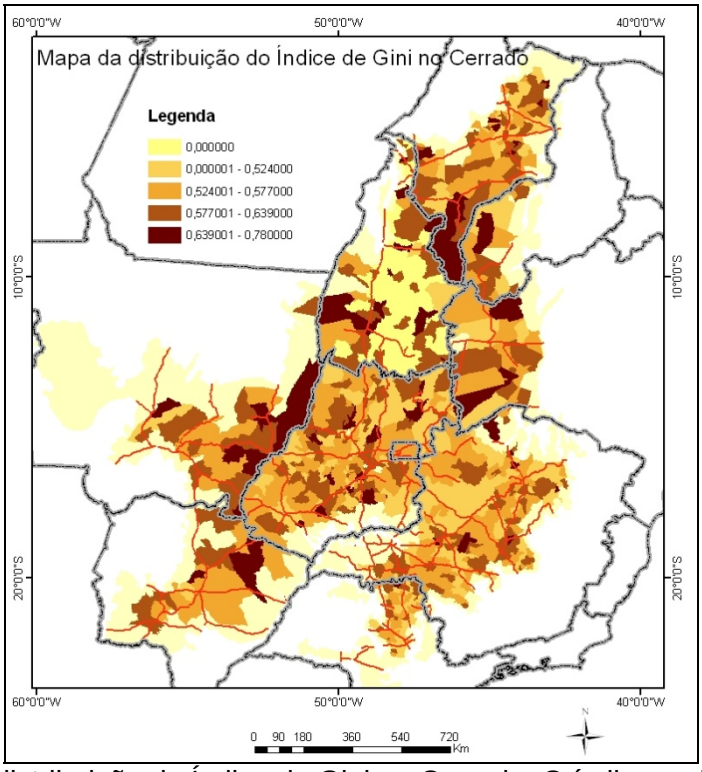


FIGURA 2: Mapa da distribuição do Índice de Gini no Cerrado. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior é a concentração de renda no município.

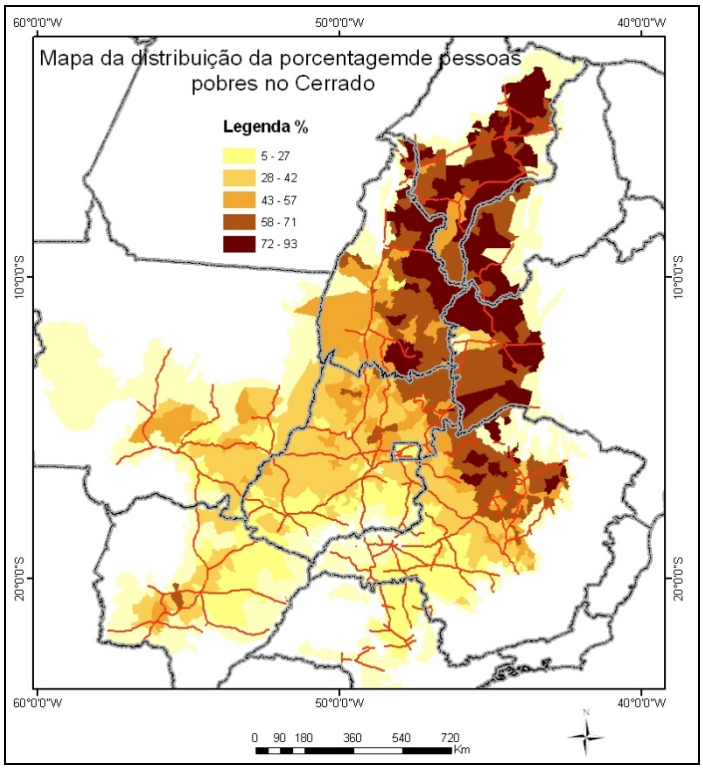


FIGURA 3: Mapa da distribuição da porcentagem de pessoas pobres para os municípios do Cerrado.

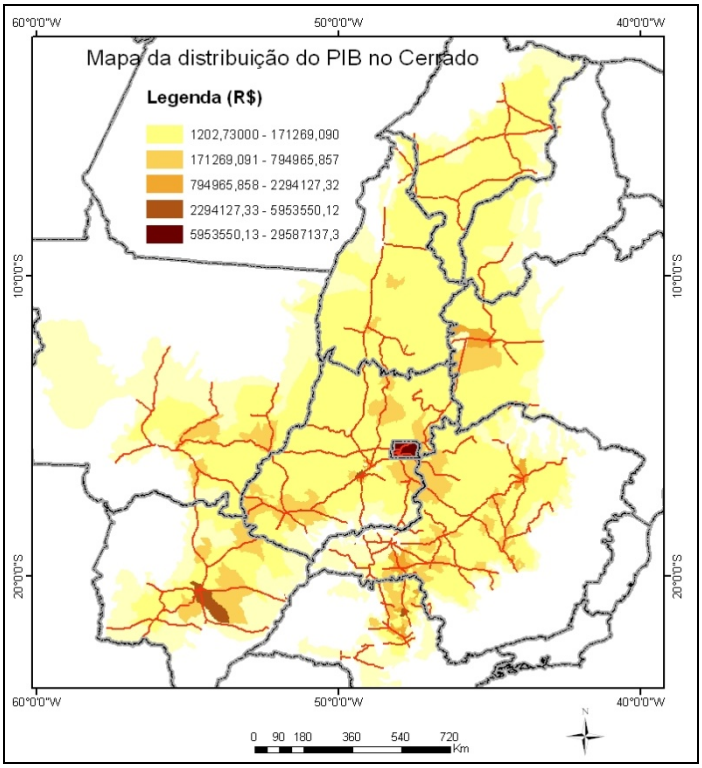


FIGURA 4: Mapa da distribuição do PIB Total para os municípios do Cerrado.

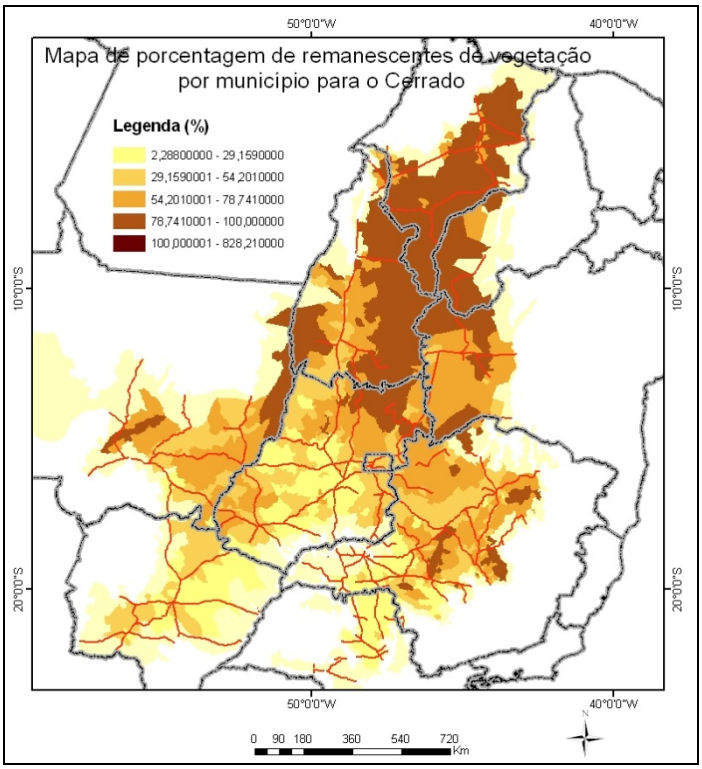


Figura 15: Mapa da porcentagem de remanescentes de vegetação dos municípios do Cerrado.

CONCLUSÃO

O modelo de desenvolvimento econômico do Cerrado é concentrador de renda e gera riquezas bastante pontuais, concentrando-se basicamente nas áreas mais bem providas de infra-estrutura viária. Uma grande parte dos municípios do Bioma vive a baixo da linha de pobreza e, a conversão das áreas de vegetação nativa, apesar de apresentarem relativos aumentos de IDH, não contribuíram para melhoria desse quadro. Deve-se pensar em políticas de desenvolvimento integrado para região levando-se em consideração os aspectos sociais e de infra-estrutura buscando com isso, não só a integração econômica do Bioma, mas também a apropriação da figura territorial do mesmo de forma a contribuir com a formação de uma identidade regional.

BIBLIOGRAFIA

COUTINHO, Magno. Leopoldo. **O Bioma Cerrado**. *In*: **Eugen Warming e o Cerrado Brasileiro**/ KLEIN, L. Aldo (org). Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado, São Paulo, 2002.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA) 1998, 1995/1996 **Censo de agricultura,** Rio de Janeiro, 1995/1996/1998.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA). **Censo populacional, 2000.**

IPEA. Instituto de Pesquisa Estatística Aplicada. **IPEA – DATA**. Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata. Acesso: 15 de abril de 2007.

MANTOVANI, J. E., and PEREIRA, A. **Estimating the integrity of the Cerrado vegetation cover through the Landsat-TM data.** Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, p.11–18 (São José dos Campos, SP: (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE) *In* CD-ROM, 1998.

MARTINS JR., O. P. & CHAVES, F. **Uso de instrumentos econômicos para a conservação da biodiversidade em Goiás: reserva legal, servidão florestal e bolsa de reserva florestal.** p. 165-175. *In.:* FERREIRA, L. G. (Org.) Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: prioridades, estratégias e perspectivas. Goiânia, SEMARH / AGMA / World Bank,187 p. 2006 (no prelo).

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**, Brasília, 2000. Disponível no *site*: http://www.fjp.gov.br/produtos/cees/idh/atlas_idh.php

SANO, E.E.; BARCELOS, A.O. & BEZERRA, H.S. **Assessing the spatial distribution of cultivated pastures in the Brazilian savanna**. Pasturas Tropicales ,v. 22, n. 3, p. 2-15, 2001.

SANO, E. E. ; ROSA, R. ; BRITO, J. L. ; FERREIRA JR, L. G. . **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, p. 153-156, 2008.