ISSN 1676-0492

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

Publicação Anual da Faculdade de Ciências Agrárias

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE ANDRADINA

MANTENEDORA
Fundação Educacional de Andradina

Presidente da Fundação Educacional de Andradina
Dr. Adalberto Bento

Diretora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Profª. Drª Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva

CONSELHO EDITORIAL
Profª. Drª. Brenda Carla Luquetti
Presidente

MEMBROS
Prof. Dr. Joji Ariki
Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Jaboticabal
Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello
Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Dracena
Profª. Drª Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva
Fundação Educacional de Andradina FEA (FISMA/FCAA)
Prof. Fernando Demário dos Santos
Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA
Sr. Manoel José Gomes de Soutello
1º Secretário da Diretoria da Fundação Educacional de Andradina FEA (FISMA/FCAA)

COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO
Prof. Ms. Antonio Carlos Faconti de Noronha Junior
Professor da Fundação Educacional de Andradina (FEA/FISMA/FCAA)
Profa. Dra. Brenda Carla Luquetti
Professora da Fundação Educacional de Andradina (FEA/FISMA/FCAA)
Profa. Dra. Camila Regina Silva Baleroni Recco
Professora da Fundação Educacional de Andradina (FEA/FISMA/FCAA)
Profa. Dra. Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva
Professora da Fundação Educacional de Andradina (FEA/FISMA/FCAA)
Prof. Ms. Fabio Luis Bonello
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA
Prof. Dr. João Barbudo Filho
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA
Profa. Dra. Patrícia de Athayde Barnabé
Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA
Prof. Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello
Professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Dracena
Prof. Dr. Willian Marinho Dourado Coelho
Professor da Fundação Educacional de Andradina (FEA/FISMA/FCAA)

Revisão Ortográfica e Gramatical em Inglês e Português: **Francislene Andréia Berti Rossi**

IMPRESSÃO: **GRÁFICA e EDITORA ATIVA**
Rua Florindo Venâncio, 859 - General Salgado/SP - CEP 15300-000 - Fone (17) 3832-1351

ISSN 1676-0492

ISSN 1676-0492

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

Publicação Anual da Faculdade de Ciências Agrárias

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE. Faculdade de Ciências Agrárias. Fundação Educacional de Andradina. v.9, 2013

Anual
ISSN 1676-0492 CDU 636

1. Medicina Veterinária – Periódicos. 2. Zootecnia. 3. Enfermagem
I. Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA
Rua Amazonas, 571 – Stella Maris – Andradina – São Paulo – Caixa Postal 477
CEP 16901-160 – Fone: 0(XX18) 3702-3702 – Fax: 0(XX18) 3702-3702
http://www.fea.br

ISSN 1676-0492

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

Publicação Anual da Faculdade de Ciências Agrárias

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A revista CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE tem como objetivo principal divulgar trabalhos do corpo docente e discente das diferentes Faculdades da Fundação Educacional de Andradina e de outras instituições e tem periodicidade anual.

As contribuições podem ser enviadas nas seguintes formas: **Trabalhos originais**, **Revisão de Literatura**, **Relato de casos, Resenhas** e **Notas e Informações**.

Só serão aceitos trabalhos escritos em português, inglês, francês ou espanhol que se enquadrem nas normas da revista, depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados e nem submetidos para a publicação em outra Instituição. Excetua-se nesta última limitação os apresentados em congressos, na forma única de resumo.

Solicita-se observar as instruções abaixo para o preparo dos trabalhos originais, revisões e registro de casos.

1. Os artigos devem ser encaminhados com o resumo, em português e inglês, devendo conter as principais conclusões do trabalho.
2. Devem ser entregues à Comissão Editorial, em CD gravado formato DOC, com três cópias impressas em espaço entre linhas de 1,5, em papel tamanho A4, margens de 2,5 cm e fonte Times New Roman (corpo 12).
3. Junto com o artigo deverá ser entregue a **Carta de Encaminhamento** ao Conselho Editorial da Revista com a assinatura de todos os autores do trabalho, juntamente com o **Termo de Autorização para Publicação de Artigo,** assinado pelo primeiro autor.
4. Os artigos devem ser os mais claros e concisos possíveis. Somente em casos especiais serão aceitos trabalhos com número de páginas digitado superior a dez.
5. Os **trabalhos originais**, **revisões** e **registro de casos** deverão ser iniciados com o título do trabalho, na língua do texto e em inglês, tendo logo abaixo, o nome dos autores. Como chamada de rodapé referente aos autores deve-se usar números índices que indicarão o cargo e a Faculdade a que o autor pertença, sendo essa numeração consecutiva de chamada de números índices colocados logo após o nome do autor.
6. Os artigos devem ser divididos sempre que possível, em seções com cabeçalho, na seguinte ordem: **RESUMO, ABSTRACT, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÃO, AGRADECIMENTOS** (quando necessário) **e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**. Não há necessidade desta subdivisão para os trabalhos de revisão e de registro de casos, mas eles devem ter obrigatoriamente um resumo e "abstract". Estas seções devem ser compostas da seguinte forma:
   a) O **TÍTULO** do trabalho deve ser conciso e indicar o conteúdo.
   b) O **RESUMO** deve apresentar, de forma direta, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões. Será seguido da indicação dos termos de indexação (UNITERMOS). A versão para o inglês formará o ABSTRACT e UNITERMS.
   c) Em **MATERIAL E MÉTODOS**, devem ser reunidos dados que permitam a repetição do trabalho por outros autores.
   d) Os **RESULTADOS** devem conter uma apresentação concisa dos dados obtidos. Tabelas devem ser preparadas sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente expressar os dados complexos por gráficos, ao invés de apresentá-los em tabelas extensas.

ISSN 1676-0492

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

Publicação Anual da Faculdade de Ciências Agrárias

e) Na **DISCUSSÃO** os resultados devem ser apresentados diante da literatura nacional e internacional, mas sem introdução de novos dados. Não devem ser mencionados trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros.

f) A **CONCLUSÃO** deve basear-se somente nos dados apresentados no trabalho.

g) Os **AGRADECIMENTOS** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé.

h) As **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** incluirão somente trabalhos citados no texto ou tabela(s) e deverão ser inseridas em ordem alfabética e na seguinte forma:

***h.1) Periódicos**:* ATÉ DOIS AUTORES OU UTILIZAR APENAS O PRIMEIRO AUTOR e et al. Título do artigo. *Título do Periódico*, volume (número), paginação inicial-final, ano de publicação. Exemplo:

SOERENSEN, B. et al. Tratamento de úlceras de difícil cicatrização com soro eqüino desidratado. *UNIMAR Ciências*, v. 3(4), p. 73-75, 1999.

h.2) Livros: ATÉ DOIS AUTORES OU UTILIZAR APENAS O PRIMEIRO AUTOR e et al. *Título da publicação*, número da edição. Local: editora, ano de publicação. Número de páginas. Exemplo: ENGLERT, S. *Avicultura.* 6ª ed. Guaíba: Leal, 1991. 288 p.

h.3) Colaboração em obras coletivas: AUTORES. Título da parte referenciada. Nome do editor. *Título da publicação*, precedido de In: nº da edição, local: editora, ano de publicação. Página inicial e final do capítulo. Exemplo:

NASCIMENTO, V. P.; SALLE**,** C. T. P. O ovo. In: MACARI, M.; GONZALES, E. In: *Manejo da incubação.* 2. ed. Campinas: FACTA, 2003. p.35 - 45.

h.4) Capítulo de livro:

ALMEIDA, J.A.; Solo dos pampas. In: ALVAREZ, V.H. et al. *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e do desenvolvimento sustentado.* Viçosa: SBCS/UFV, 1996. p. 289-306.

h.5) Trabalhos em Anais de Congresso, Simpósio etc.

REIN, T. Uso eficiente dos fertilizantes fosfatados e solubilidade. In: Simpósio Nacional do Setor de Fertilizantes, 1, São Paulo, 1994. *Anais...* São Paulo, Finep, 1994. p. 101-125.

h.6) Referências de internet: AUTOR. Título do artigo. Disponível em: http*// www.endereçoeletrônico do site.htm*. Acesso em dia de mês de ano. Exemplo:

TADHEI, L.C. Tétano. Disponível em: *http//www.saudeanimal.com.br/ tetano2.htm*. Acesso em 10 de nov de 2007.

h.7) Dissertações ou Teses: CAMARGO, A. *Efeitos da salinomicina na prevenção da acidose lática ruminal experimental em bovinos.* 2005. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

7. Referências no texto deverão ser feitas numericamente, citando-se o autor, quando estritamente necessário.

8. As **TABELAS** (em caixa alta) deverão ser numeradas com algarismos arábicos, sempre providos de um título explicativo e constituídas de modo a serem inteligíveis independentemente do texto.

9. Gráficos fotos e mapas aparecerão indistintamente como **FIGURAS**, devendo ser numeradas consecutivamente, acompanhadas das respectivas legendas, o mais próximo possível de sua citação no texto. Enviar o original e fotocópia.

10. Todos os artigos serão examinados por consultores científicos e pela Comissão Editorial. Os que precisarem de modificações serão devolvidos ao(s) autor(es) para revisão, até serem definitivamente aprovados. São de exclusiva responsabilidade as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.

11. A partir do volume 9, as revistas terão o ano de impressão atualizado.

ISSN 1676-0492

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

VOLUME IX | **2013**

ÍNDICE

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TRABALHOS ORIGINAIS / *ORIGINAL PAPERS*

USO DO COEFICIENTE DE CAMINHAMENTO EM PROGÊNIES DE AROEIRA..... 7
USE OF PATH COEFFICIENT ANALYSISIN PROGENIES OF AROEIRA
RECCO, C.R.S.B.; GUERRA, C.R.S.B.; MORAES, M.L.T.

GANHO DE PESO E ACABAMENTO DE CARCAÇA EM VACAS DA RAÇA NELORE IMPLANTADAS COM DISPOSITIVO INTRA-UTERINO BOVINO (DIUB) 16
WEIGHT GAIN AND CARCASS FINISH IN NELORE COWS IMPLANTED WITH BOVINE INTRA-UTERINE DEVICE (BIUD)
VERA, J.H.S.; SILVA, K.M.B.; YAMADA, P.H.; SILVA, L.F.B.; PACHECO, T.M.; CAMPIONI, F.; LUQUETTI, B..; SOUTELLO, R,V.G.

SOROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE ANDRADINA/ SP..... 21
LEPTOSPIROSIS SEROPREVALENCE IN DOGS RESIDENTS IN ANDRADINA/SP.
FONTES, A.M.M.; RUFINO, C.A.; ASSUNÇÃO, T.M. ; SILVA, J.E.S. ; BELARMINO, D.A.; SANTOS, D.G.; LOPES, P.D.; BARBUDO FILHO, J.

CARACTERIZAÇÃO HISTOMORFOLÓGICA DE LESÕES GRANULOMATOSAS SUGESTIVAS DE TUBERCULOSE GANGLIONAR E PULMONAR EM BOVINOS ABATIDOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO..... 27
HISTOMORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF GRANULOUMATOUS LESIONS SUGGESTIVE OS PULMONARY AND GANGLION TUBERCULOSIS IN SLAUGHTERED CATTLE AT THE NORTHWEST AREA OF SAO PAULO STATE
SOUZA, R.F.P.; LUVIZOTTO, M.C.R.; FERNANDES, J.O.M,; FERRARI, H.F.

PREVALÊNCIA DE LEISHMANIOSE EM CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE ANDRADINA SP..... 36
PREVALENCE OF LEISHMANIASIS IN DOGS EXAMINED AT VETERINARY HOSPITAL OF THE AGRICULTURAL SCIENCES COLLEGE IN ANDRADINA SP
PENTEADO, J.C.T., RODRIGUES, L.L., NEVES, B.L. , GIANERI, L., SOARES, I.M., BONELLO, F.L., COELHO, W.M.D.

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE PROGÊNIES DE AROEIRA..... 41
GENETIC DIVERGENCE AMONG PROGENIES OF AROEIRA
RECCO, C.R.S.B.; GUERRA, C.R.S.B.; MORAES, M.L.T.

ISSN 1676-0492

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

ÓRGÃO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ANDRADINA

PREVALÊNCIA DE *Rhipicephalus boophilus microplus* EM MACHOS DAS RAÇAS NELORE E GUZERÁ..... 49
PREVALENCE OF Rhipicephalus boophilus microplus IN MALES OF BREEDS NELORE E GUZERÁ.
VACARI, A.C.; NEVES, J.H.; COSTA, R.L.D.; BARRETO, T.N. , OLIVEIRA, M.Z.; CAMPOS, J.S.; SANTOS, L.F.; SOUTELLO, R.V.G.

RESISTÊNCIA DO CARRAPATO *Rhipicephalus (boophilus) microplus* AOS ACARICIDAS UTILIZADOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO..... 54
TICK RESISTANCE RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS TO ACARICIDES USED IN NORTHWEST REGION STATE OF SÃO PAULO
OLIVEIRA, F.P.; SPADA, J.C.P.; SILVA, T.S.D.; FERREIRA, L.C.; LUQUETTI, B.C.; SOUTELLO, R.V.G.

EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DA IVERMECTINA SOB DIFERENTES VIAS DE ADMINISTRAÇÃO EM BOVINOS..... 61
ANTI-HELMINTIC EFICACCY OF THE IVERMECTIN BY DIFFERENT ROUTES OF ADMINISTRATION IN CATTLE
LUQUETTI, B.C.; MONTI JUNIOR, S.; SASAKI, R.L.; SASAKI, K.M.; CARVALHO, I.R.; SOUTELLO, R.V.G.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRÚ EM UM LATICÍNIO NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO..... 67
EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK AT A DAIRY PRODUCTS COMPANY IN THE NORTHWEST REGION OF THE STATE OF SÃO PAULO[1]
ARAÚJO, E.N.S.; BUSINARO, R.P.P.; NICACIO, V.M.; PEGORARO, L.G.S.; PALERMO, A.; SANTOS, F.D.; SOUTELLO, R.V.G.; GUERRA, C.R.S.B.

RELATO DE CASO/REPORT OF CASE

INTUSSUSCEPÇÃO ILEOCÓLICA EM CÃO – RELATO DE CASO..... 72
INTUSSUSCEPTION ILEOCOLIC IN DOG - REPORT OF A CASE
BERTOLETI, L.; TEIXEIRA, N.M.; NOGUEIRA F.S.; FERRARI, H.F.; MENDES, A.R.

AUTO-HEMOTERAPIA NA PAPILOMATOSE BOVINA – RELATO DE CASO..... 78
SELF – HEMOTHERAPY IN PAPILLOMATOSIS BOVINE – CASE REPORT
SPADA, J.C.P.; MARTINS, A.A.; SANCHES, S.R.; LEITE, E.R.; SPADA, F.P.; RIAL, A.A.L.S.

HIPERPARATIREOIDISMO RENAL SECUNDÁRIO EM CADELA – RELATO DE CASO..... 82
SECONDARY RENAL HYPERPARATHYROIDISM IN A DOG – REPORT OF CASE
COELHO, F.S.; SOUZA, R.F.P.; HAICK, A.P.; QUEIROZ, R.M.; SILVA, A.K.; BONELLO, F.L.

USO DO COEFICIENTE DE CAMINHAMENTO EM PROGÊNIES DE AROEIRA

USE OF PATH COEFFICIENT ANALYSISIN PROGENIES OF AROEIRA

Camila Regina Silva Baleroni Recco[1], Carla Renata Silva Baleroni Guerra[2],
Mario Luiz Teixeira de Moraes[3]

RESUMO

O conhecimento das associações entre caracteres é fundamental no melhoramento genético. Com isso o presente trabalho estudou o coeficiente de caminhamento (análise de trilha) em progênies de aroeira em dois sistemas de plantio a) plantio homogêneo, envolvendo populações de Selvíria-MS e Bauru-SP, instalado em dezembro de 1987; b) plantio consorciado: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) com candiúba (*Trema micrantha*) constituído pelas populações de Selviria-MS e Aramina-SP, instalados em fevereiro de 1992; localizados na FEP-FEIS/UNESP, localizada no município de Selviria-MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Foram envolvidos os caracteres ALT a foi escolhida como a variável principal e as demais variáveis DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S que foram chamadas variáveis explicativas. Houve um comportamento diferenciado nas relações entre os caracteres dentro das populações evidenciando a necessidade da presença de todas as populações de aroeira em uma estratégia de conservação *ex situ* da espécie para garantir uma variabilidade genética a qual poderá ser usada em um programa de melhoramento.

Unitermos: correlação, melhoramento genético, *Myracrodruon urundeuva.*

ABSTRACT

The knowledge of associations among characters is fundamental in the genetic improvement. Thus, the present research studied the coefficient of path coefficient analysis (track analysis) in progenies of aroeira in two planting systems : a) homogeneous planting, involving populations from Selvíria - MS and Bauru-SP, made in December 1987; b) intercropping: aroeira (*Myracoduon urundeuva*) with candiúba (*Trema micrantha*) composed of the populations from Selvíria-MS and Aramina –SP, made in February 1992; located at FEP-FEIS/UNESP, located in the city of Selvíria – MS. The experimental design was the random blocks. The ALT characters were involved and chosen as the main variable and the other variables DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg and S which were called explicative variables. There was a different behavior in the relations among the characters within the populations making it clear of the necessity for the presence of all the populations of aroeira in a conservation strategy *ex situ* of the species to guarantee a genetic variability which can be used in an improvement program.

Uniterms: correlation, genetic improvement, *Myracrodruon urundeuva.*

[1]Coordenadora dos Cursos de Biotecnologia e Agronomia das Faculdade Integradas Stella Maris de Andradina.
[2]Vice diretora da FEA-Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP. Brasil.
[3] Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia– UNESP, Ilha Solteira-SP.

INTRODUÇÃO

A exploração irracional e indiscriminada de algumas espécies raras tem uma implicação muito significativa sob o ponto de vista genético de suas populações, sendo que o risco de perdas irreversíveis de populações é muito grande em áreas extensas. Em contra partida a conservação genética destas populações raras é de difícil controle e entendimento, onde devem ser definidos os tamanhos de reservas genéticas. Essa afirmação se baseia no fato de que as populações de espécies raras ocupam áreas muito mais extensas do que as comuns, e se as primeiras estiverem conservadas, as últimas com mais segurança estarão [10]. Entre essas espécies está a aroeira a qual atualmente vem correndo risco de desaparecimento de populações inteiras e com isso surge a necessidade de estudos para garantir a conservação da espécie.

Para que os recursos genéticos sejam manejados, é importante que se entenda como a variância genética é distribuída e quais os caracteres do meio ambiente ou da espécie que influenciam essa distribuição. Assim, a variação genética entre e dentro de populações de aroeira vem sendo estudada, principalmente através da análise de caracteres quantitativos, sendo que a maioria dos resultados encontrados até o momento indica que a maior parte da variação genética encontra-se dentro de populações, havendo pouca variação genética entre as populações estudadas. Estes resultados têm grande importância, tanto para a coleta de sementes na amostragem de populações como na condução de programas de conservação genética *in situ* e *ex situ* da aroeira, relatado por Fonseca[8], ao verificar a variação genética em populações naturais de aroeira em sistema agroflorestal.

A determinação da variabilidade genética baseia-se no controle dos caracteres utilizados na seleção, sendo fundamental para a elaboração de estratégias eficientes de melhoramento. Os parâmetros genéticos populacionais como a herdabilidade, repetibilidade e correlação genética, estão entre os mais relevantes citado por Freitas[9] e Aguiar[1], quando verificou a variabilidade genética de progênies de aroeira em diferentes sistemas de plantio.

No programa de conservação e melhoramento de plantas são avaliados diversos caracteres morfológicos, fisiológicos e químicos, sendo que a seleção do material genético a ser conservado ou melhorado, tem como base o conjunto destes caracteres, que se baseia em "índices visuais ou mentais" adotados pelo melhorista. Porém, isto gera dificuldades para o mesmo, quando os caracteres são de difícil visualização. Outra dificuldade é que a ação antrópica vem afetando as interações com outros organismos alterando a dispersão de sementes, polinização e competição entre outras[7]. Nestas situações os processos de análise multivariada apresentam-se como uma técnica auxiliar, para a seleção simultânea de diversos caracteres[14]. Assim, Cruz[3] cita vários métodos multivariados que podem ser aplicados no estudo da divergência genética.

A estimativa de parâmetros genéticos para cada um dos caracteres estudados permite que se calcule as correlações genéticas e fenotípicas entre caracteres, podendo, então se obter o coeficiente de trilha ou de caminhamento ("path analysis") o que vem completar os estudos de análise multivariada, para um conjunto ou mais de caracteres, pois quando são analisadas as relações entre um caráter, de natureza complexa, e seus componentes é necessário se obter informações, tanto das correlações simples quanto da importância dos efeitos diretos e indiretos de cada componente sobre o caráter desejado[12].

O conhecimento das associações entre caracteres é fundamental no melhoramento genético, pois permite otimizar os ganhos genéticos diretos (no próprio caráter objetivo da seleção) e indiretos (nos caracteres auxiliares à seleção), através da estruturação de métodos adequados de seleção univariada e/ou multivariada.

A correlação entre caracteres agronômicos, apesar de ser de grande utilidade na determinação dos componentes de um caráter complexo, como a altura não dá a exata importância relativa das influências diretas e indiretas destes caracteres na altura. O coeficiente de caminhamento, permite desdobrar o coeficintes de correlação em efeitos diretos e indiretos e estudar a ação de componetes específicos que produzem correlação entre variáveis[13].

Em estudo do coeficiente de caminhamento Vencovsky & Barriga[15] colocam que se existir uma correlação entre dois caracteres X e Y não é possível afirmar que Y seja determinado ou causado por X, ou vice-versa. A correlação é apenas uma medida de associação.

Considerando, então, a importância das relações causais entre caracteres, nas estratégias de melhoramento, foi que desenvolveu método próprio que investiga estas relações. Tal método (*path coefficient nalysis*) fornece quantidades, chamadas coeficientes de trilha, que mede a influência direta de uma variável sobre outra, independentemente das demais, no contexto das relações de causa e efeito. Permitem, ainda, desdobrar coeficientes de correlação simples em seus efeitos diretos e indiretos, além do fato do coeficiente de trilha ser um coeficiente de regressão padronizado.

Utilizando-se dados já tabulados de correlações fenotípicas entre dez caracteres, em progênies de aroeira, objetivou-se efetuar a análise do coeficiente de caminhamento e demonstrar à associação fenotípica existente entre os caracteres e o caráter altura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois sistemas de plantios de aroeira na Fazenda de Ensino e Pesquisa- Campus de Ilha Solteira, no município de Selviria-MS. O primeiro trata-se de um plantio homogêneo, ou seja, só aroeira no espaçamento de 3x3 metros. Já o segundo é um plantio heterogêneo, sendo que neste sistema, a aroeira também foi plantada a 3x3 metros, porém cada planta ficou no centro de quatro plantas de candiúba (*Trema micrantha*), espécie tida como pioneira, conforme Kageyama[11], o que, segundo os autores confere a aroeira um fuste mais retilíneo devido ao sombreamento inicial. O delineamento experimental utilizado nos testes de progênies foi o blocos casualizados.

O coeficiente de trilha (*path anaysis*) mede os efeitos diretos e indiretos de uma variável principal sobre a outra, independentemente das demais, no contexto das relações de causa e efeito. Permitem, ainda desdobrar coeficientes de correlação simples em seus efeitos diretos e indiretos.

Com a finalidade de detalhar os efeitos entre a altura (ALT) que é o caráter que está relacionado com o fuste, o qual tem importância comercial, com o diâmetro altura do peito (DAP), diâmetro médio da copa (DMC), forma do fuste (FF), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) as correlações fenotípicas foram desdobradas em efeitos diretos e indiretos, pela análise de caminhamento (trilha) cujas estimativas estão apresentadas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. Salienta-se que a ALT foi escolhida como a variável dependente principal (ou variável principal), dada a sua importância. As demais variáveis DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S são chamadas de independentes explicativas (ou variáveis auxiliares).

Essas estatísticas serão obtidas conforme metodologia prescrita por Cruz & Regazzi[6].

Considerando-se K variáveis explicativas X e uma variável básica y, todas padronizadas tem-se as seguintes relações entre essas variáveis.

$$\hat{COV}(Y, X_i) = r_{oi} = \hat{\rho}_{oi} + \hat{\rho}_{oj} r_{ij} + \ldots \hat{\rho}_{ok} r_{ik}$$

. . .

. . .

. . .

$$\hat{COV}(Y, X_{ki}) = r_{ok} = \hat{\rho}_{oi} r_{ik} + \ldots \hat{\rho}_{oj} r_{jk} + \ldots \hat{\rho}_{ok}$$

onde:

$r_{ij,} r_{ikI,} r_{jk}$: correlação simples entre os caracteres i, j, e k.

$r_{oi,} r_{ojI,} r_{ok}$: correlação simples entre os caracteres i, j, e k e a variável base (dependente).

: efeitos diretos das variáveis i, j, ... k sobre a variável básica, respectivamente.

: efeitos indiretos de $X_{i,}$ $X_{i,}$ $X_{k,}$ e X_k via X_j, $X_{k,}$ $X_{i,}$ e X_j, respectivamente.

Em termos matriciais, a estimação dos efeitos diretos, por quadrados mínimos, é obtida pelo solução dos sistema de equações:

$$\begin{bmatrix} r_{oi} \\ r_{oj} \\ \vdots \\ r_{ok} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r_{ij} \cdots r_{ik} \\ r_{ij} & 1 \cdots r_{jk} \\ r_{ki} & r_{kj} \cdots 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{oi} \\ r_{oj} \\ \vdots \\ r_{ok} \end{bmatrix}$$

A estimativa dos efeitos indiretos é calculada por

$$\hat{\rho}_{oj} r_{ij}, ..., \hat{\rho}_{oj} r_{jk}$$

O coeficiente de determinação do modelo de regressão linear múltipla e do diagrama de trilha é:

$$R^2_{o,ij...k} = (\hat{\rho}_{oi} r_{oi} + .\hat{\rho}_{oj} r_{oj} + \cdots \hat{\rho}_{ok} r_{ok})$$

Para a obtenção destas correlações será utilizado, neste trabalho, o programa "GENES", desenvolvido por Cruz [5].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres silviculturais são apresentadas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. As correlações são importantes porque quantificam a possibilidade de ganhos indiretos por seleção em caracteres correlacionados, e permitem que caracteres de baixa herdabilidade tenham a seleção mais eficiente quando realizadas sobre caracteres que são correlacionados[4].

A presença de valores de correlação superiores a 1,00, é possível de se obter matematicamente, pois neste caso, o coeficiente é obtido a partir das estimativas de variâncias oriundas da esperança dos quadrados médios pelo método dos momentos[2].

O estudo de correlação entre os caracteres não permite tirar conclusões sobre a causa e efeito e para que se tenha essas informações recomenda-se a utilização do coeficiente de caminhamento.

TABELA 1. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes às populações de aroeira procedentes de Selvíria-MS, em um plantio homogêneo.

	Selvíria-MS									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,60	**1,00**								
DMC (m)	0,12	0,19	**1,00**							
FF	0,12	0,20	0,05	**1,00**						
N (g/kg)	0,08	-0,13	-0,15	-0,14	**1,00**					
P (g/kg)	0,00	0,24	0,17	-1,29	0,23	**1,00**				
K (g/kg)	0,05	-0,20	-0,08	-0,11	0,05	-0,10	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,30	0,09	0,81	0,16	0,06	-0,44	-0,11	**1,00**		
Mg (g/kg)	0,55	-0,43	-0,26	-0,04	-0,03	-0,01	0,06	-0,01	**1,00**	
S (g/kg)	0,57	-0,58	-0,54	-0,39	0,38	0,09	0,13	-0,08	0,35	**1,00**

TABELA 2. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes as população de aroeira procedentes de Bauru-SP, em um plantio homogêneo.

	Bauru-SP									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,55	**1,00**								
DMC (m)	0,11	0,54	**1,00**							
FF	0,15	0,45	0,01	**1,00**						
N (g/kg)	0,14	0,18	-0,12	-0,10	**1,00**					
P (g/kg)	-0,18	0	-0,05	-0,18	-0,51	**1,00**				
K (g/kg)	0,43	0,49	-0,02	0,39	0,01	0,03	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,53	-0,28	0,63	0,30	-0,10	0,14	0,17	**1,00**		
Mg (g/kg)	0,18	0,35	0,28	0,46	-0,09	-0,11	0,09	0,28	**1,00**	
S (g/kg)	-0,01	0,48	-0,42	-0,27	0,27	-0,14	0,39	-0,26	-0,05	**1,00**

TABELA 3. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes as populações de aroeira procedentes de Selvíria-MS, em um plantio heterogêneo.

	Selvíria-MS									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,76	**1,00**								
DMC (m)	0,4	0,08	**1,00**							
FF	0,56	0,49	0,15	**1,00**						
N (g/kg)	0,02	0,12	-0,29	0,09	**1,00**					
P (g/kg)	0,17	-0,14	0,3	0,07	-0,62	**1,00**				
K (g/kg)	0,21	0,18	0,29	0,46	0,04	0,07	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,09	-0,15	0,13	0,08	-0,15	0,2	0,21	**1,00**		
Mg (g/kg)	-0,06	-0,7	0,15	-0,09	-0,18	-0,18	0,19	0,31	**1,00**	
S (g/kg)	0,34	-0,34	-0,21	0,25	0,26	-0,13	0,45	-0,15	-0,07	**1,00**

TABELA 4. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes as populações de aroeira procedentes de Aramina-SP, em um plantio heterogêneo.

	Aramina-SP									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,74	**1,00**								
DMC (m)	0,31	0,09	**1,00**							
FOR	0,71	0,74	0,14	**1,00**						
N (g/kg)	0,03	0,11	-0,32	0,13	**1,00**					
P (g/kg)	0,11	-0,17	0,40	0,08	-0,51	**1,00**				
K (g/kg)	0,25	0,14	0,32	0,57	0,01	0,03	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,05	-0,23	0,12	0,08	-0,10	0,14	0,17	**1,00**		
Mg (g/kg)	-0,09	-0,59	0,19	-0,04	-0,09	-0,11	0,09	0,28	**1,00**	
S (g/kg)	-0,23	-0,78	0,10	0,32	0,27	-0,14	0,39	-0,26	-0,05	**1,00**

Para uma maior elucidação do uso do coeficiente de caminhamento, Cruz & Regazzi[6], citam que para fins de melhoramento é importante identificar dentre os caracteres de alta correlação com a variável principal (ALT), aqueles de maior efeito direto em sentido à seleção, de tal forma que a resposta correlacionada, por meio da seleção indireta seja eficiente.

No plantio homogêneo na população de Selvíria (Tabela 5) a ALT apresenta correlações positivas com o DAP, DMC, P, K e Ca, nestas correlações predomina o efeito direto apenas via P, nas demais predomina o efeito indireto. Nas correlações negativas com a FF, N, Mg e Ca há predominância do efeito direto via N e Mg e indireto via FF e S. Já na população de Bauru (Tabela 6) a altura apresenta correlações positivas com DAP, DMC, FF, N, P, K, Mg e S e negativa com o Ca, nesta população houve a predominância do efeito indireto da altura com todos os caracteres.

TABELA 5. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Selvíria-MS, em um plantio homogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	3,065	-3,481	-3,481	-0,425	0,894	-0,657	-1,498	-1,468	-3,453
Efeitos indiretos via									
DAP	-	0,059	-0,251	-1,642	0,157	0,354	0,267	1,597	-1,024
DMC	0,546	-	-1,543	0,490	-2,415	0,257	-0,597	0,769	0,463
FF	0,153	0,782	-	0,765	0,069	-0,549	0,174	0,006	0,073
N	-1,387	-0,512	-0,843	-	-0,753	-0,981	-2,395	0,697	-0,204
P	3,005	0,058	0,129	-0,541	-	-0,468	0,735	-0,934	0,116
K	0,023	0,153	-0,248	2,001	0,894	-	-0,641	-1,264	-0,697
Ca	0,111	-0,198	0,194	-0,783	0,7952	0,287	-	-2,640	-1,354
Mg	-0,564	0,332	-0,426	0,005	1,267	0,697	0,116	-	0,002
S	0,657	-0,194	0,065	0,249	0,009	-0,593	0,192	0,798	-
Correlação fenotípica total	0,52	0,31	-0,56	-0,97	0,023	0,34	0,65	-0,97	-0,83

TABELA 6. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Bauru-SP, em um plantio homogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	-34,257	-42,333	-45,120	-3,784	-28,113	38,430	40,320	19,133	-36,287
Efeitos indiretos via									
DAP	-	-3,768	-5,139	-4,796	6,166	-14,731	-18,156	-6,166	0,343
DMC	-4,657	-	-0,423	5,080	2,117	0,847	-26,670	-11,853	17,780
FF	-6,768	-0,451	-	4,512	8,122	-17,597	-13,536	-20,756	12,183
N	-0,530	0,454	0,378	-	1,930	-0,038	0,378	0,341	-1,022
P	5,060	1,406	5,060	14,337	-	-0,843	-3,936	3,092	3,936
K	16,524	-0,769	14,988	0,384	1,153	-	5,357	3,459	14,988
Ca	21,370	25,40	12,096	-4,032	5,645	6,854	-	11,290	-10,483
Mg	3,444	5,357	8,801	-1,722	-2,105	1,722	6,533	-	-0,957
S	0,363	15,240	9,797	-9,797	5,080	-14,152	5,357	1,814	-
Correlação fenotípica total	0,55	0,54	0,45	0,18	0,00	0,49	-0,28	0,35	0,48

Nas Tabelas 7 e 8 estão apresentadas as análises do coeficiente de caminhamento para as populações de aroeira do sistema de plantio consorciado. Na população de Selvíria (Tabela 7) houve uma correlação positiva da altura com DAP, DMC, FF, Ca e Mg onde verifica-se a predominância do efeito direto via DAP, FF e Mg e indireto via DMC e Ca, em relação as correlações negativas verifica-se um efeito direto via P, K, e S e indireto via N. Na população de Aramina (Tabela 8) a altura apresenta correlação positiva com DAP, DMC, FF, N e K nestas correlações predominou o efeito direto via N e indireto com os demais, e ainda a altura apresentou correlações negativas com P, Ca, Mg e S onde o efeito direto predominou via P, Ca e Mg e o indireto via S.

TABELA 7. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Selvíria-MS, em um plantio heterogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	0,336	-0,406	1,10	0,458	-0,725	-0,457	-0,760	0,672	-0,581
Efeitos indiretos via									
DAP	-	0,319	0,188	-0,087	-0,057	-0,0706	0,064	0,020	-0,114
DMC	-0,386	-	-0,305	0,037	0,053	0,118	-0,459	0,000	0,150
FF	0,616	0,825	-	-0,330	0,187	-0,011	0,715	0,198	-0,022
N	-0,119	-0,041	-0,014	-	0,137	-0,018	-0,686	-0,082	0,119
P	0,123	0,094	-0,123	-0,217	-	-0,123	0,297	-0,246	-0,246
K	0,096	0,132	0,005	-0,018	-0,078	-	0,096	-0,087	0,046
Ca	-0,144	-0,859	-0,494	0,114	0,312	0,160	-	-0,236	0,114
Mg	0,040	0,000	0,121	-0,121	0,228	0,128	0,208	-	0,195
S	0,198	0,215	0,116	-0,151	-1,976	0,058	0,087	-0,169	-
Correlação fenotípica total	0,76	0,28	0,49	-0,02	-0,14	-0,18	0,18	0,07	-0,34

TABELA 8. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Aramina-MS, em um plantio heterogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	-5,010	2,669	5,913	0,647	-1,407	-0,649	-1,250	-1,239	-4,617
Efeitos indiretos via									
DAP	-	-1,581	-3,620	-0,153	-0,561	-1,274	-0,255	0,459	1,173
DMC	0,827	-	0,374	-0,854	1,068	0,854	0,320	0,507	0,267
FF	4,198	0,828	-	0,769	0,473	3,371	0,473	-0,237	1,892
N	0,019	-0,207	0,084	-	-0,330	0,006	-0,045	-0,058	0,175
P	-0,155	-0,563	-0,113	0,718	-	-0,042	-0,197	0,155	0,197
K	-0,162	-0,208	-0,370	-0,006	-0,019	-	-0,110	-0,058	-0,253
Ca	-0,062	-0,150	-0,999	0,125	-0,175	-0,212	-	-0,350	0,325
Mg	0,111	-0,235	0,050	0,111	0,136	-0,111	-0,347	-	0,062
S	1,062	-0,462	-1,478	-1,247	0,646	-1,801	1,200	0,231	-
Correlação fenotípica total	0,74	0,09	0,74	0,11	-0,17	0,14	-0,23	-0,59	-0,78

A maior parte dos coeficientes de determinação do modelo associado foram baixos, revelando que as demais variáveis não explicam bem a variação na altura. Por outro lado Paiva[13] verificou uma influência marcante, tanto direta como indiretamente do caráter espessura da casca na produção de borracha a qual foi utilizada como variável principal em estudos de clones de seringueira.

CONCLUSÃO

O estudo do coeficiente de caminhamento evidenciou que há um comportamento diferenciado nas relações entre os caracteres dentro das populações. Este fato tem uma implicação importante nas estratégias de conservação genética *ex situ*, pois evidência a necessidade de coleta de sementes em todas as populações estudadas para garantir a amplitude de uma base genética que permita a exploração em futuros programas de melhoramento com aroeira, levando-se em consideração estes caracteres estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, A.V. *Variação genética em progênies de Astronium fraxinifolium Schott e Jacaranda cuspidifolia Mart em consórcio*. Ilha Solteira, 2001, 124p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

2. BARBIN, D. *Componentes de variância: teoria e aplicações*. Rev. e ampl., 2.ed. Piracicaba, Esalq, 1993. 120p.

3. CRUZ, C.D. *Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas.* Piracicaba, 1990, 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

4. CRUZ, C.D. Correlações, efeitos diretos e indiretos de caracteres agronômicos sobre a produção de pimentão *(Capsicum anuum L.). Revista Brasileira de Genética*, v.11 (4), p.921-928, 1988.

5. CRUZ, C.D. *Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

6. CRUZ, C.D. ; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2001. 390p.

7. DIAS, L.A.S.; KAGEYAMA, P. Y. Variação genética em espécies arbóreas em conseqüência para o melhoramento florestal. Agrotropica. *Revista de Agricultura dos Tropicos Umidos*, v.3 (3), p.119-127, 1991.

8. FONSECA, A.J. *Variação genética em populações naturais de aroeira (Myracrodruon urundeuva Fr All.) Anacardiaceae- em sistema agroflorestal*. Ilha Solteira, 2000, 65p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

9. FREITAS, M.L.M. *Variação genética em progênies de aroeira (Myracrodruon urundeuva Fr. All.) Anacardeaceae-em diferentes sistema de plantio.* Ilha Solteira, 1999, 95p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

10. KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. *Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação*. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3, 1993, Serra Negra. *Simpósio...* São Paulo: ACIESP, v.2, p.1-9, 1993.

11. KAGEYAMA, P.Y. et al. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: SBC/SBEF, p.109-118, 1990.

12. MIRANDA, J.E.C. et al. Análise de trilha e divergência genética de cultivares e clones de batata-doce. *Revista Brasileira de Genética*, v.11 (4), p.881-904, 1988.

13. PAIVA, J.R. et al. Uso do coeficiente de caminhamento no melhoramento da seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.17 (3), p.433-440, 1982.

14. PEREIRA, A.V. *Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (Manihots esculenta Crantz).* Piracicaba, 1989. 180p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

15. VENCOSVSKY, R.; BARRIGA, P. *Genética biométrica no fitomelhoramento.* Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992, 486p.

Recebido: 08/05/2012
Aceito: 27/05/2012

GANHO DE PESO E ACABAMENTO DE CARCAÇA EM VACAS DA RAÇA NELORE IMPLANTADAS COM DISPOSITIVO INTRA-UTERINO BOVINO (DIUB)[1]

WEIGHT GAIN AND CARCASS FINISH IN NELORE COWS IMPLANTED WITH BOVINE INTRA-UTERINE DEVICE (BIUD)

João Henrique Silva Vera[2], Kaira Moniza Borini da Silva[3], Paulo Henrique Yamada[3], Leandro Fabrício Barbosa da Silva[3], Tiago Marolato Pacheco[3], Fabiane Campioni[3], Brenda Carla Luquetti[4], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[5]

RESUMO

A utilização de produtos ou técnicas que causam supressão do cio e a esterilização de fêmeas destinadas ao abate tem sido frequentemente estudada com o objetivo de melhorar o desempenho. O presente estudo avaliou o ganho de peso, rendimento de carcaça e a espessura de gordura subcutânea de 36 fêmeas bovinas da raça Nelore *(Bos taurus indicus)*, com uma média de 4 anos de idade, distribuídas de acordo com o peso em dois grupos: implantado com o Dispositivo Intra-Uterino Bovino (DIUB) e grupo controle (GC). Nas condições do presente estudo a utilização do DIUB, apesar de não diferir estatisticamente (p>0,05) apresentou ganho de peso superior e rendimento de carcaça semelhante quando comparado ao grupo controle. Já em relação a análise da espessura de gordura subcutânea, a diferença foi significativa (p<0,05) evidenciando um ganho superior no grupo implantado. Assim pode-se concluir que a implantação do DIUB mostrou-se eficiente na deposição de gordura, entretanto apresentou rendimento de carcaça e ganho peso semelhantes entre os grupos.

Unitermos: bovino, carcaça, contraceptivo.

ABSTRACT

The use of products or techniques that cause suppression of estrus and the sterilization of females for slaughter has been frequently studied in order to increase performance. This study evaluated weight gain, carcass yield and subcutaneous fat of 36 Nelore cows (Bos taurus indicus), with an average of 4 years of age, distributed according to the weight into two groups: deployed the intrauterine device (BIUD) and control group (CG). Under the conditions of the present study the use of IUDs, although it did not statistically differ (p> 0.05), it showed greater weight gain and carcass yield similar when compared to controls. Regarding the analysis of subcutaneous fat thickness, the difference was significant (p <0.05) indicating a higher gain in the group implated. Thus we can conclude that the implantation of the BIUD was effective in fat deposition, carcass yield and weight gain, however, it was similar between groups.

Uniterms: bovine, carcass, contraceptive.

[1] Projeto Financiado pela FEA/FCAA.
[2] Mestrando(a) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Dracena-SP.
[3] Aluno do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina.
[4] Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina , Andradina-SP.
[5] Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Dracena-SP.

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte nacional passou por transformações importantes nos últimos anos, o que compromete a lucratividade e a eficiência da atividade, portanto, novas técnicas devem ser introduzidas para a produção de carne de melhor qualidade, em menor tempo e custo de produção.

Quando analisamos a carne de animais precoces e com adequada cobertura de gordura, juntamente com a maciez e a marmorização, estes fatores juntos, podem ser usados para avaliar a qualidade do produto[10]. O aproveitamento de fêmeas, nos programas de cruzamento industrial, tem função importante como fonte de receita, pois esta categoria animal além de produzir carne e carcaça de boa qualidade pode apresentar características de matrizes, que seriam vendidas a preços inferiores.

Quando se trata da utilização de fêmeas para o abate, os sistemas de produção de bovinos de corte devem prever ainda técnicas de manejo diferenciadas para esta categoria, já que a prenhez, neste caso, é indesejada, assim como o estresse causado pela presença de fêmeas em cio junto ao grupo de animais [10].

O abate de novilhas durante o estro aumenta a incidência de carne escura, dura e seca, geralmente com maior número de hematomas[5]. Assim, o desenvolvimento de métodos práticos que diminuam os efeitos do comportamento estral, combinando os efeitos do crescimento com metabolismo reprodutivo em uma só unidade de terminação, poderia melhorar a qualidade da carne de novilhas[9]. O menor desempenho de fêmeas bovinas para rendimento de carcaça em relação aos machos tem sido motivo de discriminação pelas indústrias frigoríficas, em virtude do menor retorno financeiro [12].

O ganho de peso de fêmeas é prejudicado pelos fatores inerentes ao ciclo estral [2,7] necessitando então o estabelecimento de estratégias que visem à supressão da atividade ovariana e/ou a utilização de substâncias exógenas que aumentem a performance de ganho de peso. Dentre tais estratégias pode-se citar a utilização do dispositivo intra-uterino (DIUB) em fêmeas bovinas destinadas ao abate, que possibilita a androgenização natural e endógena, atuando secundariamente como um anabolizante [10]. O DIUB age provocando um nível suprabasal de progesterona que impede a manifestação de um novo ciclo-estral ao inibir os hormônios foliculares. Há liberação de andrógenos que geram um balanço nitrogenado positivo, incrementando a massa muscular e redistribuindo os depósitos de gordura.

Os dispositivos intra-uterinos são produtos à base de polietileno flexível com três hastes em forma de Y. São apresentados comercialmente em três modelos, sendo um menor para uso em novilhas, e dois de tamanhos iguais, porém com espessuras diferentes, utilizados em vacas [11]. Os mesmos autores estudaram os efeitos do DIUB em 230 novilhas Hereford-Angus, mantidas com touros por um período de 120 dias após a colocação do produto. Um total de 98% das novilhas com DIUB permaneceu em anestro, mostrando ganho de peso 25,5% maior que o grupo controle sem nenhuma gestação.

No entanto, avaliando o desempenho de vacas Nelore em relação ao ganho de peso com ou sem o uso do dispositivo intra-uterino não foi observada diferença entre os tratamentos [8]. Um estudo do efeito após emprego do DIUB sobre o crescimento e ganho de peso de novilhas e vacas da raça Brahman, também não observou resultados estatisticamente significativos para estes parâmetros de avaliação [4].

Assim, o presente estudo objetivou avaliar o desempenho de fêmeas bovinas com e sem implante de Dispositivo Intra-Uterino Bovino (DIUB) através do ganho de peso, espessura de gordura subcutânea e também sua ação como contraceptivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Luzia localizada no município de Castilho- SP. Foram utilizadas 36 fêmeas bovinas da raça Nelore *(Bos taurus indicus)*, com média de quatro anos de idade e prenhez negativa, distribuídas de acordo com o peso em dois grupos homogêneos com 18 vacas cada, sendo: grupo implantado utilizando o Dispositivo Intra-Uterino Bovino (DIUB) com peso médio inicial de 355,06 kg, e grupo controle (GC) com peso médio inicial de 354,06 kg.

Com os animais mantidos em tronco de contenção, foram implantados dois DIUB modelo DTB1, um em cada corno uterino, com o auxílio do aplicador de metal segundo a técnica descrita por Turin et al. (1997) [11]. As vacas foram mantidas em mesma pastagem formada por *Brachiaria decumbens*, durante 73 dias, recebendo apenas suplementação mineral à vontade. Junto aos grupos foram colocados dois touros, submetidos a exames andrológicos, para testar a eficácia da ação contraceptiva.

A avaliação da espessura de gordura subcutânea (EGS) na região entre a 12ª e 13ª costela foi mensurada pelo aparelho de ultrassonografia Aloka 500 no dia da implantação do DIUB e vinte e quatro horas antes do abate. Pesagens individuais dos animais foram realizadas no início e final do experimento. Também durante os procedimentos pós-abate as meias carcaças foram pesadas, calculando-se o rendimento de carcaça.

A avaliação estatística foi feita por comparação das médias por meio de análise de variância (teste F) e o Teste de Tukey com 5% de significância, realizado no programa Action (versão 2.1).

Após o abate os úteros e ovários coletados no frigorífico foram levados ao Laboratório de Patologia da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina para realização de avaliações macroscópicas e análise de alterações causadas pelo implante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao ganho de peso não houve diferença estatística ($p>0,05$) do grupo implantado comparado ao grupo controle (Tabela 1), embora numericamente o ganho de peso do grupo implantado foi de 49,94 kg contra 34,16 kg do grupo controle. Dados semelhantes foram encontrados [3,10] onde não foram evidenciados maior ganho de peso dos animais implantados. Já, em outro estudo não foram observadas manifestações de estro, mas verificou-se ganho de peso dos animais implantados 25,5% maior que o grupo controle [11]. A comparação entre o ganho de peso médio diário mostra que os animais do grupo implantando apresentaram ganho diário de 0,684 kg, enquanto os animais do grupo controle ganharam em média 0,468 kg por dia.

TABELA 1. Médias e erro padrão (EPM) do peso inicial e peso final (kg) de vacas Nelore com e sem tratamento, Castilho-SP (2012).

Tratamentos	Peso inicial (kg) ± EPM	Peso final (kg) ± EPM
Grupo implantado – DIUB	$355,06 \pm 7,42^{ns}$	$405,00 \pm 7,86^{ns}$
Grupo controle	$354,06 \pm 7,76^{ns}$	$388,22 \pm 8,65^{ns}$

^{ns} – Não significativo ($p>0,05$).

As médias dos valores obtidos para características de carcaça, representadas por espessura de gordura e rendimento de carcaça estão apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Média e erro padrão (EPM) da espessura de gordura subcutânea (EGS) inicial e final, e média de rendimento de carcaça (RC).

Tratamentos	EGS inicial ± EPM	EGS final ± EPM	RC
Grupo implantado – DIUB	1,81 ± 0,09[ns]	2,55 ± 0,10[a]	49% [ns]
Grupo controle	1,82 ± 0,08[ns]	2,27 ± 0,09[b]	50% [ns]

[ns] – Não significativo (p>0,05); [ab] Diferença significativa (p<0,05)

Não houve diferença estatística no rendimento de carcaça entre os grupos. Alcade et al. (1999) [(1)] também não encontram diferenças estatisticamente significativas quanto ao ganho de peso diário, conversão alimentar e rendimento de carcaça em novilhas Nelore implantadas em relação ao grupo controle. Já em relação à espessura de gordura subcutânea, o grupo implantado (DIUB) apresentou melhor acabamento de carcaça. Essa característica é bastante interessante para as indústrias frigoríficas, pois evita que ocorra o fenômeno *cold shortening* (encurtamento pelo frio) nas carcaças [(6)].

Em avaliações realizadas após o abate, observou-se que nenhuma das vacas implantadas estava em gestação, porém quanto à avaliação macroscópica na maioria dos ovários havia atividade folicular e presença de corpos lúteos, também apresentando sinais de inflamação em grande parte dos úteros implantados.

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que nas condições do presente estudo a utilização do DIUB, apesar de não diferir estatisticamente proporcionou ganho de peso superior mantendo o mesmo rendimento de carcaça e os animais implantados obtiveram melhor acabamento de carcaça, caracterizado pela espessura de gordura subcutânea.

Também foi possível evidenciar a ação contraceptiva do DIUB, pois nenhuma vaca implantada apresentou gestação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCALDE, C.R. et al. Avaliação do desempenho de novilhas nelore implantadas com dispositivo intra-uterino (DIU) recebendo ou não mistura mineral. *Acta Scientiarum*, v. 21 (3), p.633-636, 1999.

2. BAILEY, C.M. et al. Nulliparous versus primiparous crossbred females for beef. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 1403-1408, 1991.

3. FARIAS JUNIOR., D.F. Efeitos da ovariectomia, aplicação de anel de látex no pedículo ovariano e dispositivo intra-uterino no ganho de peso, características da carcaça e carne em novilhas e vacas destinadas ao abate**.** Jaboticabal, SP, 2000, 76 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

4. FORDYCE, G. et al. Contraceptive efficacy of na intra-uterine device in Brahman cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 65 (3-4), p. 193-204, 2001.

5. KENNY, F. J.; TARRANT, P. V. The effect of oestrous behaviour on muscle glycogen concentration and darkcutting in beef heifers. *Meat Science*, Kidlengton, v. 22, p. 21-26, 1988.

6. KOOHMARAIE, M. Effect of subcutaneous fat and high temperature conditioning on bovine meat tenderness. *Meat Science*, Barking, v. 23, p. 99-109, 1988.

7. LYNCH, J.M. et al. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. *Journal of Animal Science*, v. 75, p. 1715-1722, 1997.

8. OLIVEIRA FILHO, B.D. et al. Utilização do dispositivo intra-uterino em vacas: avaliação do ganho de peso. In: CONBRAVET, 26., Campo Grande, MS, 1999, *Anais*... Campo Grande, MS, 1999. CD-ROM.

9. REILING, B.A. et al. Efects of prenatal androgenization, melengestrol acetate and sinovex-H on feedlot performance, carcass and sensory traits of oncecalved heifers. *Journal of Animal Science*, n.74, p.2043-2051, 1996.

10. SILVA, H. L. Efeitos da utilização do dispositivo intra-uterino (DIU) sobre o ganho GANHO DE PESO E O RENDIMENTO DE CARCAÇA DE NOVILHAS NELORE DESTINADAS AO ABATE. *Ciência Animal Brasileira*. v. 6, p. 95-103, 2005.

11. TURIN, E.M. et al. Effects of a copper-bearing intrauterine device on the ovarian function, body weigth gain and pregnancy rate of nulliparous heifers. *Theriogenology*, v. 47, p. 1327-1336, 1997.

12. ZOBELL, R. D. et al. The effects of saying and anabolic implants on average daily weighth gain of heifers on pasture. *Canadian Veterinary Journal*, v. 34, p. 727-730, 1993.

Recebido: 15/03/2012
Aceito: 27/05/2012

SOROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE ANDRADINA/SP.

LEPTOSPIROSIS SEROPREVALENCE IN DOGS RESIDENTS IN ANDRADINA/SP.

Abner Matheus Marinho Fontes[1], Carolina de Almeida Rufino[2], Thalita Martins Assunção[2], José Eduardo dos Santos Silva[1], Daiane Aparecida Belarmino[1], Diego Gonçalves dos Santos[1], Priscila Diniz Lopes[1], João Barbudo Filho[3]

RESUMO

A leptospirose é uma importante zoonose e o cão é considerado o segundo maior reservatório de leptospiras. Considerando-se que existe uma grande proximidade entre pessoas e cães e que isso implica na possibilidade de haver transmissão da enfermidade destes aos humanos, o presente estudo se propôs a verificar a prevalência de anticorpos contra leptospira em cães criados nas zonas rural e urbana do município Andradina/SP. Foram colhidas cem amostras de sangue em cães (*Canis familiaris*) de raça, sexo e idade diferentes, sem manifestações clínicas de leptospirose, para serem submetidas ao teste de soroaglutinação microscópica (SAM). Os referidos exames identificaram nove animais sororreagentes, sendo quatro cães da zona rural e cinco da urbana. Os sorovares verificados através da SAM foram Canicola, em 54% dos reagentes e Grippotyphosa, em 27,3%. Os resultados permitiram concluir que a prevalência verificada nos cães envolvidos nesta pesquisa pode ser considerada baixa, se comparada com relatos de demais autores.

Unitermos: levantamento sorológico, perfil epidemiológico, zoonose.

ABSTRACT

Leptospirosis is an important zoonosis which the dog is considered the second largest reservoir of leptospires. Considering that nowadays people and dogs are extremely close implying the possibility of transmission of the disease to humans, this study aims at assessing the frequency of antibodies against leptospira in dogs in both rural and urban Andradina / SP. One hundred blood samples were collected in dogs (*Canis familiaris*) of different breeds, gender and age, without clinical manifestations of leptospirosis, to be subjected to the microscopic agglutination test (MAT). These tests identified nine animals with serum reactions, four urban dogs and five rural ones. The serotypes verified by SAM were Canicola, present in 54% of the reagents and Grippotyphosa in 27,3%. These results showed that the prevalenc found in the dogs involved in this study can be considered low when compared to the results reported by other authors.

Uniterms: epidemiological profile, serologic, zoonoses.

[1] Aluno da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.
[2] Médica Veterinária autônoma.
[3] Prof. Dr. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença bacteriana infecto-contagiosa, cosmopolita, que acomete animais domésticos, selvagens e eventualmente o homem e por isso assume considerável importância para a economia e para a saúde pública [4]. Ela também recebe outras denominações, tais como: Febre dos sete dias; Febre dos Pântanos; Doença dos Arrozais; Febre dos Alagados e Síndrome de Weil, sendo essa última intimamente ligada à doença nos humanos [20].

No gênero Leptospira foram catalogados diferentes espécies, tais como: *L. interrogans*, *L. borgpetersenii*, *L. weilli*, *L. noguchi*, *L. santarosai*, *L. kircheneri* e *L. faine*, nem todas patogênicas [1,12]. Essas espécies foram subdivididas em sorovares, com base na constituição antigênica. Os sorovares, por sua vez, foram reunidos em sorogrupos. Essas classificações não têm grande importância clínica, porém são úteis para o melhor conhecimento da doença [19].

As leptospiras são destruídas por ressecamento, congelamento, calor (50°C por 10 minutos), sabão, ácidos biliares, detergentes, ambientes acidíferos e putrefação, mas persistem em um ambiente úmido temperado, com pH neutro a ligeiramente alcalino [10].

Têm sido isoladas leptospiras em pássaros, répteis, anfíbios, invertebrados, mas o significado epidemiológico de tais associações não foi estabelecido, embora envolva cerca de 160 espécies de mamíferos. A leptospirose tem no rato o seu mais importante reservatório, seguido pelo cão [10,20].

A grande tendência à difusão da infecção por leptospiras do tipo canicola na espécie canina pode ser explicado, pelos hábitos vitais do cão como roer objetos duros, e frequentemente contaminados com urina de outros cães, beber urina ou água contaminada e lamber os órgãos genitais. Os cães infectam-se, preferencialmente, através das mucosas ocular, digestiva e genital. Isto faz com que cães adultos, em particular os machos, sofram com mais frequência da doença [8].

A leptospirose canina constitui um sério problema sanitário, não só pela sua gravidade, mas também como um elemento potencial de contágio ao homem, pela estreita relação estabelecida entre seres humanos e cães [5]. A leptospirose humana foi considerada pela Fundação Nacional de Saúde do Brasil, em 1995, como doença sócio-econômica, acometendo indivíduos com profissões de baixo nível de remuneração e residentes em condições precárias [9].

A população pobre, residente na periferia das cidades, está mais exposta aos fatores de risco, assim como seus animais, pela deficiência de infra-estrutura básica, onde a maioria (95,0%) dos casos de leptospirose humana foi encontrada na periferia da cidade de Belo Horizonte, MG [6]. A transmissão ao homem pode ocorrer por exposição direta ou indireta à urina de animais infectados, através do contato com água e lama contaminadas. É necessária a via hídrica, porque a leptospira depende deste meio para sobreviver [19].

A manipulação de tecidos animais e a ingestão de água e alimentos contaminados são modos de transmissão menos importantes. A transmissão de pessoa a pessoa é muito rara. Em humanos, a penetração do agente patógeno ocorre pela pele com lesões ou mucosas da boca, narinas e olhos. Pode penetrar também através da pele íntegra, quando imersa em água por muito tempo, por alteração da sua permeabilidade [19].

A leptospirose em caninos pode apresentar-se clinicamente nas formas hiperagudas, agudas e subagudas. Em geral os sintomas clínicos observados são inespecíficos e variados, o que dificulta o diagnóstico. Os mais observados na forma aguda são vômitos, depressão, anorexia, prostração, febre e morte; que comumente estão associados ao sorovar Icterohaemorragiae. Já a forma subaguda é caracterizada por icterícia intensa, depressão, febre, hemorragia com sangue nas fezes e na urina, e em geral está associada aos sorovares Canicola e Icterohaemorragiae; nessa forma, pode-se verificar quadro urêmico, associado a extensos danos renais, estomatite ulcerativa, hálito urêmico e morte associada ao sorovar Canicola. Por fim a forma crônica caracteriza-se por hepatite ativa e está associada e quase sempre está relacionada ao sorovar Grippothyphosa. O sorovar Canicola tem sido associado à forma subclínica da doença [20].

Em humanos a leptospirose apresenta-se nas formas: anictérica onde os sintomas podem ser pouco intensos ou inespecíficos, simulando uma "virose". Porém, pode ocorrer, febre alta, prostração, dor nas panturrilhas, olhos hiperemiados. Distúrbios respiratórios, com dor torácica, escarro sanguinolento e tosse, entre outros sintomas, têm sido observados. É raro ocorrer insuficiência renal aguda [19].

A forma ictérica, denominada "Síndrome de Weil", evolui de forma grave, com icterícia, disfunções renais, cardíacas, pulmonares e fenômenos hemorrágicos. Ela é observada em cerca de 80% dos casos. A taxa de letalidade varia de 5% a 20% [19].

O número de casos humanos pode ter variação nos períodos do ano e ainda naqueles com maiores índices pluviométricos, uma vez que nas áreas urbanas o maior contato com o microrganismo se relaciona principalmente às enchentes e inundações [19].

Tendo em vista o número pequeno de relatos de casos de leptospirose em cães na cidade de Andradina/SP, tanto da zona urbana quanto da zona rural e a importância desta doença como zoonose, o objetivo do presente trabalho é a realização de inquérito sorológico para investigar a real situação epidemiológica das infecções por leptospiras na referida localidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas amostras de sangue de 100 cães (*Canis familiaris*), 47 fêmeas e 53 machos, sem raça definida e diferentes idades. As amostras foram colhidas no município de Andradina/SP, sendo 50 delas colhidas na área urbana, em bairros escolhidos ao acaso e 50 na zona rural, no assentamento denominado "Assentamento Timboré".

Através da flebocentese, praticada na veia cefálica ou na veia jugular, utilizando-se seringas descartáveis e agulhas 25x7mm foram colhidos três mililitros de sangue de cada animal. As amostras de sangue permaneceram à temperatura ambiente por um período de 60 minutos para serem dessoradas. Em seguida procedeu-se a separação dos soros e a respectiva centrifugação, durante cinco minutos, a 2500 r.p.m., sendo então transferidos para tubos tipo Eppendorfe, identificados e mantidos em freezer a temperatura de – 20° C até o momento de sua remessa ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP – Jaboticabal; onde foram submetidos à técnica de soroaglutinação microscópica (S.A.M), técnica esta recomendada pelo CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS (1985) para a identificação de anticorpos anti-leptospiras [3,5].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 100 amostras analisadas, nove foram consideradas sororreagentes. Em soros de dois cães foram identificados mais de um sorovar de leptospiras, resultando em uma prevalência semelhante à relatada por autores [1,20] em estudos realizados sobre leptospirose canina no Brasil, onde eles constataram uma prevalência em torno de 10 a 22%, Entretanto, foi menor do que a verificada, na cidade de Pelotas/RS, cuja prevalência foi de 28,9% [7].

A prevalência de anticorpos anti-leptospiras encontrada também é menor que as observadas por autores [19], quando estes analisaram 1427 amostras de soro de cães, no período compreendido entre os anos 2000 a 2002, no Centro de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor (CPVDF – FEPAGRO), no Rio Grande do Sul; encontrando 754 (52,83%) cães soros reagentes. Examinando 410 amostras de soro sanguíneo de cães, na cidade de Santana de Parnaíba/ SP, foi encontrado 15,0% de positividade [11]. As diferenças em relação à prevalência de soro-reagentes talvez possam ser explicadas pelo número inferior de amostras analisadas no presente trabalho, onde as mesmas foram colhidas de apenas cem cães.

Neste estudo, o sorovar Canicola foi o mais frequente, com seis soros reagentes (54,5%), seguido de Grippotyphosa, com três (27,3%). Entretanto, também foram encontradas reações positivas para os sorovares Pomona e Copenhageni, sendo uma para cada cão soro-reagente, correspondendo a 9,1% de prevalência, respectivamente (Tabela 1). Frequência parecida

a encontrada em 425 soros sanguíneos de cães, na área de cobertura do Centro de Controle de Zoonoses do município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul onde foram encontradas 143 amostras reagentes e destes, verificou-se que 58,1% foram contra o sorovar Canicola [2].

A prevalência encontrada neste trabalho para o sorovar Canicola e Grippotyphosa é maior que a encontrada em São Paulo, que foi de 20% e 8%, respectivamente, porém, é menor quando comparada ao sorovar Copenhageni (24%) [19].

TABELA 1. Títulos de anticorpos anti-leptospira detectados no grupo de reagentes e respectivos sorovares de Leptospira spp, em cães das zonas e urbana e rural de Andradina/SP.

SOROVAR	TÍTULO DE ANTICORPOS			N° DE AMOSTRAS REAGENTES	%
	100	200	400		
Canicola	4	1	1	6	54,5
Grippotyphosa	3	0	0	3	27,3
Pomona	1	0	0	1	9,1
Copenhageni	1	0	0	1	9,1
Total	**9**	**1**	**1**	**11**	**100**

Das 50 amostras colhidas na zona rural quatro foram sororreagentes e 46 não reagentes ao teste S.A.M. e das 50 obtidas em animais na área urbana cinco revelaram-se reagentes e 45 não reagentes à referida prova sorológica, representando respectivamente, 8% e 10% da prevalência total (9%) dos soros sanguíneos dos animais avaliados no presente trabalho (Figura 1). Em relação ao sexo, dos nove animais soro-reagentes, sete foram machos e dois fêmeas, respectivamente, 78% e 22%, A porcentagem dentre cães machos foi maior, corroborando os resultados verificados por outros autores [13,14], explicados pelo comportamento sexual do macho, lambendo e cheirando a genitália da fêmea, e pelo hábito de marcação territorial, cheirando a urina de outros animais.

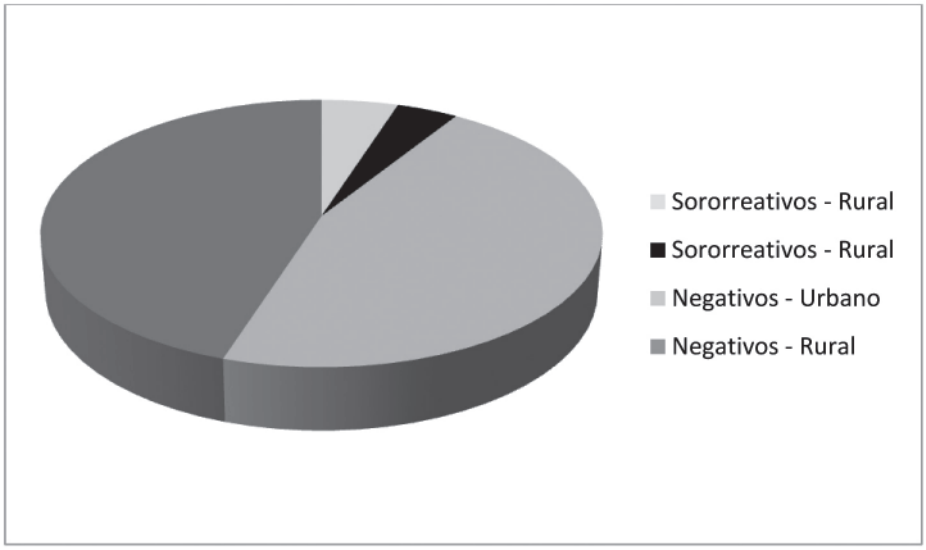

FIGURA 1. Distribuição dos animais sororreagentes, por região no município de Andradina/SP. 2010

CONCLUSÃO

Em Andradina na zona urbana e na zona rural, a prevalência de anticorpos contra Leptospiras verificada em soros dos cães envolvidos no presente estudo pode ser considerada baixa, entretanto, estudos com amostragens superiores devem ser realizados para confirmar os dados constatados neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, C. J. et. al. Avaliação dos níveis de aglutinas antileptospiras em cães no Municipio de Patos PB, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 7, p. 17 – 21, 2000.

2. AVILA, M. O. et. al. Antileptospiral aglutinins in dogs during 1995 in the área covered by the Centre for the Controlo of Zoonoses, Pelotas City, Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciência Rural*, v. 28 (1), p. 107-110, 1998.

3. BATISTA, C. S. A. et. al. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, estado da Paraíba, Brasil. *Brazillian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 41 (2), p. 131-136, 2004.

4. BATISTA, C. S. A. et. al. Soroprevalência e fatores de risco para a leptospirose em cães de Campina Grande, Paraíba. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte, v. 57, supl. 2, p. 179 -185, 2005.

5. BRANDESPIM, D. F. et. al. Utilização do sistema de informação georreferenciada (SIG) no estudo da ocorrência da Leptospira interrogans, sorovares Canicola e Icterohaemorrhagiae, na população canina do município de Jaboticabal, Estado de São Paulo.*Ars Veterinária*, Jaboticabal, v. 21 (1), p.51 - 61, 2005.

6. FIGUEIREDO, C. M.; et. al. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34 (4), p. 331- 338, 2001.

7. FURTADO, L. R. I. et. al. Prevalência e avaliação de fatores de risco a leptospirose canina no Municipio de Pelotas- RS. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 64 (1), p. 57-61, 1997.

8. HORSCH, F. *Leptospirose*. In:BEER, J. Doenças Infecciosas em Animais Domésticos. São Paulo: Roca, 1999, p. 305 – 324.

9. LANGONI, H. et. al. Avaliação da dinâmica de anticorpos pós-vacinais contra Leptospira spp., em cães vacinados, pela prova de soro aglutinação microscópica. *Ars Veterinária*, Jaboticabal, v. 18 (1), p. 54 - 61, 2002.

10. LEFEBVRE, R. B. Leptospiras. In: HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C. *Microbiologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 174-178.

11. MASCOLLI, R. et al. Inquérito Sorológico para leptospirose em cães do Município de Santana de Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 69, p. 25-32, 2002.

12. MORISHIN FILHO, M. M. et. al. Ocorrência do sorovar Grippotyphosa em cão com leptospirose, Campinas -SP. *Revista CFMV*, n. 41, p. 29 - 35, 2007.

13. MODOLO, J.R. et al . Investigação soroepidemiológica de leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 43 (5), 2006.

14. MONTES, A. S. et al. La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán, Jalisco. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, v. 54 (1), p. 21-23, 2002.

15. OLIVEIRA, S. J.; PIRES NETO, J. A. S. Aspectos etiológicos e de diagnósticos nas leptospiroses. *Revista CFMV*, n. 33, p. 36 - 46, 2004.

16. SALLES, R. S.; LILENBAUM, W. Leptospirose bovina no Brasil. *Revista CFMV*, n. 21, p. 42 - 46, 2000.

17. SAMAILLE, J. P. Leptospirose em equinos: uma doença com múltiplas consequências. *A Hora Veterinária*, n.123, p. 77 - 79, 2001.

18. SANTIN, K. et. al. Pesquisa de aglutinas antileptospira em cães clinicamente sadios e em cães com suspeita clínica de leptospirose. *Clínica Veterinária*, n. 60, p. 48 - 52, 2006.

19. VIANNA, M. S. R. *A transmissão da leptospirose em áreas urbanas.* Disponivel em:<http://www.saude.rio.rj.gov.br>. Acesso em: 01 ago. 2008.

20. YASUDA, P. H. et. al. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua na cidade de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 14 (4), p. 589 – 596, 1980.

Recebido: 10/02/2011
Aceito: 09/03/2011

CARACTERIZAÇÃO HISTOMORFOLÓGICA DE LESÕES GRANULOMATOSAS SUGESTIVAS DE TUBERCULOSE GANGLIONAR E PULMONAR EM BOVINOS ABATIDOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

HISTOMORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF GRANULOUMATOUS LESIONS SUGGESTIVE OS PULMONARY AND GANGLION TUBERCULOSIS IN SLAUGHTERED CATTLE AT THE NORTHWEST AREA OS SAO PAULO STATE

Renata Furlan Pereira de Souza[1], Maria Cecília Rui Luvizotto[2], José Osmar Maximino Fernandes[3], Heitor Flávio Ferrari[3]

RESUMO

A tuberculose humana transmitida por produtos de origem animal pode ser causada pelo *Mycobacterium bovis*, motivo de preocupação em países em desenvolvimento, pois o número de casos humanos é relativamente alto, quando comparado com o de países que implantaram programas de erradicação da tuberculose bovina há muitos anos. Por ser uma doença crônica, de evolução subclínica, possuí a característica de ser transmitida para outros animais do rebanho ocasionando prejuízos pecuários elevados (10 à 25%), além do caráter zoonótico da doença sobre a saúde pública. Este trabalho objetivou estudar a histomorfologia de granulomas em amostras de linfonodos e pulmão de bovinos com lesões sugestivas de tuberculose, bem como aquelas similares à inspeção sanitária. Foram examinados bovinos sadios ao exame clínico *ante-mortem*, abatidos num frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo entre abril de 2008 e abril de 2009, considerando carcaças que apresentaram linfonodos com lesões típicas de tuberculose, exibindo características nodulares e aspecto hemorrágico. As lesões caseosas ou calcificadas, purulentas ou não, de tamanho e formas variadas, também foram avaliadas. Dos 307.661 animais abatidos no período mencionado, 494 apresentaram lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose, sendo provenientes de 29 cidades do estado de São Paulo, 16 do Mato Grosso do Sul, 15 de Goiás, uma de Mato Grosso e uma do Paraná. Dentre estas, 200 amostras (40,5%) foram processadas para a avaliação histopatológica pela hematoxilina-eosina (HE) e 90 (45%) foram submetidas à coloração de Ziehl-Neelsen (ZN) e examinadas à microscopia de luz. Na coloração de HE, alterações histopatológicas de tuberculose foram evidenciadas em 197 (98,5%), classificadas de acordo com o estágio de evolução adotado por Wangoo et al.[31], onde 29 amostras foram incluídas no estágio I (14,5%), 53 no estágio II (26,5%), 87 no estágio III (43,5%), 28 em estágio IV (14%). Na coloração de ZN o *Mycobacterium sp* foi evidenciado em 89 (99%) dos espécimes. O índice de tuberculose no rebanho estudado foi de 0,16%. Conclui-se que a identificação da doença em matadouros e frigoríficos, a partir de lesões macroscópicas significantes, permite a implementação de medidas eficientes, mais precisamente da origem da enfermidade nos rebanhos bovinos, providenciando medidas de controle para evitar a sua disseminação.

Unitermos: histopatologia, M*ycobacterium* sp, tuberculose bovina.

CNPq/PIBIC/UNESP

[1]Aluna de Graduação do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina - SP.
[2]Professora Assistente Doutora, Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal – Curso de Medicina Veterinária – UNESP- Araçatuba.
[3]Médico Veterinário Docente da Faculdade de Medicina Veterinária de Andradina/SP.

ABSTRACT

Tuberculosis infection among humans transmitted by products of animal origin can be caused by Mycobacterium bovis, a concern in developing countries, because the number of human cases is relatively high compared with countries that have implemented programs to eradicate bovine tuberculosis for many years. Because it is a chronic disease with subclinical evolution, it is transmitted to other animals in the herd livestock resulting in high loss losses resulting high (10 to 25%), as well as the zoonotic nature of the disease on public health. This work aimed to study the histomorphology of granulomas in samples of lymph nodes and lungs of animals with suggestive lesions of tuberculosis, as well as those similar to the sanitary inspection. The animals clinically healthy ante-mortem, were slaughtered in a slaughterhouse in the northwestern state of Sao Paulo between April 2008 and April 2009, considering that carcasses had lymph nodes with lesions typical of tuberculosis, exhibiting nodular and hemorrhagic appearance. The caseous or calcified lesions, purulent or not, of various sizes and shapes, were also evaluated. Of the 307,661 animals slaughtered in the mentioned period, 494 gross suggestive lesions of tuberculosis and from 29 cities in the state of Sao Paulo, 16 from Mato Grosso do Sul, Goias 15, one from Mato Grosso and Paraná. Among these, 200 samples (40,5%) were processed for histopathological evaluation by hematoxylin-eosin (HE) and 90 (45%) were subjected to Ziehl-Neelsen (ZN) and examined by light microscopy. In HE staining, histopathological changes of tuberculosis were found in 197 (98,5%), classified according to the stage of development adopted by Wango et al.[31], where 29 samples were included in stage I (14,5%), 53 in stage II (26,5%), 87 in stage III (43,5%), 28 in stage IV (14%). In the ZN staining Mycobacterium sp was found in 89 (99%) of the specimens. The rate of tuberculosis in the herd studied was 0,16%. We conclude that the identification of the disease in slaughterhouses and meat companies from significant gross lesions, enables the implementation of effective measures, specifically the origin of the disease in cattle herds, providing control measures to prevent its spread.

Uniterms: bovine tuberculosis, histopathology, *Mycobacterium* sp.

INTRODUÇÃO

A tuberculose bovina é uma entidade nosológica infecto-contagiosa de evolução crônica com desenvolvimento de lesões granulomatosas características [27]. Essa doença é um grande problema, levando em consideração os prejuízos pecuários causados pela tuberculose animal e o caráter de zoonose impactante da doença sobre a saúde pública, sendo esta enfermidade, alvo de recente programa oficial regulamentado por autoridades sanitárias brasileiras [5].

O agente etiológico é o *Mycobacterium bovis*, uma bactéria pertencente à ordem *Actinomycetales*, e à família *Mycobactericeae*, capaz de infectar muitas espécies de mamíferos, incluindo o homem. O *M. bovis* é uma das espécies causadoras de tuberculose em mamíferos que constitui um grupo de bactérias filogeneticamente relacionadas, o chamado complexo *Mycobacterium tuberculosis* dos mamíferos, a saber: *M. bovis, M. tuberculosis, M. africanum, M. caneti, M. microti,* e mais recentemente outras espécies como *M. caprae* e *M. pinnipedii* [4, 9, 11, 14].

As lesões macroscópicas são constituídas pela formação de nódulos no parênquima do órgão, de distribuição focal ou difusa e de consistência firme. Ao corte destas estruturas observa-se que são bem delimitadas, apresentando no seu interior conteúdo pastoso, de coloração amarelada, algumas vezes com áreas calcificadas. A tuberculose generalizada é representada por lesões miliares ou por nodulações extensas nos órgãos e linfonodos da carcaça [23].

As alterações histopatológicas são compostas por necrose caseosa, circunscrita por macrófagos epitelióides, células gigantes multinucleadas tipo Langhans e por camada de linfócitos. Neutrófilos degenerados mostram-se presentes de forma isolada ou em grupos próximos à região necrótica. As lesões também podem apresentar calcificação distrófica, necrose de coagulação e formação de cápsula de tecido fibroso [7, 15, 23]. A coloração de Ziehl-Neelsen revela microorganismos no interior de macrófagos e de células gigantes e, no espaço extracelular [7].

Os prejuízos na cadeia produtiva da carne e do leite, em função da tuberculose, estimados entre 10 e 25%, estão vinculados às perdas diretas resultantes da morte de animais, à redução gradativa dos índices zootécnicos e às condenações de carcaça em matadouros-frigoríficos sob inspeção sanitária. Além disso, a presença da enfermidade nos rebanhos torna o produto, resultante da pecuária, vulnerável a barreiras sanitárias, impostas pelo mercado internacional [13, 17, 26].

No Brasil, a tuberculose bovina é uma doença de notificação obrigatória e o controle da enfermidade baseia-se no método de teste-e-abate, isto é, no diagnóstico de animais reativos à tuberculina intradérmica, e envio dos mesmos para matadouros sanitários, onde médicos veterinários avaliam as lesões da carcaça e determinam o destino da mesma [1, 18]. Considerando a importância que a pecuária assume na economia nacional, os dados referentes à freqüência da tuberculose bovina nos rebanhos brasileiros não permitem uma visão exata sobre a verdadeira extensão do problema, por isso a necessidade de se obter informações sobre a incidência e prevalência de tuberculose bovina no Brasil [5, 18, 19, 30].

O presente trabalho teve como objetivo analisar através da histopatologia, as lesões macroscópicas típicas e sugestivas de infecção por *Mycobacterium bovis* em amostras de tecidos de bovinos abatidos em frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados bovinos sadios ao exame *ante-mortem*, abatidos entre 26 de abril de 2008 e 15 de abril de 2009, provenientes predominantemente da região noroeste do estado de São Paulo, região sudoeste do estado de Goiás e região leste do estado do Mato Grosso do Sul.

Foram consideradas as carcaças que apresentaram linfonodos com lesões típicas de tuberculose, sendo aquelas caseosas ou calcificadas, purulentas ou não, e as lesões sugestivas que apresentavam características nodulares, predominante hemorrágicas, de tamanho e formas variadas (Figura 1). Dentre destas, 200 amostras (40,5%) foram processadas para a avaliação histopatológica.

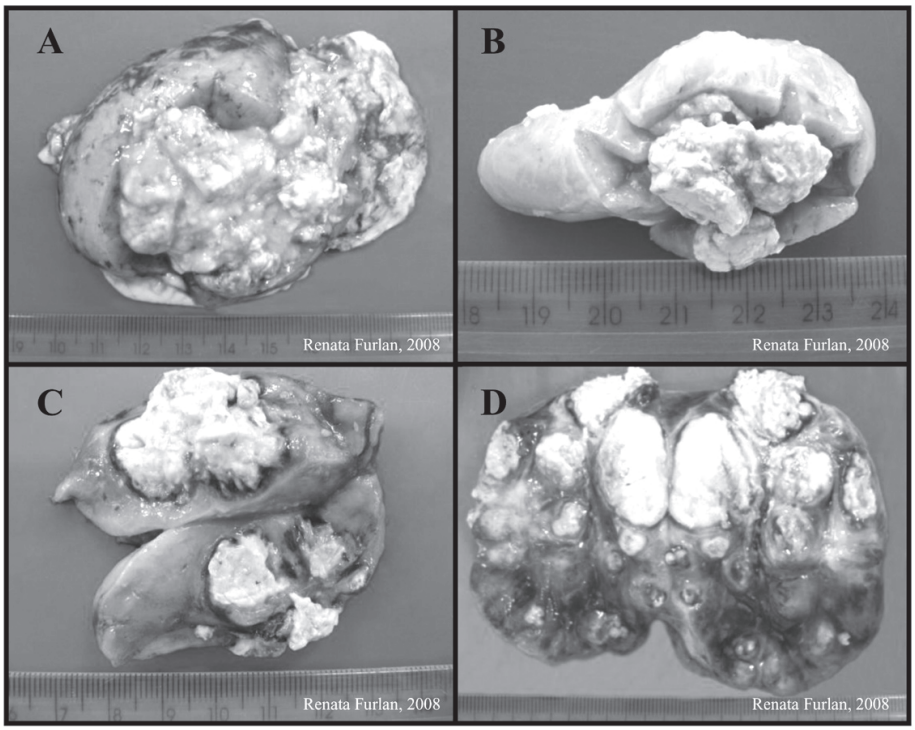

FIGURA 1. A-D. Lesões características de tuberculose bovina encontrada em linfonodos de bovinos naturalmente infectados por *Mycobacterium sp*.

O material foi separado diariamente durante o abate pelo Serviço de Inspeção Sanitária (SIF) e refrigerado até a sua retirada. As amostras destinadas a histopatologia foram fotodocumentadas e recortadas em fragmentos menores, abrangendo a área lesada, a área de transição e o tecido aparentemente normal, sendo parte congelada em freezer, para estudos posteriores, e parte fixada em formol tamponado a 10%. As peças foram processadas pela técnica rotineira de inclusão em parafina, microtomizadas a 4 µm, sendo obtidas duas lâminas histológicas de cada amostra.

Uma lâmina de cada amostra foi corada com hematoxilina-eosina (HE) com o propósito de observar lesões histológicas. Das 200 restantes, 90 lâminas (45%) foram submetidas à coloração de Ziehl-Neelsen-Faraco (ZNF) já padronizada, juntamente com controle positivo, para constatar a presença de bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR). Totalizando 290 lâminas examinadas à microscopia de luz em objetivas de 10 (100X), 40 (400X) e 100 (1000X).

As alterações histopatológicas foram graduadas em quatro estágios de acordo com o trabalho de Wangoo et al.[31] e foi determinada a formação de cápsula de tecido fibroso de 0 a 2 (0= cápsula completa; 1= cápsula incompleta; 2= ausência de cápsula), de acordo com o trabalho de Johnson et al. [15] e fotomicrografadas.

Da análise microscópica dos cortes corados pelo ZNF, foi determinado o número de bacilos no interior dos granulomas, segundo a graduação de 0 a 3 (0 = sem bacilo; 1 = 1 a 10; 2 = 10 a 50; 3 = maior que 50), de acordo com o trabalho de Johnson et al. [15]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência observada durante o exame *post-mortem* em 307.661 bovinos abatidos num frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo foi de 0,16%, correspondente aos 494 bovinos que apresentaram lesões sugestivas da doença. Os animais suspeitos foram provenientes de 29 cidades do estado de São Paulo, 16 do Mato Grosso do Sul, 15 de Goiás, uma do Mato grosso e uma do Paraná (Figura 2).

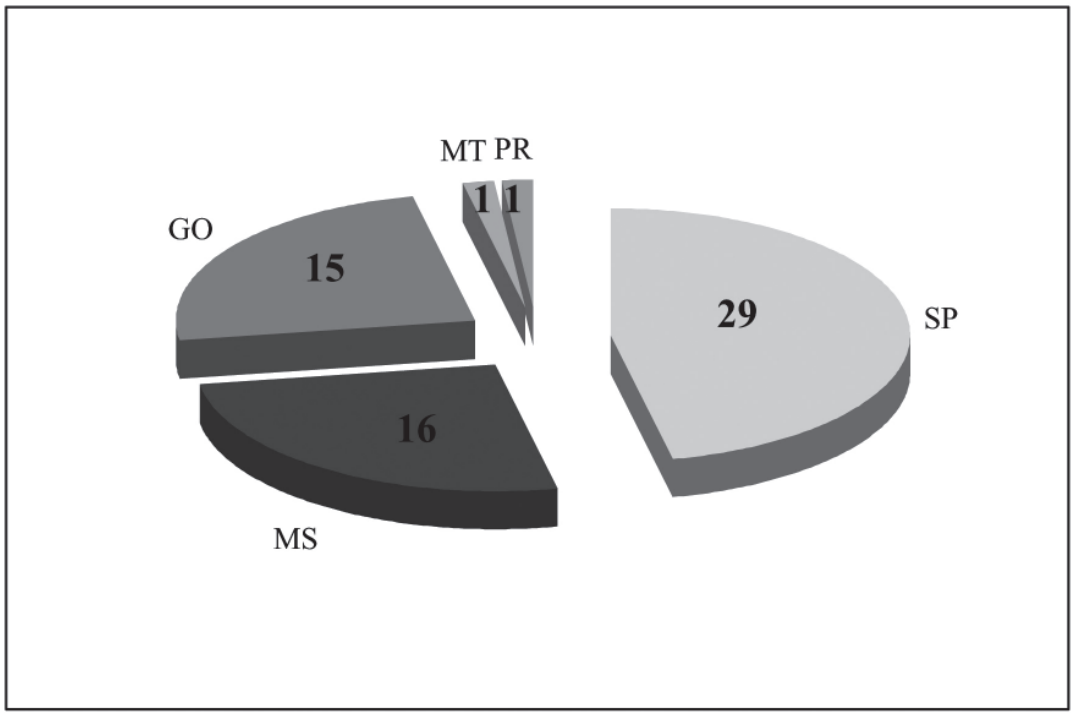

FIGURA 2. Origem de lesões presuntivas de tuberculose diagnosticada no exame *post mortem* de bovinos abatidos, no período de abril a dezembro de 2008, num frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo.

No diagnóstico histopatológico, a coloração com HE evidenciou em 197 (98,5%) das amostras um processo inflamatório do tipo granulomatoso, característico da tuberculose (Tabela 1).

TABELA 1. Classificação do processo inflamatório granulomatoso de acordo com a evolução.

Classificação do granuloma	*Quantidade*
Estágio I	29
Estágio II	53
Estágio III	87
Estágio IV	28
NDN	03
TOTAL	**200**

Os granulomas se apresentavam em diferentes estágios de evolução:

- **Estágio I (lesão inicial):** grupos irregulares de macrófagos epitelióides não encapsulados, associado a infiltrado linfocitário e pequeno número de neutrófilos. Presença de raras células gigantes multinucleadas (tipo Langhans) e ausência de necrose.
- **Estágio II (lesão sólida):** granulomas compostos por macrófagos epitelióides, revestidos parcial ou totalmente por cápsula fibrosa. Nota-se áreas de hemorragia, infiltrado de linfócitos e neutrófilos, células gigantes multinucleadas (tipo Langhans). Áreas mínimas de necrose, compostas por células inflamatórias necróticas.

- **Estágio III (necrose mínima):** granulomas totalmente encapsulados, com áreas centrais de necrose caseosa e mineralizada. Presença de células gigantes multinucleadas (tipo Langhans) em meio a macrófagos epitelióides, circunscritos por área de necrose. Observa-se na periferia halo de macrófagos, grupos de linfócitos e neutrófilos, estendendo junto à cápsula fibrosa.

- **Estágio IV (necrose e mineralização):** granulomas multicêntricos, grandes, irregulares, com proeminente necrose caseosa, revestidos por cápsula fibrosa delgada. Áreas extensas de mineralização em grande parte da lesão, macrófagos epitelióides e células gigantes multinucleadas (tipo Langhans) ao redor da necrose, associada a grupos de linfócitos juntos a cápsula fibrosa.

A taxa de lesões granulomatosas características da tuberculose encontrada nesta pesquisa, foi semelhante às encontradas em trabalhos [2, 3, 8, 16] que observaram respectivamente, estas lesões histopatológicas em 94,2%, 80,5%, 74,6% e 74,6%, das amostras avaliadas no estado do Mato Grosso do Sul. De acordo com Andrade et al. [3], estes percentuais mostram confiabilidade no diagnóstico *post mortem* realizado em frigoríficos.

O exame histológico pela coloração de ZNF permitiu a visualização de raros bacilos isolados ou em grupos, classificados de 0 a 3 (ausente, baixa, moderada e alta), onde obteve-se 9 lâminas grau 0 (10%), 80 lâminas grau 1 (89%) e 1 lâmina grau 2 (1%). Os BAAR foram encontrados em sua maioria livres e em área de necrose (Figura 3). Mesmo as lesões sendo extensas, o número de bacilos foi muito baixo, muitas vezes único. Achados semelhantes também foram descritos por autores [22, 28] ambos em bovinos e em caprinos [29], onde observaram pequeno número de micobactérias nas células gigantes ou em áreas de necrose.

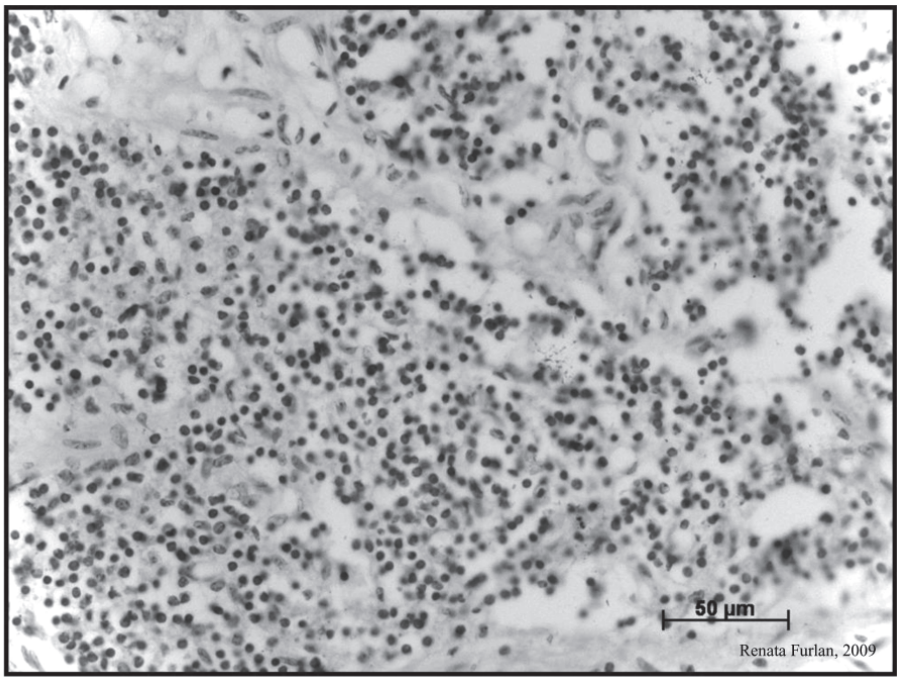

FIGURA 3. Bacilos ácido-álcool-resistentes observados em linfonodos de bovinos naturalmente infectados (ZNF – 100x).

Charro & Osório [8] encontraram o BAAR através da coloração de ZNF em 66,6% das amostras sugestivas de tuberculose recolhidas de um frigorífico de Eldorado-MS. Resultado semelhante ao de Martins et al [21] que encontrou o *Mycobacterium* sp. em 70% das suas amostras, também no MS. Em ambos os trabalhos a quantidade de BAAR observada em até 100 campos, não foi superior de 1 a 10 BAAR por campo. Esse fato pode ser explicado em função do estágio de progressão da lesão resultante da reação de hipersensibilidade tardia, como caseificação ou calcificação [24, 25], pois isto leva a ruptura da membrana bacteriana, perdendo a característica álcool-ácido-resistente [6, 10]. Logo, as amostras negativas pelo ZNF, também não seriam identificadas em cultura microbiológica, pois, em muitas situações, as amostras não evidenciam crescimento de colônias em função de quantidade reduzida de bactérias viáveis na lesão [12, 20].

A não observação de BAAR em corte histológicos de lesão é um fato freqüente na tuberculose bovina [3], devido à presença de escasso número de bactérias na lesão, e não, a sua ausência. Diante desses resultados, consideramos positivas todas as amostras que apresentaram uma lesão granulomatosa tuberculóide típica.

CONCLUSÃO

O diagnóstico histopatológico, considerando o aspecto enzoótico, foi conclusivo, e se constitui num importante apoio laboratorial ao serviço de inspeção e na rotina de diagnóstico. Porém, em decorrência da dificuldade da identificação do BAAR, vários estudos têm sido realizados comparando os principais métodos de coloração como o ZNF e o método fluorescente. Os resultados, no entanto, têm se mostrado controversos, onde alguns demonstram menores índices de positividade no método de fluorescência, enquanto outros pelo ZNF. Logo, se fazem necessários maiores pesquisas, sendo esse o enfoque do próximo trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, R.M.C.M. et al. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. *Archives of Veterinary Science.* v.10, p.1-17, 2005.

2. ALMEIDA, R.F.C. *Investigação de focos de tuberculose bovina em rebanhos de corte a partir de lesões sugestivas ao abate no estado do Mato Grosso do Sul* (Dissertação). Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2004. 93 p.

3. ANDRADE, G.B. et al. Estudo histológico e isolamento de micobactérias de lesões similares à tuberculose em bovinos no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira.* v.11, p. 91-86, 1991.

4. BIET, F. et al. Zoonotics aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC). *Veterinary Research.* v.36, p.411-436, 2005.

5. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose*. Rio de Janeiro; 2003. 188 p.

6. BRASIL/MS/FUNASA/CENEPI/CRPHF. *Manual de bacteriologia da tuberculose*. Rio de Janeiro: 3ª ed. Comemorativa; 2005. 87 p.

7. CASSIDY, J.P. et al. Lesionsin Cattle Exposed to Mycobacterium bovis-inoculated Calves. *Journal of Comparative Pathology*. v.121, p.321-337, 1999.

8. CHARRO, F.D.; OSÓRIO, A.L.A.R. *Diagnóstico da tuberculose bovina por meio de histopatologia. Campo Grande*, 2009. Disponível em: <http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileld=429>. Acesso em 15 jan. 2009.

9. COLLINS, J.D. Tuberculosis in cattle: new perspectives. *Tuberculosis*. v.81, p.17-21, 2001.

10. CORNER, L.A. *Post mortem* diagnosis of *Mycobaterium bovis* infection in cattle. *Veterinary Microbiology*. v.40, n.53-63, 1994.

11. COUSIN, D.V. et al. In. COETZER, J.A.W. & TUSTIN, R.C. *Infectious Diseases of Livestock*. 2ª ed. New York: Oxoford, 2004. p.1973- 1993.

12. CPZ (CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS). *Manual de normas y procedimientos técnicos para la bacteriologia de la tuberculosis III. Sensibilidad del Mycobacterium tuberculosis a lãs drogas. La identificación de micobactérias*. Buenos Aires; 1988. 29 p.

13. GARNIER, T. et al. The complete genome sequence of *Mycobacterium bovis*. *Proceedings of the National Academy os Sciences of the United States of America*. v.100 (13), p.7877-7882, 2003.

14. GRANGE, J.M.; YATES, M.D. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* infection. *Veterinary Microbiology*. v.40, p.137-151, 1994.

15. JOHNSON, L.K. et al. Histological observations of bovine tuberculosis in lung and lymph node tissues from british deer. *Veterinary Journal*. v.10, p. 1016-1021, 2007.

16. JORGE, K.S.G. *Aplicação de testes específicos e presuntivos para o diagnóstico da tuberculose bovina no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil* (Dissertação). Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/Fundação Oswaldo Cruz; 2001. 86 p.

17. LAGE, A.P. et al. *Atualização em tuberculose bovina* (Dissertação). Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, 1998. 10 p.

18. LILENBAUM, W. et al. Tuberculose bovina: prevalência e estudo epidemiológico em treze propriedades de diferentes sistemas de produção na região dos lagos do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. v. 20, p.120-123, 1998.

19. MACHADO, V.D. *Tuberculose bovina* (Dissertação). Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2008. 29 p.

20. MARCONDES, A.G. et al. Comparação entre a técnica de cultivo em camada delgada de agar Middlebrook 7H11 e meio de Stonebrink para isolamento de *Mycobacterium bovis* em amostras de campo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v.43, p.262-269, 2006.

21. MARTINS, S.C. et al. esquisa de bacilos álcool-ácido-ressitentes em cortes histológicos de lesões sugestivas em bovinos. *Higiene Alimentar*. v.22, p.71-76, 2008.

22. McILROY, S.G. et al. ulmonary lesions and *M. bovis* excretion from the respiratory tract of tuberculin reacting cattle. *Veterinary Research*. v.118, p.718-721, 1986.

23. MEIKLE, V. et al. Individual Animals of a Cattle Herd Infected with the Same Mycobacterium bovis Genotype Shows Important Variations in Bacteriological, Histopathological and Immune Response Parameters. *Zoonoses and Veterinary Public Health*. v.54, p.86–93, 2007.

24. MORRIS, R.S. et al. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. *Veterinary Microbiology*. v.40, p.153-177, 1994.

25. NEILL, S.D. et al. athogenisis of *Mycobaterium bovis* infection in cattle. *Veterinary Microbiology*. v.40, p.41-52, 1994.

26. SABEDOT, M.A. et al. Ocorrência de tuberculose e brucelose em rebanhos na região sudoeste do Paraná. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. v.7, p.1679-7353, 2009.

27. SALAZAR, F.H.P. *Ocorrência de Tuberculose causada por Mycobcterium bovis em bovinos abatidos em frigoríficos no Estado de Mato Grosso, Brasil* (Dissertação) Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2005. 73 p.

28. SANTOS, A.S.O. *Lesões, isolamento e expressão imunohistoquímica do Mycobacterium bovis no granuloma da tuberculose em bovinos do norte fluminense* (Dissertação). Campos dos Goytacazes: Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; 2004. 92 p.

29. SEVA, J. et al. aprine tuberculosis eradication program: na immunohistochemical study. *Small Ruminant Research*. v.46, p.107-114, 2002.

30. SOUZA, A.V. et al. importância da tuberculose bovina como zoonose. *Higiene Alimentar*. v.59, p.22-27, 1999.

31. WANGOO, A. et al. Advanced Granulomatous Lesions in *Mycobacterium bovis*-infected Cattle are Associated with Increased Expression of Type I Procollagen, gd (WC1C) T Cells and CD 68C Cells. *Journal of Comparative Pathology*. v.133, p.223-234, 2005.

Recebido: 12/06/2010
Aceito: 25/07/2010

PREVALÊNCIA DE LEISHMANIOSE EM CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE ANDRADINA SP

PREVALENCE OF LEISHMANIASIS IN DOGS EXAMINED AT THEVETERINARY HOSPITAL OF THEAGRICULTURAL SCIENCES COLLEGE IN ANDRADINA SP

João Carlos Torrente Penteado[1], Lunara de Lima Rodrigues[1], Bruno Leite Neves[1],Lais Gianeri[1], Izabela Marques Soares[1], Fábio Luís Bonello[2], William Marinho DouradoCoelho[2]

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi demonstrar a prevalência de leishmaniose em cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, São Paulo, durante o período de 2007 a 2009. Foram analisados 1209 exames laboratoriais de cães de diferentes raças, faixas etárias e ambos os sexos, comsuspeita clínica de leishmaniose. Deste total, 40 % (485/1209) ocorreram em 2007, 35% (420/1209) em 2008 e 25% (301/1209) em 2009. Os exames realizados no Hospital Veterinário da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina foram Punção Biopsia Aspirativa (PBA) de linfonodos e medula óssea, Ensaio de Imunoadsorção Enzimática (ELISA) e Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Do total de exames, 79% eram PBA de linfonodos ou medula óssea, 21% de RIFI/ELISA. Dentre os suspeitos, observou-se 33% de casos positivos no período de 2007 a2009. A positividade para leishmaniose foi observada em 73,2% por exame de PBA e 26,8% através de sorologia. De acordo com os dados obtidos verificou-se que as porcentagens de casos positivos foram de 34% em 2007, 36% em 2008 e 27% em 2009. Foram observados elevados índices de casos positivos, ficando demonstrado que, medidas profiláticas devem ser tomadas pela população e órgãos competentes a fim de diminuir a prevalência desta zoonose. Igualmente, deve-se ressaltar a importância dos exames laboratoriais no diagnóstico definitivo da doença, sempre tendo à disposição mais de um método diagnóstico.

Unitermos: exames parasitológicos, exames sorológicos, *Leishmania* spp.

1 Aluno da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.
2 Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.

ABSTRACT

The objective of this study was to demonstrate the prevalence of leishmaniasis in dogs examined at the Veterinary Hospital of the Agricultural Sciences College inAndradina, São Paulo, during the period from 2007 to 2009. 1209 lab tests from dogs of different breeds, ages and both sexes with a clinical suspicion of leishmaniasis were analyzed. From this total, 40% (485/1209) occurred in 2007, 35% (420/1209) in 2008 and 25% (301/1209) in 2009. The tests were performed aspiration biopsy (PBA) of lymph nodes and bone marrow, Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) and Immunofluorescence Assay (IFA). From these tests, 79% were PBA lymph node or bone marrow, 21% of IFA / ELISA. Among these animals, we observed 33% of positive cases in the period 2007 to 2009. Positivity for leishmaniasis was observed in 73.2% by examination of PBA and 26.8% by serology. According to the data obtained,we found that the percentage of positive cases was 34% in 2007, 36% in2008 and 27% in 2009. We observed high rates of positive cases, showing that prophylactic measures should be taken by the population and government departments in order to reduce the prevalence of this zoonosis. Also, one should emphasize the importance of laboratory tests in the definitive diagnosis of the disease, as well as the availabilityof more than one diagnostic method.

Uniterms: *Leishmania* spp.,parasitologic tests, serologic tests.

INTRODUÇÃO

O Brasil revive atualmente situações em que endemias antigas e consideradas do meio rural ressurgem com grande impacto. Dentre elas, está a leishmaniose visceral canina (LVC), que possui elevada importância em saúde pública[2]. A LVC é uma zoonose presente em diversas partes do mundo, que atinge aproximadamente 65 países[13]. Segundo pesquisadores, em ambas as Américas, o agente etiológico é a *Leishmania (Leishmania) chagasi*e na Ásia, África e Europa os agentes são a *Leishmania infantum*e a *Leishmania donovani*[5]. No Brasil a *L. chagasi* é a principal causadora de LVC, porém, como há uma grande semelhança molecular e bioquímica entre a *L. chagasi*e a *L. infantum* sugere-se que ambas sejam a mesma espécie[8]. A incidência de casos no mundo é de aproximadamente 500 mil, com 59 mil óbitos por ano[13].

O município de Belo Horizonte convive com a epidemia humana e canina desde 1993[2]. No estado de São Paulo o primeiro caso da LVCfoi descoberto no município de Araçatuba, em 1998[10].

A leishmaniose tem como principal reservatório o cão doméstico, mas pode ocorrer naturalmente em animais silvestres[5]. Cães de pelo curto são mais acometidos pelo protozoário quando comparado com cães de pelo longo, devido à barreira mecânica que estas estruturasoferecem[3].

Nas primeiras horas após a picada do vetor *Lutzomyia longipalpis,* a infecção dissemina-se para os linfonodos, baço e medula óssea. Essa infecção pode tornar-se uma doença sistêmica crônica ou pode ser eliminada, dependendo da resposta do organismo de cada animal[7,12]. Os sintomas clínicos são na maior parte hepatoesplenomegalia, linfadenopatia, apatia, alopecia, onicogrifose, lesões cutâneas e severa perda de peso[6]. Lesões oculares também são observadas na LVC. As que mais ocorrem são blefarite, ceratoconjuntivite seca, uveites e conjuntivites, que podem ocorrer de 40% até 75,62% dos casos[4]. Animais assintomáticos significam grande problema para a saúde pública, pois a detecção da doença é difícil, impossibilitando medidas de controle adequadas[8].

Devido à variabilidade sintomática da LVC, o diagnóstico clínico é de difícil realização[7]. A sintomatologia inespecífica e comum a várias outras doenças levam a necessidade de se obter a confirmação do diagnóstico através de métodos parasitológicos, sorológicos ou moleculares[7, 11]. O Ministério da Saúde recomenda como métodos de diagnóstico sorológico RIFI e o ELISA. Apesar da variabilidade de métodos de detecção da LVC, ainda não existe um método único que possa apresentar todas as características desejáveis: fácil execução, custo acessível, rapidez, alta sensibilidade e especificidade[7].

O presente trabalho objetivou demonstrar a prevalência da leishmaniose canina no período de 2007 a 2009, dentre o total de cães com suspeita clínica de leishmaniose, atendidos no Hospital Veterinário (HV) da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram levantados nos arquivos do Laboratório de Patologia Clínica do HV de Andradina, 1209 exames laboratoriais realizados no período de fevereiro de 2007 a novembro de 2009, de cães de diferentes raças, faixas etárias e ambos os sexos com suspeita clínica de leishmaniose. Deste total, 40 % (485/1209) eram exames de 2007, 35% (423/1209) de 2008 e 25% (301/1209) de 2009. Os exames realizados foram Punção Biopsia Aspirativa (PBA) de linfonodos e medula óssea, Ensaio de Imunoadsorção Enzimática (ELISA) e Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Desses exames, 79% (955/1209) eram PBA de linfonodos ou medula óssea e 21% (254/1209) de RIFI/ELISA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 ilustra os resultados encontrados de animais positivos para leishmaniose visceral canina.

TABELA 1. Porcentagem de animais positivos para leishmaniose visceral canina, verificados no Hospital Veterinário da FEA. Andradina, 2009.

Ano	Total de exames Realizados	Exames Negativos	% de Exames Negativos	Exames Positivos	% de Exames Positivos
2007	485	320	66%	165	34%
2008	423	270	63,5%	153	36,2%
2009	301	220	73%	81	27%
Total	**1209**	**910**	**67%**	**399**	**33%**

Dentre a totalidade de exames realizados entre os anos de 2007 e 2009, 73,2% (292/399) referem-se à PBA e 26,8% (107/399) correspondem aos sorológicos.

Um número menor de casos positivos foi demonstradoem Andradina-SP onde foram constatados que, apenas 23,15% (22/95) animais foram positivos em amostras de linfonodos poplíteos e de medula óssea[11].

Números semelhantes foram encontrados na região metropolitana da cidade de Recife em 2007 onde, 64% (16/25) de animais eram positivos no ELISA[1].

No município de Ilha Solteira – SP[9], a prevalência de cães positivos foi significativamente menor onde, apenas 120 (7,44%) foram positivos dentre 1613 cães examinados com suspeita ou não de LVC.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos conclui-se que o município de Andradina apresentou altos índices de casos positivos para LVC, demonstrando que medidas profiláticas devem ser tomadas pela população e órgãos competentes a fim de diminuir as taxas de positividade desta zoonose. Deve-se também ressaltar a importância dos exames laboratoriais no diagnóstico definitivo da doença, tendo sempre à disposição mais de uma técnica para este fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, A. R. et al.Aspectos clínicos de cães naturalmente infectados por *Leishmania (Leishmania) chagasi* na região metropolitana do Recife.*Clínica Veterinária*, n.71, p. 78-80, 2007.

2. BEVILACQUA, P. D. et al. Urbanização da leishmaniose visceral em Belo Horizonte.*Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,* v.53(1), p. 1-8, 2001.

3. BORASCHI, C. S. S.; NUNES, C. M.Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral urbana no Brasil.*Clínica Veterinária,* n.71, p. 44-48, 2007.

4. BRITO, F. L. C. et al. Manifestações oculares na leishmaniose visceral canina – revisão.*Clínica Veterinária*, n.64, p. 68-74, 2006.

5. CAMARGO, J. B. et al. Leishmaniose visceral canina: aspectos de saúde pública e controle.*Clínica Veterinária*,n.71, p. 86-92, 2007.

6. GALATI, E. A. B. et al. Estudo de flebotomíneos (*Diptera: Psychodidae*) em foco de leishmaniose visceral no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.*Revista de Saúde Pública*, v.31(4), p.378-390, 1997.

7. IKEDA GARCIA, F. A.; MARCONDES, M. Métodos de diagnóstico da leishmaniose visceral canina.*Clínica Veterinária*, n.71, p. 34-42, 2007.

8. MACHADO, J. G. et al. Imunopatologia da leishmaniose visceral canina. *Clínica Veterinária*, n.71, p. 50-58, 2007.

9. NORONHA JUNIOR, A. C. F. et al. Leishmaniose visceral canina (LVC) em cães do município de Ilha Solteira, SP, Brasil.*Ciências Agrárias e da Saúde FEA*, v.7, p.32-36,2007.

10. SERRANO, A. C. M. et al. Leishmaniose em felino na zona urbana de Araçatuba, SP – relato de caso**.** *Clínica Veterinária*, n.76, p. 36-40, 2008.

11. SILVA, A. K. et al. Avaliação parasitológica em amostras de linfonodos e medula óssea de cães sorologicamente positivos para Leishmaniose.*Ciências. Agrárias e da Saúde FEA*, v.7, p.01-07, 2007.

12. URQUHART, G.M. *Parasitologia Veterinária*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, p. 191.

13. WERNECK, G. L. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, vol.26(4), p. 644-645, 2010.

Recebido: 21/11/2010
Aceito: 15/12/2010

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE PROGÊNIES DE AROEIRA

GENETIC DIVERGENCE AMONG PROGENIES OF AROEIRA

Camila Regina Silva Baleroni Recco[1], Carla Renata Silva Baleroni Guerra[2],
Mario Luiz Teixeira de Moraes[3]

RESUMO

Quando o programa de melhoramento tiver a finalidade de obter hibrídos é necessário que se tenha informações sobre o potencial genético dos progenitores e a divergência genética entre eles. Para estudar a divergência genética entre progênies de aroeira através da distância de Mahalanobis foram utilizadas progênies de aroeira em dois sistemas de plantio a) plantio homogêneo, envolvendo populações de Selvíria-MS e Bauru-SP, instalado em dezembro de 1987; b) plantio consorciado: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) com candiúba (*Trema micrantha*) constituído pelas populações de Selviria-MS e Aramina-SP, instalados em fevereiro de 1992; localizados na FEP-FEIS/UNESP, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Houve um comportamento diferenciado dentro das populações o que indica que é necessário a utilização de progênies com níveis moderados de divergência e com altas médias de caracteres de importância comercial o para programas de melhoramento, como parentais.

Unitermos: análise multivariada, divergência genética, *Myracrodruon urundeuva*, teste de progênies.

ABSTRACT

When the improvement program aims at obtaining hybrids it is necessary to have information about the genetic potential of the progenitors and the genetic divergence among them. To study the genetic divergence among progenies of aroeira through the distance of Mahalanobis, progenies of aroeira were used in two planting systems : a) homogeneous planting, involving populations from Selvíria-MS and Bauru-SP, made in December 1987; b) intercropping: aroeira (*Myracroduon urundeuva*) with candiúba (*Trema micrantha*) composed of the populations from Selvíria-MS and Aramina-SP, made in February 1992; located at FEP-FEIS/UNESP, located in the city of Selvíria-MS. The experimental design used was the random blocks. There was a different behavior within the populations what indicates that it is necessary to use progenies with moderated levels of divergence and with a high average of characters commercially important for improvement programs, such as parental ones.

Uniterms: genetic divergence, multi-varied analysis, *Myracroduon urundeuva*, progeny test.

1. Coordenadora dos Cursos de Biotecnologia e Agronomia das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina.SP. Brasil.
2. Professora do Curso de Medicina Veterinária-Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP. Brasil.
3. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia – UNESP, Ilha Solteira – SP,

INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal ocorrida nos últimos anos, devido ao acelerado processo de desmatamento, tem ocasionado a perda da diversidade biológica e sustentabilidade no ciclo natural das florestas. Através de caracterização de fragmentos remanescentes, concluiu-se que as áreas de proteção natural sofreram diversas alterações devido a ações antrópicas e naturais e que alguns destes fragmentos necessitam de interferência para impedir o processo de perda da biodiversidade diminuindo a instabilidade das populações, comunidades e ecossistemas[1].

Dentre as espécies que vem sofrendo interferência pelo homem está a aroeira, a qual está entrando num processo de extinção. Na tentativa de minimizar esta situação vêm sendo desenvolvidos estudos para que seja garantida a sobrevivência da espécie. Para isso há a necessidade do conhecimento da estrutura genética das populações existentes, a fim de serem propostas estratégias de conservação [7].

A necessidade da conservação *ex situ* geralmente é motivada pela ação antrópica. O fator mais ameaçador à conservação da diversidade das espécies cultivadas é a introdução de cultivares novas, geralmente de alta produtividade, em substituição às variedades tradicionais, as quais são importantes fontes de genes pelo elevado poder adaptativo que apresentam para os diversos fatores de estresses ambientais [15].

A conservação genética *ex situ* é uma prática comum que pode complementar a conservação genética *in situ* quando os recursos estiverem limitados, age como um método de conservação primário quando é necessário a segurança a longo prazo de populações restantes dentro de um fragmento ou provê uma base genética para criar programas[16]. O objetivo da conservação *ex situ* é obter a quantia máxima de variação útil mantendo o número e tamanho de amostras dentro de limites práticos [2].

A variabilidade genética existente em uma população é a ferramenta básica do melhorista, e o conhecimento de sua distribuição entre e dentro de famílias de meios-irmãos é de fundamental importância para se definir as estratégias de melhoramento a serem aplicadas à população, sendo necessária à estimativa de parâmetros genéticos e não genéticos[13, 12].

A utilização das técnicas de análise multivariada apresenta-se como uma solução para agrupar e/ou descrever um grupo de indivíduos, uma vez que elas consideram, simultaneamente, todo o conjunto de descritores avaliados. A análise multivariada é caracterizada por considerar um conjunto de materiais genéticos em relação a um complexo de variáveis de interesse do melhorista, possibilitando a seleção de genótipos sob vários aspéctos, principalmente os de natureza agronômica[11].

No estudo da divergência genética vários métodos multivariados podem ser aplicados, como é citado por Cruz[3]. Entre eles destacam-se: a análise por componentes principais e por variáveis canônicas e os métodos aglomerativos, sendo que este último se difere dos demais, em razão de dependerem, fundamentalmente de dissimilaridade, estimadas, previamente, como as

distâncias Euclidianas ou de Mahalanobis, dentre outras. Porém tem sido mais rotineiro o uso da distância Euclidiana ou distância generalizada de Mahalanobis, sendo esta mais preferida em estudos de divergência genética, destinados à identificação de progenitores para cruzamento[5].

No presente trabalho objetivou-se quantificar a divergência genética entre progênies (família) de aroeira, através de análise multivariada, gerando subsídios para a escolha de progenitores para cruzamentos e obtenção de híbridos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois sistemas de plantios de aroeira na Fazenda de Ensino e Pesquisa- Campus de Ilha Solteira, no município de Selvíria-MS. O primeiro trata-se de um plantio homogêneo, ou seja, só aroeira no espaçamento de 3x3 metros. Já o segundo é um plantio heterogêneo, sendo que neste sistema, a aroeira também foi plantada a 3x3 metros, porém cada planta ficou no centro de quatro plantas de candiúba (*Trema micrantha*), espécie tida como pioneira, conforme Kageyama[8], o que, segundo os autores confere a aroeira um fuste mais retilíneo devido ao sombreamento inicial. O delineamento experimental utilizado nos testes de progênies foi o blocos casualizados.

A divergência genética entre famílias de aroeira, dentro da população de Selvíria foi estimada pela Distância Generalizada de Mahalanobis (D2), esta estatística será descrita a seguir, baseando-se nas citações de Pereira; Cruz e Dias[11,3,6] :

Distância Generalizada de Mahalanobis (D2 = $D^2_{ii'}$)

$$D^2_{ii'} = \delta' E^{-1} \delta \cdot$$

em que:

$\delta'\cdot$ = [d1, d2, ..., dp]

dj = xij – xi'j', para cada j; e

E = matriz de covariâncias residuais entre caracteres

Para a obtenção destas estimativas multivariadas foi utilizado o programa "GENES", desenvolvido por Cruz[4], onde foram mesuradas as seguintes variáveis: a altura (ALT) que é o caráter que está relacionado com o fuste, o qual tem importância comercial, com o diâmetro altura do peito (DAP), diâmetro médio da copa (DMC), forma do fuste (FF), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de medidas de dissimilaridade entre os pares de progênies de aroeira, obtidas pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2), estão apresentas nas Tabelas 1 e 2.

A Tabela 1 evidência para cada família (progênie) qual a maior e a menor distância para as populações de aroeira do sistema de plantio homogêneo. Nesse sentido, a família 1 da população de Selvíria, por exemplo, apresenta

maior distância em relação à família 11 (52,4891) e a menor em relação a família 5 (3,2850), e assim por diante. A distância máxima (82,3530) foi encontrada entre as famílias 11 e 19 e a mínima (0,7616) entre as famílias 7 e 20. Já a distância média entre as famílias (progênies) foi de 18,5260. Para a população de Bauru a família 1 apresenta a maior distância em relação à família 16 (47,4486) e a menor em relação a 4 (1,5532). A distância máxima (65,1841) foi encontrada entre as famílias 16 e 18 e a mínima (0,7710) entre a 21 e 28, por sua vez a distância média entre as famílias foi de 10,8759.

Neste sistema de plantio a maior contribuição relativa para a seleção de genótipos foi do magnésio (31,4206%) para a população de Selvíria e o enxofre (44,9755) para de Bauru e a menor contribuição foi do DAP para ambas as populações (0,2304%) para a de Selvíria e (0,0136%) para a de Bauru.

Para a população de Selvíria no sistema de plantio heterogêneo (Tabela 2) a família 1 apresenta a maior distância em relação á família 11 (107,8480) e a menor em relação a 17 (3,8959) e assim por diante. Para esta população a distância máxima (119,5917) foi encontrada entre as famílias 11 e 20 e a mínima (0,5834) entre a 16 e 18 e a distância média entre as famílias foi 21,1501. Já o exemplo da população de Aramina foi que a família 1 apresenta maior distância e menor em relação as famílias 15 (15,9302) e 7 (1,9264) respectivamente. A distância máxima (16,3025) foi entre as famílias 6 e 15 e a mínima (0,2993) entre a 6 e 24 e a distância média entre as famílias foi 44,4554. Para este sistema de plantio a maior contribuição relativa foi da altura (38,4699%) e a menor do cálcio (0,1475) para a população de Selvíria e para a de Aramina a maior contribuição foi da altura (20,2994%) e a menor do fósforo (0,6305%).

Um dos parâmentros para a escolha de parentais a serem utilizados em programas de melhoramento é a divergência genética, quantificada, em geral, por estatísticas multivariadas como a distância Euclidiana ou distância generalizada de Mahalanobis[9]. O conhecimento dos pares de progênies de maior divergência orienta o processo de hibridação. Assim, os pares mais divergentes devem ser utilizados em cruzamentos para a geração de híbridos mais heteróticos. Por outro lado, a informação acerca dos pares mais similares é útil em programas de melhoramento, envolvendo retrocruzamento. Nesses programas, o emprego de genitores similares, diferenciados basicamente pelo gene a ser transferido, permite recuperar a genitora recorrente mais rapidamente[6].

Paiva[10] ao avaliar a divergência genética entre clones primários de seringueira, confirmou que as técnicas utilizadas para estimar a divergência mostraram-se aptas a serem utilizados em programas de melhoramento genético por hibridação.

TABELA 1. Estimativas de medidas de dissimilaridade entre pares de famílias de aroeira, obtidas pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2), para os caracteres ALT, DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S, nas populações do sistema de plantio homogêneo.

MAHANALOBIS (D^2)									
Distâncias									
Selvíria-MS					Bauru-SP				
Fam	Maior	Fam	Menor	Fam	Fam	Maior	Fam	Menor	Fam
1	52,4891	11	3,2850	5	**1**	47,4486	16	1,5532	4
2	32,3728	19	1,6469	15	**2**	47,4591	16	1,2153	3
3	78,1187	8	13,1034	11	**3**	45,8204	16	1,2152	2
4	34,1817	19	3,7089	2	**4**	45,6977	16	1,0085	11
5	53,9445	3	2,3260	7	**5**	56,3065	16	1,1565	19
6	25,5291	11	1,6303	22	**6**	49,7635	16	2,9718	20
7	47,7574	11	0,7616	20	**7**	52,0806	16	1,9850	19
8	78,1187	3	5,5103	14	**8**	48,2722	16	2,3758	3
9	30,1170	3	2,2005	22	**9**	55,7837	16	1,1420	21
10	71,4420	11	3,3194	18	**10**	62,6247	16	3,1263	18
11	82,3530	19	9,4829	12	**11**	44,3269	16	1,0086	4
12	69,5319	19	9,4829	11	**12**	44,8122	16	1,6943	17
13	40,2890	11	3,1933	26	**13**	58,6111	16	1,5383	4
14	61,3822	11	4,2543	19	**14**	64,5113	16	5,2472	27
15	40,8633	19	1,6469	2	**15**	49,4190	16	2,9998	8
16	29,4228	3	2,9787	21	**16**	65,1841	18	43,4860	17
17	33,3568	8	2,6667	27	**17**	43,4860	16	1,6943	12
18	68,6368	3	3,3194	10	**18**	65,1841	16	2,5913	20
19	82,3530	11	4,2542	14	**19**	60,1346	16	1,1565	5
20	40,8561	11	0,7616	7	**20**	49,4931	16	1,3068	11
21	24,6397	11	2,4720	9	**21**	53,1988	16	0,7710	28
22	31,4032	11	1,6303	6	**22**	49,7252	16	1,6305	11
23	28,4877	25	3,7291	2	**23**	55,4012	16	1,9125	2
24	42,7955	8	5,3121	6	**24**	52,1762	16	2,8588	7
25	72,7456	11	4,5655	1	**25**	46,9838	16	1,8293	5
26	49,9114	11	3,1933	13	**26**	58,7523	16	0,8680	27
27	34,6407	8	2,6667	17	**27**	54,9460	16	0,8680	26
28	50,0360	11	5,5140	22	**28**	59,3670	16	0,7710	21
Máximo	82,3530		(11 e 19)		**Máximo**	65,1841		(16 e 18)	
Mínimo	0,7616		(7 e 20)		**Mínimo**	0,7710		(21 e 28)	
Média	18,5260				**Média**	10,8759			
Variável[1]	**Sj**		**Valor em %**		**Variável**	**Sj**		**Valor em %**	
Mg	661,612379		31,4206		**S**	1366,218588		44,9755	
K	501,277299		23,8061		**K**	405,360374		13,3444	
ALT	259,953479		12,3454		**N**	317,727553		10,4595	
N	226,401889		10,7520		**Mg**	307,010764		10,1067	
Ca	148,771629		7,0653		**DMC**	244,558064		8,0508	
P	125,340108		5,9525		**P**	174,590284		5,7475	
S	97,119727		4,6123		**Ca**	109,842894		3,6160	
DMC	60,058391		2,8522		**ALT**	62,212249		2,0480	
FF	20,278583		0,9630		**FF**	49,758477		1,6380	
DAP	4,851693		0,2304		**DAP**	0,413134		0,0136	

1. Contribuição relativa dos caracteres para divergência[14].

TABELA 2. Estimativas de medidas de dissimilaridade entre pares de famílias de aroeira, obtidas pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2), para os caracteres ALT, DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S, nas populações do sistema de plantio heterogêneo.

MAHANALOBIS (D^2)									
Distâncias									
Selvíria-MS					Aramina-SP				
Fam	Maior	Fam	Menor	Fam	Fam	Maior	Fam	Menor	Fam
1	107,8480	11	3,8959	17	**1**	15,9302	15	1,9264	7
2	36,8840	20	3,6259	22	**2**	10,3524	15	1,9075	8
3	67,6810	20	9,6769	5	**3**	6,9390	15	1,2188	19
4	43,7057	11	0,9143	13	**4**	14,6275	6	2,2460	5
5	56,2541	20	1,7094	9	**5**	7,0806	6	1,2953	10
6	100,8828	20	1,6091	12	**6**	16,3025	15	1,8977	21
7	43,2120	11	1,9860	13	**7**	12,1410	15	1,2679	24
8	70,5061	20	4,3513	16	**8**	13,6475	15	0,6929	21
9	54,1260	20	1,7094	5	**9**	7,1309	6	2,3562	3
10	78,6331	20	0,5916	18	**10**	8,3111	1	1,2491	13
11	119,5917	20	3,070	6	**11**	10,3542	1	1,9840	20
12	101,3611	20	1,6009	6	**12**	6,9362	15	1,0517	14
13	48,1523	11	0,9143	4	**13**	8,8947	1	1,2491	10
14	48,3718	20	3,5066	24	**14**	8,9966	6	1,0517	12
15	92,1189	20	1,8554	18	**15**	16,3025	6	3,4069	4
16	87,6294	20	0,5834	18	**16**	14,1967	15	0,2993	25
17	92,2073	11	3,8959	1	**17**	11,2360	15	1,9240	2
18	81,3435	20	0,5834	16	**18**	7,4702	4	1,3711	13
19	70,0381	20	1,0679	10	**19**	6,4044	15	1,2055	20
20	119,5917	11	4,1598	1	**20**	8,1537	15	1,0932	12
21	34,6946	20	1,9661	24	**21**	14,1943	15	0,6929	8
22	45,8560	11	2,3894	21	**22**	15,1075	15	1,9917	23
23	66,2296	11	3,7140	22	**23**	10,9170	15	1,9917	22
24	42,3621	20	1,9660	21	**24**	13,0426	15	0,2993	16
25	33,2628	20	3,8617	24	**25**	9,1296	1	1,3932	20
Máximo	119,5917		(11 e 20)		**Máximo**	16,3025		(6 e 15)	
Mínimo	0,5834		(16 e 18)		**Mínimo**	0,2993		(6 e 24)	
Média	21,1501				**Média**	4,4554			
Variável[1]	**Sj**		**Valor em %**		**Variável**	**Sj**		**Valor em %**	
ALT	2164,555486		38,4699		**ALT**	181,902131		20,2994	
S	1127,413916		20,0371		**Mg**	138,447343		15,4501	
FF	649,868383		11,5499		**K**	125,689744		14,0264	
Mg	644,620077		11,4566		**DAP**	109,594832		12,2303	
DAP	423,108611		7,5198		**N**	96,742386		10,7960	
P	269,395809		4,7879		**Ca**	76,455089		8,5320	
K	201,213083		3,5761		**S**	69,945614		7,8056	
N	79,657292		1,4157		**DMC**	54,427758		6,0739	
DMC	58,490516		1,0395		**FF**	37,239909		4,1558	
Ca	8,301581		0,1475		**P**	5,649662		0,6305	

1. Contribuição relativa dos caracteres para divergência[14].

CONCLUSÃO

A divergência genética para os caracteres estudados, permite que estas populações façam parte de um programa de conservação genética *ex situ* e como este deve ser procedido.

As distâncias generalizadas de Mahalanobis são úteis para o melhoramento de plantas, uma vez que permitem avaliar ao mesmo tempo um conjunto de caracteres de importância para iniciar um programa de melhoramento da aroeira.

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

1. BENEDETTI, V.; ZANI-FILHO, J. Metodologia para caracterização de fragmentos florestais em projetos agro-silviculturais. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. *Anais...,* Curitiba SBS/SBEF, 1993. v.2, p.440-446.

2. BROWN, A.H.D.; HARDNER, C.M. Sampling the gene pools of forest trees for *ex situ* conservation. In: YOUNG, A. et al. *Forest conservation genetics – Pinciples and practice.* Austrália: CSIRO, 2000. c.14, p.185-195.

3. CRUZ, C.D. *Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas.* Piracicaba, 1990, 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

4. CRUZ, C.D. *Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística.* Viçosa: UFV, 1997. 442p.

5. CRUZ, C.D. ; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2001. 390p.

6. DIAS, L.A.S. *Divergência genética e fenética multivariada na predição de híbridos e preservação de germoplasma de cacau (Theobroma cacao L.).* Piracicaba**,** 1994, 94p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

7. GANDARA, F.B.; KAGEYAMA, *P.Y.* Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, v.12 (31), p.79-84, 1998.

8. KAGEYAMA, P.Y. et al. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: SBC/SBEF, 1990. p.109-118.

9. MIRANDA, J.E.C. et al. Análise de trilha e divergência genética de cultivares e clones de batata-doce. *Revista Brasileira de Genética*, v.11 (4), p.881-904, 1988.

10. PAIVA, J.R. Divergência genética entre clones primários de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29 (4), p.607-615, 1994.

11. PEREIRA, A.V. *Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (Manihots esculenta Crantz).* Piracicaba, 1989. 180p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

12. SEBBENN, A.M. et al. Teste de procedências de *Grevillea robusta A. Cunn. Revista do Instituto Florestal*, v.11 (1), p. 65-73, 1999.

13. SEBBENN, A.M. et al. Variação genética em progênies de meios-irmãos de Pinus caribaea Mor.var. bahamensis Bar.et Gol. na região de Bebedouro, SP. *Revista do Instituto Florestal*, v.6, p. 63-73, 1994.

14. SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding,* v.41 (2), p.237-245, 1981.

15. VALOIS, A.C.C. et al. Consevação *ex situ* de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L.L. et al. *Recursos genéticos e melhoramento- Plantas* Rondonópolis: Fundação MT, 2001c.v. 6, p.123-148.

16. YOUNG, A.; BOYLE, T. Forest fragmentation In: YOUNG, A. et al. *Forest conservation genetics. principles and practice*. Austrália: CSIRO, 2000. cap.10 ,p.123-132.

Recebido: 03/04/2012
Aceito: 10/05/2012

PREVALÊNCIA DE *Rhipicephalus boophilus microplus* EM MACHOS DAS RAÇAS NELORE e GUZERÁ.

PREVALENCE OF Rhipicephalus boophilus microplus IN MALES OF BREEDS NELORE E GUZERÁ.

Alex Costa Vacari [1], José Henrique das Neves [1], Ricardo Lopes Dias da Costa [2], Thiago Nunes Barreto [1], Mirelli Zambon de Oliveira [1], Jéssica Santana Campos [1], Letícia Figueira dos Santos [1], Ricardo Velludo Gomes de Soutello [3]

RESUMO

O *Rhipicephalus boophilus microplus* é o ectoparasita mais importante economicamente na pecuária, causando diminuição na produção de leite, ganho de peso, natalidade, qualidade do couro, aumento no consumo de carrapaticidas e também na transmissão de doenças que promovem eventual mortalidade no rebanho. O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica de carrapatos em novilhos das raças Nelore e Guzerá. A cada 15 dias foi feita a contagem de carrapatos com avaliação somente das fêmeas ingurgitadas com mais de 4,5 mm, em apenas um dos lados do animal, sendo o total multiplicado por dois. O experimento foi realizado entre setembro de 2008 a julho de 2009 onde foi observado que os animais da raça Guzerá foram mais susceptíveis que os da raça Nelore. Em relação à época do ano, apesar de não apresentar grande diferença entre os períodos, os grupos demonstraram picos semelhantes nos meses de outubro/2008 a janeiro/2009.

Unitermos: carrapato, ectoparasita, novilho, resistência.

ABSTRACT

Rhipicephalus boophilus microplus is the most economically important ectoparasite in the livestock, causing decrease in the production of milk, weight gain, birth rate, and quality of the leather, increase in the carrapaticidas consumption and also in the transmission of diseases that promote ocasional mortality in the herd. The objective of this work was to evaluate the dynamics of ticks in calves of Nelore e Guzerá breeds . Every 15 days, the number of ticks was counted evaluation of the females ingurgitates with more than 4,5 mm, on one side of the animal and the total multiplied by two, in the period from September of 2008 to July of 2009. During the experiment it was observed that the Guzerá animals were more susceptible than the Nelore animals and in relation to the time of the year, although not presenting great difference among the periods, the groups demonstrated similar picks in certain months of the year.

Uniterms: calf, ectoparasite, resistance, tick.

[1] Graduandos do Curso de Medicina Veterinária – FCAA. Andradina-SP.
[2] Pesquisador Científico IZ/APTA/SAA – Nova Odessa – SP.
[3]Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária – FCAA. Andradina-SP

INTRODUÇÃO

O carrapato *Rhipicephalus boophilus microplus* constitui o principal ectoparasito de bovinos, sendo ele responsável por grandes prejuízos na bovinocultura nacional. Alguns prejuízos tais como perda de sangue, transmissão de patógenos, danos no couro e irritação causada nos animais são observados, mas o que mais preocupa atualmente é a rapidez no aparecimento da resistência desenvolvida pelos carrapatos aos produtos utilizados para seu controle. Além dos prejuízos causados nas características produtivas, como a redução de ganho de peso e na produção de leite, a infestação pelo *B. microplus* está relacionada à diminuição da fertilidade e maior ocorrência de doenças, aumentando os custos de produção devido ao uso de acaricidas, de equipamentos específicos e de mão-de-obra, entre outros [11].

O *Rhipicephalus boophilus microplus* apresenta uma fase de vida livre e outra fase de vida parasitária. Seu ciclo pode durar entre 45 e 50 dias, dependendo das condições do ambiente (umidade acima de 70% e temperatura em torno de 27ºC são as condições ideais para o seu desenvolvimento). A fase de vida livre se inicia logo após o desprendimento da teleógena do animal, quando ela cai no solo para fazer a postura. A fêmea do *B. microplus* transforma cerca de 60% de sua massa corporal em ovos e chega a produzir 3.000 ovos. O período de pré-postura é de aproximadamente três dias, variando de acordo com as condições climáticas. A postura não ocorre em temperaturas abaixo de 15°C. Em condições ótimas de temperatura (27°C) o período de postura dura em torno de 15 dias. O período de incubação dos ovos também é dependente da temperatura e dura cerca de 14 dias a 36°C. Após a eclosão das larvas, estas permanecem na vegetação até encontrar o hospedeiro. A longevidade das larvas nas pastagens pode chegar a seis meses [9]. As larvas recém eclodidas migram para as pontas do capim e arbustos onde podem localizar o hospedeiro pelo odor ou vibrações conforme o animal pasteja e se movimenta [9]. O início da fase de vida parasitária se dá quando as larvas se fixam no hospedeiro.

Essas perdas e efeitos do *B. microplus* sobre os sistemas de produção de leite e da carne têm motivado a pesquisa para métodos alternativos de controle dos mesmos, principalmente na Austrália e no Brasil. Dentre esses métodos, os quais podem ser utilizados individualmente ou em associação, destacam-se o controle químico por meio de banhos estratégicos com diferentes acaricidas, o uso de vacinas anti-carrapatos e o uso da resistência genética dos bovinos ao parasita [11].

O estabelecimento da resistência não ocorre apenas devido ao uso constante do carrapaticida, mas também ao manejo incorreto empregado para o controle do carrapato. Entre os fatores relacionados ao manejo que podem favorecer o rápido desenvolvimento da resistência, citam-se o intervalo entre os tratamentos carrapaticidas, a aplicação incorreta do produto e o desconhecimento, por parte dos produtores, a respeito do ciclo do carrapato e dos grupos carrapaticidas utilizados [1].

O grande avanço na pecuária bovina, proporcionado pelo aparecimento dos acaricidas químicos e, o começo inevitável da resistência ainda faz da infestação pelo *B. microplus* um obstáculo para uma produção eficiente a um custo sustentável. O histórico da resistência dos acaricidas no Brasil acompanha as mudanças em outras regiões do mundo. A situação é grave, devido ao grande número de cepas de carrapatos com resistência generalizada as diferentes classes de acaricidas e a resistência concomitante de diferentes espécies e táxons a uma mesma base química [2,5].

O uso coordenado das diversas tecnologias e conhecimentos existentes para o controle do carrapato bovino representa um desafio tendo em vista a diversidade dos sistemas de produção e as diferentes realidades culturais e sócio-econômicas. Níveis variados de resistência aos diferentes princípios ativos são detectados, reforçando a idéia de que o diagnóstico particularizado e a identificação das falhas de manejo são o primeiro passo para a tomada de decisões [2,7]. É preciso adequar os programas de controle à dinâmica local, integrando práticas de manejo de fácil adoção e que beneficiem o sistema como um todo [5].

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de carrapatos em novilhos das raças Nelore e Guzerá.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa APTA Regional, no Município de Andradina – SP durante o período de setembro de 2008 a julho de 2009. Foram utilizados 40 machos desmamados com idade entre oito e nove meses sendo, 20 da raça Nelore (G1) e 20 da raça Guzerá (G2), os quais permaneceram em um piquete de 50 hectares, formado por *Brachiaria decumbens*, recebendo apenas suplementação mineral. O lote foi homogeneizado, os animais foram devidamente vacinados contra Febre Aftosa conforme recomendação do Ministério da Agricultura e não receberam nenhum controle antiparasitário.

A cada 14 dias foi feita a contagem de carrapatos com avaliação somente das fêmeas ingurgitadas com mais de 4,5 mm, em apenas um dos lados do animal, sendo o total multiplicado por dois segundo a técnica de Wharton & Utech (1970) [15], no período de setembro de 2008 a julho de 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram comparadas as médias da contagem de *Rhipicephalus boophilus microplus* e do peso em relação às raças Nelore e Guzerá e à quinzena do mês na qual aconteceu a contagem dos carrapatos como demonstra a Figura 1, pelo teste SNK a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS.

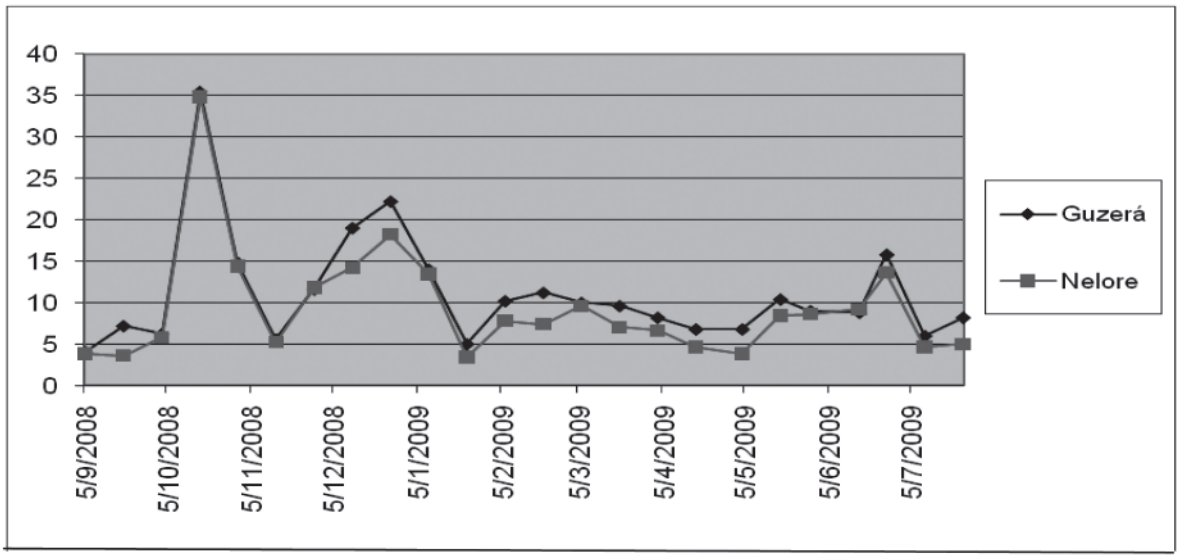

FIGURA 1. Contagem quinzenal da infestação de carrapatos em bovinos da raça Nelore e Guzerá, durante o período de setembro de 2008 a julho de 2009.

Os dados de contagem do *Rhipicephalus boophilus microplus* foram transformados para Log (x+1), porém apresentadas as médias reais para facilitar a visualização. As médias de peso final para as raças Nelore e Guzerá foram, respectivamente, 302,05 kg e 312,95 kg, semelhantes entre si (P>0,05). No entanto, as médias das contagens de *Rhipicephalus boophilus microplus* na raça Guzerá (11,03±9,80) foi superior (P<0,05) à encontrada para a raça Nelore (9,32±9,14). A amplitude das médias da contagem de carrapatos foi 3,95 a 35 carrapatos.

A segunda coleta do mês de outubro apresentou a média mais alta (P<0,05) em relação a todas as outras, com 35±14,86 carrapatos. Foi verificado aumento da contagem de carrapatos nos meses mais chuvosos (outubro/2008 a janeiro/2009).

Trabalhos em bovinos mestiços leiteiros sugerem a existência de relação entre maior número de carrapatos e animais com cor de pelame escura [3,14]. A maior suscetibilidade ao carrapato dos animais de colorações mais escuras, provavelmente, pode ser provocada pela queda do nível de resistência dos animais mais escuros, em virtude do maior estresse calórico a que estão sujeitos.

Quanto ao efeito sazonal, foi observado que a maior incidência dos carrapatos ocorreu durante a primavera e o verão, contrariando os dados de outros trabalhos onde verificou-se a ocorrência de pico de infestação por carrapatos no verão, com queda pronunciada dessa infestação durante a primavera [3] ou sendo o outono e o inverno as estações de maior infestação [8] ou ainda a média de carrapatos no inverno significativamente superior em relação à média obtida no verão [13].

Na literatura, são encontrados resultados bem divergentes quanto à época do ano de maior infestação por ectoparasitas em geral. Essas diferenças quanto à época do ano de maior infestação por carrapatos podem ser atribuídas a um conjunto de fatores específicos de cada região e estação, dentre os quais se destacam o genótipo do animal, o estado nutricional dos animais, o manejo, as pastagens e as possíveis interações entre eles.

Dentro das condições em que foram realizadas as observações deste trabalho, acredita-se que o pico de infestação por carrapatos no mês de outubro pode ter ocorrido em razão do ano atípico muito chuvoso e, os parâmetros umidade relativa do ar, temperatura e precipitação pluvial serem favoráveis à fase de vida livre do parasita.

CONCLUSÃO

Os animais da raça Guzerá apresentaram maior incidência de carrapatos, no entanto, o desempenho medido através do peso e a distribuição sazonal deste parasito foram semelhantes entre as raças. Portanto, nas condições em que foi realizado este experimento, os dados demonstraram que os indivíduos da raça Nelore são mais resistentes do que os da raça Guzerá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIANCHI, M.W. et al. Factores related to cattle level resistance to acaricides in *Boophilus microplus* tick populations in New Caledonia. *Veterinary Parasitology*, v.112 (1/2), p.75-89, 2003.

2. FAO. Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants. Rome, 2004. 216 p.

3. FRAGA, A. B. et al. Análise de fatores genéticos e ambientais que afetam a infestação de fêmeas bovinas da raça caracu por carrapatos (*Boophilus microplus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32 (6), p.1578-1586, 2003.

4. GRAF, J. F. et al. Tick control: an industry point of view. *Parasitology*, New York, v. 129, p. 427–442, 2004. Supplement 5.

5. GULIAS-GOMES, C.C. et al. Diagnóstico do Manejo do Carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) no Sistema de Produção de Pecuária Familiar do Alto Camaquã. Bagé, RS. (Boletim Técnico 34 Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1983-0467; 2009).

6. MARTINS, J. R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,* São Paulo, v. 13 (1), p. 114-115, 2004.

7. MENDES, M. C. et al. Determinação da frequência de realização de bioensaios para o monitoramento da resistência do carrapato *Boophilus microplus* (acari: ixodidae). *Arquivos do Instituto de Biologia,* São Paulo, v. 74 (2), p.87-93, 2007.

8. OLIVEIRA, G. P. et al. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. II Infestação Natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.24 (10), p.1267-1271, 1989.

9. RODRIGUES, T. O. *Prospecção de genes relacionados com a resistência ao carrapato Rhipicephalus (Boophilus) microplus em bovinos de corte*. Agosto/2007 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2007.

10. SODRÉ, L. R. Q. A.; GAMEIRO, A. H. Comportamento da Bovinocultura Diante da Evolução da Produção de Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo – XIV SIICusp – Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, Piracicaba- São Paulo, 2006.

11. TEODORO, R. L. et al. Resistência Bovina ao carrapato *Boophilus microplus*: Experiência Brasileira, V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, Pirassununga – São Paulo, 2004.

12. TIRADO, G. et al. Caracterização da Cadeia Produtiva da Carne Bovina no Estado de São Paulo. IN: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco – Acre, 2008.

13. UTECH, K.B.W. et al. Breeding Australian Illawarra Shorthorn cattle for resistance to *Boophilus microplus*. Factors affecting resistance. *Australian Journal Agricultural Research*, v.29, p.411-422, 1978.

14. VERÍSSIMO, C. J. et al. Resistência e suscetibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. *Boletim Indústria Animal*, v.54 (2), p.1-10, 1997.

15. WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (*Ixodidae*) to the assessment of tick numbers on cattle. *Journal of the Australian Entomological Society,* v.9, p. 171-182, 1970.

Recebido: 10/02/2010
Aceito: 15/03/2010

RESISTÊNCIA DO CARRAPATO *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* AOS DIFERENTES GRUPOS DE ACARICIDAS UTILIZADOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

TICK RESISTANCE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* TO ACARICIDES USED IN NORTHWEST REGION STATE OF SÃO PAULO

Fernanda Paes de Oliveira[1], Julio Cesar Pereira Spada[1], Thays Santana Duro da Silva[1], Luciany Carla Ferreira[1], Brenda Carla Luquetti [2], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[3]

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* é um dos ectoparasitos mais importantes em bovinos. Os produtos químicos ainda são a forma mais utilizada para o seu controle, porém, há relatos de resistência dos carrapa-tos a vários princípios ativos. O presente trabalho objetivou obter o perfil de sensibilidade *in vitro* de carrapatos de bovinos leiteiros a seis carrapaticidas comerciais em três propriedades do noroeste paulista, localizadas nos municípios de Andradina, Castilho e Murutinga do Sul. Fêmeas ingurgitadas de *R.* (*B.*) *microplus* foram coletadas de bovinos naturalmente infestados e submetidas ao teste de imersão (biocarrapaticidograma) frente aos seguintes produtos: fipronil, organofosforado, amitraz, deltametrina, cipermetrina e cipermetrina+clorpirofós+citronela, nas concentrações indicadas pelos respectivos fabricantes e tratamento controle (água). A eficácia média do amitraz foi 66%, cipermetrina 70%, deltametrina 85%, fipronil 87%, organofosforado 78% e cipermetrina/clorpirofós/citronela com 98 %. Considerando-se a eficácia média entre todas as propriedades, o único produto que mostrou eficácia desejável foi a cipermetrina/clorpirofós/citronela. Os resultados demonstram também a necessidade de orientação aos produtores quanto à importância da utilização do biocarrapaticidograma como critério para escolha do acaricida, devido à presença de resistência de várias drogas disponíveis no mercado.

Unitermos: biocarrapaticidograma**,** bovino, controle, sensibilidade.

[1] Aluno do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina– SP.
[2] Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – SP.
[3] Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista- Unesp- Campus de Dracena – SP.

ABSTRACT

The *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* is one of the most important ectoparasites in cattle. The chemical is still the most used for its control, however, there are reports of tick resistance to various active ingredients. This study aimed at obtaining the *in vitro* susceptibility profile of dairy cattle ticks to six commercial acaricides on three farms in northeastern São Paulo, located in the cities of Andradina, Castilho and Murutinga do Sul. Engorged females of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* were collected from naturally infested cattle and subjected to the immersion test (biocarrapaticidograma) in the following active ingredients: fipronil, organophosphate, amitraz, deltamethrin, cypermethrin and cypermethrin/clorpirofós citronella, at the concentrations indicated by the respective manufacturers and control treatment (water). The average efficacy of amitraz was 66%, cypermethrin 70%, deltamethrin 85%, fipronil 87%, organophosphorus 78% and cypermethrin/clorpirofós/citronella 98%. Considering the average efficacy on all farms, the only product which showed the desirable efficacy was cypermethrin/clorpirofós/citronella. The results show the need for guidance to farmers on the use of biocarrapaticidograma as a criterion for choosing the acaricide.

Uniterms: biocarrapaticidograma, cattle, control, sensibility.

INTRODUÇÃO

O *Riphicephalus (Boophilus) microplus* é reconhecido como um dos ectoparasitos de maior importância econômica para a bovinocultura brasileira. A infestação pelo carrapato é uma das doenças parasitárias de maior impacto econômico nos rebanhos bovinos[11].Os produtos antiparasitários, como os carrapaticidas são de uso freqüente nos sistemas de produção de leite, uma vez que o *R. (Boophilus) microplus* tem sido considerado o parasita dos bovinos, economicamente mais importante do Brasil. Este carrapato infesta aproximadamente 80% da população dos bovinos no país, com uma estimativa de gastos que superam dois bilhões de dólares ao ano [5]

Há uma série de restrições quanto ao uso de carrapaticidas em bovinos de leite, principalmente em animais em lactação, no entanto, estas recomendações não são seguidas pela maioria dos produtores, uma vez que no Brasil não existe qualquer política oficial de controle do carrapato comum dos bovinos. A freqüência de uso, associada ao uso de maneira inadequada, tem levado as populações de carrapatos a tornarem-se resistentes aos poucos grupos ou famílias de produtos carrapaticidas existentes no mercado nacional[5,7].

Por outro lado, a disseminação da informação sobre a situação da resistência, envolvendo intercâmbio entre laboratório e campo, produtores, técnicos e pesquisadores é fundamental para que os resultados e as recomendações possam atingir efetivamente o seu alvo. Manter o produtor informado bem como os técnicos que desenvolvem atividades diretamente no campo deve ser uma tarefa permanente de todos aqueles setores interessados no controle adequado dos carrapatos dos bovinos [8]

Na grande maioria dos estados brasileiros, não há um programa oficial de controle dos carrapatos e, nessas circunstâncias, os carrapatos são tratados de acordo com as conveniências do produtor e os acaricidas são escolhidos sem critério técnico. Este trabalho teve como objetivo diagnosticar a resistência das populações de carrapatos através dos testes de biocarrapaticidograma.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos testes, foram coletadas fêmeas ingurgitadas de *R.* (*Boophilus) microplus* de bovinos naturalmente infestados, provenientes de três propriedades rurais de criação de bovinos de leite da Região Noroeste do Estado de São Paulo no período de setembro de 2010 a junho de 2011. A metodologia usada foi o teste *in vitro* por imersão de teleóginas, modificada nas incubações das teleóginas e dos ovos em condições de temperatura ambiente [2].

Os carrapaticidas foram diluídos em água, ajustando-se a concentração aos valores usualmente recomendados para banhos de aspersão em bovinos. Foram testados os seguintes produtos: fipronil (Termitox®), organofosforado (Diazinon®), amitraz (Clipatic®), cipermetrina (Barrage®), deltametrina (Butox®) e clorpirifós/cipermetrina/citronela (Colosso®). Grupos de dez fêmeas saudáveis foram pesadas e imersas em seis produtos acaricidas diferentes durante cinco minutos. Foram utilizadas 15 repetições para cada produto, totalizando 1020 teleóginas.

O grupo controle foi imerso em água e mantido durante o mesmo período. Após o banho de imersão, o excesso de acaricida das teleóginas foi retirado usando-se papel toalha. Em seguida, cada grupo de teleóginas foi colocado nas placas de petri, já previamente identificadas com os tratamentos, por um período de 16 dias. Após o período de oviposição, foi feita a pesagem dos ovos e sua transferência para tubos de seringas, devidamente rotulados, vedados com tampa de

algodão e mantidos em temperatura ambiente. Completado o período de sete dias de incubação dos ovos, foram realizadas leituras de eclodibilidade das larvas pela comparação de ovos não remanescentes não eclodidos. Após o período do teste, determinou-se o percentual de eclosão por meio de verificação visual através de três alíquotas da produção de ovos e larvas. Contou-se até 100 unidades (larvas + ovos inférteis) sob estereomicroscópio com aumento de 10 vezes. A eficácia dos tratamentos foi avaliada através dos cálculos de eficiência reprodutiva (ER) e eficácia do produto (EP), segundo a técnica de Drumond et al. (1973):

$$ER^* = \frac{peso\ dos\ ovos}{peso\ das\ teleóginas} \times \%\ eclosão \times 20000^{**}$$

$$EP^* = \frac{ER\ grupo\ controle - ER\ grupo\ tratado}{ER\ do\ grupo\ controle} \times 100$$

O produto é considerado eficaz quando a porcentagem foi maior ou igual a 95%, de acordo com os critérios do Decreto n° 48 de 1997 do Ministério da Agricultura, que determina as condições para o licenciamento de produtos antiparasitários [1].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes, pode-se observar que cinco dos seis produtos testados apresentaram resistência no controle químico ao carrapato bovino (Tabela 1), porém, a associação do organofosforado com piretróide e o composto natural (clorpirifós/cipermetrina/citronela) foi o princípio ativo que teve eficácia dentro dos padrões do Ministério da Agricultura, apresentando uma redução de 95% no rebanho da propriedade um, 100% na propriedade dois e 95% na propriedade três. Estes dados equivalem aos resultados obtidos nos municípios de Pederneiras e de Garça que utilizaram o mesmo princípio ativo e obtiveram uma eficácia de 90 a 98% [10]. Essa associação também foi significativa em estudos realizados pela Universidade de Pelotas - RS, que detectaram um índice de eficácia de 95 % [6].

O fipronil apresentou uma eficácia de 80 % no rebanho da propriedade um e 87% na propriedade dois, demonstrando uma situação de resistência dos carrapatos frente a este princípio ativo. Porém na propriedade três obteve-se um resultado de 94% de eficácia. Estudo realizado no município de Itamaraju-BA, indicou uma média de eficácia de 99% [12]. No município de Garça-MT, o fipronil mostrou-se eficaz para o gado leiteiro com 100% de redução, entretanto, na região de Pederneiras, ficou em torno de 26%, demonstrando a presença de resistência a este produto nessa região [10].

O amitraz não apresentou resultados satisfatórios, obteve uma eficácia de 55% na propriedade 1, na propriedade dois 60 % e na propriedade três 83%. A eficácia média do amitraz foi ligeiramente inferior ao observado na região de São José do Rio Preto (81,42%) município próximo da área de estudo e com clima semelhante [13].

Estudo realizado na bacia leiteira da microrregião de Goiânia-GO, mostrou que o amitraz apresentou eficácia no valor de 97,11%, estando acima do valor mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura [12]. Na região sul do Rio Grande do Sul, o índice de eficácia do produto a base de amitraz foi de 0%, sugerindo que a população de carrapatos estudada apresentou resistência a esse principio ativo[1]. No Município de Brejo da Madre de Deus –PE também foi diagnosticado resistência ao amitraz com eficácia de 50,4% [9].

A eficácia média da cipermetrina no presente estudo apresentou 49% na propriedade um, 76% na propriedade dois e 87% na

propriedade três, não apresentando resultados satisfatórios. Relatos na região semi-árida do Nordeste, no estado da Paraíba, a resistência foi avaliada utilizando *R. (Boophilus) microplus* ingurgitadas e *R. sanguineus*, para ambas as espécies, a eficácia foi maior para amitraz (97,7% e 100%, respectivamente) do que para cipermetrina (70,5% e de 80,5%, res-pectivamente)[4].

A deltametrina apresentou eficácia de 65% na propriedade um, 94% na propriedade dois e 96 % na propriedade três, sugerindo assim que este princípio ativo apresentou resistência frente a população de carrapatos apenas na propriedade um. Nos demais estudos verificados acredita-se também que exista resistência de carrapatos do gado leiteiro do município de Garça - SP com relação ao mesmo princípio ativo, com 20,1 e 0,0% de eficácia [12]. Na região de Campo Grande - MS uma avaliação da susceptibilidade *R. (Boophilus) microplus* a carrapaticidas piretróides mostrou que a eficácia foi geralmente inferior a 70%, tornando-os não recomendados para as fazendas investigadas [4].

O organofosforado apresentou 75% de eficácia na propriedade um e 69% na propriedade dois. Supõe-se que possa ter sido utilizado anteriormente carrapaticidas com alguns princípios ativos iguais, e na propriedade três uma eficácia de 90%. Estes resultados demonstram uma variedade de resistências entre as propriedades. A resistência aos organofosforados foi notada inicialmente em 1963, no Rio Grande do Sul, posteriormente, na década de 1970 [7].

Pode-se observar neste estudo que todos os produtos químicos testados apresentaram resistência, com exceção da associação clorpirifós/cipermetrina/citronela, que foi o produto ativo que teve eficácia dentro dos padrões mínimos exigidos. Provavelmente, este fato deve-se à falta de orientação dos proprietários, pois nenhum produtor estava usando ou tinha conhecimento de testes laboratoriais para detectar a resistência dos carrapatos aos produtos. Utilizavam os acaricidas de maneira indiscriminada e com aplicações de forma irregular de acordo a avaliação visual do nível de infestação.

Comparações com outros estudos devem ser feitas com cautela, pois neste levantamento poucas propriedades foram visitadas e assim, outros trabalhos abrangendo áreas maiores e maior número de propriedades são necessários para melhor caracterização da situação de resistência na região.

TABELA 1. Eficácia de seis acaricidas sobre *Riphicephalus (Boophillus) microplus* em três rebanhos leiteiros na região noroeste do estado de São Paulo.

Propriedade/ Município	**Eficácia do Produto Químico (%)**					
	Amitraz	**Cipermetrina**	**Deltametrina**	**Clorpirifós+ cipermetrina+ citronela**	**Fipronil**	**Organofosforado**
1- Andradina	55	49	65	95	80	75
2- Castilho	60	06	94	100	87	69
3- Murutinga do Sul	83	87	96	100	94	90
Média Total	**66**	**70**	**85**	**98**	**87**	**78**

CONCLUSÃO

As médias das propriedades mostraram que a associação clorpirifos/cipermetrina/citronela foi o único principio ativo que alcançou a eficácia preconizada pelo Ministério da Agricultura. Os demais produtos testados não se mostraram eficazes. Desta forma, pode se afirmar que a resistência apresentada pelos carrapatos, reforça a necessidade de se realizar o teste de sensibilidade orientando os produtores sobre a utilização de produtos químicos e conhecimento sobre os testes biocarrapaticidograma, além do monitoramento regular de carrapatos resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria n° 90, de 04 de dezembro de 1989. Normas para Produção, Controle e Utilização de Produtos Antiparasitários. *Diário Oficial*, 22 jan. 1990, Seção 1.

2. DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory test of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v. 66 (1) p. 130-133, 1973.

3. FLAUSINO, J. R. N. et al. Avaliação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* ao amitraz e a piretróides, no município de Seropédica, Rio de Janei-ro. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.4 (2) p.45, ago. 1995. Edição dos Resumos do IX Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Campo Grande, MS, 1995.

4. EMBRAPA. Gado de Corte (Campo Grande, MS). Ricardo Andreotti. Situação Atual da Resistência do Carrapato-do-Boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos Acaricidas no Brasil. Dados eletrônicos, dez. 2010. Disponivél em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC180.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2012.

5. GRISI, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, v.21 (125) p.8-10, 2002.

6. GULARTE, V.N. et al. Análise Comparativa da eficácia de acaricidas comerciais e fitoterápicos pelo teste de Drummond et al (1973) em *Rhipicephalus* (*B.*) *microplus*. Disponivél em:<http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01665.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2012.

7. MARTINS, J. R. *A situation report on resistance to acaricides by the cattle tick Bo-ophilus microplus in the state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 3., 1995, Acapulco, México. Anais eletrônicos... Acapulco, 1995.

8. MARTINS, J.R. O Controle Estratégico do Carrapato *Boophilus microplus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA e SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RIQUETSIOSES,14.,2006, Ribeirão Preto. *Resumos expandidos*. Ribeirão Preto, 2006.

9. MELO, D.M. et al. teste in vitro da eficácia de amitraz e cipermetrina sobre carrapatos da espécie *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2010, Recife. *Resumos...* Recife, 2010. Disponivél em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1180-2.PDF>. Acesso em: 10 jul. 2012.

10. NETO, S. F. P e TOLEDO-PINTO, E. A. Análise da eficiência de carrapaticidas contra *Boophilus microplus* em gado leiteiro. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária e Zootecnia*, n.9, 2007.

11. SILVA, M.C.L. et al. Estudo da eficácia in vitro do amitraz e da deltametrina como carrapaticida no controle de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) na bacia leiteira da microrregião de Goiânia. In: ANAIS ESCOLA AGRONÔMICA E VETERINÁRIA,2., 1997.Goías.Disponivélem:<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/viewFile/2965/3011>. Acesso em: 15 jul. 2001.

12. SPAGNOL, F.R. et al. Avaliação *in vitro* de ação de acaricidas sobre *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus,* Canestrini, 1887 (Acari: Ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. *Cência Animal Brasilians*, Goiânia, v.11 (3) p. 731-736, 2010.

13. UENO, T.E.H. et al. Sensitivity profile of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* ticks of dairy cattle to acaricides in small farms in the northwestern São Paulo State, Brazil. *Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo*, v.79 (2) p.177-183, 2012.

Recebido: 18/06/2012
Aceito: 28/07/2012

EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DA IVERMECTINA SOB DIFERENTES VIAS DE ADMINISTRAÇÃO EM BOVINOS

ANTI-HELMINTIC EFICACCY OF THE IVERMECTIN BY DIFFERENT ROUTES OF ADMINISTRATION IN CATTLE

Brenda Carla Luquetti[1], Sidney Monti Júnior[2], Renata Lumy Sasaki[2], Karen Mayumi Sasaki[2], Isadora Resende de Carvalho[2], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[3]

RESUMO

A indústria farmacêutica vem disponibilizando no mercado diversas formulações para o uso dos anti-helmínticos, sendo as mais comuns a via oral, a de aplicação injetável e mais recentemente a via tópica, conhecida como "pour-on". Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar a eficácia da ivermectina aplicada em bovinos sob quatro diferentes vias de administração: injetável subcutâneo (G1), injetável subcutâneo na porção dorsal da orelha (G2), oral (G3) e "pour-on" (G4). Foram utilizados 100 novilhos da raça nelore com 15 meses de idade, distribuídos em blocos homogêneos com base na contagem de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG), formando cinco grupos (n=20), sendo um grupo, controle (G5). Sete dias após o tratamento, amostras fecais foram colhidas de cada animal para a quantificação de OPG. Foi determinada a redução das contagens de OPG (R-OPG) dos grupos tratados em relação ao grupo controle, com base nas médias aritméticas após os tratamentos, sendo os dados analisados pelo programa estatístico RESO conforme preconizado pela Associação Mundial para o Desenvolvimento da Parasitologia Veterinária. Os resultados indicaram R-OPG de 56%, 44%, 44% e 49% respectivamente nos tratamentos G1, G2, G3 e G4. Verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Todas as vias de administração demonstraram um grau de eficácia semelhante, no entanto, verificou-se a resistência à ivermectina, provavelmente devido ao uso frequente e indiscriminado deste anti-helmíntico no controle das verminoses.

Unitermos: bovinos, ivermectina**,** resistência, R-OPG.

[1]Profa. Dra. daFaculdade de Ciências Agrárias de Andradina- FCAA, Andradina – SP.
[2]Alunos da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA, Andradina - SP.
[3]Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Experimental de Dracena- SP

ABSTRACT

The farmaceutical industry has been launching various formulas for the use of anti-helmintics, most commonly through oral administration, injection and more recently the topical administration, also known as "pour-on". Thus, this study evaluated the effectiveness of ivermectin used in cattle under four different routes of administration: subcutaneous injection (G1), subcutaneous injection in the back portion of the ear (G2), Oral (G3) and "pour-on" (G4). 100 fifteen-month-old nelore steers were used in the study. They were distributed inhomogeneous blocks based on the number of nematode eggs per gram of feces (OPG), forming five groups (n = 20), with a control group (G5). Seven days after treatment, fecal samples were taken from each animal for the quantification of OPG. There was a decrease in the counts of OPG (R-OPG) of the groups treated when compared to the control group, based on arithmetic means after the treatments. The results indicated R-OPG of 56%, 44%, 44% and 49% respectively in groups G1, G2, G3 and G4. Thus, there was no significant difference between treatments; however, there was a resistance to ivermectin in all routes of administration evaluated.

Uniterms: cattle, ivermectina, FEC-Reduction, resistance.

INTRODUÇÃO

O aumento da produtividade é uma necessidade prioritária imposta pelo mercado consumidor de criadores tanto de gado de corte, como o de leite. Entretanto, as parasitoses gastrintestinais constituem um dos principais entraves na produção bovina em todo o mundo, especialmente nas regiões tropicais, onde os prejuízos econômicos são mais acentuados [1]. A maior consequência do parasitismo gastrintestinal é causada por sua alta morbidade nos animais, resultando em baixo índice de crescimento, retardo na idade de abate e queda no rendimento econômico [16].

A descoberta do grupo das lactonasmacrocíclicas, que compreende as "avermectinas", causou grande impacto no setor agropecuário, devido à possibilidade de ser utilizada em diferentes espécies animais e pela elevada eficácia no início de sua utilização.Dentre as lactonasmacrocíclicas, encontram-se as ivermectinas, compostos orgânicos sintéticos, que apresentam atividade sobre os estágios adultos e em desenvolvimento de nematóides gastrintestinais e pulmonares [13].

A atividade de um endectocida depende, entre outros fatores,de sua concentração, do tempo de exposição ao parasito, da condição corpórea, da via de administração e da espécie a que é destinada. Pequenasdiferenças nas formulações podem eventualmente causar importantese significativas alterações na atuação e consequente eficácia, o quetorna imprescindíveis estudos farmacológicos mais aprofundados sobreos compostos envolvidos[3]. As pesquisas vêm ampliando as diversificações nas vias de aplicação dos medicamentos, com isso tornando mais fácil o manejo do rebanho. Embora a via parenteral possua a vantagem na rapidez e absorção do produto, a via tópica representa uma maior facilidade no momento da aplicação e diminuição dos custos com seringas e agulhas, além de não contribuir na transmissão de patógenos de um animal para outro, devido à prática da reutilização de agulhas entre os animais medicados [10].

A indústria farmacêutica disponibiliza atualmente no mercado diversas formulações para o uso das ivermectinas, sendo mais comuns a via oral na forma de suspensão, gel e comprimido. As formulações para uso tópico foram desenvolvidas recentemente e conhecidas como "pouron" (aplicação na linha do dorso dos animais) que vem sendo utilizadas em bovinos como um método de administração prática, com baixo poder residual, menor desperdício e estresse para o animal [12].

A farmacodinâmica das avermectinas é muito complexa. A biotransformação e a excreção dos anti-helmínticos, por exemplo, podem ser influenciadas pela via de administração. As vias pelas quais estes compostos atingem os parasitos localizados no tubo gastrintestinal ainda não estão totalmente elucidadas. As concentrações plasmáticas destes compostos servem como indicativo da biodisponibilidade da molécula para os parasitos gastrintestinais[8].

A cinética de absorção dos medicamentos anti-helmínticos através da pele, nos bovinos, não é bem conhecida, apesar de a pele serrica em folículos pilosos, o que provavelmente facilitaria a maior absorção dos medicamentos. Em experimentos realizados em bovinos foi constatada disponibilidade da ivermectina após administração intra-ruminalde 29 a 40%, quando comparada com 100% na administração intra-abomasal[2].

Frente às diferenças na farmacocinética e farmacodinâmica dos anti-helmínticos, e a possível influência sobre sua eficácia, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia anti-helmíntica da ivermectina em bovinosaplicada através de quatro diferentes vias de administração.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 100 novilhos da raça Nelore, com 15 meses de idade, divididos em cinco grupos uniformes com base no exame de contagem de ovos por gramas de fezes (OPG)[9].Os grupos foram então distribuídos de acordo com a via de administração da ivermectina em quatro formas de aplicação mais um grupo controle, sendo 20 animais por tratamento que foram: Ivermectina 1% Injetável subcutânea 200 µg/kg PV (G1); Ivermectina 1% Injetável subcutânea na porção dorsal superior da orelha 200 µg/kg PV (G2); Ivermectina 0,08% via oral 200 mcg/kg PV (G3); Ivermectina 0,5% via "pour-on" 500 mcg/kg PV (G4) eo grupo controle (G5).

Sete dias após o tratamento, amostras fecais foram novamente colhidas de cada animal, para a quantificação do OPG. Foi determinada a redução das contagens de OPG (R-OPG) dos grupos tratados em relação ao grupo controle com base nas médias aritméticas após os tratamentos sendo os dados analisados pelo programa estatístico RESO conforme preconizado pela Associação Mundial para o Desenvolvimento da Parasitologia Veterinária[5].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar através dos resultados ilustrados na Tabela 1 que a redução das contagens de OPG(R-OPG) foi de 56%, 44%, 44% e 49% respectivamente para os grupos G1, G2, G3 e G4.

TABELA 1. Médias das variáveis obtidas de novilhos, submetidos a quatro diferentes vias de administração de ivermectina.

	GRUPOS				
Variáveis	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
OPG inicial	267,5	245	250	247,5	247,5
OPG 7 dias após tratamento	110	137,5	137,5	125	160
Variância (FEC)	18053	8388	37599	16711	25651
% Redução	56	44	44	49	_

OPG = ovos por grama de fezes.Ivermectina Injetável subcutânea (G1); Ivermectina Injetável subcutânea na porção dorsal superior da orelha (G2); Ivermectina via oral (G3); Ivermectina via "pour-on"(G4); grupo controle (G5).

A recente formulação da ivermectina na forma de "pour on" para bovinos tem-se mostrado interessante pela praticidade da administração, minimizando os efeitos tóxicos nos sistemas hepático e gastrintestinal [7]. Entretanto nas condições desse experimento não houve diferença significativa entre os tratamentos, demonstrando um grau de eficácia semelhante independente da via em que foram aplicados. Embora haja diferenças na farmacocinética dos medicamentos no que diz respeito à via de administração, absorção, biotransformação, distribuição e excreção e assim sobre sua eficácia,ainda existem vários fatores que podem ter contribuído para que não houvesse diferenças significativas entre as vias aplicadas, tais como as condições fisiológicas dos animais, o tipo de alimentação a que eram submetidos (mudançade pH ruminal), a dose, a carga parasitária, as espécies e estágios dos parasitos, a solubilidade da ivermectina usada e a

formulação (veículo e estabilizadores), entre outros.

As diferenças da pele de cada espécie também devem ser levadas em consideração, pois o mecanismo de absorção da pele dos bovinos não está completamente esclarecido, além disso, estudos concluíram que em bovinos, a administração tópica não garante uma liberação controlada do fármaco[12].

Para boa e rápida penetração através da pele, é necessário que o medicamento seja lipossolúvel e hidrossolúvel para propiciar melhor penetração e absorção[2]. No entanto, é sabido que a ivermectina apresenta alta lipossolubilidade, mas baixa hidrossolubilidade o que poderia ter diminuído a absorção por essa via. As avermectinas em geral, são altamente lipofílicas, tendo assim pouca solubilidade (0,006 a 0,009 ppm) em soluções aquosas [11]. Esta característica faz com que após serem absorvidas, independentemente da via de administração, as moléculas sejam distribuídas por todo o corpo do animal e concentrem-se, particularmente, no tecido adiposo[6].

A resistência à ivermectina também foi constatada nesse trabalho e o efeito esperado para esses tratamentos foi insatisfatório para que se pudesse obter um resultado anti-helmíntico adequado.Do ponto de vista técnico, há a probabilidade de resistência quando a eficácia de uma droga falha em alcançar 95% [14].

Existe uma grande variedade de produtos químicos que são usados no controle de parasitos, que muitas vezes administrados sem critérios epidemiológicos, com dosagens incorretas e falhas no manejo, induzem o aparecimento de resistência dos parasitos aos princípios ativos [15], principalmente ao grupo das lactonas macrocíticas que são as mais utilizadas atualmente para o controle das verminoses. No Brasil, recentemente foram relatados dados semelhantes de resistência de *Cooperia punctata* a ivermectina 1% [4] e resistência do gênero *Haemonchus*[16,17].

CONCLUSÃO

Nas condições do presente experimento observou-se que a ivermectina aplicada por diferentes vias de administração, não demonstrou diferença significativa em sua eficáciana R-OPG. Foi constatada resistência ao produto nos animais tratados em todas as vias de aplicação.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Fundação Educacional de Andradina/ Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina pela bolsa concedida ao aluno de Iniciação Científica e ao custeio de todo o projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, D.M. et al. Eficácia da ivermectina 3,5% injetável contra infecção natural por nematóides gastrintestinais em bezerros. In: 17 Reunião Anual do Instituto Biológico e II Congresso de Iniciação científica em ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais, 2004, São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, 2004. v. 71. p. 275.

2. ALMEIDA, M.A.O.; AYRES, M.C.C. Considerações gerais sobre os anti-helmínticos. In: SPINOSA, H.S. et al.*Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap. 43,p. 519-526.

3. BORGES, F.A. et al. Ação anti-ixodídicade uma formulação de ação prolongada (ivermectina + abamectina) contra *Boophilus microplus* parasitando bovinos naturalmente infestados. *A Hora Veterinária*, p. 12-15, 2003.

4. CARDOSO, J.M.S. et al. Identificação de *Cooperiapunctata*(Linstow, 1907) resistente a ivermectina e doramectina em bovinos no estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 12., 2002, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro: ABMV, 2002. 1 CD-ROM.

5. COLES, G.C.et al. World Association for theAdvancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for detection of anthelminticresistance in nematodes of veterinary importance.*VeterinaryParasitology,* v.44, p.35-44, 1992.

6. COSTA, A.J. Atividade endectocida de uma inovação quimioterápica (ivermectina + abamectina): resultados de 12 avaliações experimentais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,* v.13,suplemento 1, p. 171-177, 2004.

7. DORNBUSCH, P.T. et al. Eficácia anti-helmíntica da ivermectina*"pour-on"* comparada com a formulação oral em gel nos eqüinos. *Revista Acadêmica,* v.4 (4), p.21-24, 2006.

8. GEARY, T.G. et al. Frontiers inanthelmintic pharmacology.*Veterinary Parasitology*, v. 84, p. 275-295,1999.

9. GORDON, H. M., WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal Council Science Industry Research*, v.12, p.50-52, 1939.

10. HOOKE, F.G. et al. Therapeutic and protective efficacy of doramectin injectable against gastrintestinal nematodes in catlle in New Zealand: a comparison with moxidectinand ivermectin pour-on formulations. *Veterinary Parasitology*, v. 72, p. 43-51,1997.

11. JACKSON, H. Ivermectin as a systemic insecticide. *Parasitology Today,* v. 5, p. 146-155, 1989.

12. LAFFONT, C. M. et al. A pharmacokinetic model to document the actual disposition of topical ivermectin in cattle.*VeterinaryResearch***,** v. 34 (4), p. 445-460, 2003.

13. LOVE, S.; CHRISTLEY. Parasiticides. In.: BERTONE, J. J.; HORSPOOL, L. J. I. *Equine Clinical Pharmacology***,** Philadelphia: Saunders, 2004, p. 63-71.

14. PRICHARD, R. K. The problem of anthelmintic resistance in nematodes.*AustralianVeterinaryJournal***,** v. 56 (5), p. 239-250, 1980.

15. RANGEL, V.B. et al. Resistência de *Cooperia* spp e *Haemonchus* spp às avermectinas em bovinos de corte. *ArquivoBrasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57(2), p. 186-190, 2005.

16. SOUTELLO, R. V. G. et al.Anthelmintic resistance in cattle nematodes in northwestern São Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 148, p. 360-364, 2007.

17. SOUZA et al. Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PARASITOLOGIA, 15., 2001, São Paulo, SP. *Suplemento Científico***...** São Paulo: SBPC, SBP, SBC, 2001. p.233.

Recebido: 12/10/11
Aceito: 20/12/11

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRÚ EM UM LATICÍNIO NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO[1]

EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK AT A DAIRY PRODUCTS COMPANY IN THE NORTHWEST REGION OF THE STATE OF SÃO PAULO[1]

Elis Nalu Silva de Araújo[2], Rosimeire Popovits Pereira Businaro[2], Vinicius Marchi Nicacio[2], Luiz Guilherme Saco Pegoraro[2], Alessandra Palermo[2], Fernando Demário dos Santos[3], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[4], Carla Renata Silva Baleroni Guerra[5]

RESUMO

Empregando-se a avaliação da composição química e qualidade microbiológica foram determinadas algumas características do leite cru em um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo. Analisaram-se as amostras coletadas durante um ano, no período de abril de 2010 a março de 2011, com periodicidade mensal. Observou-se que há conformidade entre os resultados obtidos nas análises com a instrução normativa nº51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de 18 de setembro de 2002, exceto os da CBT - Contagem de Bactérias Totais, superiores aqueles estabelecidos nessa Instrução, indicando deficiências higiênico-sanitárias.

Unitermos: contagem bacteriana total, contagem de células somáticas, leite cru, proteína.

ABSTRACT

By employing the evaluation of chemical and microbiological quality, we were able to determine some characteristics of raw milk from a dairy plant in the northwestern region of São Paulo. We analyzed the samples collected during one year, from April 2010 to March 2011, monthly. We observed that the results obtained in the analysis were in accordance with the normative instruction No. 51 from the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply from September 20, 2002, except for the CBT - Count of total bacteria, higher than those set forth in this statement, indicating deficiencies in toilet and health.

Uniterms: protein, raw milk, somatic cell count, total bacterial count.

---

[1]Projeto de Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina-SP.
[2]Aluno do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA. Andradina- SP.
[3] Prof. Esp. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA. Andradina- SP.
[4]Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Dracena – SP.
[5]Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA, Andradina – SP.

INTRODUÇÃO

Na produção animal é de grande importância estabelecer uma fiscalização adequada do controle de sanidade de produtos para o consumo do ser humano, por meio de um controle efetivo das condições de higiene e saúde dos animais, como também dos métodos e das técnicas que tem por escopo a obtenção de seus produtos, até a distribuição, venda e preparo dos mesmos[1].

No Brasil de modo geral, o leite é obtido sob condições higiênico-sanitárias deficientes, e em consequência, apresentam elevado número de microrganismos, gerando problemas econômicos e de saúde pública. Tendo em vista a necessidade de aumentar a qualidade do leite, duas medidas estratégicas foram tomadas: o resfriamento do leite na fazenda e sua coleta a granel, as quais tiveram impacto direto sobre a estrutura da produção leiteira, mudando a imagem do campo na grande maioria das regiões, resultando no desaparecimento da coleta em latão e do recebimento de leite quente. Esta foi a medida que, isoladamente, trouxe maior e mais rápido impacto sobre a melhoria da qualidade do leite, beneficiando a indústria com o processo também positivo para o consumidor, por oferecer produtos finais de melhor qualidade. Os benefícios são igualmente importantes para o produtor, resultantes do resfriamento do leite[5].

O principal conceito de qualidade é que não há como melhorá-la depois que o leite deixa a fazenda, assim, é de suma importância melhorar as condições sanitárias nos sistemas e produção e ainda avaliar as características físico-químicas do leite que estão relacionadas com a qualidade do produto que deixa a propriedade e chega à indústria e ao consumidor[5].

Tendo em vista a necessidade de conhecer cada vez mais as características do leite produzido no Brasil, o presente trabalho teve como objetivo realizar um acompanhamento a respeito da composição química e qualidade microbiológica do leite tipo C resfriado coletado por um laticínio da região Noroeste do Estado de São Paulo.

MATERIALE MÉTODOS

Foi realizado um levantamento mensal, durante um ano dos parâmetros de composição química e qualidade microbiológica do leite Tipo C em um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo. Foram analisados os dados de porcentagem de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) de amostras de leite cru de todos os produtores.

Após a coleta dos dados foi realizada a média geral da produção do laticínio e os dados foram comparados com a IN 51 (Instrução Normativa nº51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de 18 de setembro de 2002), que é o padrão de referência em qualidade microbiológica e composição química do leite tipo C no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos a respeito de composição química e microbiológica estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Composição química do leite tipo C recolhido em um laticínio da região noroeste do estado de São Paulo.

MESES	GORD	PROT	LAC	ST	ESD
Abril/2010	3,7	3,2	4,4	12,2	8,5
Maio/2010	3,7	3,3	4,4	12,5	8,8
Junho/2010	4,0	3,3	4,4	12,7	8,7
Julho/2010	3,8	3,2	4,4	12,5	8,7
Agosto/2010	3,5	3,0	4,4	12,0	8,5
Setembro/2010	3,5	3,0	4,4	12,0	8,5
Outubro/2010	3,7	3,0	4,7	12,4	8,6
Novembro/2010	3,3	3,2	4,4	12,0	8,7
Dezembro/2010	3,5	3,2	4,4	12,2	8,6
Janeiro/2011	3,5	3,2	4,5	12,2	8,5
Fevereiro/2011	3,3	3,3	4,5	12,0	8,7
Março/2011	3,6	3,4	4,5	12,5	8,9
IN51	**3,0**	**2,9**	**-**	**11,4**	**8,4**

Amostras fora dos padrões exigidos pela IN 51. GORD = Gordura. PROT = Proteína. LAC = Lactose. ST = Sólidos Totais. ESD = Extrato Seco Desengordurado.

TABELA 2. Qualidade microbiológica do leite tipo C recolhido em um laticínio da região noroeste do estado de São Paulo.

MESES	CCS	CBT
Abril/2010	380,9	788,3
Maio/2010	403,3	864,9
Junho/2010	535,0	805,5
Julho/2010	659,7	232,2
Agosto/2010	443,2	1468,7*
Setembro/2010	501,6	542,7
Outubro/2010	411,2	887,3
Novembro/2010	500,8	1293,7*
Dezembro/2010	541,1	734,3
Janeiro/2011	523,9	856,6
Fevereiro/2011	414,7	1614,7*
Março/2011	515,9	350,0
IN 51	**600.000**	**600.000**

* Amostras fora dos padrões exigidos pela IN 51. CCS = Contagem de Células Somáticas. CBT = Contagem de Bactérias Totais.

Todos os resultados das análises do leite coletado no período de abril de 2010 a março de 2011, por um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo estão de acordo com a Instrução Normativa nº51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento de 20 de setembro de 2002 que "Estabelece o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo C", exceto os da CBT – Contagem de Bactérias Totais, superiores aqueles estabelecidos nessa Instrução.

Em termos práticos, a análise do leite do tanque pode ser utilizada para resolver problemas de rebanhos com alta CBT e alta CCS. O uso de culturas microbiológicas de amostras individuais do leite de vacas continua sendo uma excelente forma de diagnóstico da saúde da glândula mamária e são de fundamental importância para identificar os agentes causadores de mastite em nível individual e implantação de medidas de controle. Entretanto, o monitoramento pela análise do tanque tem benefícios e vantagens: menor custo, maior facilidade de coleta de amostras e resultados mais rápidos[6].

A CBT é aumentada nas seguintes situações: ordenha de vacas com tetos sujos, mastite causada por coliformes, estreptococos ambientais e estafilococos, coagulase negativa, falhas na limpeza de equipamentos de ordenha, deficiência do resfriamento do leite. E a CBT, também conhecida como contagem padrão em placas é empregada na maioria dos países desenvolvidos, sendo considerada como um indicador bastante fiel da qualidade higiênica do leite[6].

Esta opinião é compartilhada por vários pesquisadores que afirmam que o resultado da CBT fornece indicação dos cuidados de higiene empregados na obtenção e no manuseio do leite na fazenda[3].Os mesmos também observaram que erros no manejo e as condições higiênicas deficitárias são os principais responsáveis pelas altas taxas de CBT[4].

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos foi possível observar que o leite avaliado encontra-se com qualidade dentro do preconizado pela literatura quanto à composição química e contagem de células somáticas.

Em alguns meses a contagem bacteriana total apresentou resultados acima do permitido, confirmando problemas de higiene e, portanto tornando-se necessária a aplicação de novas medidas que reforcem a sanidade e o manejo nesse estabelecimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Educacional de Andradina pela iniciativa do PIBIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALMEIDA, A. C.*et al*. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. *Revista Universitária de Alfenas*,v.5, p. 165-168, 1999.

2. BRASIL. *Ministério da Agricultura e do Abastecimento*. Instrução normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002.

3. BRITO,M.A.V.P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. *Panorama do Leite*.n.40, mar. 2010.

4. LIMA, M. G. C., *et al.* Contagem de células somáticas e análises físico-químicas emicrobiológicas do leite cru tipo C produzido na regiãoagreste do estado de Pernambuco. *Arquivos do InstitutoBiológico*, v. 73, p. 89-95, 2006.

5. PORCIANATO, M. A. F., *et al*. Efeito da fervura, resfriamento ou congelamento na qualidade do leite cru.*Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, v.6, p.511-517,2008.

6. SANTOS, M.V. Boas práticas de produção associadas a higiene de ordenha e qualidade do leite. In: *O Brasil e a nova era do mercado – Compreender para competir*.1 ed. Piracicaba-SP: Agripoint Ltda, 2007, v.1, p. 135-154.

Recebido: 10/10/2011
Aceito: 29/10/11

INTUSSUSCEPÇÃO ILEOCÓLICA EM CÃO – RELATO DE CASO

INTUSSUSCEPTION ILEOCOLIC IN DOG - REPORT OF A CASE

Leandro Bertoleti [1], Natália Martins Teixeira[1], Fábio dos Santos Nogueira [2], Heitor Flávio Ferrari [3], Analy Ramos Mendes [4]

RESUMO

Intussuscepção é uma afecção digestiva relativamente comum na clínica veterinária, caracterizada pela invaginação de um segmento intestinal em outro adjacente, de maneira anterógrada ou retrógrada. Os sinais clínicos são inespecíficos e incluem vômito, anorexia, desidratação, dor abdominal, fezes mucóides e sanguinolentas e a existência de massa abdominal palpável. O diagnóstico se dá pelos sinais clínicos e exames complementares, como radiografia contrastada ou ultrassonografia. Pode ser confirmado por laparotomia exploratória. No presente estudo descreve-se um caso de intussuscepção ileocólica em uma cadela da raça Shar Pei atendido em clínica veterinária particular de Andradina (SP) que apresentava anorexia, prostração, êmese e prolapso retal. Foi identificada imagem sugestiva de intussuscepção pela ultrassonografia. Na laparatomia exploratória foi encontrada uma intussuscepção ileocólica, irredutível manualmente, sendo empregada técnica de enterectomia e enteroanastomose e posteriormente uma lavagem da cavidade abdominal. O animal permaneceu três dias internado privado de alimentação oral e recebendo apenas fluidoterapia. Após esse período começou a receber água e alimentos pastosos gradativamente até atingir sua alimentação habitual e voltou a ganhar peso, o que confirma o sucesso do tratamento.

Unitermos: intussuscepção ileocólica, laparatomia exploratória, ultra-sonografia.

ABSTRACT

Intussusception is a relatively common digestive disorder in veterinary practice. It is characterized by invagination of an intestinal segment into an adjacent one, in an anterograde or retrograde way. The clinical signs are nonspecific and include vomiting, anorexia, dehydration, abdominal pain, bloody stools and mucoid and the existence of a palpable abdominal mass. The diagnosis is done by clinical signs and laboratory tests such as contrast radiography or ultrasound, or confirmed by exploratory laparotomy. The present study describes a case of intussusception ileocolic in a Shar Pei dog met in a private veterinary clinic in Andradina-SP that had anorexia, listlessness, vomiting and rectal prolapse. Intussusception can be identified by ultrasound. At exploratory laparotomy an ileocolic intussusception was found which was not possible to reduce manually and then the technique of bowel resection and an anastomosis were used and subsequently the washing of the abdominal cavity. The animal remained hospitalized for three days, deprived of food and getting only fluid therapy. After this period he began to receive food and water paste gradually until it reaches its normal feeding and gaining weight again, confirming the success of treatment.

Uniterms: exploratory laparotomy, intussusception ileocolic, ultrasound.

[1] Alunos do curso de Medicina Veterinária da FCAA – Andradina-SP.
[2] Prof. Dr. do curso de Medicina Veterinária da FCAA – Andradina-SP.
[3] Doutorando em Ciência Animal pela UNESP – Campus Araçatuba.
[4] Prof. do curso de Medicina Veterinária da FCAA – Andradina-SP.

INTRODUÇÃO

Intussuscepção é a invaginação de um segmento intestinal (intussuscepto) no interior do lúmen de um segmento adjacente (intussuscipiente) [9]. Esta, por sua vez, talvez seja a causa mais comum de obstrução intestinal em cães. Pode acometer estômago e esôfago (gastroesofágica), intestino delgado (enteroentérica), intestino grosso (colocólica) ou ambos (ileocólica). Entretanto, é observada frequentemente no jejuno, íleo ou na região ileocólica, sendo os cães jovens os mais afetados. Guilford e Strombeck (1996) sugerem que cerca de 80% dos casos sejam representados por esta faixa etária [10].

A afecção tem sua etiologia nas contrações vigorosas consequentes a distúrbios da motilidade intestinal, provocados por parasitismos, infecções virais e bacterianas do trato gastrintestinal, alterações dietéticas e corpos estranhos ou massas abdominais [18].

Afeta mais cães do que gatos, sendo que os Pastores Alemães e Siameses são os mais frequentemente acometidos [6]. Os sinais clínicos mais comuns são de êmese, regurgitação, dor abdominal, fezes com muco ou muco sanguinolentas, dispneia, anorexia, depressão e desidratação [1].

Intussuscepções crônicas podem causar diarreia sem muco, hematoquezia, vômito e dor abdominal. Enteropatia com hipoproteinemia em cães jovens diarreicos sugere intussuscepção crônica, que tipicamente provoca perda de proteína apesar da ausência de hemorragia [12].

A obstrução do lúmen pela intussuscepção pode ser completa ou parcial. No caso da obstrução completa, pode-se esperar grande acúmulo de líquido e gás oralmente à obstrução. Se a obstrução for parcial, o bolo fecal transita através da região afetada, podendo ocorrer acúmulo de sangue e muco provenientes da mucosa enferma, o que irá resultar na eliminação de fezes mucóides sanguinolentas [19].

A palpação é o melhor método diagnóstico para verificar possíveis corpos estranhos ou alças intestinais encarceradas ou distendidas com gás e fluido oralmente à obstrução [3]. Muitos dos quadros de intussuscepção podem ser diagnosticados por meio da palpação abdominal, delimitando uma estrutura tubular firme, que deve ser diferenciada de conteúdo fecal ou corpos estranhos [10]. Para o diagnóstico definitivo, pode-se valer de técnicas de imagem, das quais o ultrassom apresenta maior acurácia, sensibilidade e especificidade. Exame radiográfico simples e contrastado, endoscopia e colonoscopia também apresentam utilidade [17].

Na medicina veterinária, o tratamento de escolha ainda é o cirúrgico, com técnicas de redução manual, ressecção da porção acometida associada à enteroanastomoses e uso de enteroplicações. A escolha da técnica depende da viabilidade e grau de lesão intestinal [11].

Durante a redução cirúrgica da intussuscepção é necessário avaliar todo intestino, pois pode haver mais de um sítio de intussuscepção simultaneamente [16]. A redução manual sempre deve ser tentada inicialmente, porém quando não é conseguida, deve-se partir para enterectomia [15].

As principais complicações passíveis de serem observadas no pós-operatório são recidiva do quadro, íleo paralítico, deiscência da anastomose, obstrução intestinal, peritonite e síndrome do intestino curto, sendo as duas primeiras as mais frequentes [9]. Levitt e Bauer (1992) observaram taxa de recorrência entre 11% e 20%, sendo maior a recidiva em casos tratados com a redução manual (25%) quando comparada com animais que sofreram enterectomia da porção acometida (19%). O uso de derivados opióides durante os períodos trans ou pós-operatório está relacionado com a diminuição de recidivas. O mecanismo não está totalmente esclarecido, porém discute-se um possível aumento do tônus muscular intestinal [2].

RELATO DO CASO CLÍNICO

Foi atendida, em clinica veterinária particular no município de Andradina (SP), uma cadela da raça Shar Pei, de dois anos de idade, com 10,4kg de massa corporal, vacinada, apresentando há uma semana êmese contínua, diarréia hemorrágica, apatia, anorexia, caquexia, desidratação de 8% e normotermia. Foi realizado hemograma completo e constatou-se leucocitose com desvio à esquerda, sendo a contagem total de leucócitos de 23,2 x 10^3/µl. Dessa forma, devido à leucocitose, suspeitou-se de gastrenterite bacteriana, o animal foi internado e iniciou-se tratamento à base de fluidoterapia com ringer lactato (IV), metoclopramida (1mg/kg/SC), cimetidina (5mg/kg/SC), enrofloxacina (5mg/kg/IV) e nutrição parenteral à base de glicose e complexo vitamínico. O animal apresentou melhora no quadro. Após três dias voltou à alimentação habitual, sem sinais de gastrenterite, recebendo alta.

Após uma semana, a cadela retornou apresentando recidiva no quadro de gastrenterite e também apatia, caquexia (Figura 1), anorexia, grave desidratação (12%), êmese de conteúdo fecalóide, prolapso retal, diarréia hemorrágica em jato e à palpação abdominal apresentava dor com aumento de volume abdominal em região mesogástrica. Foi realizada ultrassonografia abdominal, sendo verificada dilatação de alças intestinais com diâmetro médio de 3,2cm com conteúdo fecal e gasoso, ausência de peristaltismo e, em corte transversal de alça intestinal, sinal de "lesão em alvo", sugerindo intussuscepção intestinal. Foi indicada laparotomia exploratória.

O animal recebeu medicação pré-anestésica com acepromazina (0,5mg/kg/SC) e foi anestesiado com uma combinação de cetamina (10mg/kg/IM) e xilazina (1mg/kg/IM). Após tricotomia e antissepsia com álcool iodado foi realizada incisão de pele retro-umbilical e após divulsão do subcutâneo, incisão na musculatura em região de linha alba. Foi exposta a região ileocólica, onde localizava-se a intussuscepção de aproximadamente 17cm, mas a tentativa de redução manual não obteve sucesso (Figura 2). Observou-se a viabilidade do segmento intestinal oral e aboralmente à lesão e procedeu-se a ordenha do conteúdo fecal do segmento a ser excisado. Procedeu-se a dissecção e ligadura dos vasos mesentéricos da área comprometida e iniciou-se a enterectomia após a colocação de duas pinças intestinais Doyen em cada porção a ser excisada e incisão com lâmina de bisturi entre as pinças. A enteroanastomose foi realizada com fio de nylon 2-0 em pontos simples separados, com inspeção dos pontos para verificar possível extravasamento de conteúdo fecal. Foi realizada lavagem da cavidade abdominal com solução fisiológica aquecida e troca de material e luvas cirúrgicas. Foi suturada parede abdominal com fio de nylon 1-0 em pontos Sultan separados e subcutâneo com mesmo fio e pontos tipo Cushing. A pele foi suturada com nylon 1-0 em pontos simples separados.

A porção intestinal excisada foi exposta e observou-se aderência do segmento intussuscepto ao intussuscepiente (Figuras 3 e 4). Foi realizada analgesia com cloridrato de tramadol (2mg/kg/SC) e meloxicam (0,1mg/kg/SC) e antibioticoterapia com ceftriaxona (30mg/kg/IV) e metronidazol (30mg/kg/IV).

A cadela permaneceu internada com restrição de água e ração seca durante três dias, sendo mantida fluidoterapia com ringer lactato (IV), metoclopramida (1mg/kg/SC/3dias), nutrição parenteral (glicose e polivitamínico), meloxicam (0,1mg/kg/SC/3dias) e antibioticoterapia com ceftriaxona (30mg/kg/IV/7dias) e metronidazol (30mg/kg/IV/7dias). Após esse período inicial de três dias, foram reintroduzidas gradativamente água e alimentação pastosa durante mais três dias. Ao término desse período, a alimentação com ração seca foi liberada e a cadela voltou a atingir suas condições corpóreas ideais, recebendo alta. Durante todo o internamento foram realizados curativos diários da ferida cirúrgica com iodopovidona tópico e a retirada dos pontos de pele foi realizada com 10 dias de pós-operatório.

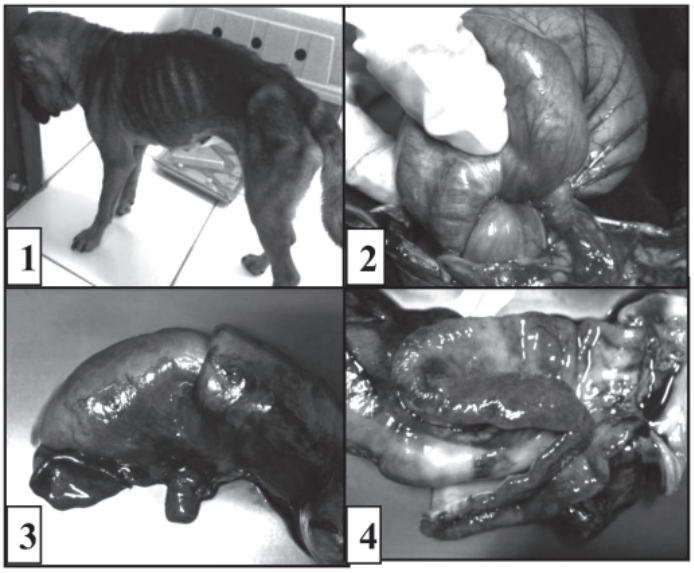

FIGURA 1. Animal apresentando caquexia no dia do procedimento cirúrgico. **FIGURA 2.** Intussuscepção íleocólica. **FIGURA 3.** Intussuscepção após enterectomia. **FIGURA 4.** Detalhe do intussuscepto aderido ao intussuscepiente invertido.

DISCUSSÃO

No caso descrito, o aumento do peristaltismo intestinal possivelmente foi ocasionado pela gastrenterite bacteriana diagnosticada previamente, sendo a causa mais provável da intussuscepção, excluindo-se outras, como parasitismo intestinal, alterações dietéticas, corpos estranhos ou massas abdominais.

Em geral, a intussuscepção não é facilmente diagnosticada e muitas vezes diarréias intermitentes podem ser causadas por essa afecção crônica e o clínico pode não associar essa diarréia à patologia. [6]

Dependendo da gravidade da obstrução e da quantidade das invaginações se dão os sinais clínicos mais comuns. Inicialmente ocorre obstrução luminal parcial que pode evoluir para completa, sendo que os vasos do intussuscepto colabam em função do aumento na pressão intraluminal ou pela torção, a parede intestinal se torna edematosa, isquêmica e túrgida, ocorre sangramento, fissuras da serosa e deposição de fibrina provocando aderência do intussuscepto ao intussuscipiente. Além disso, pode ocorrer desvitalização da parede intestinal e necrose, levando a rupturas da alça e peritonite local [6].

Os achados laboratoriais são inespecíficos e incluem leucograma de estresse, anemia, distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos e hipoalbuminemia em casos crônicos [6]. Como achados de imagem, radiografias simples podem mostrar uma massa discreta ou um segmento dilatado do intestino. Porém este segmento pode misturar-se aos demais e passar despercebido aos olhos do radiologista. O segmento intestinal adjacente pode estar dilatado e preenchido por gás, sugerindo efeito de massa[8]. Além disso, linhas finas de gás podem ser visualizadas envolvendo a intussuscepção [13]. Uma radiografia com animal em estação (lateral, com feixe de raios-X horizontal, centrado na região média do abdome) promove geralmente a melhor vista do processo [8].

O estudo contrastado é útil e geralmente necessário para confirmar a intussuscepção. Para isso, o enema baritado tende a ser de grande utilidade nesses casos, pois utiliza menos tempo para sua realização completa, além de evitar episódios de êmese que podem ocorrer em casos de administração de bário por via oral. O bário infiltra-se entre o intussuscipiente e o intussuscepto, delineando as pregas e esse efeito é conhecido como padrão de "mola em espiral". O enema, algumas vezes, provoca a redução do processo, porém com freqüência, a recidiva ocorre em poucas horas [13]. Enema com gás também pode ser realizado, porém a distinção de gás intestinal relevante e irrelevante é difícil, além do reduzido contraste entre o ar e o intestino quando comparado ao bário [8]. Caso o enema de bário

falhe na identificação da suposta intussuscepção, um estudo de trânsito gastrintestinal pode ser realizado (com bário ou solução não iônica de iodo se houver suspeita de perfuração), diminuindo-se a dose calculada de bário pelo menos à metade, o que causará menor distensão e diminuirá a probabilidade de vômito [8].

Na ultrassonografia, a aparência típica em seção transversal é a de anéis concêntricos hipoecóicos e hiperecóicos, causada pelas camadas invaginadas das alças [4]. Essa imagem, em virtude de sua forma, é conhecida como imagem em alvo como a descrita no caso relatado. Achados adicionais em casos mais graves e tardios da doença são focos hipoecóicos na parede dos segmentos intestinais acometidos, encarceramento de fluido, hiperecogenicidade mesentérica no interior do intussuscipiente, hiperecogenicidade mesentérica adjacente à região intestinal envolvida e aumento de linfonodos mesentéricos [5]. Caso haja líquido presente entre os segmentos interno e externo, a intussuscepção é mais recente, com melhor prognóstico [8]. Portanto, para o diagnóstico definitivo, pode-se valer de técnicas de imagem, das quais o ultrassom apresenta maior acurácia, sensibilidade e especificidade [17].

Como diagnósticos diferenciais à intussuscepção, Farrow (2005) cita enterites, segmentos distendidos por líquido, neoplasias, encarceramento intestinal, corpo estranho, impactação intestinal, torção intestinal, infarto mesentérico e íleo paralítico.

Como tratamento para obstrução e intussuscepção, deve ser realizado o acesso cirúrgico imediato localizando o ponto de obstrução e sua causa. Este foi o procedimento de eleição para o caso relatado. Deve-se realizar redução cirúrgica da intussuscepção, sendo necessário avaliar todo intestino, pois pode haver mais de um sítio de intussuscepção simultaneamente. Como tratamento pré-operatório, devem ser corrigidos déficits eletrolíticos e deve ser realizada a antibioticoterapia profilática. A redução manual sempre deve ser tentada inicialmente, porém quando não for conseguida, deve-se partir para enterectomia e enteroanastomose. Pode ocorrer recidiva após a redução cirúrgica de intussuscepção e alguns autores recomendam técnicas de enteroplicatura para impedir recorrência [7].

No caso relatado não foi obtido sucesso na tentativa de redução manual devido à presença de aderências das alças intestinais sendo realizada a técnica de enterectomia e enteroanastomose com lavagem da cavidade abdominal visando evitar peritonite.

O pós-operatório é relativo ao estado geral do paciente e deve-se manter a correção dos distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos, antibioticoterapia e analgesia. Após a cirurgia o jejum utilizado é para evitar a presença de bolo fecal no lúmen intestinal visando melhor cicatrização, evitando, dessa forma, um possível extravasamento de conteúdo fecal e peritonite.

O prognóstico depende da causa, localização, duração e complicações após intussuscepção, como ruptura de alças. Animais com a afecção podem morrer dentro de 3 a 4 dias ou viver por várias semanas. Os que morrem rapidamente apresentam obstrução total ou endotoxemia. Sem enteropexia, espera-se recorrência em 20 a 30% dos casos. O prognóstico após procedimento cirúrgico será favorável se for evitada recorrência e ressecções extensas [6].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande desafio é diagnosticar a intussuscepção intestinal rapidamente devendo ser observados os principais sinais clínicos da intussuscepção que são inespecíficos e incluem êmese, anorexia, desidratação, dor abdominal, fezes mucóides e sanguinolentas e a existência de massa abdominal palpável. Devem ser realizados exames físicos cautelosos incluindo palpação abdominal e também exames complementares, como a ultrassonografia, para obtenção de um rápido diagnóstico. O procedimento cirúrgico é o tratamento de eleição e os principais cuidados se dão no pós-operatório, incluindo antibioticoterapia, fluidoterapia, retorno gradativo à alimentação e repouso. Este relato visou mostrar a importância dos exames por imagem na determinação do diagnóstico da intussuscepção de maneira rápida e eficaz, permitindo assim um tratamento correto e em tempo hábil para proporcionar um melhor prognóstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERLINE, G.P.O.S. et al. Intussuscepção ileocecal: relato de caso. *Revista Nosso Clínico*, v.9 (52), p. 30 – 35, 2006.

2. APPLEWHITE, A. A. et al. Complications of enteroplication for the prevention of intussusception recurrence in dogs: 35 cases (1989-1999). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.219 (10), p. 1415-1418, 2001.

3. BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. Afecções do Sistema Digestório. In: BICHARD, S.J. 2ª ed. *Manual Saunders-Clínica de Pequenos Animais*. São Paulo: Roca, 2003. p. 894-895.

4. BURK, R.L. The Abdomen. In: BURK, R.L. *Small animal radiology and ultrasonography: a diagnostic atlas and text.* 2ª ed. Philadelphia: Saunders, 1996. p.410-414.

5. CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia do trato gastrointestinal. In: CARVALHO, C.F. (ED). *Ultra-sonografia em Pequenos Animais*. São Paulo: Roca, 2004. p.153-154.

6. CHERYL, S.H. Intussuscepção. In: FOSSUM T.W. (ED). *Cirurgia de pequenos animais.* 2ª ed. São Paulo: Roca, 2005. p.391-393.

7. COLOMÉ, L.M. et al. Intussuscepção jejunoileal duplas em um cão. *Acta Scientiae Veterinariae,* v.34 (2), p. 225-228, 2006.

8. FARROW, C.S. Doenças do Intestino Delgado. In: FARROW, C.S. (ED). *Diagnóstico por Imagem do Cão e do Gato.* São Paulo: Roca, 2005. p.639-643.

9. FOSSUM, T.W. Cirúrgia do Sistema Digestório In: FOSSUM, T. W. (ED). *Cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Roca, 2001. Cap.16, p.344-347.

10. GUILFORD, W.G.; STROMBECK, D. R. Intestinal obstruction, pseudo-obstruction, and foreign bodies. In: GUILFORD, W. G. *et al* (ED). *Strombeck's small animal gastroenterology.* Philadelphia: Saunders, 1996. p. 487–502.

11. HEDLUNG, C.S. Cirurgia do intestino delgado. In: FOSSUM, T. W. (ED). *Cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Roca, 2002. p. 322-349.

12. JERGENS, A. E. Doenças do intestino grosso. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 1305 – 1325.

13. KEALY, J.K. O Abdome. In: KEALY, J.K. *Radiologia e Ultra-sonografia.* 3ª ed. Barueri: Manole, 2005. p. 41-109.

14. LEVITT, L.; BAUER, M. S. Intussusception in dogs and cats: a review of thirty-six cases. *Canadian Veterinary Journal*, v. 33 (10), p. 660-664, 1992.

15. MAZZANTI, A. et al. Intussuscepção do jejuno em cão - relato de caso. *Clínica Veterinária*, v. 15 (5), p. 40-43, 2000.

16. ORSHER, R.J.; ROSIN, E. Intestino delgado. In: SLATTER, D. (ED). *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais.* 2ª ed. São Paulo: Manole, 1998. v.1, p.720-742.

17. PATSIKAS, M.N. et al. Color Doppler ultrasonography in prediction of the reducibility of intussuscepted bowel in 15 young dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 46(8), p. 313-316, 2005.

18. PATSIKAS, M.N. et al. Ultrasonographic findings of intestinal intussusception in seven cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery,* v.5. p.335-343, 2003.

19. SLATTER, D.. Intestino Grosso In: SLATTER, D. 2ª ed. *Manual de cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Manole, 1993. p.724-730.

Recebido: 18/05/2012
Aceito: 26/06/2012

AUTO-HEMOTERAPIA NA PAPILOMATOSE BOVINA – RELATO DE CASO

SELF – HEMOTHERAPY IN PAPILLOMATOSIS BOVINE – CASE REPORT

Julio César Pereira Spada[1], Amanda de Abreu Martins[1], Sergio Rene Sanches[1],
Elvis Roque Leite[2], Fernanda Pereira Spada[1], Agueda Aparecida Lima da Silva Rial[3]

RESUMO

Relata-se o caso de um bezerro atendido no Hospital Veterinário da Fundação Educacional de Andradina, que apresentava Papilomatose Bovina. O animal provinha de um sitio da região de Andradina e apresentava verrucose em todo o seu dorso. O tratamento do animal foi realizado através de um protocolo usando auto-hemoterapia.

Unitermos: auto-hemoterapia, dorso, papilomatose, verrucose.

ABSTRACT

We reported the case of a calf at the Veterinary Hospital of the Andradina Educational Foundation, which presented Bovine papillomatosis. The animal came from a farm in the region of Andradina and presented verrucose throughout its backs. The treatment of the animal was done through a protocol using self-hemotherapy.

Uniterms: dorsum, papillomatosis, self-hemotherapy, verrucose.

[1] Aluno do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina/SP.
[2] Aluno do Curso de Biotecnologia da Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.
[3] Profa. Ms. do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina/SP.

INTRODUÇÃO

As papilomatoses ou verrucoses são enfermidades infecto-contagiosas, crônicas, de caráter tumoral, causadas por um vírus da família *Papovavírus*. As espécies hospedeiras são os bovinos, ovinos, caprinos, cervos, alces, eqüinos, coelhos, cães, macacos, suínos, sariguê, camundongos e elefantes. Muitas das lesões são consideradas hiperplasias ou neoplasias benignas, pois as lesões não induzem as metástases e não causam a morte do hospedeiro, porém em algumas espécies animais o papilomavírus pode sofrer transformação maligna [1,5,6,8]. Tartarugas, humanos e papagaios também possuem a função de hospedeiros [1,5,12].

O vírus é destruído à temperatura de 60ºC por 30 minutos e é sensível à formalina 10%. É resistente a solventes lipídicos e variações de pH, permanecendo viável a 4ºC por 90 dias e em glicerina por dois anos [2,4,9,13] .

A doença se inicia pelo aparecimento de pequenos nódulos que, com o tempo vão se tornando maiores e mais numerosos. As verrugas tem aspecto de couve-flor evoluindo para formas "secas" e escuras. Depois de algum tempo caem por motivo da necrose da base. O numero de verrugas é variável [2,8,12].

O papilomavírus pode ser transmitido através do contato direto animal-animal ou contato indireto como: cercas, cordas, ordenhadeiras, aplicadores de brincos, agulhas contaminadas e vetores (moscas, carrapatos) que podem carregar o vírus[1,2,4,6,8,9,10,13,16] .

Os reservatórios são os próprios animais doentes [13,16]. Raças oriundas do *Bos taurus taurus* ou mestiças parecem ser mais susceptíveis a papilomatose [16]. A doença é mais comum em rebanho leiteiro [6,8,10]. Não há predileção por sexo ou raça, mas a doença costuma ser mais comum em animais com menos de dois anos de idade (nestes tendo seu curso muito mais prolongado) e que tenham receptividade genética[9,13,16]. No Brasil, a verrucose é mais comum em bezerros[2].

O bovino acometido pela papilomatose pode apresentar complicações por feridas mecânicas, como hemorragias ou infecções secundárias, que ocorrem nos papilomas grandes ou nos aglomerados. As feridas e o sangramento dos papilomas predispõem a presença de moscas e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de miíases. [2,16]. Passada a doença, os animais tornam-se imunes. As reinfecções tem sua causa numa perda da imunidade causada por condições estressantes tais como manejo inadequado, desnutrição e ectoparasitose [1].

A doença, geralmente, não requer tratamento específico, porém pode ser realizada a remoção cirúrgica, existindo a teoria de que a remoção de uma lesão estimularia a rejeição do organismo aos outros papilomas. A remoção cirúrgica e cauterização dos sítios das lesões é feita através da retirada de algumas verrugas que podem estimular a resposta imune humoral [13].

A utilização de vacinas autógenas, que são de fácil preparação, econômicas e a sua utilização tem sido ocasionalmente bem sucedida, no entanto, ainda não se conhece quais fatores influenciam nos resultados. Acredita-se que a resposta imunológica desenvolvida contra o papilomavírus seja do tipo específica, conferindo proteção somente contra o vírus homólogo ao da vacina [16]. Normalmente são aplicadas cinco doses de 10mL cada a intervalos de 7 a 10 dias [13].

A auto-hemoterapia promove um estímulo protéico, em casos de doenças inflamatórias crônicas, leva a uma reativação da imunidade orgânica. Os produtos da degradação eritrocitária são conhecidos por estimular a eritropoiese e ativar o sistema imune normal, permitindo a manutenção da homeostasia. A auto-hemoterapia proporciona um aumento no nível de anticorpos, capazes de ligarem a produtos provenientes da degradação celular e assim neutraliza-los, resultando na elevação dos níveis de linfocitotoxicinas na circulação sanguínea [16]. O método consiste em retirar 10mL de sangue venoso e imediatamente aplicá-lo por via intramuscular profunda. Isto provoca um estímulo imunológico inespecífico, que pode levar à queda das verrugas [4,11].

O uso de pomada a base de Carbonato de cálcio onde apresenta ação queratolítica associada

ao formaldeído solução a 37% de ação necrosante, atua matando o vírus, evitando, desta forma, novos casos da doença no rebanho, secando-as [3]

Quanto ao levamisole, o seu potencial foi avaliado em pacientes que apresentavam desordens imunológicas congênitas e adquiridas, mediante a migração de leucócitos e os achados sugerem que o tratamento com este composto estimula a produção de mediadores da imunidade celular e ativa a população de linfócitos T [15].

O cuidado na aquisição de animais que apresentem papilomas, bem como o isolamento destes do restante do plantel devem ser as principais medidas de prevenção e controle da doença. Também são importantes medidas como esterilização de agulhas, seringas e materiais cirúrgicos, utilização de materiais descartáveis, controle de moscas e carrapatos e seguir o princípio de que animais doentes sejam sempre manejados por último [11].

O presente estudo tem como finalidade relatar um caso de papilomatose bovina tratada com auto-hemoterapia.

RELATO DO CASO CLÍNICO

Foi atendido no Hospital Veterinário da Fundação Educacional de Andradina, na cidade de Andradina – SP um bezerro mestiço (*Bos taurus taurus*), fêmea, com três meses de idade, com peso de 52,1kg, provindo de um sítio localizado em Andradina, onde era praticada a pecuária de leite. O animal foi levado ao hospital, pois apresentava pequenos nódulos (verrugas) na região do dorso. Através da anamnese constatou-se que houve outros animais da mesma idade com sintomatologia idêntica que conviviam juntos, no mesmo espaço físico e esses depois de certo tempo vieram a cura. No exame físico do animal, foram constatadas verrugas por todo o dorso do animal (Figura 1). Concluindo o diagnóstico nosológico, foi iniciado o protocolo de tratamento que consistia na utilização de auto-hemoterapia[4,11,16]. O protocolo consistiu na colheita de 10 mL de sangue venoso, obtido por flebocentese na veia jugular e posterior aplicação do sangue na região glútea, durante três semanas consecutivas, imediatamente administrada por via intramuscular profunda. Durante o procedimento não houve nenhuma alteração no manejo nutricional e sanitário do rebanho.

Na primeira semana, houve discreta diminuição das lesões, na segunda significativa melhora e na última semana todas as lesões haviam desaparecido.

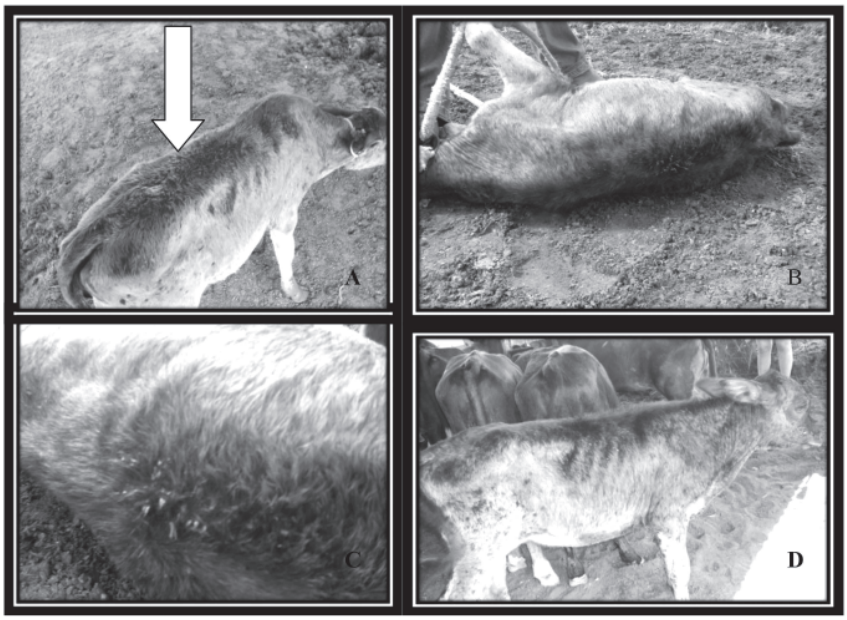

FIGURA 1: A e B. Bezerro mestiço apresentando nódulos com auto-hemoterapia; C. Animal na segunda semana de tratamento; D. Animal na terceira semana de tratamento.

DISCUSSÃO

Na papilomatose bovina, quando o organismo do animal absorve o sangue venoso, o sistema imune é ativado e passa a produzir anticorpos contra o papiloma, o que leva à eliminação da enfermidade [16].

Discute-se também a possibilidade de falha na especificidade do antígeno em estimular uma boa resposta bem como a possibilidade de resposta deficiente do próprio organismo do animal. A enfermidade apresenta comportamento pouco previsível, dificultando apontar uma explicação plausível para a cura através da auto-hemoterapia [7]

A utilização da auto-hemoterapia no tratamento da papilomatose cutânea bovina pode ser associado ao clorobutanol ou a babesicidas para obtenção de melhores resultados [5,14] .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado obtido neste caso foi condizente com a literatura pesquisada. O uso da auto-hemoterapia levou a cura clínica do animal, em um curto período de tempo e com baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEER, J. *Doenças Infecciosas em Animais Domésticos*. São Paulo: Roca, v.1, p. 257-260, 1988.

2. BLOOD, D.C. et al. Clínica Veterinária. *Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Caprinos, Suínos e Eqüinos*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1116-1118.

3. BOTURA, C.R.P. et al.. Papilomatose Bovina, *Revista Cientifica Eletrônica de Medicina Veterinária de Garça*- FAMED, v. 10, 2008.

4. CASTRO, G.R. et al. Papilomatose Bovina, *A Hora Veterinária*. n.127, 2002.

5. CORREA, W.M., CORREA, C.N.M. *Enfermidades Infecciosas dos mamíferos domésticos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, p. 219-225, 1992.

6. FENNER, F. J. et al. *Veterinary Virology*. 2ª ed. California: Academia press Limited, 1993. 666p.

7. HAMA, C. et al. Papilomatose bovina: avaliação clínica de diferentes produtos utilizados no controle e tratamento. *Ciência Veterinária*, v.2 (2), p. 14-15, 1988.

8. HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C. *Microbiologia Veterinária*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 446p.

9. HUNT, R.D. et al. *Patologia Veterinária*. 6ª ed. São Paulo: Manole, p. 259-261, 1997.

10. MARQUES, C. D. *Criação de bovinos*. 7ª ed. Belo Horizonte: CPV Consultoria Veterinária e Publicações, 2003. 586p.

11. MELO, C. B.; LEITE, R. C. Papilomatose Bovina. *Ciência Veterinária nos Trópicos*. v.6 (1), p.1-12, 2003.

12. MURPHY, F. A. et al.. Veterinary Virology. 3ª ed. *California: Academic Press*, 1999. 629p.

13. OLIVEIRA, N. J. F. et al.. Papilomatose. *Veterinária & Zootecnia em Minas*. n.74, p.14-15, 2002.

14. RICHTZENHAIN, L.J.; RIBEIRO, L.O.C. Papilomatose bovina (verruga - figueira). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v.5 (3), p.7-11, 1982.

15. SARTI, E.C. Uso do levamisole como adjuvante no tratamento de mastite subclínica bovina. Belo Horizonte, 1993. 36p. *Dissertação (Mestrado)* - Universidade Federal de Minas Gerais, 1993.

16. SILVA, L. A. F. et al. Papilomatose cutânea bovina: revisão de literatura. *A Hora Veterinária*. n.127, p.27-31, 2002.

Recebido: 13/06/2011
Aceito: 18/08/2011

HIPERPARATIREOIDISMO RENAL SECUNDÁRIO EM CADELA – RELATO DE CASO

SECONDARY RENAL HYPERPARATHYROIDISM IN A DOG – CASE

Fernanda de Souza Coelho[1], Renata Furlan Pereira de Souza[1], Aline Pereira Haick[1], Rafael da Mata Queiroz[1], Aline Kunsminskas da Silva[2], Fábio Luís Bonello[3]

RESUMO

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma síndrome caracterizada pela incapacidade dos rins de realizar suas funções excretora, reguladora e sintética. A perda da função renal leva a falha na secreção de eritropoietina e calcitriol causando anemia não regenerativa e hiperparatireoidismo renal secundário (osteodistrofia renal). Foi atendida no Hospital Veterinário de Andradina – SP uma cadela Cocker de quatro anos de idade, apresentando como queixa principal "cara inchada", halitose, vômito e anorexia. Foram realizados exames radiológico onde observou-se alterações compatíveis com osteodistrofia, e laboratoriais que revelaram anemia não regenerativa, lesão renal e infecção urinária, permitindo-se o diagnóstico de hiperparatireoidismo secundário renal. Foi instituído tratamento conservativo e acompanhamento clínico e laboratorial. Embora tenha apresentado melhoras nos resultados laboratoriais, clinicamente o animal apresentou piora progressiva, sendo então a eutanásia realizada.

Unitermos: canino, insuficiência renal crônica, paratormônio.

ABSTRACT

Chronic renal failure (CRF) is a syndrome characterized by the inability of the kidneys to perform their excretory functions, regulatory and synthetic. The loss of kidney function leads to failure in the secretion of erythropoietin and calcitriol causing non regenerative anemia and renal secondary hyperparathyroidism (renal osteodystrophy). It was admitted at the Veterinary Hospital of Andradina - SP a dog, Cocker, four years old, featuring main complaint "puffy face", halitosis, loss of apetite and vomit. Radiological examinations were made where we observed alterations consistent with osteoarthritis, and laboratory findings which revealed non regenerative anemia, kidney lesion and urinary tract infection, allowing the diagnosis of renal secondary hyperparathyroidism. Conservative treatment was started as well as clinical and laboratory follow –up. Although there was improvement in laboratory results the animal got clinically worse and died after the decision for euthanasia.

Uniterms: canine, chronic renal failure, parathormone.

[1]Aluno (a) do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina/SP
[2] Médica Veterinária Autônoma.
[3]Prof. Ms. do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina/SP

INTRODUÇÃO

A função renal pode ser resumida em cinco componentes: formação de urina, regulação ácido-básica, conservação da água, manutenção da concentração extracelular normal de íons potássio e função endócrina através de três eixos hormonais: eritropoietina, renina-angiotensina e vitamina D [1].

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma síndrome caracterizada pela incapacidade dos rins de realizar suas funções excretora, reguladora e sintética devido a uma perda de néfrons em um período de meses a anos. A perda da função excretora causa retenção de uréia, creatinina, fósforo e outras substâncias que são eliminadas por meio da função glomerular. A falha dos rins em secretar eritropoietina e calcitriol causa, respectivamente, anemia não regenerativa e hiperparatireoidismo renal secundário (osteodistrofia renal) [21].

A IRC é a doença mais comum em cães e gatos idosos [8], sendo definida como a doença renal primária que persistiu por um período prolongado. Causas congênitas, familiares, hereditárias ou adquiridas podem estar envolvidas nesses casos [11]. A alteração funcional do rim é detectável quando há perda de mais de 66% a 75% dos néfrons [18].

O hiperparatireoidismo secundário se manifesta clinicamente sob forma de desmineralização óssea e alterações na homeostase do cálcio no decurso da insuficiência renal crônica (IRC). O desequilíbrio do metabolismo de cálcio e de fósforo ocorre como consequência da gradativa perda da capacidade funcional dos rins, o que promove estímulo da paratireóide e aumento da secreção de paratormônio (PTH), na tentativa de manutenção da homeostase do cálcio [14].

A paratireóide regula a concentração sanguínea de cálcio sanguíneo, porém diante de uma insuficiência renal ocorre retenção de fósforo. Num primeiro estágio a elevação do fósforo sanguíneo afeta a produção da vitamina D, cuja queda estimula a paratireóide para a produção de PTH e ocasiona falhas na absorção intestinal de cálcio, levando a uma hipocalcemia que estimula ainda mais a paratireóide [4,17].

O excesso de PTH sérico pode conduzir a graves alterações sistêmicas, incluindo osteodistrofia renal [5], calcificação de tecidos moles, diminuição de eritropoiese, hemorragias, intolerância à glicose, prurido, hiperlipidemia, redução na contratilidade do músculo cardíaco e disfunções sexuais [16].

A osteodistrofia na IRC é secundária ao hiperparatireoidismo, que se desenvolve na tentativa de manter as concentrações plasmáticas de cálcio e fósforo normais [10]. Consiste na destruição óssea generalizada resultante da reabsorção osteoclástica das trabéculas ósseas, com substituição por tecido fibroso. A doença é mais comum em cães e os ossos do crânio são mais gravemente afetados. A substituição do osso cortical por tecido fibroso provoca perda da rigidez craniana ("mandíbula de borracha"), alinhamento defeituoso e amolecimento dos dentes[1]. As radiografias convencionais são capazes de detectar mudanças de mineralização óssea quando ocorre a perda de 30-50% da massa óssea [15].

O objetivo deste relato é descrever um caso de hiperparatireoidismo renal secundário em uma cadela com IRC atendida no Hospital Veterinário de Andradina-SP.

RELATO DO CASO

Foi atendida no Hospital Veterinário de Andradina – SP uma cadela Cocker de quatro anos de idade, pesando 13,3 kg, apresentando como queixa principal "cara inchada" há dois meses, halitose, vômito e anorexia há dois dias.

Foi constatado ao exame físico apatia, deformidade facial caracterizada por "mandíbula de borracha" (Figura 1), dor à palpação da região abdominal correspondente aos rins e mucosas cianóticas.

FIGURA 1. Cadela da raça Cocker com deformidade facial caracterizada pelo aumento do osso maxilar e mandíbula de borracha.

Diante do apresentado foram solicitados exames radiográficos e laboratoriais: urinálise, hemograma e dosagem da concentração sérica de uréia, creatinina, cálcio, fósforo e potássio.

No exame radiográfico do crânio foram observados diminuição generalizada da radiopacidade dos ossos da face, maxila e mandíbula com comprometimento da inserção dentária em geral, sendo tais alterações sugestivas de osteodistrofia (Figura 2).

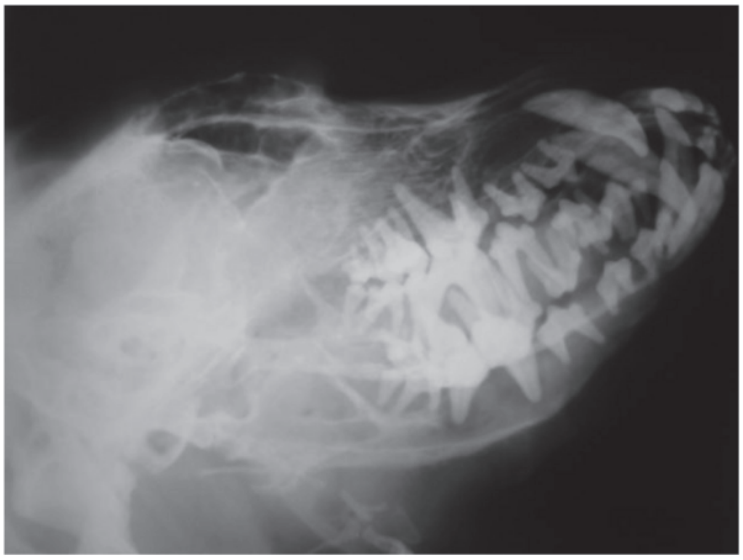

FIGURA 2. Exame radiográfico demonstrando radiopacidade dos ossos da face, maxila e mandíbula, sugestivo de osteodistrofia.

Os exames laboratoriais revelaram anemia não regenerativa com hematócrito de 0,21 L/L; azotemia (uréia: 26,08 mmols/L e creatinina: 127,2 ìmols/L). As dosagens séricas de íons indicaram normocalcemia (9,9mg/dL), normofosfatemia (4,0mg/dL), e normocalemia (4,2mEq/L).

A urinálise revelou bacteriúria e hematúria, compatível com infecção urinária. Enquanto aguardavam-se os resultados das dosagens séricas, foi instituído tratamento inicial com meloxican (2,7mL/SC/SID/7dias), ranitidina (28mg/VO/SID/10dias), gentamicina (1,2mL/SC/BID/7dias) e amoxicilina (250mg/VO/BID/7dias).

Em face aos resultados obtidos foi estabelecido diagnóstico de hiperparatireoidismo secundário renal. Foi instituído como tratamento conservativo dieta caseira pastosa com níveis reduzidos de proteína e fósforo, suplementação vitamínica com acetato de retinol - Vitamina A e colecalciferol - Vitamina D3 (14 gotas/VO/SID/30dias) e fosfato tricálcico (10g/SID, junto com alimentação até suspensão médica), além do uso das seguintes drogas: eritropoietina humana recombinante (rHuEPO - 0,33ml/SC/48h/3 aplicações), hidróxido de alumínio (500mg/VO/SID/30 dias) e uma mistura de aminoácidos e análogos (Ketosteril® 1 comprimido/5kg/VO/SID/*ad eternum*). No entanto este último não foi utilizado por dificuldade (financeira) do proprietário.

O animal retornou após dez dias para a realização de novos exames laboratoriais que demonstraram hematócrito de 0,27 L/L e uréia 8,83 mmols/L. Embora tenha apresentado melhora nos resultados laboratoriais, o animal teve piora clínica progressiva, apresentando hematêmese, anorexia e apatia, sendo então indicada e realizada a eutanásia.

DISCUSSÃO

As alterações clínicas apresentadas pelo animal do presente estudo são características de hiperparatireoidismo e insuficiência renal crônica, conforme a literatura [2,3,4,12,,14,15,17,20].

Muitas vezes, a deformidade facial, que ocorre pela proliferação de tecido conjuntivo, é uma das primeiras queixas do proprietário. Essa alteração é causada pela hiperfosfatemia que inibe a formação de calcitriol em estágios moderados de falência renal e o déficit de calcitriol tem sido considerado o principal fator responsável pela secreção excessiva e descontrolada das glândulas paratireóides, havendo a formação de anormalidades esqueléticas como a osteodistrofia fibrosa principalmente nos ossos da face [20].

Doenças renais crônicas são as principais causas destas altera-ções metabólicas, responsáveis pelo desenvolvimento do hiperparatiroidismo renal secundário. Com a perda da função renal, ocorre retenção de fósforo, hipocalcemia relativa e déficit de vitamina D que leva a menor absorção intestinal de cálcio [11,21].

A uremia apresentada pela cadela está de acordo com a literatura, já que com o comprometimento da excreção de substâncias tóxicas pelos rins, ocorre o gradativo acúmulo de componentes nitrogenados não protéicos (toxinas urêmicas) na circulação sanguínea e os achados clínicos e laboratoriais na insuficiência renal crônica refletem o estado urêmico do paciente, dando uma característica polissistêmica à doença, principalmente com afecção gastrintestinal caracterizada por vômitos, anorexia e halitose [19], decorrente do efeito das toxinas no sistema nervoso central e no estômago [10].

Alterações laboratoriais normalmente encontradas em animais com IRC incluem hiperazotemia, hiperfosfatemia, aumento sérico de PTH, acidose metabólica e anemia não

regenerativa, isostenúria, hipopotassemia, hipercolesterolemia, hipercalcemia ou hipocalcemia, hiperamilasemia, proteinúria e infecção do trato urinário [7].

No animal em questão, o exame laboratorial revelou anemia não regenerativa, azotemia e infecção do trato urinário. Não houve diferenças nas concentrações séricas de potássio, cálcio e fosfato, provavelmente devido ao equilíbrio mantido pelo PTH, que não foi mensurado por questões financeiras, mas seria importante para auxiliar no diagnóstico.

O fator principal da anemia não regenerativa é a deficiência de eritropoetina, uma glicoproteína produzida pelas células intersticiais renais e que tem como função estimular a produção de hemácias na medula óssea vermelha [2].

Embora não exista um tratamento que possa determinar a cura da IRC, devido à característica de irreversibilidade da lesão renal, há possibilidade de indicação de terapias de suporte que minimizam os sinais clínicos e proporcionam aos animais uma sobrevida, que pode variar de meses a anos, no intuito da manutenção de boa qualidade de vida [12].

A imagem radiográfica foi fundamental para o diagnóstico devido as lesões presentes. A radiografia convencional é importante para caracterização das alterações ósseas do hiperparatireoidismo, pois permite avaliar as principais alterações relacionadas aos diferentes padrões de reabsorção óssea, áreas de osteoesclerose, osteomalácia, calcificações distróficas e as manifestações de osteoporose [3].

A dieta instituída ampara-se na redução controlada da quantidade de proteínas não essenciais, promovendo uma redução da produção de resíduos nitrogenados que provocam uremia. Muitos dos sinais clínicos associados à uremia podem ser melhorados com a formulação de dietas contendo quantidade reduzida de proteínas de alta qualidade e com máximo de calorias não proteicas, pois embora o funcionamento renal possa permanecer inalterado ou diminuído, a função renal residual pode ser preservada [9,19].

A correção da anemia com eritropoetina humana recombinante (rHuEPO), provoca aumento no hematócrito, porém pode haver desenvolvimento de anticorpos contra rHuEPO em aproximadamente 30 a 40% dos animais, podendo reagir com a eritropoetina endógena, tornando o animal dependente de transfusão [10]. No caso ora relatado, a terapia com rHuEPO pode ter sido a causa da elevação do volume globular.

O uso de hidróxido de alumínio tem como finalidade diminuir a concentração de fósforo tornando-o inabsorvível. Essa diminuição é necessária, pois como o rim é o principal órgão envolvido na excreção de fósforo, uma perda significativa da função renal promove retenção deste íon. Ao mesmo tempo, a redução na concentração da forma ativa da vitamina D, diminui a absorção intestinal de cálcio que, em conjunto com a reabsorção tubular prejudicada, reduz a concentração plasmática de cálcio, gerando hipocalcemia, estimulando a secreção de paratormônio [6]. A concentração de paratormônio aumentada, normalmente facilitaria a excreção de fósforo, mas visto que a função renal está comprometida, não terá este efeito fosfatúrico normal, assim, um "ciclo vicioso" é induzido, resultando em exacerbação da concentração de fósforo no sangue, potencialização da hipocalcemia e estímulo contínuo da liberação de paratormônio [10].

A indicação da mistura de aminoácidos e análogos teria como intuito reduzir a formação dos catabólitos nitrogenados e suprimir

simultaneamente o requerimento de aminoácidos essenciais, devido a sua capacidade de estimular a síntese protéica, inibir a degradação protéica, reduzir a acidose metabólica e reduzir a osteodistrofia renal [13], porém devido ao alto custo, não foi feita sua administração. O uso desse medicamento seria uma ferramenta capaz de atenuar os fatores prejudiciais desta enfermidade e auxiliar na regularização da homeostase. Entretanto, devido à gravidade do caso, talvez apenas retardasse por pouco tempo o estágio terminal da IRC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o fármaco de eleição não tenha sido administrado, com a terapia instituída houve diminuição dos compostos nitrogenados e aumento do volume globular, porém isso não refletiu uma melhora clínica devido à gravidade do estágio da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, S. F. *Manual de Terapêutica Veterinária*. 2. ed. São Paulo: Roca Ltda, 2002, p. 289-291.

2. BROVIDA, C. et al. Diagnóstico precoce de insuficiência renal crônica. *Focus*, Ed. especial, p. 17-23, 2005.

3. CARDOSO, F.N.C. et al. Contribuição da avaliação radiográfica no hiperparatireoidismo secundário. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v.47 (3), p.207-211, 2007.

4. CASTRO, M. C. N. et al. Osteodistrofia renal secundário em um cão jovem, *Acta Scientiae Veterinariae,* v. 35, p.577-578, 2007.

5. CHEW, D. J.; DIBARTOLA, S. P. Diagnóstico e fisiopatologia da moléstia renal. In: ETTINGER, E. J. *Tratado de Medicina Interna Veterinária*. São Paulo: Manole, 1992. p. 1975-2046.

6. CONFER, A.W., PANCIEIRA, R.J. Sistema Urinário. In: CARTON, W.W., MCGAVIN, M.D. *Patologia Especial de Thomson*. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 228-232.

7. CORSI, V. *Doença Renal Crônica em Pequenos Animais.* 2007. Especialização (Clínica Médica de Pequenos Animais) – Universidade Castelo Branco, Campinas, 2007. p. 46.

8. ETIINGER, J. S.; FELDMAN, E. C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária: Vol 2*, , Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 2256.

9. FIORAVANTI, M. C. S. Suporte nutricional em pacientes nefropatas – Insuficiência Renal Crônica. *In: Simpósio de Nefrologia Veterinária. Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, 2002.

10. GRAUER, F. G. Insuficiência Renal. In: NELSON, R. W., COUTO, C. G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p.493 – 499.

11. HEADLEY, S. A. et al. Oral lesions associated with renal secondary hyperparathyroidism in an English bulldog,; *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 29 (2), p. 407-412, 2008.

12. KOJIKA, M. M; LUSTOZA, M. D. Tratamento da Insuficiência renal crônica em cães e gatos. *MEDVEP - Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais,* v.1 (1), p. 62-69, 2003.

13. LAFAGE, M.H., et al. Ketodiet, physiological calcium intake and native vitamin D improve renal osteodystrophy, *Kidney International,* n. 42, p. 1215-1225, 1992.

14. LAZARETTI, P. et al., Concentração sérica de paratormônio intacto em cães com insuficiência renal crônica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,* v. 58 (4), p. 489 – 494, 2006.

15. MACHADO, L. H. A. et al. Avaliação da reabsorção óssea de membros torácicos pela técnica de densitometria óptica em imagens radiográficas no hiperparatireoidismo secundário renal canino. *Veterinária e Zootecnia*, v. 16 (2), p. 325- 334, 2009.

16. MACHADO, L. H. A., MOUTINHO, F. Q.; Avaliação da correlação dos níveis séricos de paratormônio com os parâmetros bioquímicos em cães com insuficiência renal crônica. *Veterinária e Zootecnia,* v.15 (2), p. 370-379, 2008.

17. MACIEL, R. M; THOMÉ, S. Insuficiência Renal Crônica em Caninos. *Revista de Iniciação Científica do CEULJI/ULBRA*. 2006.

18. NOTOMI, M. K. 2006. Estudo retrospectivo de casos de insuficiência renal crônica em cães no período de 1999 a 2000. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 43, p. 12-22, 2006.

19. POLZIN, D. J. et al. Moléstias dos Rins e Ureteres. In: ETTINGER, E. J. *Tratado de Medicina Interna Veterinária.* São Paulo: Manole, 1997, p. 2394 – 2429.

20. PROSPERO, J.D. et al. Paratireóides: estrutura, funções e patologia. *Acta Ortopédica Brasileira*. v. 17 (2), p. 53-57, 2008.

21. SMEAK, D. Distúrbios do Sistema Urogenital: nefropatias e ureteropatias. In: *Manual Sauders Clinica de Pequenos Animais*. 3ª ed, São Paulo: Rocca, 2003 p.1006-1013.

Recebido: 20/09/2011
Aceito: 23/11/2011

AUTO-HEMOTERAPIA NA PAPILOMATOSE BOVINA – RELATO DE CASO

SELF – HEMOTHERAPY IN PAPILLOMATOSIS BOVINE – CASE REPORT

Julio César Pereira Spada[1], Amanda de Abreu Martins[1], Sergio Rene Sanches[1],
Elvis Roque Leite[2], Fernanda Pereira Spada[1], Agueda Aparecida Lima da Silva Rial[3]

RESUMO

Relata-se o caso de um bezerro atendido no Hospital Veterinário da Fundação Educacional de Andradina, que apresentava Papilomatose Bovina. O animal provinha de um sitio da região de Andradina e apresentava verrucose em todo o seu dorso. O tratamento do animal foi realizado através de um protocolo usando auto-hemoterapia.

Unitermos: auto-hemoterapia, dorso, papilomatose, verrucose.

ABSTRACT

We reported the case of a calf at the Veterinary Hospital of the Andradina Educational Foundation, which presented Bovine papillomatosis. The animal came from a farm in the region of Andradina and presented verrucose throughout its backs. The treatment of the animal was done through a protocol using self-hemotherapy.

Uniterms: dorsum, papillomatosis, self-hemotherapy, verrucose.

[1] Aluno do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina/SP.
[2] Aluno do Curso de Biotecnologia da Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina/SP.
[3] Profa. Ms. do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina/SP.

INTRODUÇÃO

As papilomatoses ou verrucoses são enfermidades infecto-contagiosas, crônicas, de caráter tumoral, causadas por um vírus da família *Papovavírus*. As espécies hospedeiras são os bovinos, ovinos, caprinos, cervos, alces, eqüinos, coelhos, cães, macacos, suínos, sariguê, camundongos e elefantes. Muitas das lesões são consideradas hiperplasias ou neoplasias benignas, pois as lesões não induzem as metástases e não causam a morte do hospedeiro, porém em algumas espécies animais o papilomavírus pode sofrer transformação maligna [1,5,6,8]. Tartarugas, humanos e papagaios também possuem a função de hospedeiros [1,5,12].

O vírus é destruído à temperatura de 60ºC por 30 minutos e é sensível à formalina 10%. É resistente a solventes lipídicos e variações de pH, permanecendo viável a 4ºC por 90 dias e em glicerina por dois anos [2,4,9,13] .

A doença se inicia pelo aparecimento de pequenos nódulos que, com o tempo vão se tornando maiores e mais numerosos. As verrugas tem aspecto de couve-flor evoluindo para formas "secas" e escuras. Depois de algum tempo caem por motivo da necrose da base. O numero de verrugas é variável [2,8,12].

O papilomavírus pode ser transmitido através do contato direto animal-animal ou contato indireto como: cercas, cordas, ordenhadeiras, aplicadores de brincos, agulhas contaminadas e vetores (moscas, carrapatos) que podem carregar o vírus [1,2,4,6,8,9,10,13,16] .

Os reservatórios são os próprios animais doentes [13,16]. Raças oriundas do *Bos taurus taurus* ou mestiças parecem ser mais susceptíveis a papilomatose [16]. A doença é mais comum em rebanho leiteiro [6,8,10]. Não há predileção por sexo ou raça, mas a doença costuma ser mais comum em animais com menos de dois anos de idade (nestes tendo seu curso muito mais prolongado) e que tenham receptividade genética[9,13,16]. No Brasil, a verrucose é mais comum em bezerros[2].

O bovino acometido pela papilomatose pode apresentar complicações por feridas mecânicas, como hemorragias ou infecções secundárias, que ocorrem nos papilomas grandes ou nos aglomerados. As feridas e o sangramento dos papilomas predispõem a presença de moscas e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de miíases. [2,16]. Passada a doença, os animais tornam-se imunes. As reinfecções tem sua causa numa perda da imunidade causada por condições estressantes tais como manejo inadequado, desnutrição e ectoparasitose [1].

A doença, geralmente, não requer tratamento específico, porém pode ser realizada a remoção cirúrgica, existindo a teoria de que a remoção de uma lesão estimularia a rejeição do organismo aos outros papilomas. A remoção cirúrgica e cauterização dos sítios das lesões é feita através da retirada de algumas verrugas que podem estimular a resposta imune humoral [13].

A utilização de vacinas autógenas, que são de fácil preparação, econômicas e a sua utilização tem sido ocasionalmente bem sucedida, no entanto, ainda não se conhece quais fatores influenciam nos resultados. Acredita-se que a resposta imunológica desenvolvida contra o papilomavírus seja do tipo específica, conferindo proteção somente contra o vírus homólogo ao da vacina [16]. Normalmente são aplicadas cinco doses de 10mL cada a intervalos de 7 a 10 dias [13].

A auto-hemoterapia promove um estímulo protéico, em casos de doenças inflamatórias crônicas, leva a uma reativação da imunidade orgânica. Os produtos da degradação eritrocitária são conhecidos por estimular a eritropoiese e ativar o sistema imune normal, permitindo a manutenção da homeostasia. A auto-hemoterapia proporciona um aumento no nível de anticorpos, capazes de ligarem a produtos provenientes da degradação celular e assim neutraliza-los, resultando na elevação dos níveis de linfocitotoxicinas na circulação sanguínea [16]. O método consiste em retirar 10mL de sangue venoso e imediatamente aplicá-lo por via intramuscular profunda. Isto provoca um estímulo imunológico inespecífico, que pode levar à queda das verrugas [4,11].

O uso de pomada a base de Carbonato de cálcio onde apresenta ação queratolítica associada

ao formaldeído solução a 37% de ação necrosante, atua matando o vírus, evitando, desta forma, novos casos da doença no rebanho, secando-as [3]

Quanto ao levamisole, o seu potencial foi avaliado em pacientes que apresentavam desordens imunológicas congênitas e adquiridas, mediante a migração de leucócitos e os achados sugerem que o tratamento com este composto estimula a produção de mediadores da imunidade celular e ativa a população de linfócitos T [15].

O cuidado na aquisição de animais que apresentem papilomas, bem como o isolamento destes do restante do plantel devem ser as principais medidas de prevenção e controle da doença. Também são importantes medidas como esterilização de agulhas, seringas e materiais cirúrgicos, utilização de materiais descartáveis, controle de moscas e carrapatos e seguir o princípio de que animais doentes sejam sempre manejados por último [11].

O presente estudo tem como finalidade relatar um caso de papilomatose bovina tratada com auto-hemoterapia.

RELATO DO CASO CLÍNICO

Foi atendido no Hospital Veterinário da Fundação Educacional de Andradina, na cidade de Andradina – SP um bezerro mestiço (*Bos taurus taurus*), fêmea, com três meses de idade, com peso de 52,1kg, provindo de um sítio localizado em Andradina, onde era praticada a pecuária de leite. O animal foi levado ao hospital, pois apresentava pequenos nódulos (verrugas) na região do dorso. Através da anamnese constatou-se que houve outros animais da mesma idade com sintomatologia idêntica que conviviam juntos, no mesmo espaço físico e esses depois de certo tempo vieram a cura. No exame físico do animal, foram constatadas verrugas por todo o dorso do animal (Figura 1). Concluindo o diagnóstico nosológico, foi iniciado o protocolo de tratamento que consistia na utilização de auto-hemoterapia[4,11,16]. O protocolo consistiu na colheita de 10 mL de sangue venoso, obtido por flebocentese na veia jugular e posterior aplicação do sangue na região glútea, durante três semanas consecutivas, imediatamente administrada por via intramuscular profunda. Durante o procedimento não houve nenhuma alteração no manejo nutricional e sanitário do rebanho.

Na primeira semana, houve discreta diminuição das lesões, na segunda significativa melhora e na última semana todas as lesões haviam desaparecido.

FIGURA 1: A e B. Bezerro mestiço apresentando nódulos com auto-hemoterapia; C. Animal na segunda semana de tratamento; D. Animal na terceira semana de tratamento.

DISCUSSÃO

Na papilomatose bovina, quando o organismo do animal absorve o sangue venoso, o sistema imune é ativado e passa a produzir anticorpos contra o papiloma, o que leva à eliminação da enfermidade [16].

Discute-se também a possibilidade de falha na especificidade do antígeno em estimular uma boa resposta bem como a possibilidade de resposta deficiente do próprio organismo do animal. A enfermidade apresenta comportamento pouco previsível, dificultando apontar uma explicação plausível para a cura através da auto-hemoterapia [7]

A utilização da auto-hemoterapia no tratamento da papilomatose cutânea bovina pode ser associado ao clorobutanol ou a babesicidas para obtenção de melhores resultados [5,14] .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado obtido neste caso foi condizente com a literatura pesquisada. O uso da auto-hemoterapia levou a cura clínica do animal, em um curto período de tempo e com baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEER, J. *Doenças Infecciosas em Animais Domésticos*. São Paulo: Roca, v.1, p. 257-260, 1988.

2. BLOOD, D.C. et al. Clínica Veterinária. *Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Caprinos, Suínos e Eqüinos*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1116-1118.

3. BOTURA, C.R.P. et al.. Papilomatose Bovina, *Revista Cientifica Eletrônica de Medicina Veterinária de Garça*- FAMED, v. 10, 2008.

4. CASTRO, G.R. et al. Papilomatose Bovina, *A Hora Veterinária*. n.127, 2002.

5. CORREA, W.M., CORREA, C.N.M. *Enfermidades Infecciosas dos mamíferos domésticos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, p. 219-225, 1992.

6. FENNER, F. J. et al. *Veterinary Virology*. 2ª ed. California: Academia press Limited, 1993. 666p.

7. HAMA, C. et al. Papilomatose bovina: avaliação clínica de diferentes produtos utilizados no controle e tratamento. *Ciência Veterinária*, v.2 (2), p. 14-15, 1988.

8. HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C. *Microbiologia Veterinária*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 446p.

9. HUNT, R.D. et al. *Patologia Veterinária*. 6ª ed. São Paulo: Manole, p. 259-261, 1997.

10. MARQUES, C. D. *Criação de bovinos*. 7ª ed. Belo Horizonte: CPV Consultoria Veterinária e Publicações, 2003. 586p.

11. MELO, C. B.; LEITE, R. C. Papilomatose Bovina. *Ciência Veterinária nos Trópicos*. v.6 (1), p.1-12, 2003.

12. MURPHY, F. A. et al.. Veterinary Virology. 3ª ed. *California: Academic Press*, 1999. 629p.

13. OLIVEIRA, N. J. F. et al.. Papilomatose. *Veterinária & Zootecnia em Minas.* n.74, p.14-15, 2002.

14. RICHTZENHAIN, L.J.; RIBEIRO, L.O.C. Papilomatose bovina (verruga - figueira). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v.5 (3), p.7-11, 1982.

15. SARTI, E.C. Uso do levamisole como adjuvante no tratamento de mastite subclínica bovina. Belo Horizonte, 1993. 36p. *Dissertação (Mestrado)* - Universidade Federal de Minas Gerais, 1993.

16. SILVA, L. A. F. et al. Papilomatose cutânea bovina: revisão de literatura. *A Hora Veterinária*. n.127, p.27-31, 2002.

Recebido: 13/06/2011
Aceito: 18/08/2011

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRÚ EM UM LATICÍNIO NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO[1]

EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK AT A DAIRY PRODUCTS COMPANY IN THE NORTHWEST REGION OF THE STATE OF SÃO PAULO[1]

Elis Nalu Silva de Araújo[2], Rosimeire Popovits Pereira Businaro[2], Vinicius Marchi Nicacio[2], Luiz Guilherme Saco Pegoraro[2], Alessandra Palermo[2], Fernando Demário dos Santos[3], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[4], Carla Renata Silva Baleroni Guerra[5]

RESUMO

Empregando-se a avaliação da composição química e qualidade microbiológica foram determinadas algumas características do leite cru em um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo. Analisaram-se as amostras coletadas durante um ano, no período de abril de 2010 a março de 2011, com periodicidade mensal. Observou-se que há conformidade entre os resultados obtidos nas análises com a instrução normativa nº51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de 18 de setembro de 2002, exceto os da CBT - Contagem de Bactérias Totais, superiores aqueles estabelecidos nessa Instrução, indicando deficiências higiênico-sanitárias.

Unitermos: contagem bacteriana total, contagem de células somáticas, leite cru, proteína.

ABSTRACT

By employing the evaluation of chemical and microbiological quality, we were able to determine some characteristics of raw milk from a dairy plant in the northwestern region of São Paulo. We analyzed the samples collected during one year, from April 2010 to March 2011, monthly. We observed that the results obtained in the analysis were in accordance with the normative instruction No. 51 from the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply from September 20, 2002, except for the CBT - Count of total bacteria, higher than those set forth in this statement, indicating deficiencies in toilet and health.

Uniterms: protein, raw milk, somatic cell count, total bacterial count.

---

[1]Projeto de Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina-SP.
[2]Aluno do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA. Andradina- SP.
[3] Prof. Esp. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA. Andradina- SP.
[4]Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Dracena – SP.
[5]Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA, Andradina – SP.

INTRODUÇÃO

Na produção animal é de grande importância estabelecer uma fiscalização adequada do controle de sanidade de produtos para o consumo do ser humano, por meio de um controle efetivo das condições de higiene e saúde dos animais, como também dos métodos e das técnicas que tem por escopo a obtenção de seus produtos, até a distribuição, venda e preparo dos mesmos[1].

No Brasil de modo geral, o leite é obtido sob condições higiênico-sanitárias deficientes, e em consequência, apresentam elevado número de microrganismos, gerando problemas econômicos e de saúde pública. Tendo em vista a necessidade de aumentar a qualidade do leite, duas medidas estratégicas foram tomadas: o resfriamento do leite na fazenda e sua coleta a granel, as quais tiveram impacto direto sobre a estrutura da produção leiteira, mudando a imagem do campo na grande maioria das regiões, resultando no desaparecimento da coleta em latão e do recebimento de leite quente. Esta foi a medida que, isoladamente, trouxe maior e mais rápido impacto sobre a melhoria da qualidade do leite, beneficiando a indústria com o processo também positivo para o consumidor, por oferecer produtos finais de melhor qualidade. Os benefícios são igualmente importantes para o produtor, resultantes do resfriamento do leite[5].

O principal conceito de qualidade é que não há como melhorá-la depois que o leite deixa a fazenda, assim, é de suma importância melhorar as condições sanitárias nos sistemas e produção e ainda avaliar as características físico-químicas do leite que estão relacionadas com a qualidade do produto que deixa a propriedade e chega à indústria e ao consumidor[5].

Tendo em vista a necessidade de conhecer cada vez mais as características do leite produzido no Brasil, o presente trabalho teve como objetivo realizar um acompanhamento a respeito da composição química e qualidade microbiológica do leite tipo C resfriado coletado por um laticínio da região Noroeste do Estado de São Paulo.

MATERIALE MÉTODOS

Foi realizado um levantamento mensal, durante um ano dos parâmetros de composição química e qualidade microbiológica do leite Tipo C em um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo. Foram analisados os dados de porcentagem de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) de amostras de leite cru de todos os produtores.

Após a coleta dos dados foi realizada a média geral da produção do laticínio e os dados foram comparados com a IN 51 (Instrução Normativa nº51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de 18 de setembro de 2002), que é o padrão de referência em qualidade microbiológica e composição química do leite tipo C no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos a respeito de composição química e microbiológica estão descritos nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Composição química do leite tipo C recolhido em um laticínio da região noroeste do estado de São Paulo.

MESES	GORD	PROT	LAC	ST	ESD
Abril/2010	3,7	3,2	4,4	12,2	8,5
Maio/2010	3,7	3,3	4,4	12,5	8,8
Junho/2010	4,0	3,3	4,4	12,7	8,7
Julho/2010	3,8	3,2	4,4	12,5	8,7
Agosto/2010	3,5	3,0	4,4	12,0	8,5
Setembro/2010	3,5	3,0	4,4	12,0	8,5
Outubro/2010	3,7	3,0	4,7	12,4	8,6
Novembro/2010	3,3	3,2	4,4	12,0	8,7
Dezembro/2010	3,5	3,2	4,4	12,2	8,6
Janeiro/2011	3,5	3,2	4,5	12,2	8,5
Fevereiro/2011	3,3	3,3	4,5	12,0	8,7
Março/2011	3,6	3,4	4,5	12,5	8,9
IN51	**3,0**	**2,9**	**-**	**11,4**	**8,4**

Amostras fora dos padrões exigidos pela IN 51. GORD = Gordura. PROT = Proteína. LAC = Lactose. ST = Sólidos Totais. ESD = Extrato Seco Desengordurado.

TABELA 2. Qualidade microbiológica do leite tipo C recolhido em um laticínio da região noroeste do estado de São Paulo.

MESES	CCS	CBT
Abril/2010	380,9	788,3
Maio/2010	403,3	864,9
Junho/2010	535,0	805,5
Julho/2010	659,7	232,2
Agosto/2010	443,2	1468,7*
Setembro/2010	501,6	542,7
Outubro/2010	411,2	887,3
Novembro/2010	500,8	1293,7*
Dezembro/2010	541,1	734,3
Janeiro/2011	523,9	856,6
Fevereiro/2011	414,7	1614,7*
Março/2011	515,9	350,0
IN 51	**600.000**	**600.000**

* Amostras fora dos padrões exigidos pela IN 51. CCS = Contagem de Células Somáticas. CBT = Contagem de Bactérias Totais.

Todos os resultados das análises do leite coletado no período de abril de 2010 a março de 2011, por um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo estão de acordo com a Instrução Normativa nº51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento de 20 de setembro de 2002 que "Estabelece o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo C", exceto os da CBT – Contagem de Bactérias Totais, superiores aqueles estabelecidos nessa Instrução.

Em termos práticos, a análise do leite do tanque pode ser utilizada para resolver problemas de rebanhos com alta CBT e alta CCS. O uso de culturas microbiológicas de amostras individuais do leite de vacas continua sendo uma excelente forma de diagnóstico da saúde da glândula mamária e são de fundamental importância para identificar os agentes causadores de mastite em nível individual e implantação de medidas de controle. Entretanto, o monitoramento pela análise do tanque tem benefícios e vantagens: menor custo, maior facilidade de coleta de amostras e resultados mais rápidos[6].

A CBT é aumentada nas seguintes situações: ordenha de vacas com tetos sujos, mastite causada por coliformes, estreptococos ambientais e estafilococos, coagulase negativa, falhas na limpeza de equipamentos de ordenha, deficiência do resfriamento do leite. E a CBT, também conhecida como contagem padrão em placas é empregada na maioria dos países desenvolvidos, sendo considerada como um indicador bastante fiel da qualidade higiênica do leite[6].

Esta opinião é compartilhada por vários pesquisadores que afirmam que o resultado da CBT fornece indicação dos cuidados de higiene empregados na obtenção e no manuseio do leite na fazenda[3].Os mesmos também observaram que erros no manejo e as condições higiênicas deficitárias são os principais responsáveis pelas altas taxas de CBT[4].

CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos foi possível observar que o leite avaliado encontra-se com qualidade dentro do preconizado pela literatura quanto à composição química e contagem de células somáticas.

Em alguns meses a contagem bacteriana total apresentou resultados acima do permitido, confirmando problemas de higiene e, portanto tornando-se necessária a aplicação de novas medidas que reforcem a sanidade e o manejo nesse estabelecimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Educacional de Andradina pela iniciativa do PIBIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALMEIDA, A. C.*et al*. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. *Revista Universitária de Alfenas*,v.5, p. 165-168, 1999.

2. BRASIL. *Ministério da Agricultura e do Abastecimento*. Instrução normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002.

3. BRITO,M.A.V.P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. *Panorama do Leite*.n.40, mar. 2010.

4. LIMA, M. G. C., *et al.* Contagem de células somáticas e análises físico-químicas emicrobiológicas do leite cru tipo C produzido na regiãoagreste do estado de Pernambuco. *Arquivos do InstitutoBiológico*, v. 73, p. 89-95, 2006.

5. PORCIANATO, M. A. F., *et al*. Efeito da fervura, resfriamento ou congelamento na qualidade do leite cru.*Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, v.6, p.511-517,2008.

6. SANTOS, M.V. Boas práticas de produção associadas a higiene de ordenha e qualidade do leite. In: *O Brasil e a nova era do mercado – Compreender para competir*.1 ed. Piracicaba-SP: Agripoint Ltda, 2007, v.1, p. 135-154.

Recebido: 10/10/2011
Aceito: 29/10/11

CARACTERIZAÇÃO HISTOMORFOLÓGICA DE LESÕES GRANULOMATOSAS SUGESTIVAS DE TUBERCULOSE GANGLIONAR E PULMONAR EM BOVINOS ABATIDOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

HISTOMORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF GRANULOUMATOUS LESIONS SUGGESTIVE OS PULMONARY AND GANGLION TUBERCULOSIS IN SLAUGHTERED CATTLE AT THE NORTHWEST AREA OS SAO PAULO STATE

Renata Furlan Pereira de Souza[1], Maria Cecília Rui Luvizotto[2], José Osmar Maximino Fernandes[3], Heitor Flávio Ferrari[3]

RESUMO

A tuberculose humana transmitida por produtos de origem animal pode ser causada pelo *Mycobacterium bovis*, motivo de preocupação em países em desenvolvimento, pois o número de casos humanos é relativamente alto, quando comparado com o de países que implantaram programas de erradicação da tuberculose bovina há muitos anos. Por ser uma doença crônica, de evolução subclínica, possuí a característica de ser transmitida para outros animais do rebanho ocasionando prejuízos pecuários elevados (10 à 25%), além do caráter zoonótico da doença sobre a saúde pública. Este trabalho objetivou estudar a histomorfologia de granulomas em amostras de linfonodos e pulmão de bovinos com lesões sugestivas de tuberculose, bem como aquelas similares à inspeção sanitária. Foram examinados bovinos sadios ao exame clínico *ante-mortem*, abatidos num frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo entre abril de 2008 e abril de 2009, considerando carcaças que apresentaram linfonodos com lesões típicas de tuberculose, exibindo características nodulares e aspecto hemorrágico. As lesões caseosas ou calcificadas, purulentas ou não, de tamanho e formas variadas, também foram avaliadas. Dos 307.661 animais abatidos no período mencionado, 494 apresentaram lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose, sendo provenientes de 29 cidades do estado de São Paulo, 16 do Mato Grosso do Sul, 15 de Goiás, uma de Mato Grosso e uma do Paraná. Dentre estas, 200 amostras (40,5%) foram processadas para a avaliação histopatológica pela hematoxilina-eosina (HE) e 90 (45%) foram submetidas à coloração de Ziehl-Neelsen (ZN) e examinadas à microscopia de luz. Na coloração de HE, alterações histopatológicas de tuberculose foram evidenciadas em 197 (98,5%), classificadas de acordo com o estágio de evolução adotado por Wangoo et al.[31], onde 29 amostras foram incluídas no estágio I (14,5%), 53 no estágio II (26,5%), 87 no estágio III (43,5%), 28 em estágio IV (14%). Na coloração de ZN o *Mycobacterium sp* foi evidenciado em 89 (99%) dos espécimes. O índice de tuberculose no rebanho estudado foi de 0,16%. Conclui-se que a identificação da doença em matadouros e frigoríficos, a partir de lesões macroscópicas significantes, permite a implementação de medidas eficientes, mais precisamente da origem da enfermidade nos rebanhos bovinos, providenciando medidas de controle para evitar a sua disseminação.

Unitermos: histopatologia, M*ycobacterium* sp, tuberculose bovina.

CNPq/PIBIC/UNESP

[1]Aluna de Graduação do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina - SP.
[2]Professora Assistente Doutora, Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal – Curso de Medicina Veterinária – UNESP- Araçatuba.
[3]Médico Veterinário Docente da Faculdade de Medicina Veterinária de Andradina/SP.

ABSTRACT

Tuberculosis infection among humans transmitted by products of animal origin can be caused by Mycobacterium bovis, a concern in developing countries, because the number of human cases is relatively high compared with countries that have implemented programs to eradicate bovine tuberculosis for many years. Because it is a chronic disease with subclinical evolution, it is transmitted to other animals in the herd livestock resulting in high loss losses resulting high (10 to 25%), as well as the zoonotic nature of the disease on public health. This work aimed to study the histomorphology of granulomas in samples of lymph nodes and lungs of animals with suggestive lesions of tuberculosis, as well as those similar to the sanitary inspection. The animals clinically healthy ante-mortem, were slaughtered in a slaughterhouse in the northwestern state of Sao Paulo between April 2008 and April 2009, considering that carcasses had lymph nodes with lesions typical of tuberculosis, exhibiting nodular and hemorrhagic appearance. The caseous or calcified lesions, purulent or not, of various sizes and shapes, were also evaluated. Of the 307,661 animals slaughtered in the mentioned period, 494 gross suggestive lesions of tuberculosis and from 29 cities in the state of Sao Paulo, 16 from Mato Grosso do Sul, Goias 15, one from Mato Grosso and Paraná. Among these, 200 samples (40,5%) were processed for histopathological evaluation by hematoxylin-eosin (HE) and 90 (45%) were subjected to Ziehl-Neelsen (ZN) and examined by light microscopy. In HE staining, histopathological changes of tuberculosis were found in 197 (98,5%), classified according to the stage of development adopted by Wango et al.[31], where 29 samples were included in stage I (14,5%), 53 in stage II (26,5%), 87 in stage III (43,5%), 28 in stage IV (14%). In the ZN staining Mycobacterium sp was found in 89 (99%) of the specimens. The rate of tuberculosis in the herd studied was 0,16%. We conclude that the identification of the disease in slaughterhouses and meat companies from significant gross lesions, enables the implementation of effective measures, specifically the origin of the disease in cattle herds, providing control measures to prevent its spread.

Uniterms: bovine tuberculosis, histopathology, *Mycobacterium* sp.

INTRODUÇÃO

A tuberculose bovina é uma entidade nosológica infecto-contagiosa de evolução crônica com desenvolvimento de lesões granulomatosas características [27]. Essa doença é um grande problema, levando em consideração os prejuízos pecuários causados pela tuberculose animal e o caráter de zoonose impactante da doença sobre a saúde pública, sendo esta enfermidade, alvo de recente programa oficial regulamentado por autoridades sanitárias brasileiras [5].

O agente etiológico é o *Mycobacterium bovis*, uma bactéria pertencente à ordem *Actinomycetales*, e à família *Mycobactericeae*, capaz de infectar muitas espécies de mamíferos, incluindo o homem. O *M. bovis* é uma das espécies causadoras de tuberculose em mamíferos que constitui um grupo de bactérias filogeneticamente relacionadas, o chamado complexo *Mycobacterium tuberculosis* dos mamíferos, a saber: *M. bovis, M. tuberculosis, M. africanum, M. caneti, M. microti,* e mais recentemente outras espécies como *M. caprae* e *M. pinnipedii* [4, 9, 11, 14].

As lesões macroscópicas são constituídas pela formação de nódulos no parênquima do órgão, de distribuição focal ou difusa e de consistência firme. Ao corte destas estruturas observa-se que são bem delimitadas, apresentando no seu interior conteúdo pastoso, de coloração amarelada, algumas vezes com áreas calcificadas. A tuberculose generalizada é representada por lesões miliares ou por nodulações extensas nos órgãos e linfonodos da carcaça [23].

As alterações histopatológicas são compostas por necrose caseosa, circunscrita por macrófagos epitelióides, células gigantes multinucleadas tipo Langhans e por camada de linfócitos. Neutrófilos degenerados mostram-se presentes de forma isolada ou em grupos próximos à região necrótica. As lesões também podem apresentar calcificação distrófica, necrose de coagulação e formação de cápsula de tecido fibroso [7, 15, 23]. A coloração de Ziehl-Neelsen revela microorganismos no interior de macrófagos e de células gigantes e, no espaço extracelular [7].

Os prejuízos na cadeia produtiva da carne e do leite, em função da tuberculose, estimados entre 10 e 25%, estão vinculados às perdas diretas resultantes da morte de animais, à redução gradativa dos índices zootécnicos e às condenações de carcaça em matadouros-frigoríficos sob inspeção sanitária. Além disso, a presença da enfermidade nos rebanhos torna o produto, resultante da pecuária, vulnerável a barreiras sanitárias, impostas pelo mercado internacional [13, 17, 26].

No Brasil, a tuberculose bovina é uma doença de notificação obrigatória e o controle da enfermidade baseia-se no método de teste-e-abate, isto é, no diagnóstico de animais reativos à tuberculina intradérmica, e envio dos mesmos para matadouros sanitários, onde médicos veterinários avaliam as lesões da carcaça e determinam o destino da mesma [1, 18]. Considerando a importância que a pecuária assume na economia nacional, os dados referentes à freqüência da tuberculose bovina nos rebanhos brasileiros não permitem uma visão exata sobre a verdadeira extensão do problema, por isso a necessidade de se obter informações sobre a incidência e prevalência de tuberculose bovina no Brasil [5, 18, 19, 30].

O presente trabalho teve como objetivo analisar através da histopatologia, as lesões macroscópicas típicas e sugestivas de infecção por *Mycobacterium bovis* em amostras de tecidos de bovinos abatidos em frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados bovinos sadios ao exame *ante-mortem*, abatidos entre 26 de abril de 2008 e 15 de abril de 2009, provenientes predominantemente da região noroeste do estado de São Paulo, região sudoeste do estado de Goiás e região leste do estado do Mato Grosso do Sul.

Foram consideradas as carcaças que apresentaram linfonodos com lesões típicas de tuberculose, sendo aquelas caseosas ou calcificadas, purulentas ou não, e as lesões sugestivas que apresentavam características nodulares, predominante hemorrágicas, de tamanho e formas variadas (Figura 1). Dentre destas, 200 amostras (40,5%) foram processadas para a avaliação histopatológica.

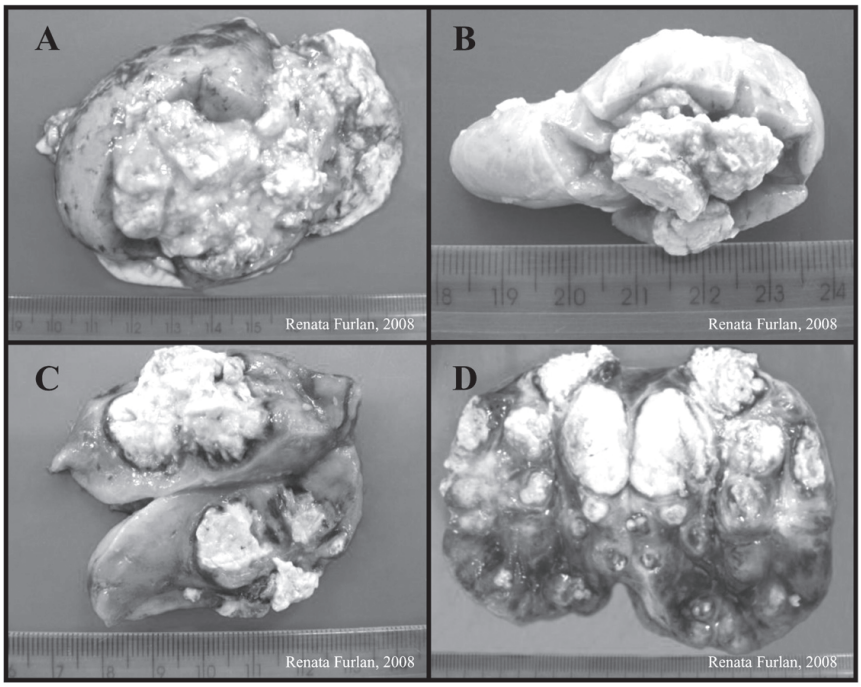

FIGURA 1. A-D. Lesões características de tuberculose bovina encontrada em linfonodos de bovinos naturalmente infectados por *Mycobacterium sp*.

O material foi separado diariamente durante o abate pelo Serviço de Inspeção Sanitária (SIF) e refrigerado até a sua retirada. As amostras destinadas a histopatologia foram fotodocumentadas e recortadas em fragmentos menores, abrangendo a área lesada, a área de transição e o tecido aparentemente normal, sendo parte congelada em freezer, para estudos posteriores, e parte fixada em formol tamponado a 10%. As peças foram processadas pela técnica rotineira de inclusão em parafina, microtomizadas a 4 µm, sendo obtidas duas lâminas histológicas de cada amostra.

Uma lâmina de cada amostra foi corada com hematoxilina-eosina (HE) com o propósito de observar lesões histológicas. Das 200 restantes, 90 lâminas (45%) foram submetidas à coloração de Ziehl-Neelsen-Faraco (ZNF) já padronizada, juntamente com controle positivo, para constatar a presença de bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR). Totalizando 290 lâminas examinadas à microscopia de luz em objetivas de 10 (100X), 40 (400X) e 100 (1000X).

As alterações histopatológicas foram graduadas em quatro estágios de acordo com o trabalho de Wangoo et al.[31] e foi determinada a formação de cápsula de tecido fibroso de 0 a 2 (0= cápsula completa; 1= cápsula incompleta; 2= ausência de cápsula), de acordo com o trabalho de Johnson et al. [15] e fotomicrografadas.

Da análise microscópica dos cortes corados pelo ZNF, foi determinado o número de bacilos no interior dos granulomas, segundo a graduação de 0 a 3 (0 = sem bacilo; 1 = 1 a 10; 2 = 10 a 50; 3 = maior que 50), de acordo com o trabalho de Johnson et al. [15]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência observada durante o exame *post-mortem* em 307.661 bovinos abatidos num frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo foi de 0,16%, correspondente aos 494 bovinos que apresentaram lesões sugestivas da doença. Os animais suspeitos foram provenientes de 29 cidades do estado de São Paulo, 16 do Mato Grosso do Sul, 15 de Goiás, uma do Mato grosso e uma do Paraná (Figura 2).

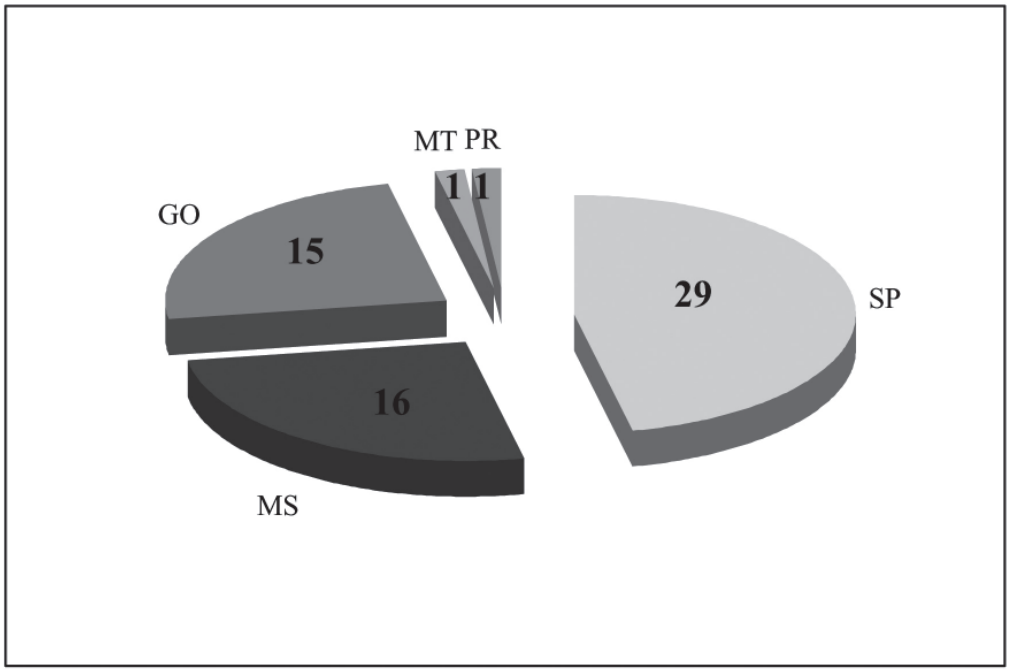

FIGURA 2. Origem de lesões presuntivas de tuberculose diagnosticada no exame *post mortem* de bovinos abatidos, no período de abril a dezembro de 2008, num frigorífico da região noroeste do estado de São Paulo.

No diagnóstico histopatológico, a coloração com HE evidenciou em 197 (98,5%) das amostras um processo inflamatório do tipo granulomatoso, característico da tuberculose (Tabela 1).

TABELA 1. Classificação do processo inflamatório granulomatoso de acordo com a evolução.

Classificação do granuloma	*Quantidade*
Estágio I	29
Estágio II	53
Estágio III	87
Estágio IV	28
NDN	03
TOTAL	**200**

Os granulomas se apresentavam em diferentes estágios de evolução:

- **Estágio I (lesão inicial):** grupos irregulares de macrófagos epitelióides não encapsulados, associado a infiltrado linfocitário e pequeno número de neutrófilos. Presença de raras células gigantes multinucleadas (tipo Langhans) e ausência de necrose.
- **Estágio II (lesão sólida):** granulomas compostos por macrófagos epitelióides, revestidos parcial ou totalmente por cápsula fibrosa. Nota-se áreas de hemorragia, infiltrado de linfócitos e neutrófilos, células gigantes multinucleadas (tipo Langhans). Áreas mínimas de necrose, compostas por células inflamatórias necróticas.

- **Estágio III (necrose mínima):** granulomas totalmente encapsulados, com áreas centrais de necrose caseosa e mineralizada. Presença de células gigantes multinucleadas (tipo Langhans) em meio a macrófagos epitelióides, circunscritos por área de necrose. Observa-se na periferia halo de macrófagos, grupos de linfócitos e neutrófilos, estendendo junto à cápsula fibrosa.

- **Estágio IV (necrose e mineralização):** granulomas multicêntricos, grandes, irregulares, com proeminente necrose caseosa, revestidos por cápsula fibrosa delgada. Áreas extensas de mineralização em grande parte da lesão, macrófagos epitelióides e células gigantes multinucleadas (tipo Langhans) ao redor da necrose, associada a grupos de linfócitos juntos a cápsula fibrosa.

A taxa de lesões granulomatosas características da tuberculose encontrada nesta pesquisa, foi semelhante às encontradas em trabalhos [2, 3, 8, 16] que observaram respectivamente, estas lesões histopatológicas em 94,2%, 80,5%, 74,6% e 74,6%, das amostras avaliadas no estado do Mato Grosso do Sul. De acordo com Andrade et al. [3], estes percentuais mostram confiabilidade no diagnóstico *post mortem* realizado em frigoríficos.

O exame histológico pela coloração de ZNF permitiu a visualização de raros bacilos isolados ou em grupos, classificados de 0 a 3 (ausente, baixa, moderada e alta), onde obteve-se 9 lâminas grau 0 (10%), 80 lâminas grau 1 (89%) e 1 lâmina grau 2 (1%). Os BAAR foram encontrados em sua maioria livres e em área de necrose (Figura 3). Mesmo as lesões sendo extensas, o número de bacilos foi muito baixo, muitas vezes único. Achados semelhantes também foram descritos por autores [22, 28] ambos em bovinos e em caprinos [29], onde observaram pequeno número de micobactérias nas células gigantes ou em áreas de necrose.

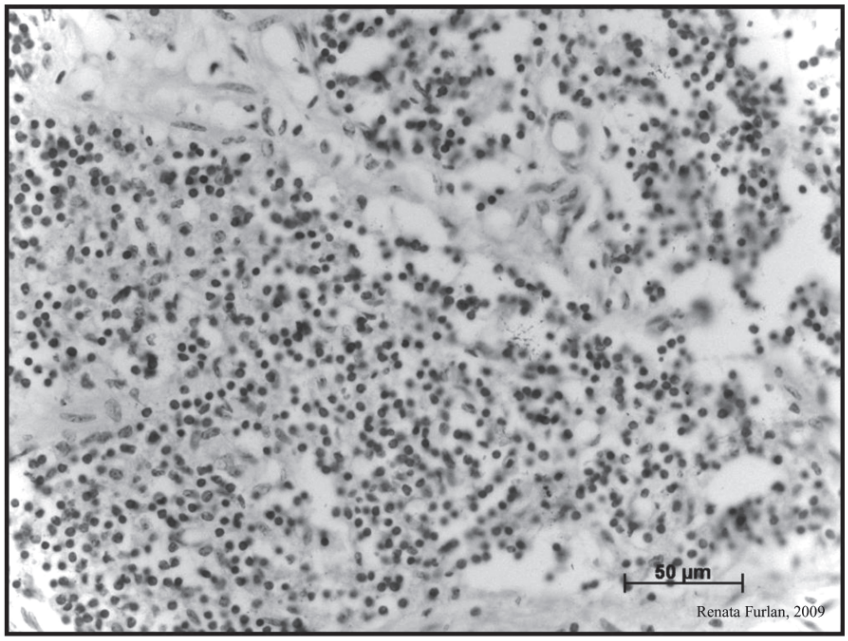

FIGURA 3. Bacilos ácido-álcool-resistentes observados em linfonodos de bovinos naturalmente infectados (ZNF – 100x).

Charro & Osório [8] encontraram o BAAR através da coloração de ZNF em 66,6% das amostras sugestivas de tuberculose recolhidas de um frigorífico de Eldorado-MS. Resultado semelhante ao de Martins et al [21] que encontrou o *Mycobacterium* sp. em 70% das suas amostras, também no MS. Em ambos os trabalhos a quantidade de BAAR observada em até 100 campos, não foi superior de 1 a 10 BAAR por campo. Esse fato pode ser explicado em função do estágio de progressão da lesão resultante da reação de hipersensibilidade tardia, como caseificação ou calcificação [24, 25], pois isto leva a ruptura da membrana bacteriana, perdendo a característica álcool-ácido-resistente [6, 10]. Logo, as amostras negativas pelo ZNF, também não seriam identificadas em cultura microbiológica, pois, em muitas situações, as amostras não evidenciam crescimento de colônias em função de quantidade reduzida de bactérias viáveis na lesão [12, 20].

A não observação de BAAR em corte histológicos de lesão é um fato freqüente na tuberculose bovina [3], devido à presença de escasso número de bactérias na lesão, e não, a sua ausência. Diante desses resultados, consideramos positivas todas as amostras que apresentaram uma lesão granulomatosa tuberculóide típica.

CONCLUSÃO

O diagnóstico histopatológico, considerando o aspecto enzoótico, foi conclusivo, e se constitui num importante apoio laboratorial ao serviço de inspeção e na rotina de diagnóstico. Porém, em decorrência da dificuldade da identificação do BAAR, vários estudos têm sido realizados comparando os principais métodos de coloração como o ZNF e o método fluorescente. Os resultados, no entanto, têm se mostrado controversos, onde alguns demonstram menores índices de positividade no método de fluorescência, enquanto outros pelo ZNF. Logo, se fazem necessários maiores pesquisas, sendo esse o enfoque do próximo trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, R.M.C.M. et al. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. *Archives of Veterinary Science.* v.10, p.1-17, 2005.

2. ALMEIDA, R.F.C. *Investigação de focos de tuberculose bovina em rebanhos de corte a partir de lesões sugestivas ao abate no estado do Mato Grosso do Sul* (Dissertação). Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2004. 93 p.

3. ANDRADE, G.B. et al. Estudo histológico e isolamento de micobactérias de lesões similares à tuberculose em bovinos no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.11, p. 91-86, 1991.

4. BIET, F. et al. Zoonotics aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC). *Veterinary Research*. v.36, p.411-436, 2005.

5. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose*. Rio de Janeiro; 2003. 188 p.

6. BRASIL/MS/FUNASA/CENEPI/CRPHF. *Manual de bacteriologia da tuberculose*. Rio de Janeiro: 3ª ed. Comemorativa; 2005. 87 p.

7. CASSIDY, J.P. et al. Lesionsin Cattle Exposed to Mycobacterium bovis-inoculated Calves. *Journal of Comparative Pathology*. v.121, p.321-337, 1999.

8. CHARRO, F.D.; OSÓRIO, A.L.A.R. *Diagnóstico da tuberculose bovina por meio de histopatologia. Campo Grande*, 2009. Disponível em: <http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileld=429>. Acesso em 15 jan. 2009.

9. COLLINS, J.D. Tuberculosis in cattle: new perspectives. *Tuberculosis*. v.81, p.17-21, 2001.

10. CORNER, L.A. *Post mortem* diagnosis of *Mycobaterium bovis* infection in cattle. *Veterinary Microbiology*. v.40, n.53-63, 1994.

11. COUSIN, D.V. et al. In. COETZER, J.A.W. & TUSTIN, R.C. *Infectious Diseases of Livestock*. 2ª ed. New York: Oxoford, 2004. p.1973- 1993.

12. CPZ (CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS). *Manual de normas y procedimientos técnicos para la bacteriologia de la tuberculosis III. Sensibilidad del Mycobacterium tuberculosis a lãs drogas. La identificación de micobactérias*. Buenos Aires; 1988. 29 p.

13. GARNIER, T. et al. The complete genome sequence of *Mycobacterium bovis*. *Proceedings of the National Academy os Sciences of the United States of America*. v.100 (13), p.7877-7882, 2003.

14. GRANGE, J.M.; YATES, M.D. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* infection. *Veterinary Microbiology*. v.40, p.137-151, 1994.

15. JOHNSON, L.K. et al. Histological observations of bovine tuberculosis in lung and lymph node tissues from british deer. *Veterinary Journal*. v.10, p. 1016-1021, 2007.

16. JORGE, K.S.G. *Aplicação de testes específicos e presuntivos para o diagnóstico da tuberculose bovina no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil* (Dissertação). Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/Fundação Oswaldo Cruz; 2001. 86 p.

17. LAGE, A.P. et al. *Atualização em tuberculose bovina* (Dissertação). Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, 1998. 10 p.

18. LILENBAUM, W. et al. Tuberculose bovina: prevalência e estudo epidemiológico em treze propriedades de diferentes sistemas de produção na região dos lagos do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. v. 20, p.120-123, 1998.

19. MACHADO, V.D. *Tuberculose bovina* (Dissertação). Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2008. 29 p.

20. MARCONDES, A.G. et al. Comparação entre a técnica de cultivo em camada delgada de agar Middlebrook 7H11 e meio de Stonebrink para isolamento de *Mycobacterium bovis* em amostras de campo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v.43, p.262-269, 2006.

21. MARTINS, S.C. et al. esquisa de bacilos álcool-ácido-ressitentes em cortes histológicos de lesões sugestivas em bovinos. *Higiene Alimentar*. v.22, p.71-76, 2008.

22. McILROY, S.G. et al. ulmonary lesions and *M. bovis* excretion from the respiratory tract of tuberculin reacting cattle. *Veterinary Research*. v.118, p.718-721, 1986.

23. MEIKLE, V. et al. Individual Animals of a Cattle Herd Infected with the Same Mycobacterium bovis Genotype Shows Important Variations in Bacteriological, Histopathological and Immune Response Parameters. *Zoonoses and Veterinary Public Health*. v.54, p.86–93, 2007.

24. MORRIS, R.S. et al. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. *Veterinary Microbiology*. v.40, p.153-177, 1994.

25. NEILL, S.D. et al. athogenisis of *Mycobaterium bovis* infection in cattle. *Veterinary Microbiology*. v.40, p.41-52, 1994.

26. SABEDOT, M.A. et al. Ocorrência de tuberculose e brucelose em rebanhos na região sudoeste do Paraná. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*. v.7, p.1679-7353, 2009.

27. SALAZAR, F.H.P. *Ocorrência de Tuberculose causada por Mycobcterium bovis em bovinos abatidos em frigoríficos no Estado de Mato Grosso, Brasil* (Dissertação) Campo Grande: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul; 2005. 73 p.

28. SANTOS, A.S.O. *Lesões, isolamento e expressão imunohistoquímica do Mycobacterium bovis no granuloma da tuberculose em bovinos do norte fluminense* (Dissertação). Campos dos Goytacazes: Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; 2004. 92 p.

29. SEVA, J. et al. aprine tuberculosis eradication program: na immunohistochemical study. *Small Ruminant Research*. v.46, p.107-114, 2002.

30. SOUZA, A.V. et al. importância da tuberculose bovina como zoonose. *Higiene Alimentar*. v.59, p.22-27, 1999.

31. WANGOO, A. et al. Advanced Granulomatous Lesions in *Mycobacterium bovis*-infected Cattle are Associated with Increased Expression of Type I Procollagen, gd (WC1C) T Cells and CD 68C Cells. *Journal of Comparative Pathology*. v.133, p.223-234, 2005.

Recebido: 12/06/2010
Aceito: 25/07/2010

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE PROGÊNIES DE AROEIRA

GENETIC DIVERGENCE AMONG PROGENIES OF AROEIRA

Camila Regina Silva Baleroni Recco[1], Carla Renata Silva Baleroni Guerra[2],
Mario Luiz Teixeira de Moraes[3]

RESUMO

Quando o programa de melhoramento tiver a finalidade de obter hibrídos é necessário que se tenha informações sobre o potencial genético dos progenitores e a divergência genética entre eles. Para estudar a divergência genética entre progênies de aroeira através da distância de Mahalanobis foram utilizadas progênies de aroeira em dois sistemas de plantio a) plantio homogêneo, envolvendo populações de Selvíria-MS e Bauru-SP, instalado em dezembro de 1987; b) plantio consorciado: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) com candiúba (*Trema micrantha*) constituído pelas populações de Selviria-MS e Aramina-SP, instalados em fevereiro de 1992; localizados na FEP-FEIS/UNESP, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Houve um comportamento diferenciado dentro das populações o que indica que é necessário a utilização de progênies com níveis moderados de divergência e com altas médias de caracteres de importância comercial o para programas de melhoramento, como parentais.

Unitermos: análise multivariada, divergência genética, *Myracrodruon urundeuva*, teste de progênies.

ABSTRACT

When the improvement program aims at obtaining hybrids it is necessary to have information about the genetic potential of the progenitors and the genetic divergence among them. To study the genetic divergence among progenies of aroeira through the distance of Mahalanobis, progenies of aroeira were used in two planting systems : a) homogeneous planting, involving populations from Selvíria-MS and Bauru-SP, made in December 1987; b) intercropping: aroeira (*Myracroduon urundeuva*) with candiúba (*Trema micrantha*) composed of the populations from Selvíria-MS and Aramina-SP, made in February 1992; located at FEP-FEIS/UNESP, located in the city of Selvíria-MS. The experimental design used was the random blocks. There was a different behavior within the populations what indicates that it is necessary to use progenies with moderated levels of divergence and with a high average of characters commercially important for improvement programs, such as parental ones.

Uniterms: genetic divergence, multi-varied analysis, *Myracroduon urundeuva*, progeny test.

1. Coordenadora dos Cursos de Biotecnologia e Agronomia das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina.SP. Brasil.
2. Professora do Curso de Medicina Veterinária-Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP. Brasil.
3. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia – UNESP, Ilha Solteira – SP,

INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal ocorrida nos últimos anos, devido ao acelerado processo de desmatamento, tem ocasionado a perda da diversidade biológica e sustentabilidade no ciclo natural das florestas. Através de caracterização de fragmentos remanescentes, concluiu-se que as áreas de proteção natural sofreram diversas alterações devido a ações antrópicas e naturais e que alguns destes fragmentos necessitam de interferência para impedir o processo de perda da biodiversidade diminuindo a instabilidade das populações, comunidades e ecossistemas[1].

Dentre as espécies que vem sofrendo interferência pelo homem está a aroeira, a qual está entrando num processo de extinção. Na tentativa de minimizar esta situação vêm sendo desenvolvidos estudos para que seja garantida a sobrevivência da espécie. Para isso há a necessidade do conhecimento da estrutura genética das populações existentes, a fim de serem propostas estratégias de conservação [7].

A necessidade da conservação *ex situ* geralmente é motivada pela ação antrópica. O fator mais ameaçador à conservação da diversidade das espécies cultivadas é a introdução de cultivares novas, geralmente de alta produtividade, em substituição às variedades tradicionais, as quais são importantes fontes de genes pelo elevado poder adaptativo que apresentam para os diversos fatores de estresses ambientais [15].

A conservação genética *ex situ* é uma prática comum que pode complementar a conservação genética *in situ* quando os recursos estiverem limitados, age como um método de conservação primário quando é necessário a segurança a longo prazo de populações restantes dentro de um fragmento ou provê uma base genética para criar programas[16]. O objetivo da conservação *ex situ* é obter a quantia máxima de variação útil mantendo o número e tamanho de amostras dentro de limites práticos [2].

A variabilidade genética existente em uma população é a ferramenta básica do melhorista, e o conhecimento de sua distribuição entre e dentro de famílias de meios-irmãos é de fundamental importância para se definir as estratégias de melhoramento a serem aplicadas à população, sendo necessária à estimativa de parâmetros genéticos e não genéticos[13, 12].

A utilização das técnicas de análise multivariada apresenta-se como uma solução para agrupar e/ou descrever um grupo de indivíduos, uma vez que elas consideram, simultaneamente, todo o conjunto de descritores avaliados. A análise multivariada é caracterizada por considerar um conjunto de materiais genéticos em relação a um complexo de variáveis de interesse do melhorista, possibilitando a seleção de genótipos sob vários aspéctos, principalmente os de natureza agronômica[11].

No estudo da divergência genética vários métodos multivariados podem ser aplicados, como é citado por Cruz[3]. Entre eles destacam-se: a análise por componentes principais e por variáveis canônicas e os métodos aglomerativos, sendo que este último se difere dos demais, em razão de dependerem, fundamentalmente de dissimilaridade, estimadas, previamente, como as

distâncias Euclidianas ou de Mahalanobis, dentre outras. Porém tem sido mais rotineiro o uso da distância Euclidiana ou distância generalizada de Mahalanobis, sendo esta mais preferida em estudos de divergência genética, destinados à identificação de progenitores para cruzamento[5].

No presente trabalho objetivou-se quantificar a divergência genética entre progênies (família) de aroeira, através de análise multivariada, gerando subsídios para a escolha de progenitores para cruzamentos e obtenção de híbridos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois sistemas de plantios de aroeira na Fazenda de Ensino e Pesquisa- Campus de Ilha Solteira, no município de Selvíria-MS. O primeiro trata-se de um plantio homogêneo, ou seja, só aroeira no espaçamento de 3x3 metros. Já o segundo é um plantio heterogêneo, sendo que neste sistema, a aroeira também foi plantada a 3x3 metros, porém cada planta ficou no centro de quatro plantas de candiúba (*Trema micrantha*), espécie tida como pioneira, conforme Kageyama[8], o que, segundo os autores confere a aroeira um fuste mais retilíneo devido ao sombreamento inicial. O delineamento experimental utilizado nos testes de progênies foi o blocos casualizados.

A divergência genética entre famílias de aroeira, dentro da população de Selvíria foi estimada pela Distância Generalizada de Mahalanobis (D2), esta estatística será descrita a seguir, baseando-se nas citações de Pereira; Cruz e Dias[11,3,6] :

Distância Generalizada de Mahalanobis (D2 = $D^2_{ii'}$)

$$D^2_{ii'} = \delta' E^{-1} \delta \cdot$$

em que:

$\delta'\cdot$ = [d1, d2, ..., dp]

dj = xij – xi'j', para cada j; e

E = matriz de covariâncias residuais entre caracteres

Para a obtenção destas estimativas multivariadas foi utilizado o programa "GENES", desenvolvido por Cruz[4], onde foram mesuradas as seguintes variáveis: a altura (ALT) que é o caráter que está relacionado com o fuste, o qual tem importância comercial, com o diâmetro altura do peito (DAP), diâmetro médio da copa (DMC), forma do fuste (FF), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de medidas de dissimilaridade entre os pares de progênies de aroeira, obtidas pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2), estão apresentas nas Tabelas 1 e 2.

A Tabela 1 evidência para cada família (progênie) qual a maior e a menor distância para as populações de aroeira do sistema de plantio homogêneo. Nesse sentido, a família 1 da população de Selvíria, por exemplo, apresenta

maior distância em relação à família 11 (52,4891) e a menor em relação a família 5 (3,2850), e assim por diante. A distância máxima (82,3530) foi encontrada entre as famílias 11 e 19 e a mínima (0,7616) entre as famílias 7 e 20. Já a distância média entre as famílias (progênies) foi de 18,5260. Para a população de Bauru a família 1 apresenta a maior distância em relação à família 16 (47,4486) e a menor em relação a 4 (1,5532). A distância máxima (65,1841) foi encontrada entre as famílias 16 e 18 e a mínima (0,7710) entre a 21 e 28, por sua vez a distância média entre as famílias foi de 10,8759.

Neste sistema de plantio a maior contribuição relativa para a seleção de genótipos foi do magnésio (31,4206%) para a população de Selvíria e o enxofre (44,9755) para de Bauru e a menor contribuição foi do DAP para ambas as populações (0,2304%) para a de Selvíria e (0,0136%) para a de Bauru.

Para a população de Selvíria no sistema de plantio heterogêneo (Tabela 2) a família 1 apresenta a maior distância em relação á família 11 (107,8480) e a menor em relação a 17 (3,8959) e assim por diante. Para esta população a distância máxima (119,5917) foi encontrada entre as famílias 11 e 20 e a mínima (0,5834) entre a 16 e 18 e a distância média entre as famílias foi 21,1501. Já o exemplo da população de Aramina foi que a família 1 apresenta maior distância e menor em relação as famílias 15 (15,9302) e 7 (1,9264) respectivamente. A distância máxima (16,3025) foi entre as famílias 6 e 15 e a mínima (0,2993) entre a 6 e 24 e a distância média entre as famílias foi 44,4554. Para este sistema de plantio a maior contribuição relativa foi da altura (38,4699%) e a menor do cálcio (0,1475) para a população de Selvíria e para a de Aramina a maior contribuição foi da altura (20,2994%) e a menor do fósforo (0,6305%).

Um dos parâmentros para a escolha de parentais a serem utilizados em programas de melhoramento é a divergência genética, quantificada, em geral, por estatísticas multivariadas como a distância Euclidiana ou distância generalizada de Mahalanobis[9]. O conhecimento dos pares de progênies de maior divergência orienta o processo de hibridação. Assim, os pares mais divergentes devem ser utilizados em cruzamentos para a geração de híbridos mais heteróticos. Por outro lado, a informação acerca dos pares mais similares é útil em programas de melhoramento, envolvendo retrocruzamento. Nesses programas, o emprego de genitores similares, diferenciados basicamente pelo gene a ser transferido, permite recuperar a genitora recorrente mais rapidamente[6].

Paiva[10] ao avaliar a divergência genética entre clones primários de seringueira, confirmou que as técnicas utilizadas para estimar a divergência mostraram-se aptas a serem utilizados em programas de melhoramento genético por hibridação.

TABELA 1. Estimativas de medidas de dissimilaridade entre pares de famílias de aroeira, obtidas pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2), para os caracteres ALT, DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S, nas populações do sistema de plantio homogêneo.

MAHANALOBIS (D^2)									
Distâncias									
Selvíria-MS					Bauru-SP				
Fam	Maior	Fam	Menor	Fam	Fam	Maior	Fam	Menor	Fam
1	52,4891	11	3,2850	5	**1**	47,4486	16	1,5532	4
2	32,3728	19	1,6469	15	**2**	47,4591	16	1,2153	3
3	78,1187	8	13,1034	11	**3**	45,8204	16	1,2152	2
4	34,1817	19	3,7089	2	**4**	45,6977	16	1,0085	11
5	53,9445	3	2,3260	7	**5**	56,3065	16	1,1565	19
6	25,5291	11	1,6303	22	**6**	49,7635	16	2,9718	20
7	47,7574	11	0,7616	20	**7**	52,0806	16	1,9850	19
8	78,1187	3	5,5103	14	**8**	48,2722	16	2,3758	3
9	30,1170	3	2,2005	22	**9**	55,7837	16	1,1420	21
10	71,4420	11	3,3194	18	**10**	62,6247	16	3,1263	18
11	82,3530	19	9,4829	12	**11**	44,3269	16	1,0086	4
12	69,5319	19	9,4829	11	**12**	44,8122	16	1,6943	17
13	40,2890	11	3,1933	26	**13**	58,6111	16	1,5383	4
14	61,3822	11	4,2543	19	**14**	64,5113	16	5,2472	27
15	40,8633	19	1,6469	2	**15**	49,4190	16	2,9998	8
16	29,4228	3	2,9787	21	**16**	65,1841	18	43,4860	17
17	33,3568	8	2,6667	27	**17**	43,4860	16	1,6943	12
18	68,6368	3	3,3194	10	**18**	65,1841	16	2,5913	20
19	82,3530	11	4,2542	14	**19**	60,1346	16	1,1565	5
20	40,8561	11	0,7616	7	**20**	49,4931	16	1,3068	11
21	24,6397	11	2,4720	9	**21**	53,1988	16	0,7710	28
22	31,4032	11	1,6303	6	**22**	49,7252	16	1,6305	11
23	28,4877	25	3,7291	2	**23**	55,4012	16	1,9125	2
24	42,7955	8	5,3121	6	**24**	52,1762	16	2,8588	7
25	72,7456	11	4,5655	1	**25**	46,9838	16	1,8293	5
26	49,9114	11	3,1933	13	**26**	58,7523	16	0,8680	27
27	34,6407	8	2,6667	17	**27**	54,9460	16	0,8680	26
28	50,0360	11	5,5140	22	**28**	59,3670	16	0,7710	21
Máximo	82,3530		(11 e 19)		**Máximo**	65,1841		(16 e 18)	
Mínimo	0,7616		(7 e 20)		**Mínimo**	0,7710		(21 e 28)	
Média	18,5260				**Média**	10,8759			
Variável[1]	**Sj**		**Valor em %**		**Variável**	**Sj**		**Valor em %**	
Mg	661,612379		31,4206		**S**	1366,218588		44,9755	
K	501,277299		23,8061		**K**	405,360374		13,3444	
ALT	259,953479		12,3454		**N**	317,727553		10,4595	
N	226,401889		10,7520		**Mg**	307,010764		10,1067	
Ca	148,771629		7,0653		**DMC**	244,558064		8,0508	
P	125,340108		5,9525		**P**	174,590284		5,7475	
S	97,119727		4,6123		**Ca**	109,842894		3,6160	
DMC	60,058391		2,8522		**ALT**	62,212249		2,0480	
FF	20,278583		0,9630		**FF**	49,758477		1,6380	
DAP	4,851693		0,2304		**DAP**	0,413134		0,0136	

1. Contribuição relativa dos caracteres para divergência[14].

TABELA 2. Estimativas de medidas de dissimilaridade entre pares de famílias de aroeira, obtidas pela distância generalizada de Mahalanobis (D^2), para os caracteres ALT, DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S, nas populações do sistema de plantio heterogêneo.

MAHANALOBIS (D^2)									
Distâncias									
Selvíria-MS					Aramina-SP				
Fam	Maior	Fam	Menor	Fam	Fam	Maior	Fam	Menor	Fam
1	107,8480	11	3,8959	17	**1**	15,9302	15	1,9264	7
2	36,8840	20	3,6259	22	**2**	10,3524	15	1,9075	8
3	67,6810	20	9,6769	5	**3**	6,9390	15	1,2188	19
4	43,7057	11	0,9143	13	**4**	14,6275	6	2,2460	5
5	56,2541	20	1,7094	9	**5**	7,0806	6	1,2953	10
6	100,8828	20	1,6091	12	**6**	16,3025	15	1,8977	21
7	43,2120	11	1,9860	13	**7**	12,1410	15	1,2679	24
8	70,5061	20	4,3513	16	**8**	13,6475	15	0,6929	21
9	54,1260	20	1,7094	5	**9**	7,1309	6	2,3562	3
10	78,6331	20	0,5916	18	**10**	8,3111	1	1,2491	13
11	119,5917	20	3,070	6	**11**	10,3542	1	1,9840	20
12	101,3611	20	1,6009	6	**12**	6,9362	15	1,0517	14
13	48,1523	11	0,9143	4	**13**	8,8947	1	1,2491	10
14	48,3718	20	3,5066	24	**14**	8,9966	6	1,0517	12
15	92,1189	20	1,8554	18	**15**	16,3025	6	3,4069	4
16	87,6294	20	0,5834	18	**16**	14,1967	15	0,2993	25
17	92,2073	11	3,8959	1	**17**	11,2360	15	1,9240	2
18	81,3435	20	0,5834	16	**18**	7,4702	4	1,3711	13
19	70,0381	20	1,0679	10	**19**	6,4044	15	1,2055	20
20	119,5917	11	4,1598	1	**20**	8,1537	15	1,0932	12
21	34,6946	20	1,9661	24	**21**	14,1943	15	0,6929	8
22	45,8560	11	2,3894	21	**22**	15,1075	15	1,9917	23
23	66,2296	11	3,7140	22	**23**	10,9170	15	1,9917	22
24	42,3621	20	1,9660	21	**24**	13,0426	15	0,2993	16
25	33,2628	20	3,8617	24	**25**	9,1296	1	1,3932	20
Máximo	119,5917		(11 e 20)		**Máximo**	16,3025		(6 e 15)	
Mínimo	0,5834		(16 e 18)		**Mínimo**	0,2993		(6 e 24)	
Média	21,1501				**Média**	4,4554			
Variável[1]	**Sj**		**Valor em %**		**Variável**	**Sj**		**Valor em %**	
ALT	2164,555486		38,4699		**ALT**	181,902131		20,2994	
S	1127,413916		20,0371		**Mg**	138,447343		15,4501	
FF	649,868383		11,5499		**K**	125,689744		14,0264	
Mg	644,620077		11,4566		**DAP**	109,594832		12,2303	
DAP	423,108611		7,5198		**N**	96,742386		10,7960	
P	269,395809		4,7879		**Ca**	76,455089		8,5320	
K	201,213083		3,5761		**S**	69,945614		7,8056	
N	79,657292		1,4157		**DMC**	54,427758		6,0739	
DMC	58,490516		1,0395		**FF**	37,239909		4,1558	
Ca	8,301581		0,1475		**P**	5,649662		0,6305	

1. Contribuição relativa dos caracteres para divergência[14].

CONCLUSÃO

A divergência genética para os caracteres estudados, permite que estas populações façam parte de um programa de conservação genética *ex situ* e como este deve ser procedido.

As distâncias generalizadas de Mahalanobis são úteis para o melhoramento de plantas, uma vez que permitem avaliar ao mesmo tempo um conjunto de caracteres de importância para iniciar um programa de melhoramento da aroeira.

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

1. BENEDETTI, V.; ZANI-FILHO, J. Metodologia para caracterização de fragmentos florestais em projetos agro-silviculturais. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. *Anais...,* Curitiba SBS/SBEF, 1993. v.2, p.440-446.

2. BROWN, A.H.D.; HARDNER, C.M. Sampling the gene pools of forest trees for *ex situ* conservation. In: YOUNG, A. et al. *Forest conservation genetics – Pinciples and practice.* Austrália: CSIRO, 2000. c.14, p.185-195.

3. CRUZ, C.D. *Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas.* Piracicaba, 1990, 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

4. CRUZ, C.D. *Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística.* Viçosa: UFV, 1997. 442p.

5. CRUZ, C.D. ; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2001. 390p.

6. DIAS, L.A.S. *Divergência genética e fenética multivariada na predição de híbridos e preservação de germoplasma de cacau (Theobroma cacao L.).* Piracicaba**,** 1994, 94p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

7. GANDARA, F.B.; KAGEYAMA, *P.Y.* Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, v.12 (31), p.79-84, 1998.

8. KAGEYAMA, P.Y. et al. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: SBC/SBEF, 1990. p.109-118.

9. MIRANDA, J.E.C. et al. Análise de trilha e divergência genética de cultivares e clones de batata-doce. *Revista Brasileira de Genética*, v.11 (4), p.881-904, 1988.

10. PAIVA, J.R. Divergência genética entre clones primários de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29 (4), p.607-615, 1994.

11. PEREIRA, A.V. *Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (Manihots esculenta Crantz).* Piracicaba, 1989. 180p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

12. SEBBENN, A.M. et al. Teste de procedências de *Grevillea robusta A. Cunn. Revista do Instituto Florestal*, v.11 (1), p. 65-73, 1999.

13. SEBBENN, A.M. et al. Variação genética em progênies de meios-irmãos de Pinus caribaea Mor.var. bahamensis Bar.et Gol. na região de Bebedouro, SP. *Revista do Instituto Florestal*, v.6, p. 63-73, 1994.

14. SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding,* v.41 (2), p.237-245, 1981.

15. VALOIS, A.C.C. et al. Consevação *ex situ* de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L.L. et al. *Recursos genéticos e melhoramento- Plantas* Rondonópolis: Fundação MT, 2001c.v. 6, p.123-148.

16. YOUNG, A.; BOYLE, T. Forest fragmentation In: YOUNG, A. et al. *Forest conservation genetics. principles and practice*. Austrália: CSIRO, 2000. cap.10 ,p.123-132.

Recebido: 03/04/2012
Aceito: 10/05/2012

EFICÁCIA ANTI-HELMÍNTICA DA IVERMECTINA SOB DIFERENTES VIAS DE ADMINISTRAÇÃO EM BOVINOS

ANTI-HELMINTIC EFICACCY OF THE IVERMECTIN BY DIFFERENT ROUTES OF ADMINISTRATION IN CATTLE

Brenda Carla Luquetti[1], Sidney Monti Júnior[2], Renata Lumy Sasaki[2], Karen Mayumi Sasaki[2], Isadora Resende de Carvalho[2], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[3]

RESUMO

A indústria farmacêutica vem disponibilizando no mercado diversas formulações para o uso dos anti-helmínticos, sendo as mais comuns a via oral, a de aplicação injetável e mais recentemente a via tópica, conhecida como "pour-on". Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar a eficácia da ivermectina aplicada em bovinos sob quatro diferentes vias de administração: injetável subcutâneo (G1), injetável subcutâneo na porção dorsal da orelha (G2), oral (G3) e "pour-on" (G4). Foram utilizados 100 novilhos da raça nelore com 15 meses de idade, distribuídos em blocos homogêneos com base na contagem de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG), formando cinco grupos (n=20), sendo um grupo, controle (G5). Sete dias após o tratamento, amostras fecais foram colhidas de cada animal para a quantificação de OPG. Foi determinada a redução das contagens de OPG (R-OPG) dos grupos tratados em relação ao grupo controle, com base nas médias aritméticas após os tratamentos, sendo os dados analisados pelo programa estatístico RESO conforme preconizado pela Associação Mundial para o Desenvolvimento da Parasitologia Veterinária. Os resultados indicaram R-OPG de 56%, 44%, 44% e 49% respectivamente nos tratamentos G1, G2, G3 e G4. Verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Todas as vias de administração demonstraram um grau de eficácia semelhante, no entanto, verificou-se a resistência à ivermectina, provavelmente devido ao uso frequente e indiscriminado deste anti-helmíntico no controle das verminoses.

Unitermos: bovinos, ivermectina**,** resistência, R-OPG.

[1]Profa. Dra. daFaculdade de Ciências Agrárias de Andradina- FCAA, Andradina – SP.
[2]Alunos da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – FCAA, Andradina - SP.
[3]Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Experimental de Dracena- SP

ABSTRACT

The farmaceutical industry has been launching various formulas for the use of anti-helmintics, most commonly through oral administration, injection and more recently the topical administration, also known as "pour-on". Thus, this study evaluated the effectiveness of ivermectin used in cattle under four different routes of administration: subcutaneous injection (G1), subcutaneous injection in the back portion of the ear (G2), Oral (G3) and "pour-on" (G4). 100 fifteen-month-old nelore steers were used in the study. They were distributed inhomogeneous blocks based on the number of nematode eggs per gram of feces (OPG), forming five groups (n = 20), with a control group (G5). Seven days after treatment, fecal samples were taken from each animal for the quantification of OPG. There was a decrease in the counts of OPG (R-OPG) of the groups treated when compared to the control group, based on arithmetic means after the treatments. The results indicated R-OPG of 56%, 44%, 44% and 49% respectively in groups G1, G2, G3 and G4. Thus, there was no significant difference between treatments; however, there was a resistance to ivermectin in all routes of administration evaluated.

Uniterms: cattle, ivermectina, FEC-Reduction, resistance.

INTRODUÇÃO

O aumento da produtividade é uma necessidade prioritária imposta pelo mercado consumidor de criadores tanto de gado de corte, como o de leite. Entretanto, as parasitoses gastrintestinais constituem um dos principais entraves na produção bovina em todo o mundo, especialmente nas regiões tropicais, onde os prejuízos econômicos são mais acentuados [1]. A maior consequência do parasitismo gastrintestinal é causada por sua alta morbidade nos animais, resultando em baixo índice de crescimento, retardo na idade de abate e queda no rendimento econômico [16].

A descoberta do grupo das lactonasmacrocíclicas, que compreende as "avermectinas", causou grande impacto no setor agropecuário, devido à possibilidade de ser utilizada em diferentes espécies animais e pela elevada eficácia no início de sua utilização.Dentre as lactonasmacrocíclicas, encontram-se as ivermectinas, compostos orgânicos sintéticos, que apresentam atividade sobre os estágios adultos e em desenvolvimento de nematóides gastrintestinais e pulmonares [13].

A atividade de um endectocida depende, entre outros fatores,de sua concentração, do tempo de exposição ao parasito, da condição corpórea, da via de administração e da espécie a que é destinada. Pequenasdiferenças nas formulações podem eventualmente causar importantese significativas alterações na atuação e consequente eficácia, o quetorna imprescindíveis estudos farmacológicos mais aprofundados sobreos compostos envolvidos[3]. As pesquisas vêm ampliando as diversificações nas vias de aplicação dos medicamentos, com isso tornando mais fácil o manejo do rebanho. Embora a via parenteral possua a vantagem na rapidez e absorção do produto, a via tópica representa uma maior facilidade no momento da aplicação e diminuição dos custos com seringas e agulhas, além de não contribuir na transmissão de patógenos de um animal para outro, devido à prática da reutilização de agulhas entre os animais medicados [10].

A indústria farmacêutica disponibiliza atualmente no mercado diversas formulações para o uso das ivermectinas, sendo mais comuns a via oral na forma de suspensão, gel e comprimido. As formulações para uso tópico foram desenvolvidas recentemente e conhecidas como "pouron" (aplicação na linha do dorso dos animais) que vem sendo utilizadas em bovinos como um método de administração prática, com baixo poder residual, menor desperdício e estresse para o animal [12].

A farmacodinâmica das avermectinas é muito complexa. A biotransformação e a excreção dos anti-helmínticos, por exemplo, podem ser influenciadas pela via de administração. As vias pelas quais estes compostos atingem os parasitos localizados no tubo gastrintestinal ainda não estão totalmente elucidadas. As concentrações plasmáticas destes compostos servem como indicativo da biodisponibilidade da molécula para os parasitos gastrintestinais[8].

A cinética de absorção dos medicamentos anti-helmínticos através da pele, nos bovinos, não é bem conhecida, apesar de a pele serrica em folículos pilosos, o que provavelmente facilitaria a maior absorção dos medicamentos. Em experimentos realizados em bovinos foi constatada disponibilidade da ivermectina após administração intra-ruminalde 29 a 40%, quando comparada com 100% na administração intra-abomasal[2].

Frente às diferenças na farmacocinética e farmacodinâmica dos anti-helmínticos, e a possível influência sobre sua eficácia, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficácia anti-helmíntica da ivermectina em bovinosaplicada através de quatro diferentes vias de administração.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 100 novilhos da raça Nelore, com 15 meses de idade, divididos em cinco grupos uniformes com base no exame de contagem de ovos por gramas de fezes (OPG)[9].Os grupos foram então distribuídos de acordo com a via de administração da ivermectina em quatro formas de aplicação mais um grupo controle, sendo 20 animais por tratamento que foram: Ivermectina 1% Injetável subcutânea 200 µg/kg PV (G1); Ivermectina 1% Injetável subcutânea na porção dorsal superior da orelha 200 µg/kg PV (G2); Ivermectina 0,08% via oral 200 mcg/kg PV (G3); Ivermectina 0,5% via "pour-on" 500 mcg/kg PV (G4) eo grupo controle (G5).

Sete dias após o tratamento, amostras fecais foram novamente colhidas de cada animal, para a quantificação do OPG. Foi determinada a redução das contagens de OPG (R-OPG) dos grupos tratados em relação ao grupo controle com base nas médias aritméticas após os tratamentos sendo os dados analisados pelo programa estatístico RESO conforme preconizado pela Associação Mundial para o Desenvolvimento da Parasitologia Veterinária[5].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar através dos resultados ilustrados na Tabela 1 que a redução das contagens de OPG(R-OPG) foi de 56%, 44%, 44% e 49% respectivamente para os grupos G1, G2, G3 e G4.

TABELA 1. Médias das variáveis obtidas de novilhos, submetidos a quatro diferentes vias de administração de ivermectina.

	GRUPOS				
Variáveis	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
OPG inicial	267,5	245	250	247,5	247,5
OPG 7 dias após tratamento	110	137,5	137,5	125	160
Variância (FEC)	18053	8388	37599	16711	25651
% Redução	56	44	44	49	_

OPG = ovos por grama de fezes.Ivermectina Injetável subcutânea (G1); Ivermectina Injetável subcutânea na porção dorsal superior da orelha (G2); Ivermectina via oral (G3); Ivermectina via "pour-on"(G4); grupo controle (G5).

A recente formulação da ivermectina na forma de "pour on" para bovinos tem-se mostrado interessante pela praticidade da administração, minimizando os efeitos tóxicos nos sistemas hepático e gastrintestinal [7]. Entretanto nas condições desse experimento não houve diferença significativa entre os tratamentos, demonstrando um grau de eficácia semelhante independente da via em que foram aplicados. Embora haja diferenças na farmacocinética dos medicamentos no que diz respeito à via de administração, absorção, biotransformação, distribuição e excreção e assim sobre sua eficácia,ainda existem vários fatores que podem ter contribuído para que não houvesse diferenças significativas entre as vias aplicadas, tais como as condições fisiológicas dos animais, o tipo de alimentação a que eram submetidos (mudançade pH ruminal), a dose, a carga parasitária, as espécies e estágios dos parasitos, a solubilidade da ivermectina usada e a

formulação (veículo e estabilizadores), entre outros.

As diferenças da pele de cada espécie também devem ser levadas em consideração, pois o mecanismo de absorção da pele dos bovinos não está completamente esclarecido, além disso, estudos concluíram que em bovinos, a administração tópica não garante uma liberação controlada do fármaco[12].

Para boa e rápida penetração através da pele, é necessário que o medicamento seja lipossolúvel e hidrossolúvel para propiciar melhor penetração e absorção[2]. No entanto, é sabido que a ivermectina apresenta alta lipossolubilidade, mas baixa hidrossolubilidade o que poderia ter diminuído a absorção por essa via. As avermectinas em geral, são altamente lipofílicas, tendo assim pouca solubilidade (0,006 a 0,009 ppm) em soluções aquosas [11]. Esta característica faz com que após serem absorvidas, independentemente da via de administração, as moléculas sejam distribuídas por todo o corpo do animal e concentrem-se, particularmente, no tecido adiposo[6].

A resistência à ivermectina também foi constatada nesse trabalho e o efeito esperado para esses tratamentos foi insatisfatório para que se pudesse obter um resultado anti-helmíntico adequado.Do ponto de vista técnico, há a probabilidade de resistência quando a eficácia de uma droga falha em alcançar 95% [14].

Existe uma grande variedade de produtos químicos que são usados no controle de parasitos, que muitas vezes administrados sem critérios epidemiológicos, com dosagens incorretas e falhas no manejo, induzem o aparecimento de resistência dos parasitos aos princípios ativos [15], principalmente ao grupo das lactonas macrocíticas que são as mais utilizadas atualmente para o controle das verminoses. No Brasil, recentemente foram relatados dados semelhantes de resistência de *Cooperia punctata* a ivermectina 1% [4] e resistência do gênero *Haemonchus*[16,17].

CONCLUSÃO

Nas condições do presente experimento observou-se que a ivermectina aplicada por diferentes vias de administração, não demonstrou diferença significativa em sua eficáciana R-OPG. Foi constatada resistência ao produto nos animais tratados em todas as vias de aplicação.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Fundação Educacional de Andradina/ Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina pela bolsa concedida ao aluno de Iniciação Científica e ao custeio de todo o projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, D.M. et al. Eficácia da ivermectina 3,5% injetável contra infecção natural por nematóides gastrintestinais em bezerros. In: 17 Reunião Anual do Instituto Biológico e II Congresso de Iniciação científica em ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais, 2004, São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, 2004. v. 71. p. 275.

2. ALMEIDA, M.A.O.; AYRES, M.C.C. Considerações gerais sobre os anti-helmínticos. In: SPINOSA, H.S. et al.*Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap. 43,p. 519-526.

3. BORGES, F.A. et al. Ação anti-ixodídicade uma formulação de ação prolongada (ivermectina + abamectina) contra *Boophilus microplus* parasitando bovinos naturalmente infestados. *A Hora Veterinária*, p. 12-15, 2003.

4. CARDOSO, J.M.S. et al. Identificação de *Cooperiapunctata*(Linstow, 1907) resistente a ivermectina e doramectina em bovinos no estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 12., 2002, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro: ABMV, 2002. 1 CD-ROM.

5. COLES, G.C.et al. World Association for theAdvancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for detection of anthelminticresistance in nematodes of veterinary importance.*VeterinaryParasitology,* v.44, p.35-44, 1992.

6. COSTA, A.J. Atividade endectocida de uma inovação quimioterápica (ivermectina + abamectina): resultados de 12 avaliações experimentais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,* v.13,suplemento 1, p. 171-177, 2004.

7. DORNBUSCH, P.T. et al. Eficácia anti-helmíntica da ivermectina*"pour-on"* comparada com a formulação oral em gel nos eqüinos. *Revista Acadêmica,* v.4 (4), p.21-24, 2006.

8. GEARY, T.G. et al. Frontiers inanthelmintic pharmacology.*Veterinary Parasitology*, v. 84, p. 275-295,1999.

9. GORDON, H. M., WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal Council Science Industry Research*, v.12, p.50-52, 1939.

10. HOOKE, F.G. et al. Therapeutic and protective efficacy of doramectin injectable against gastrintestinal nematodes in catlle in New Zealand: a comparison with moxidectinand ivermectin pour-on formulations. *Veterinary Parasitology*, v. 72, p. 43-51,1997.

11. JACKSON, H. Ivermectin as a systemic insecticide. *Parasitology Today,* v. 5, p. 146-155, 1989.

12. LAFFONT, C. M. et al. A pharmacokinetic model to document the actual disposition of topical ivermectin in cattle.*VeterinaryResearch***,** v. 34 (4), p. 445-460, 2003.

13. LOVE, S.; CHRISTLEY. Parasiticides. In.: BERTONE, J. J.; HORSPOOL, L. J. I. *Equine Clinical Pharmacology***,** Philadelphia: Saunders, 2004, p. 63-71.

14. PRICHARD, R. K. The problem of anthelmintic resistance in nematodes.*AustralianVeterinaryJournal***,** v. 56 (5), p. 239-250, 1980.

15. RANGEL, V.B. et al. Resistência de *Cooperia* spp e *Haemonchus* spp às avermectinas em bovinos de corte. *ArquivoBrasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57(2), p. 186-190, 2005.

16. SOUTELLO, R. V. G. et al.Anthelmintic resistance in cattle nematodes in northwestern São Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 148, p. 360-364, 2007.

17. SOUZA et al. Resistência de helmintos gastrintestinais de bovinos a anti-helmínticos no estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PARASITOLOGIA, 15., 2001, São Paulo, SP. *Suplemento Científico***...** São Paulo: SBPC, SBP, SBC, 2001. p.233.

Recebido: 12/10/11
Aceito: 20/12/11

GANHO DE PESO E ACABAMENTO DE CARCAÇA EM VACAS DA RAÇA NELORE IMPLANTADAS COM DISPOSITIVO INTRA-UTERINO BOVINO (DIUB)[1]

WEIGHT GAIN AND CARCASS FINISH IN NELORE COWS IMPLANTED WITH BOVINE INTRA-UTERINE DEVICE (BIUD)

João Henrique Silva Vera[2], Kaira Moniza Borini da Silva[3], Paulo Henrique Yamada[3], Leandro Fabrício Barbosa da Silva[3], Tiago Marolato Pacheco[3], Fabiane Campioni[3], Brenda Carla Luquetti[4], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[5]

RESUMO

A utilização de produtos ou técnicas que causam supressão do cio e a esterilização de fêmeas destinadas ao abate tem sido frequentemente estudada com o objetivo de melhorar o desempenho. O presente estudo avaliou o ganho de peso, rendimento de carcaça e a espessura de gordura subcutânea de 36 fêmeas bovinas da raça Nelore *(Bos taurus indicus)*, com uma média de 4 anos de idade, distribuídas de acordo com o peso em dois grupos: implantado com o Dispositivo Intra-Uterino Bovino (DIUB) e grupo controle (GC). Nas condições do presente estudo a utilização do DIUB, apesar de não diferir estatisticamente ($p>0,05$) apresentou ganho de peso superior e rendimento de carcaça semelhante quando comparado ao grupo controle. Já em relação a análise da espessura de gordura subcutânea, a diferença foi significativa ($p<0,05$) evidenciando um ganho superior no grupo implantado. Assim pode-se concluir que a implantação do DIUB mostrou-se eficiente na deposição de gordura, entretanto apresentou rendimento de carcaça e ganho peso semelhantes entre os grupos.

Unitermos: bovino, carcaça, contraceptivo.

ABSTRACT

The use of products or techniques that cause suppression of estrus and the sterilization of females for slaughter has been frequently studied in order to increase performance. This study evaluated weight gain, carcass yield and subcutaneous fat of 36 Nelore cows (Bos taurus indicus), with an average of 4 years of age, distributed according to the weight into two groups: deployed the intrauterine device (BIUD) and control group (CG). Under the conditions of the present study the use of IUDs, although it did not statistically differ ($p> 0.05$), it showed greater weight gain and carcass yield similar when compared to controls. Regarding the analysis of subcutaneous fat thickness, the difference was significant ($p <0.05$) indicating a higher gain in the group implated. Thus we can conclude that the implantation of the BIUD was effective in fat deposition, carcass yield and weight gain, however, it was similar between groups.

Uniterms: bovine, carcass, contraceptive.

---

[1] Projeto Financiado pela FEA/FCAA.
[2] Mestrando(a) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Dracena-SP.
[3] Aluno do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina.
[4] Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina , Andradina-SP.
[5] Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Dracena-SP.

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte nacional passou por transformações importantes nos últimos anos, o que compromete a lucratividade e a eficiência da atividade, portanto, novas técnicas devem ser introduzidas para a produção de carne de melhor qualidade, em menor tempo e custo de produção.

Quando analisamos a carne de animais precoces e com adequada cobertura de gordura, juntamente com a maciez e a marmorização, estes fatores juntos, podem ser usados para avaliar a qualidade do produto[10]. O aproveitamento de fêmeas, nos programas de cruzamento industrial, tem função importante como fonte de receita, pois esta categoria animal além de produzir carne e carcaça de boa qualidade pode apresentar características de matrizes, que seriam vendidas a preços inferiores.

Quando se trata da utilização de fêmeas para o abate, os sistemas de produção de bovinos de corte devem prever ainda técnicas de manejo diferenciadas para esta categoria, já que a prenhez, neste caso, é indesejada, assim como o estresse causado pela presença de fêmeas em cio junto ao grupo de animais [10].

O abate de novilhas durante o estro aumenta a incidência de carne escura, dura e seca, geralmente com maior número de hematomas[5]. Assim, o desenvolvimento de métodos práticos que diminuam os efeitos do comportamento estral, combinando os efeitos do crescimento com metabolismo reprodutivo em uma só unidade de terminação, poderia melhorar a qualidade da carne de novilhas[9]. O menor desempenho de fêmeas bovinas para rendimento de carcaça em relação aos machos tem sido motivo de discriminação pelas indústrias frigoríficas, em virtude do menor retorno financeiro [12].

O ganho de peso de fêmeas é prejudicado pelos fatores inerentes ao ciclo estral [2,7] necessitando então o estabelecimento de estratégias que visem à supressão da atividade ovariana e/ou a utilização de substâncias exógenas que aumentem a performance de ganho de peso. Dentre tais estratégias pode-se citar a utilização do dispositivo intra-uterino (DIUB) em fêmeas bovinas destinadas ao abate, que possibilita a androgenização natural e endógena, atuando secundariamente como um anabolizante [10]. O DIUB age provocando um nível suprabasal de progesterona que impede a manifestação de um novo ciclo-estral ao inibir os hormônios foliculares. Há liberação de andrógenos que geram um balanço nitrogenado positivo, incrementando a massa muscular e redistribuindo os depósitos de gordura.

Os dispositivos intra-uterinos são produtos à base de polietileno flexível com três hastes em forma de Y. São apresentados comercialmente em três modelos, sendo um menor para uso em novilhas, e dois de tamanhos iguais, porém com espessuras diferentes, utilizados em vacas [11]. Os mesmos autores estudaram os efeitos do DIUB em 230 novilhas Hereford-Angus, mantidas com touros por um período de 120 dias após a colocação do produto. Um total de 98% das novilhas com DIUB permaneceu em anestro, mostrando ganho de peso 25,5% maior que o grupo controle sem nenhuma gestação.

No entanto, avaliando o desempenho de vacas Nelore em relação ao ganho de peso com ou sem o uso do dispositivo intra-uterino não foi observada diferença entre os tratamentos [8]. Um estudo do efeito após emprego do DIUB sobre o crescimento e ganho de peso de novilhas e vacas da raça Brahman, também não observou resultados estatisticamente significativos para estes parâmetros de avaliação [4].

Assim, o presente estudo objetivou avaliar o desempenho de fêmeas bovinas com e sem implante de Dispositivo Intra-Uterino Bovino (DIUB) através do ganho de peso, espessura de gordura subcutânea e também sua ação como contraceptivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Luzia localizada no município de Castilho- SP. Foram utilizadas 36 fêmeas bovinas da raça Nelore *(Bos taurus indicus)*, com média de quatro anos de idade e prenhez negativa, distribuídas de acordo com o peso em dois grupos homogêneos com 18 vacas cada, sendo: grupo implantado utilizando o Dispositivo Intra-Uterino Bovino (DIUB) com peso médio inicial de 355,06 kg, e grupo controle (GC) com peso médio inicial de 354,06 kg.

Com os animais mantidos em tronco de contenção, foram implantados dois DIUB modelo DTB1, um em cada corno uterino, com o auxílio do aplicador de metal segundo a técnica descrita por Turin et al. (1997) [11]. As vacas foram mantidas em mesma pastagem formada por *Brachiaria decumbens*, durante 73 dias, recebendo apenas suplementação mineral à vontade. Junto aos grupos foram colocados dois touros, submetidos a exames andrológicos, para testar a eficácia da ação contraceptiva.

A avaliação da espessura de gordura subcutânea (EGS) na região entre a 12ª e 13ª costela foi mensurada pelo aparelho de ultrassonografia Aloka 500 no dia da implantação do DIUB e vinte e quatro horas antes do abate. Pesagens individuais dos animais foram realizadas no início e final do experimento. Também durante os procedimentos pós-abate as meias carcaças foram pesadas, calculando-se o rendimento de carcaça.

A avaliação estatística foi feita por comparação das médias por meio de análise de variância (teste F) e o Teste de Tukey com 5% de significância, realizado no programa Action (versão 2.1).

Após o abate os úteros e ovários coletados no frigorífico foram levados ao Laboratório de Patologia da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina para realização de avaliações macroscópicas e análise de alterações causadas pelo implante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao ganho de peso não houve diferença estatística ($p>0,05$) do grupo implantado comparado ao grupo controle (Tabela 1), embora numericamente o ganho de peso do grupo implantado foi de 49,94 kg contra 34,16 kg do grupo controle. Dados semelhantes foram encontrados [3,10] onde não foram evidenciados maior ganho de peso dos animais implantados. Já, em outro estudo não foram observadas manifestações de estro, mas verificou-se ganho de peso dos animais implantados 25,5% maior que o grupo controle [11]. A comparação entre o ganho de peso médio diário mostra que os animais do grupo implantando apresentaram ganho diário de 0,684 kg, enquanto os animais do grupo controle ganharam em média 0,468 kg por dia.

TABELA 1. Médias e erro padrão (EPM) do peso inicial e peso final (kg) de vacas Nelore com e sem tratamento, Castilho-SP (2012).

Tratamentos	Peso inicial (kg) ± EPM	Peso final (kg) ± EPM
Grupo implantado – DIUB	$355,06 \pm 7,42^{ns}$	$405,00 \pm 7,86^{ns}$
Grupo controle	$354,06 \pm 7,76^{ns}$	$388,22 \pm 8,65^{ns}$

^{ns} – Não significativo ($p>0,05$).

As médias dos valores obtidos para características de carcaça, representadas por espessura de gordura e rendimento de carcaça estão apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2. Média e erro padrão (EPM) da espessura de gordura subcutânea (EGS) inicial e final, e média de rendimento de carcaça (RC).

Tratamentos	EGS inicial ± EPM	EGS final ± EPM	RC
Grupo implantado – DIUB	1,81 ± 0,09[ns]	2,55 ± 0,10[a]	49% [ns]
Grupo controle	1,82 ± 0,08[ns]	2,27 ± 0,09[b]	50% [ns]

[ns] – Não significativo (p>0,05); [ab] Diferença significativa (p<0,05)

Não houve diferença estatística no rendimento de carcaça entre os grupos. Alcade et al. (1999) [(1)] também não encontram diferenças estatisticamente significativas quanto ao ganho de peso diário, conversão alimentar e rendimento de carcaça em novilhas Nelore implantadas em relação ao grupo controle. Já em relação à espessura de gordura subcutânea, o grupo implantado (DIUB) apresentou melhor acabamento de carcaça. Essa característica é bastante interessante para as indústrias frigoríficas, pois evita que ocorra o fenômeno *cold shortening* (encurtamento pelo frio) nas carcaças [(6)].

Em avaliações realizadas após o abate, observou-se que nenhuma das vacas implantadas estava em gestação, porém quanto à avaliação macroscópica na maioria dos ovários havia atividade folicular e presença de corpos lúteos, também apresentando sinais de inflamação em grande parte dos úteros implantados.

CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que nas condições do presente estudo a utilização do DIUB, apesar de não diferir estatisticamente proporcionou ganho de peso superior mantendo o mesmo rendimento de carcaça e os animais implantados obtiveram melhor acabamento de carcaça, caracterizado pela espessura de gordura subcutânea.

Também foi possível evidenciar a ação contraceptiva do DIUB, pois nenhuma vaca implantada apresentou gestação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCALDE, C.R. et al. Avaliação do desempenho de novilhas nelore implantadas com dispositivo intra-uterino (DIU) recebendo ou não mistura mineral. *Acta Scientiarum*, v. 21 (3), p.633-636, 1999.

2. BAILEY, C.M. et al. Nulliparous versus primiparous crossbred females for beef. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 1403-1408, 1991.

3. FARIAS JUNIOR., D.F. Efeitos da ovariectomia, aplicação de anel de látex no pedículo ovariano e dispositivo intra-uterino no ganho de peso, características da carcaça e carne em novilhas e vacas destinadas ao abate**.** Jaboticabal, SP, 2000, 76 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

4. FORDYCE, G. et al. Contraceptive efficacy of na intra-uterine device in Brahman cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 65 (3-4), p. 193-204, 2001.

5. KENNY, F. J.; TARRANT, P. V. The effect of oestrous behaviour on muscle glycogen concentration and darkcutting in beef heifers. *Meat Science*, Kidlengton, v. 22, p. 21-26, 1988.

6. KOOHMARAIE, M. Effect of subcutaneous fat and high temperature conditioning on bovine meat tenderness. *Meat Science*, Barking, v. 23, p. 99-109, 1988.

7. LYNCH, J.M. et al. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. *Journal of Animal Science*, v. 75, p. 1715-1722, 1997.

8. OLIVEIRA FILHO, B.D. et al. Utilização do dispositivo intra-uterino em vacas: avaliação do ganho de peso. In: CONBRAVET, 26., Campo Grande, MS, 1999, *Anais*... Campo Grande, MS, 1999. CD-ROM.

9. REILING, B.A. et al. Efects of prenatal androgenization, melengestrol acetate and sinovex-H on feedlot performance, carcass and sensory traits of oncecalved heifers. *Journal of Animal Science*, n.74, p.2043-2051, 1996.

10. SILVA, H. L. Efeitos da utilização do dispositivo intra-uterino (DIU) sobre o ganho GANHO DE PESO E O RENDIMENTO DE CARCAÇA DE NOVILHAS NELORE DESTINADAS AO ABATE. *Ciência Animal Brasileira*. v. 6, p. 95-103, 2005.

11. TURIN, E.M. et al. Effects of a copper-bearing intrauterine device on the ovarian function, body weigth gain and pregnancy rate of nulliparous heifers. *Theriogenology*, v. 47, p. 1327-1336, 1997.

12. ZOBELL, R. D. et al. The effects of saying and anabolic implants on average daily weighth gain of heifers on pasture. *Canadian Veterinary Journal*, v. 34, p. 727-730, 1993.

Recebido: 15/03/2012
Aceito: 27/05/2012

HIPERPARATIREOIDISMO RENAL SECUNDÁRIO EM CADELA – RELATO DE CASO

SECONDARY RENAL HYPERPARATHYROIDISM IN A DOG – CASE

Fernanda de Souza Coelho[1], Renata Furlan Pereira de Souza[1], Aline Pereira Haick[1],
Rafael da Mata Queiroz[1], Aline Kunsminskas da Silva[2], Fábio Luís Bonello[3]

RESUMO

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma síndrome caracterizada pela incapacidade dos rins de realizar suas funções excretora, reguladora e sintética. A perda da função renal leva a falha na secreção de eritropoietina e calcitriol causando anemia não regenerativa e hiperparatireoidismo renal secundário (osteodistrofia renal). Foi atendida no Hospital Veterinário de Andradina – SP uma cadela Cocker de quatro anos de idade, apresentando como queixa principal "cara inchada", halitose, vômito e anorexia. Foram realizados exames radiológico onde observou-se alterações compatíveis com osteodistrofia, e laboratoriais que revelaram anemia não regenerativa, lesão renal e infecção urinária, permitindo-se o diagnóstico de hiperparatireoidismo secundário renal. Foi instituído tratamento conservativo e acompanhamento clínico e laboratorial. Embora tenha apresentado melhoras nos resultados laboratoriais, clinicamente o animal apresentou piora progressiva, sendo então a eutanásia realizada.

Unitermos: canino, insuficiência renal crônica, paratormônio.

ABSTRACT

Chronic renal failure (CRF) is a syndrome characterized by the inability of the kidneys to perform their excretory functions, regulatory and synthetic. The loss of kidney function leads to failure in the secretion of erythropoietin and calcitriol causing non regenerative anemia and renal secondary hyperparathyroidism (renal osteodystrophy). It was admitted at the Veterinary Hospital of Andradina - SP a dog, Cocker, four years old, featuring main complaint "puffy face", halitosis, loss of apetite and vomit. Radiological examinations were made where we observed alterations consistent with osteoarthritis, and laboratory findings which revealed non regenerative anemia, kidney lesion and urinary tract infection, allowing the diagnosis of renal secondary hyperparathyroidism. Conservative treatment was started as well as clinical and laboratory follow –up. Although there was improvement in laboratory results the animal got clinically worse and died after the decision for euthanasia.

Uniterms: canine, chronic renal failure, parathormone.

[1]Aluno (a) do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina/SP
[2] Médica Veterinária Autônoma.
[3]Prof. Ms. do curso de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina/SP

INTRODUÇÃO

A função renal pode ser resumida em cinco componentes: formação de urina, regulação ácido-básica, conservação da água, manutenção da concentração extracelular normal de íons potássio e função endócrina através de três eixos hormonais: eritropoietina, renina-angiotensina e vitamina D [1].

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma síndrome caracterizada pela incapacidade dos rins de realizar suas funções excretora, reguladora e sintética devido a uma perda de néfrons em um período de meses a anos. A perda da função excretora causa retenção de uréia, creatinina, fósforo e outras substâncias que são eliminadas por meio da função glomerular. A falha dos rins em secretar eritropoietina e calcitriol causa, respectivamente, anemia não regenerativa e hiperparatireoidismo renal secundário (osteodistrofia renal) [21].

A IRC é a doença mais comum em cães e gatos idosos [8], sendo definida como a doença renal primária que persistiu por um período prolongado. Causas congênitas, familiares, hereditárias ou adquiridas podem estar envolvidas nesses casos [11]. A alteração funcional do rim é detectável quando há perda de mais de 66% a 75% dos néfrons [18].

O hiperparatireoidismo secundário se manifesta clinicamente sob forma de desmineralização óssea e alterações na homeostase do cálcio no decurso da insuficiência renal crônica (IRC). O desequilíbrio do metabolismo de cálcio e de fósforo ocorre como consequência da gradativa perda da capacidade funcional dos rins, o que promove estímulo da paratireóide e aumento da secreção de paratormônio (PTH), na tentativa de manutenção da homeostase do cálcio [14].

A paratireóide regula a concentração sanguínea de cálcio sanguíneo, porém diante de uma insuficiência renal ocorre retenção de fósforo. Num primeiro estágio a elevação do fósforo sanguíneo afeta a produção da vitamina D, cuja queda estimula a paratireóide para a produção de PTH e ocasiona falhas na absorção intestinal de cálcio, levando a uma hipocalcemia que estimula ainda mais a paratireóide [4,17].

O excesso de PTH sérico pode conduzir a graves alterações sistêmicas, incluindo osteodistrofia renal [5], calcificação de tecidos moles, diminuição de eritropoiese, hemorragias, intolerância à glicose, prurido, hiperlipidemia, redução na contratilidade do músculo cardíaco e disfunções sexuais [16].

A osteodistrofia na IRC é secundária ao hiperparatireoidismo, que se desenvolve na tentativa de manter as concentrações plasmáticas de cálcio e fósforo normais [10]. Consiste na destruição óssea generalizada resultante da reabsorção osteoclástica das trabéculas ósseas, com substituição por tecido fibroso. A doença é mais comum em cães e os ossos do crânio são mais gravemente afetados. A substituição do osso cortical por tecido fibroso provoca perda da rigidez craniana ("mandíbula de borracha"), alinhamento defeituoso e amolecimento dos dentes[1]. As radiografias convencionais são capazes de detectar mudanças de mineralização óssea quando ocorre a perda de 30-50% da massa óssea [15].

O objetivo deste relato é descrever um caso de hiperparatireoidismo renal secundário em uma cadela com IRC atendida no Hospital Veterinário de Andradina-SP.

RELATO DO CASO

Foi atendida no Hospital Veterinário de Andradina – SP uma cadela Cocker de quatro anos de idade, pesando 13,3 kg, apresentando como queixa principal "cara inchada" há dois meses, halitose, vômito e anorexia há dois dias.

Foi constatado ao exame físico apatia, deformidade facial caracterizada por "mandíbula de borracha" (Figura 1), dor à palpação da região abdominal correspondente aos rins e mucosas cianóticas.

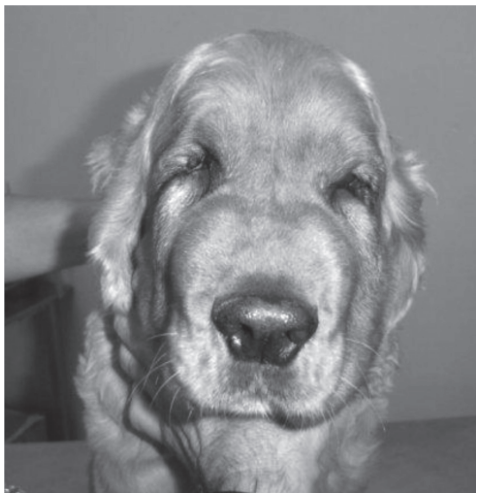

FIGURA 1. Cadela da raça Cocker com deformidade facial caracterizada pelo aumento do osso maxilar e mandíbula de borracha.

Diante do apresentado foram solicitados exames radiográficos e laboratoriais: urinálise, hemograma e dosagem da concentração sérica de uréia, creatinina, cálcio, fósforo e potássio.

No exame radiográfico do crânio foram observados diminuição generalizada da radiopacidade dos ossos da face, maxila e mandíbula com comprometimento da inserção dentária em geral, sendo tais alterações sugestivas de osteodistrofia (Figura 2).

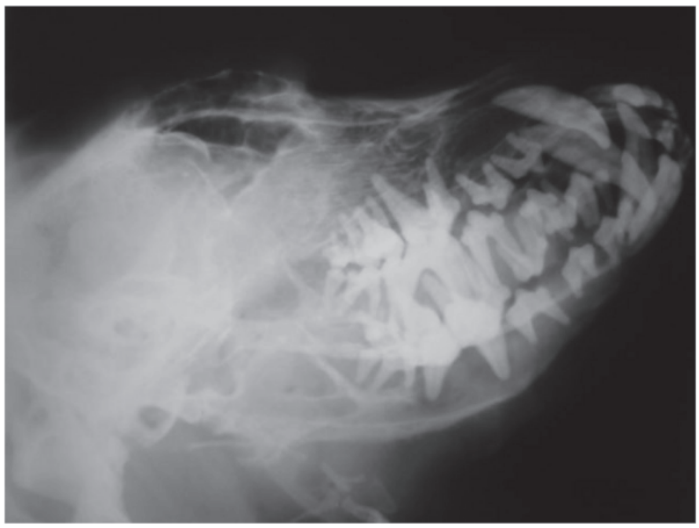

FIGURA 2. Exame radiográfico demonstrando radiopacidade dos ossos da face, maxila e mandíbula, sugestivo de osteodistrofia.

Os exames laboratoriais revelaram anemia não regenerativa com hematócrito de 0,21 L/L; azotemia (uréia: 26,08 mmols/L e creatinina: 127,2 ìmols/L). As dosagens séricas de íons indicaram normocalcemia (9,9mg/dL), normofosfatemia (4,0mg/dL), e normocalemia (4,2mEq/L).

A urinálise revelou bacteriúria e hematúria, compatível com infecção urinária. Enquanto aguardavam-se os resultados das dosagens séricas, foi instituído tratamento inicial com meloxican (2,7mL/SC/SID/7dias), ranitidina (28mg/VO/SID/10dias), gentamicina (1,2mL/SC/BID/7dias) e amoxicilina (250mg/VO/BID/7dias).

Em face aos resultados obtidos foi estabelecido diagnóstico de hiperparatireoidismo secundário renal. Foi instituído como tratamento conservativo dieta caseira pastosa com níveis reduzidos de proteína e fósforo, suplementação vitamínica com acetato de retinol - Vitamina A e colecalciferol - Vitamina D3 (14 gotas/VO/SID/30dias) e fosfato tricálcico (10g/SID, junto com alimentação até suspensão médica), além do uso das seguintes drogas: eritropoietina humana recombinante (rHuEPO - 0,33ml/SC/48h/3 aplicações), hidróxido de alumínio (500mg/VO/SID/30 dias) e uma mistura de aminoácidos e análogos (Ketosteril® 1 comprimido/5kg/VO/SID/*ad eternum*). No entanto este último não foi utilizado por dificuldade (financeira) do proprietário.

O animal retornou após dez dias para a realização de novos exames laboratoriais que demonstraram hematócrito de 0,27 L/L e uréia 8,83 mmols/L. Embora tenha apresentado melhora nos resultados laboratoriais, o animal teve piora clínica progressiva, apresentando hematêmese, anorexia e apatia, sendo então indicada e realizada a eutanásia.

DISCUSSÃO

As alterações clínicas apresentadas pelo animal do presente estudo são características de hiperparatireoidismo e insuficiência renal crônica, conforme a literatura [2,3,4,12,,14,15,17,20].

Muitas vezes, a deformidade facial, que ocorre pela proliferação de tecido conjuntivo, é uma das primeiras queixas do proprietário. Essa alteração é causada pela hiperfosfatemia que inibe a formação de calcitriol em estágios moderados de falência renal e o déficit de calcitriol tem sido considerado o principal fator responsável pela secreção excessiva e descontrolada das glândulas paratireóides, havendo a formação de anormalidades esqueléticas como a osteodistrofia fibrosa principalmente nos ossos da face [20].

Doenças renais crônicas são as principais causas destas altera-ções metabólicas, responsáveis pelo desenvolvimento do hiperparatiroidismo renal secundário. Com a perda da função renal, ocorre retenção de fósforo, hipocalcemia relativa e déficit de vitamina D que leva a menor absorção intestinal de cálcio [11,21].

A uremia apresentada pela cadela está de acordo com a literatura, já que com o comprometimento da excreção de substâncias tóxicas pelos rins, ocorre o gradativo acúmulo de componentes nitrogenados não protéicos (toxinas urêmicas) na circulação sanguínea e os achados clínicos e laboratoriais na insuficiência renal crônica refletem o estado urêmico do paciente, dando uma característica polissistêmica à doença, principalmente com afecção gastrintestinal caracterizada por vômitos, anorexia e halitose [19], decorrente do efeito das toxinas no sistema nervoso central e no estômago [10].

Alterações laboratoriais normalmente encontradas em animais com IRC incluem hiperazotemia, hiperfosfatemia, aumento sérico de PTH, acidose metabólica e anemia não

regenerativa, isostenúria, hipopotassemia, hipercolesterolemia, hipercalcemia ou hipocalcemia, hiperamilasemia, proteinúria e infecção do trato urinário [7].

No animal em questão, o exame laboratorial revelou anemia não regenerativa, azotemia e infecção do trato urinário. Não houve diferenças nas concentrações séricas de potássio, cálcio e fosfato, provavelmente devido ao equilíbrio mantido pelo PTH, que não foi mensurado por questões financeiras, mas seria importante para auxiliar no diagnóstico.

O fator principal da anemia não regenerativa é a deficiência de eritropoetina, uma glicoproteína produzida pelas células intersticiais renais e que tem como função estimular a produção de hemácias na medula óssea vermelha [2].

Embora não exista um tratamento que possa determinar a cura da IRC, devido à característica de irreversibilidade da lesão renal, há possibilidade de indicação de terapias de suporte que minimizam os sinais clínicos e proporcionam aos animais uma sobrevida, que pode variar de meses a anos, no intuito da manutenção de boa qualidade de vida [12].

A imagem radiográfica foi fundamental para o diagnóstico devido as lesões presentes. A radiografia convencional é importante para caracterização das alterações ósseas do hiperparatireoidismo, pois permite avaliar as principais alterações relacionadas aos diferentes padrões de reabsorção óssea, áreas de osteoesclerose, osteomalácia, calcificações distróficas e as manifestações de osteoporose [3].

A dieta instituída ampara-se na redução controlada da quantidade de proteínas não essenciais, promovendo uma redução da produção de resíduos nitrogenados que provocam uremia. Muitos dos sinais clínicos associados à uremia podem ser melhorados com a formulação de dietas contendo quantidade reduzida de proteínas de alta qualidade e com máximo de calorias não proteicas, pois embora o funcionamento renal possa permanecer inalterado ou diminuído, a função renal residual pode ser preservada [9,19].

A correção da anemia com eritropoetina humana recombinante (rHuEPO), provoca aumento no hematócrito, porém pode haver desenvolvimento de anticorpos contra rHuEPO em aproximadamente 30 a 40% dos animais, podendo reagir com a eritropoetina endógena, tornando o animal dependente de transfusão [10]. No caso ora relatado, a terapia com rHuEPO pode ter sido a causa da elevação do volume globular.

O uso de hidróxido de alumínio tem como finalidade diminuir a concentração de fósforo tornando-o inabsorvível. Essa diminuição é necessária, pois como o rim é o principal órgão envolvido na excreção de fósforo, uma perda significativa da função renal promove retenção deste íon. Ao mesmo tempo, a redução na concentração da forma ativa da vitamina D, diminui a absorção intestinal de cálcio que, em conjunto com a reabsorção tubular prejudicada, reduz a concentração plasmática de cálcio, gerando hipocalcemia, estimulando a secreção de paratormônio [6]. A concentração de paratormônio aumentada, normalmente facilitaria a excreção de fósforo, mas visto que a função renal está comprometida, não terá este efeito fosfatúrico normal, assim, um "ciclo vicioso" é induzido, resultando em exacerbação da concentração de fósforo no sangue, potencialização da hipocalcemia e estímulo contínuo da liberação de paratormônio [10].

A indicação da mistura de aminoácidos e análogos teria como intuito reduzir a formação dos catabólitos nitrogenados e suprimir

simultaneamente o requerimento de aminoácidos essenciais, devido a sua capacidade de estimular a síntese protéica, inibir a degradação protéica, reduzir a acidose metabólica e reduzir a osteodistrofia renal [13], porém devido ao alto custo, não foi feita sua administração. O uso desse medicamento seria uma ferramenta capaz de atenuar os fatores prejudiciais desta enfermidade e auxiliar na regularização da homeostase. Entretanto, devido à gravidade do caso, talvez apenas retardasse por pouco tempo o estágio terminal da IRC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o fármaco de eleição não tenha sido administrado, com a terapia instituída houve diminuição dos compostos nitrogenados e aumento do volume globular, porém isso não refletiu uma melhora clínica devido à gravidade do estágio da doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, S. F. *Manual de Terapêutica Veterinária*. 2. ed. São Paulo: Roca Ltda, 2002, p. 289-291.

2. BROVIDA, C. et al. Diagnóstico precoce de insuficiência renal crônica. *Focus*, Ed. especial, p. 17-23, 2005.

3. CARDOSO, F.N.C. et al. Contribuição da avaliação radiográfica no hiperparatireoidismo secundário. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v.47 (3), p.207-211, 2007.

4. CASTRO, M. C. N. et al. Osteodistrofia renal secundário em um cão jovem, *Acta Scientiae Veterinariae,* v. 35, p.577-578, 2007.

5. CHEW, D. J.; DIBARTOLA, S. P. Diagnóstico e fisiopatologia da moléstia renal. In: ETTINGER, E. J. *Tratado de Medicina Interna Veterinária*. São Paulo: Manole, 1992. p. 1975-2046.

6. CONFER, A.W., PANCIEIRA, R.J. Sistema Urinário. In: CARTON, W.W., MCGAVIN, M.D. *Patologia Especial de Thomson*. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 228-232.

7. CORSI, V. *Doença Renal Crônica em Pequenos Animais.* 2007. Especialização (Clínica Médica de Pequenos Animais) – Universidade Castelo Branco, Campinas, 2007. p. 46.

8. ETIINGER, J. S.; FELDMAN, E. C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária: Vol 2*, , Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 2256.

9. FIORAVANTI, M. C. S. Suporte nutricional em pacientes nefropatas – Insuficiência Renal Crônica. *In: Simpósio de Nefrologia Veterinária. Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, 2002.

10. GRAUER, F. G. Insuficiência Renal. In: NELSON, R. W., COUTO, C. G. *Medicina Interna de Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, p.493 – 499.

11. HEADLEY, S. A. et al. Oral lesions associated with renal secondary hyperparathyroidism in an English bulldog,; *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 29 (2), p. 407-412, 2008.

12. KOJIKA, M. M; LUSTOZA, M. D. Tratamento da Insuficiência renal crônica em cães e gatos. *MEDVEP - Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais,* v.1 (1), p. 62-69, 2003.

13. LAFAGE, M.H., et al. Ketodiet, physiological calcium intake and native vitamin D improve renal osteodystrophy, *Kidney International,* n. 42, p. 1215-1225, 1992.

14. LAZARETTI, P. et al., Concentração sérica de paratormônio intacto em cães com insuficiência renal crônica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,* v. 58 (4), p. 489 – 494, 2006.

15. MACHADO, L. H. A. et al. Avaliação da reabsorção óssea de membros torácicos pela técnica de densitometria óptica em imagens radiográficas no hiperparatireoidismo secundário renal canino. *Veterinária e Zootecnia*, v. 16 (2), p. 325- 334, 2009.

16. MACHADO, L. H. A., MOUTINHO, F. Q.; Avaliação da correlação dos níveis séricos de paratormônio com os parâmetros bioquímicos em cães com insuficiência renal crônica. *Veterinária e Zootecnia,* v.15 (2), p. 370-379, 2008.

17. MACIEL, R. M; THOMÉ, S. Insuficiência Renal Crônica em Caninos. *Revista de Iniciação Científica do CEULJI/ULBRA*. 2006.

18. NOTOMI, M. K. 2006. Estudo retrospectivo de casos de insuficiência renal crônica em cães no período de 1999 a 2000. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 43, p. 12-22, 2006.

19. POLZIN, D. J. et al. Moléstias dos Rins e Ureteres. In: ETTINGER, E. J. *Tratado de Medicina Interna Veterinária.* São Paulo: Manole, 1997, p. 2394 – 2429.

20. PROSPERO, J.D. et al. Paratireóides: estrutura, funções e patologia. *Acta Ortopédica Brasileira*. v. 17 (2), p. 53-57, 2008.

21. SMEAK, D. Distúrbios do Sistema Urogenital: nefropatias e ureteropatias. In: *Manual Sauders Clinica de Pequenos Animais*. 3ª ed, São Paulo: Rocca, 2003 p.1006-1013.

Recebido: 20/09/2011
Aceito: 23/11/2011

INTUSSUSCEPÇÃO ILEOCÓLICA EM CÃO – RELATO DE CASO

INTUSSUSCEPTION ILEOCOLIC IN DOG - REPORT OF A CASE

Leandro Bertoleti [1], Natália Martins Teixeira[1], Fábio dos Santos Nogueira [2], Heitor Flávio Ferrari [3], Analy Ramos Mendes [4]

RESUMO

Intussuscepção é uma afecção digestiva relativamente comum na clínica veterinária, caracterizada pela invaginação de um segmento intestinal em outro adjacente, de maneira anterógrada ou retrógrada. Os sinais clínicos são inespecíficos e incluem vômito, anorexia, desidratação, dor abdominal, fezes mucóides e sanguinolentas e a existência de massa abdominal palpável. O diagnóstico se dá pelos sinais clínicos e exames complementares, como radiografia contrastada ou ultrassonografia. Pode ser confirmado por laparotomia exploratória. No presente estudo descreve-se um caso de intussuscepção ileocólica em uma cadela da raça Shar Pei atendido em clínica veterinária particular de Andradina (SP) que apresentava anorexia, prostração, êmese e prolapso retal. Foi identificada imagem sugestiva de intussuscepção pela ultrassonografia. Na laparatomia exploratória foi encontrada uma intussuscepção ileocólica, irredutível manualmente, sendo empregada técnica de enterectomia e enteroanastomose e posteriormente uma lavagem da cavidade abdominal. O animal permaneceu três dias internado privado de alimentação oral e recebendo apenas fluidoterapia. Após esse período começou a receber água e alimentos pastosos gradativamente até atingir sua alimentação habitual e voltou a ganhar peso, o que confirma o sucesso do tratamento.
Unitermos: intussuscepção ileocólica, laparatomia exploratória, ultra-sonografia.

ABSTRACT

Intussusception is a relatively common digestive disorder in veterinary practice. It is characterized by invagination of an intestinal segment into an adjacent one, in an anterograde or retrograde way. The clinical signs are nonspecific and include vomiting, anorexia, dehydration, abdominal pain, bloody stools and mucoid and the existence of a palpable abdominal mass. The diagnosis is done by clinical signs and laboratory tests such as contrast radiography or ultrasound, or confirmed by exploratory laparotomy. The present study describes a case of intussusception ileocolic in a Shar Pei dog met in a private veterinary clinic in Andradina-SP that had anorexia, listlessness, vomiting and rectal prolapse. Intussusception can be identified by ultrasound. At exploratory laparotomy an ileocolic intussusception was found which was not possible to reduce manually and then the technique of bowel resection and an anastomosis were used and subsequently the washing of the abdominal cavity. The animal remained hospitalized for three days, deprived of food and getting only fluid therapy. After this period he began to receive food and water paste gradually until it reaches its normal feeding and gaining weight again, confirming the success of treatment.
Uniterms: exploratory laparotomy, intussusception ileocolic, ultrasound.

[1] Alunos do curso de Medicina Veterinária da FCAA – Andradina-SP.
[2] Prof. Dr. do curso de Medicina Veterinária da FCAA – Andradina-SP.
[3] Doutorando em Ciência Animal pela UNESP – Campus Araçatuba.
[4] Prof. do curso de Medicina Veterinária da FCAA – Andradina-SP.

INTRODUÇÃO

Intussuscepção é a invaginação de um segmento intestinal (intussuscepto) no interior do lúmen de um segmento adjacente (intussuscipiente) [9]. Esta, por sua vez, talvez seja a causa mais comum de obstrução intestinal em cães. Pode acometer estômago e esôfago (gastroesofágica), intestino delgado (enteroentérica), intestino grosso (colocólica) ou ambos (ileocólica). Entretanto, é observada frequentemente no jejuno, íleo ou na região ileocólica, sendo os cães jovens os mais afetados. Guilford e Strombeck (1996) sugerem que cerca de 80% dos casos sejam representados por esta faixa etária [10].

A afecção tem sua etiologia nas contrações vigorosas consequentes a distúrbios da motilidade intestinal, provocados por parasitismos, infecções virais e bacterianas do trato gastrintestinal, alterações dietéticas e corpos estranhos ou massas abdominais [18].

Afeta mais cães do que gatos, sendo que os Pastores Alemães e Siameses são os mais frequentemente acometidos [6]. Os sinais clínicos mais comuns são de êmese, regurgitação, dor abdominal, fezes com muco ou muco sanguinolentas, dispneia, anorexia, depressão e desidratação [1].

Intussuscepções crônicas podem causar diarreia sem muco, hematoquezia, vômito e dor abdominal. Enteropatia com hipoproteinemia em cães jovens diarreicos sugere intussuscepção crônica, que tipicamente provoca perda de proteína apesar da ausência de hemorragia [12].

A obstrução do lúmen pela intussuscepção pode ser completa ou parcial. No caso da obstrução completa, pode-se esperar grande acúmulo de líquido e gás oralmente à obstrução. Se a obstrução for parcial, o bolo fecal transita através da região afetada, podendo ocorrer acúmulo de sangue e muco provenientes da mucosa enferma, o que irá resultar na eliminação de fezes mucóides sanguinolentas [19].

A palpação é o melhor método diagnóstico para verificar possíveis corpos estranhos ou alças intestinais encarceradas ou distendidas com gás e fluido oralmente à obstrução [3]. Muitos dos quadros de intussuscepção podem ser diagnosticados por meio da palpação abdominal, delimitando uma estrutura tubular firme, que deve ser diferenciada de conteúdo fecal ou corpos estranhos [10]. Para o diagnóstico definitivo, pode-se valer de técnicas de imagem, das quais o ultrassom apresenta maior acurácia, sensibilidade e especificidade. Exame radiográfico simples e contrastado, endoscopia e colonoscopia também apresentam utilidade [17].

Na medicina veterinária, o tratamento de escolha ainda é o cirúrgico, com técnicas de redução manual, ressecção da porção acometida associada à enteroanastomoses e uso de enteroplicações. A escolha da técnica depende da viabilidade e grau de lesão intestinal [11].

Durante a redução cirúrgica da intussuscepção é necessário avaliar todo intestino, pois pode haver mais de um sítio de intussuscepção simultaneamente [16]. A redução manual sempre deve ser tentada inicialmente, porém quando não é conseguida, deve-se partir para enterectomia [15].

As principais complicações passíveis de serem observadas no pós-operatório são recidiva do quadro, íleo paralítico, deiscência da anastomose, obstrução intestinal, peritonite e síndrome do intestino curto, sendo as duas primeiras as mais frequentes [9]. Levitt e Bauer (1992) observaram taxa de recorrência entre 11% e 20%, sendo maior a recidiva em casos tratados com a redução manual (25%) quando comparada com animais que sofreram enterectomia da porção acometida (19%). O uso de derivados opióides durante os períodos trans ou pós-operatório está relacionado com a diminuição de recidivas. O mecanismo não está totalmente esclarecido, porém discute-se um possível aumento do tônus muscular intestinal [2].

RELATO DO CASO CLÍNICO

Foi atendida, em clinica veterinária particular no município de Andradina (SP), uma cadela da raça Shar Pei, de dois anos de idade, com 10,4kg de massa corporal, vacinada, apresentando há uma semana êmese contínua, diarréia hemorrágica, apatia, anorexia, caquexia, desidratação de 8% e normotermia. Foi realizado hemograma completo e constatou-se leucocitose com desvio à esquerda, sendo a contagem total de leucócitos de 23,2 x 10^3/µl. Dessa forma, devido à leucocitose, suspeitou-se de gastrenterite bacteriana, o animal foi internado e iniciou-se tratamento à base de fluidoterapia com ringer lactato (IV), metoclopramida (1mg/kg/SC), cimetidina (5mg/kg/SC), enrofloxacina (5mg/kg/IV) e nutrição parenteral à base de glicose e complexo vitamínico. O animal apresentou melhora no quadro. Após três dias voltou à alimentação habitual, sem sinais de gastrenterite, recebendo alta.

Após uma semana, a cadela retornou apresentando recidiva no quadro de gastrenterite e também apatia, caquexia (Figura 1), anorexia, grave desidratação (12%), êmese de conteúdo fecalóide, prolapso retal, diarréia hemorrágica em jato e à palpação abdominal apresentava dor com aumento de volume abdominal em região mesogástrica. Foi realizada ultrassonografia abdominal, sendo verificada dilatação de alças intestinais com diâmetro médio de 3,2cm com conteúdo fecal e gasoso, ausência de peristaltismo e, em corte transversal de alça intestinal, sinal de "lesão em alvo", sugerindo intussuscepção intestinal. Foi indicada laparotomia exploratória.

O animal recebeu medicação pré-anestésica com acepromazina (0,5mg/kg/SC) e foi anestesiado com uma combinação de cetamina (10mg/kg/IM) e xilazina (1mg/kg/IM). Após tricotomia e antissepsia com álcool iodado foi realizada incisão de pele retro-umbilical e após divulsão do subcutâneo, incisão na musculatura em região de linha alba. Foi exposta a região ileocólica, onde localizava-se a intussuscepção de aproximadamente 17cm, mas a tentativa de redução manual não obteve sucesso (Figura 2). Observou-se a viabilidade do segmento intestinal oral e aboralmente à lesão e procedeu-se a ordenha do conteúdo fecal do segmento a ser excisado. Procedeu-se a dissecção e ligadura dos vasos mesentéricos da área comprometida e iniciou-se a enterectomia após a colocação de duas pinças intestinais Doyen em cada porção a ser excisada e incisão com lâmina de bisturi entre as pinças. A enteroanastomose foi realizada com fio de nylon 2-0 em pontos simples separados, com inspeção dos pontos para verificar possível extravasamento de conteúdo fecal. Foi realizada lavagem da cavidade abdominal com solução fisiológica aquecida e troca de material e luvas cirúrgicas. Foi suturada parede abdominal com fio de nylon 1-0 em pontos Sultan separados e subcutâneo com mesmo fio e pontos tipo Cushing. A pele foi suturada com nylon 1-0 em pontos simples separados.

A porção intestinal excisada foi exposta e observou-se aderência do segmento intussuscepto ao intussuscepiente (Figuras 3 e 4). Foi realizada analgesia com cloridrato de tramadol (2mg/kg/SC) e meloxicam (0,1mg/kg/SC) e antibioticoterapia com ceftriaxona (30mg/kg/IV) e metronidazol (30mg/kg/IV).

A cadela permaneceu internada com restrição de água e ração seca durante três dias, sendo mantida fluidoterapia com ringer lactato (IV), metoclopramida (1mg/kg/SC/3dias), nutrição parenteral (glicose e polivitamínico), meloxicam (0,1mg/kg/SC/3dias) e antibioticoterapia com ceftriaxona (30mg/kg/IV/7dias) e metronidazol (30mg/kg/IV/7dias). Após esse período inicial de três dias, foram reintroduzidas gradativamente água e alimentação pastosa durante mais três dias. Ao término desse período, a alimentação com ração seca foi liberada e a cadela voltou a atingir suas condições corpóreas ideais, recebendo alta. Durante todo o internamento foram realizados curativos diários da ferida cirúrgica com iodopovidona tópico e a retirada dos pontos de pele foi realizada com 10 dias de pós-operatório.

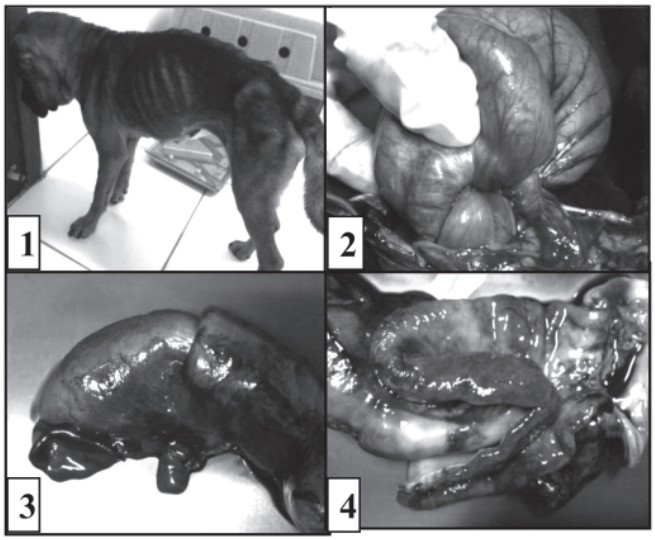

FIGURA 1. Animal apresentando caquexia no dia do procedimento cirúrgico. **FIGURA 2.** Intussuscepção íleocólica. **FIGURA 3.** Intussuscepção após enterectomia. **FIGURA 4.** Detalhe do intussuscepto aderido ao intussuscepiente invertido.

DISCUSSÃO

No caso descrito, o aumento do peristaltismo intestinal possivelmente foi ocasionado pela gastrenterite bacteriana diagnosticada previamente, sendo a causa mais provável da intussuscepção, excluindo-se outras, como parasitismo intestinal, alterações dietéticas, corpos estranhos ou massas abdominais.

Em geral, a intussuscepção não é facilmente diagnosticada e muitas vezes diarréias intermitentes podem ser causadas por essa afecção crônica e o clínico pode não associar essa diarréia à patologia. [6]

Dependendo da gravidade da obstrução e da quantidade das invaginações se dão os sinais clínicos mais comuns. Inicialmente ocorre obstrução luminal parcial que pode evoluir para completa, sendo que os vasos do intussuscepto colabam em função do aumento na pressão intraluminal ou pela torção, a parede intestinal se torna edematosa, isquêmica e túrgida, ocorre sangramento, fissuras da serosa e deposição de fibrina provocando aderência do intussuscepto ao intussuscipiente. Além disso, pode ocorrer desvitalização da parede intestinal e necrose, levando a rupturas da alça e peritonite local [6].

Os achados laboratoriais são inespecíficos e incluem leucograma de estresse, anemia, distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos e hipoalbuminemia em casos crônicos [6]. Como achados de imagem, radiografias simples podem mostrar uma massa discreta ou um segmento dilatado do intestino. Porém este segmento pode misturar-se aos demais e passar despercebido aos olhos do radiologista. O segmento intestinal adjacente pode estar dilatado e preenchido por gás, sugerindo efeito de massa[8]. Além disso, linhas finas de gás podem ser visualizadas envolvendo a intussuscepção [13]. Uma radiografia com animal em estação (lateral, com feixe de raios-X horizontal, centrado na região média do abdome) promove geralmente a melhor vista do processo [8].

O estudo contrastado é útil e geralmente necessário para confirmar a intussuscepção. Para isso, o enema baritado tende a ser de grande utilidade nesses casos, pois utiliza menos tempo para sua realização completa, além de evitar episódios de êmese que podem ocorrer em casos de administração de bário por via oral. O bário infiltra-se entre o intussuscipiente e o intussuscepto, delineando as pregas e esse efeito é conhecido como padrão de "mola em espiral". O enema, algumas vezes, provoca a redução do processo, porém com freqüência, a recidiva ocorre em poucas horas [13]. Enema com gás também pode ser realizado, porém a distinção de gás intestinal relevante e irrelevante é difícil, além do reduzido contraste entre o ar e o intestino quando comparado ao bário [8]. Caso o enema de bário

falhe na identificação da suposta intussuscepção, um estudo de trânsito gastrintestinal pode ser realizado (com bário ou solução não iônica de iodo se houver suspeita de perfuração), diminuindo-se a dose calculada de bário pelo menos à metade, o que causará menor distensão e diminuirá a probabilidade de vômito [8].

Na ultrassonografia, a aparência típica em seção transversal é a de anéis concêntricos hipoecóicos e hiperecóicos, causada pelas camadas invaginadas das alças [4]. Essa imagem, em virtude de sua forma, é conhecida como imagem em alvo como a descrita no caso relatado. Achados adicionais em casos mais graves e tardios da doença são focos hipoecóicos na parede dos segmentos intestinais acometidos, encarceramento de fluido, hiperecogenicidade mesentérica no interior do intussuscipiente, hiperecogenicidade mesentérica adjacente à região intestinal envolvida e aumento de linfonodos mesentéricos [5]. Caso haja líquido presente entre os segmentos interno e externo, a intussuscepção é mais recente, com melhor prognóstico [8]. Portanto, para o diagnóstico definitivo, pode-se valer de técnicas de imagem, das quais o ultrassom apresenta maior acurácia, sensibilidade e especificidade [17].

Como diagnósticos diferenciais à intussuscepção, Farrow (2005) cita enterites, segmentos distendidos por líquido, neoplasias, encarceramento intestinal, corpo estranho, impactação intestinal, torção intestinal, infarto mesentérico e íleo paralítico.

Como tratamento para obstrução e intussuscepção, deve ser realizado o acesso cirúrgico imediato localizando o ponto de obstrução e sua causa. Este foi o procedimento de eleição para o caso relatado. Deve-se realizar redução cirúrgica da intussuscepção, sendo necessário avaliar todo intestino, pois pode haver mais de um sítio de intussuscepção simultaneamente. Como tratamento pré-operatório, devem ser corrigidos déficits eletrolíticos e deve ser realizada a antibioticoterapia profilática. A redução manual sempre deve ser tentada inicialmente, porém quando não for conseguida, deve-se partir para enterectomia e enteroanastomose. Pode ocorrer recidiva após a redução cirúrgica de intussuscepção e alguns autores recomendam técnicas de enteroplicatura para impedir recorrência [7].

No caso relatado não foi obtido sucesso na tentativa de redução manual devido à presença de aderências das alças intestinais sendo realizada a técnica de enterectomia e enteroanastomose com lavagem da cavidade abdominal visando evitar peritonite.

O pós-operatório é relativo ao estado geral do paciente e deve-se manter a correção dos distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos, antibioticoterapia e analgesia. Após a cirurgia o jejum utilizado é para evitar a presença de bolo fecal no lúmen intestinal visando melhor cicatrização, evitando, dessa forma, um possível extravasamento de conteúdo fecal e peritonite.

O prognóstico depende da causa, localização, duração e complicações após intussuscepção, como ruptura de alças. Animais com a afecção podem morrer dentro de 3 a 4 dias ou viver por várias semanas. Os que morrem rapidamente apresentam obstrução total ou endotoxemia. Sem enteropexia, espera-se recorrência em 20 a 30% dos casos. O prognóstico após procedimento cirúrgico será favorável se for evitada recorrência e ressecções extensas [6].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande desafio é diagnosticar a intussuscepção intestinal rapidamente devendo ser observados os principais sinais clínicos da intussuscepção que são inespecíficos e incluem êmese, anorexia, desidratação, dor abdominal, fezes mucóides e sanguinolentas e a existência de massa abdominal palpável. Devem ser realizados exames físicos cautelosos incluindo palpação abdominal e também exames complementares, como a ultrassonografia, para obtenção de um rápido diagnóstico. O procedimento cirúrgico é o tratamento de eleição e os principais cuidados se dão no pós-operatório, incluindo antibioticoterapia, fluidoterapia, retorno gradativo à alimentação e repouso. Este relato visou mostrar a importância dos exames por imagem na determinação do diagnóstico da intussuscepção de maneira rápida e eficaz, permitindo assim um tratamento correto e em tempo hábil para proporcionar um melhor prognóstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERLINE, G.P.O.S. et al. Intussuscepção ileocecal: relato de caso. *Revista Nosso Clínico*, v.9 (52), p. 30 – 35, 2006.

2. APPLEWHITE, A. A. et al. Complications of enteroplication for the prevention of intussusception recurrence in dogs: 35 cases (1989-1999). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.219 (10), p. 1415-1418, 2001.

3. BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. Afecções do Sistema Digestório. In: BICHARD, S.J. 2ª ed. *Manual Saunders-Clínica de Pequenos Animais*. São Paulo: Roca, 2003. p. 894-895.

4. BURK, R.L. The Abdomen. In: BURK, R.L. *Small animal radiology and ultrasonography: a diagnostic atlas and text.* 2ª ed. Philadelphia: Saunders, 1996. p.410-414.

5. CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia do trato gastrointestinal. In: CARVALHO, C.F. (ED). *Ultra-sonografia em Pequenos Animais***.** São Paulo: Roca, 2004. p.153-154.

6. CHERYL, S.H. Intussuscepção. In: FOSSUM T.W. (ED). *Cirurgia de pequenos animais.* 2ª ed. São Paulo: Roca, 2005**.** p.391-393.

7. COLOMÉ, L.M. et al. Intussuscepção jejunoileal duplas em um cão. *Acta Scientiae Veterinariae,* v.34 (2), p. 225-228, 2006.

8. FARROW, C.S. Doenças do Intestino Delgado. In: FARROW, C.S. (ED). *Diagnóstico por Imagem do Cão e do Gato.* São Paulo: Roca, 2005. p.639-643.

9. FOSSUM, T.W. Cirúrgia do Sistema Digestório In: FOSSUM, T. W. (ED). *Cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Roca, 2001. Cap.16, p.344-347.

10. GUILFORD, W.G.; STROMBECK, D. R. Intestinal obstruction, pseudo-obstruction, and foreign bodies. In: GUILFORD, W. G. *et al* (ED). *Strombeck's small animal gastroenterology.* Philadelphia: Saunders, 1996. p. 487–502.

11. HEDLUNG, C.S. Cirurgia do intestino delgado. In: FOSSUM, T. W. (ED). *Cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Roca, 2002. p. 322-349.

12. JERGENS, A. E. Doenças do intestino grosso. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 1305 – 1325.

13. KEALY, J.K. O Abdome. In: KEALY, J.K. *Radiologia e Ultra-sonografia.* 3ª ed. Barueri: Manole, 2005. p. 41-109.

14. LEVITT, L.; BAUER, M. S. Intussusception in dogs and cats: a review of thirty-six cases. *Canadian Veterinary Journal*, v. 33 (10), p. 660-664, 1992.

15. MAZZANTI, A. et al. Intussuscepção do jejuno em cão - relato de caso. *Clínica Veterinária*, v. 15 (5), p. 40-43, 2000.

16. ORSHER, R.J.; ROSIN, E. Intestino delgado. In: SLATTER, D. (ED). *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais.* 2ª ed. São Paulo: Manole, 1998. v.1, p.720-742.

17. PATSIKAS, M.N. et al. Color Doppler ultrasonography in prediction of the reducibility of intussuscepted bowel in 15 young dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 46(8), p. 313-316, 2005.

18. PATSIKAS, M.N. et al. Ultrasonographic findings of intestinal intussusception in seven cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery,* v.5. p.335-343, 2003.

19. SLATTER, D.. Intestino Grosso In: SLATTER, D. 2ª ed. *Manual de cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Manole, 1993. p.724-730.

Recebido: 18/05/2012
Aceito: 26/06/2012

PREVALÊNCIA DE LEISHMANIOSE EM CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE ANDRADINA SP

PREVALENCE OF LEISHMANIASIS IN DOGS EXAMINED AT THEVETERINARY HOSPITAL OF THEAGRICULTURAL SCIENCES COLLEGE IN ANDRADINA SP

João Carlos Torrente Penteado[1], Lunara de Lima Rodrigues[1], Bruno Leite Neves[1],Lais Gianeri[1], Izabela Marques Soares[1], Fábio Luís Bonello[2], William Marinho DouradoCoelho[2]

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi demonstrar a prevalência de leishmaniose em cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, São Paulo, durante o período de 2007 a 2009. Foram analisados 1209 exames laboratoriais de cães de diferentes raças, faixas etárias e ambos os sexos, comsuspeita clínica de leishmaniose. Deste total, 40 % (485/1209) ocorreram em 2007, 35% (420/1209) em 2008 e 25% (301/1209) em 2009. Os exames realizados no Hospital Veterinário da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina foram Punção Biopsia Aspirativa (PBA) de linfonodos e medula óssea, Ensaio de Imunoadsorção Enzimática (ELISA) e Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Do total de exames, 79% eram PBA de linfonodos ou medula óssea, 21% de RIFI/ELISA. Dentre os suspeitos, observou-se 33% de casos positivos no período de 2007 a2009. A positividade para leishmaniose foi observada em 73,2% por exame de PBA e 26,8% através de sorologia. De acordo com os dados obtidos verificou-se que as porcentagens de casos positivos foram de 34% em 2007, 36% em 2008 e 27% em 2009. Foram observados elevados índices de casos positivos, ficando demonstrado que, medidas profiláticas devem ser tomadas pela população e órgãos competentes a fim de diminuir a prevalência desta zoonose. Igualmente, deve-se ressaltar a importância dos exames laboratoriais no diagnóstico definitivo da doença, sempre tendo à disposição mais de um método diagnóstico.

Unitermos: exames parasitológicos, exames sorológicos, *Leishmania* spp.

1 Aluno da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.
2 Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.

ABSTRACT

The objective of this study was to demonstrate the prevalence of leishmaniasis in dogs examined at the Veterinary Hospital of the Agricultural Sciences College inAndradina, São Paulo, during the period from 2007 to 2009. 1209 lab tests from dogs of different breeds, ages and both sexes with a clinical suspicion of leishmaniasis were analyzed. From this total, 40% (485/1209) occurred in 2007, 35% (420/1209) in 2008 and 25% (301/1209) in 2009. The tests were performed aspiration biopsy (PBA) of lymph nodes and bone marrow, Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) and Immunofluorescence Assay (IFA). From these tests, 79% were PBA lymph node or bone marrow, 21% of IFA / ELISA. Among these animals, we observed 33% of positive cases in the period 2007 to 2009. Positivity for leishmaniasis was observed in 73.2% by examination of PBA and 26.8% by serology. According to the data obtained,we found that the percentage of positive cases was 34% in 2007, 36% in2008 and 27% in 2009. We observed high rates of positive cases, showing that prophylactic measures should be taken by the population and government departments in order to reduce the prevalence of this zoonosis. Also, one should emphasize the importance of laboratory tests in the definitive diagnosis of the disease, as well as the availabilityof more than one diagnostic method.

Uniterms: *Leishmania* spp.,parasitologic tests, serologic tests.

INTRODUÇÃO

O Brasil revive atualmente situações em que endemias antigas e consideradas do meio rural ressurgem com grande impacto. Dentre elas, está a leishmaniose visceral canina (LVC), que possui elevada importância em saúde pública[2]. A LVC é uma zoonose presente em diversas partes do mundo, que atinge aproximadamente 65 países[13]. Segundo pesquisadores, em ambas as Américas, o agente etiológico é a *Leishmania (Leishmania) chagasi*e na Ásia, África e Europa os agentes são a *Leishmania infantum*e a *Leishmania donovani*[5]. No Brasil a *L. chagasi* é a principal causadora de LVC, porém, como há uma grande semelhança molecular e bioquímica entre a *L. chagasi*e a *L. infantum* sugere-se que ambas sejam a mesma espécie[8]. A incidência de casos no mundo é de aproximadamente 500 mil, com 59 mil óbitos por ano[13].

O município de Belo Horizonte convive com a epidemia humana e canina desde 1993[2]. No estado de São Paulo o primeiro caso da LVCfoi descoberto no município de Araçatuba, em 1998[10].

A leishmaniose tem como principal reservatório o cão doméstico, mas pode ocorrer naturalmente em animais silvestres[5]. Cães de pelo curto são mais acometidos pelo protozoário quando comparado com cães de pelo longo, devido à barreira mecânica que estas estruturasoferecem[3].

Nas primeiras horas após a picada do vetor *Lutzomyia longipalpis,* a infecção dissemina-se para os linfonodos, baço e medula óssea. Essa infecção pode tornar-se uma doença sistêmica crônica ou pode ser eliminada, dependendo da resposta do organismo de cada animal[7,12]. Os sintomas clínicos são na maior parte hepatoesplenomegalia, linfadenopatia, apatia, alopecia, onicogrifose, lesões cutâneas e severa perda de peso[6]. Lesões oculares também são observadas na LVC. As que mais ocorrem são blefarite, ceratoconjuntivite seca, uveites e conjuntivites, que podem ocorrer de 40% até 75,62% dos casos[4]. Animais assintomáticos significam grande problema para a saúde pública, pois a detecção da doença é difícil, impossibilitando medidas de controle adequadas[8].

Devido à variabilidade sintomática da LVC, o diagnóstico clínico é de difícil realização[7]. A sintomatologia inespecífica e comum a várias outras doenças levam a necessidade de se obter a confirmação do diagnóstico através de métodos parasitológicos, sorológicos ou moleculares[7, 11]. O Ministério da Saúde recomenda como métodos de diagnóstico sorológico RIFI e o ELISA. Apesar da variabilidade de métodos de detecção da LVC, ainda não existe um método único que possa apresentar todas as características desejáveis: fácil execução, custo acessível, rapidez, alta sensibilidade e especificidade[7].

O presente trabalho objetivou demonstrar a prevalência da leishmaniose canina no período de 2007 a 2009, dentre o total de cães com suspeita clínica de leishmaniose, atendidos no Hospital Veterinário (HV) da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram levantados nos arquivos do Laboratório de Patologia Clínica do HV de Andradina, 1209 exames laboratoriais realizados no período de fevereiro de 2007 a novembro de 2009, de cães de diferentes raças, faixas etárias e ambos os sexos com suspeita clínica de leishmaniose. Deste total, 40 % (485/1209) eram exames de 2007, 35% (423/1209) de 2008 e 25% (301/1209) de 2009. Os exames realizados foram Punção Biopsia Aspirativa (PBA) de linfonodos e medula óssea, Ensaio de Imunoadsorção Enzimática (ELISA) e Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Desses exames, 79% (955/1209) eram PBA de linfonodos ou medula óssea e 21% (254/1209) de RIFI/ELISA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 ilustra os resultados encontrados de animais positivos para leishmaniose visceral canina.

TABELA 1. Porcentagem de animais positivos para leishmaniose visceral canina, verificados no Hospital Veterinário da FEA. Andradina, 2009.

Ano	Total de exames Realizados	Exames Negativos	% de Exames Negativos	Exames Positivos	% de Exames Positivos
2007	485	320	66%	165	34%
2008	423	270	63,5%	153	36,2%
2009	301	220	73%	81	27%
Total	**1209**	**910**	**67%**	**399**	**33%**

Dentre a totalidade de exames realizados entre os anos de 2007 e 2009, 73,2% (292/399) referem-se à PBA e 26,8% (107/399) correspondem aos sorológicos.

Um número menor de casos positivos foi demonstradoem Andradina-SP onde foram constatados que, apenas 23,15% (22/95) animais foram positivos em amostras de linfonodos poplíteos e de medula óssea[11].

Números semelhantes foram encontrados na região metropolitana da cidade de Recife em 2007 onde, 64% (16/25) de animais eram positivos no ELISA[1].

No município de Ilha Solteira – SP[9], a prevalência de cães positivos foi significativamente menor onde, apenas 120 (7,44%) foram positivos dentre 1613 cães examinados com suspeita ou não de LVC.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos conclui-se que o município de Andradina apresentou altos índices de casos positivos para LVC, demonstrando que medidas profiláticas devem ser tomadas pela população e órgãos competentes a fim de diminuir as taxas de positividade desta zoonose. Deve-se também ressaltar a importância dos exames laboratoriais no diagnóstico definitivo da doença, tendo sempre à disposição mais de uma técnica para este fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, A. R. et al.Aspectos clínicos de cães naturalmente infectados por *Leishmania (Leishmania) chagasi* na região metropolitana do Recife.*Clínica Veterinária*, n.71, p. 78-80, 2007.

2. BEVILACQUA, P. D. et al. Urbanização da leishmaniose visceral em Belo Horizonte.*Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,* v.53(1), p. 1-8, 2001.

3. BORASCHI, C. S. S.; NUNES, C. M.Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral urbana no Brasil.*Clínica Veterinária,* n.71, p. 44-48, 2007.

4. BRITO, F. L. C. et al. Manifestações oculares na leishmaniose visceral canina – revisão.*Clínica Veterinária*, n.64, p. 68-74, 2006.

5. CAMARGO, J. B. et al. Leishmaniose visceral canina: aspectos de saúde pública e controle.*Clínica Veterinária*,n.71, p. 86-92, 2007.

6. GALATI, E. A. B. et al. Estudo de flebotomíneos (*Diptera: Psychodidae*) em foco de leishmaniose visceral no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil.*Revista de Saúde Pública*, v.31(4), p.378-390, 1997.

7. IKEDA GARCIA, F. A.; MARCONDES, M. Métodos de diagnóstico da leishmaniose visceral canina.*Clínica Veterinária*, n.71, p. 34-42, 2007.

8. MACHADO, J. G. et al. Imunopatologia da leishmaniose visceral canina. *Clínica Veterinária*, n.71, p. 50-58, 2007.

9. NORONHA JUNIOR, A. C. F. et al. Leishmaniose visceral canina (LVC) em cães do município de Ilha Solteira, SP, Brasil.*Ciências Agrárias e da Saúde FEA*, v.7, p.32-36,2007.

10. SERRANO, A. C. M. et al. Leishmaniose em felino na zona urbana de Araçatuba, SP – relato de caso**.** *Clínica Veterinária*, n.76, p. 36-40, 2008.

11. SILVA, A. K. et al. Avaliação parasitológica em amostras de linfonodos e medula óssea de cães sorologicamente positivos para Leishmaniose.*Ciências. Agrárias e da Saúde FEA*, v.7, p.01-07, 2007.

12. URQUHART, G.M. *Parasitologia Veterinária*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, p. 191.

13. WERNECK, G. L. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, vol.26(4), p. 644-645, 2010.

Recebido: 21/11/2010
Aceito: 15/12/2010

PREVALÊNCIA DE *Rhipicephalus boophilus microplus* EM MACHOS DAS RAÇAS NELORE e GUZERÁ.

PREVALENCE OF Rhipicephalus boophilus microplus IN MALES OF BREEDS NELORE E GUZERÁ.

Alex Costa Vacari [1], José Henrique das Neves [1], Ricardo Lopes Dias da Costa [2], Thiago Nunes Barreto [1], Mirelli Zambon de Oliveira [1], Jéssica Santana Campos [1], Letícia Figueira dos Santos [1], Ricardo Velludo Gomes de Soutello [3]

RESUMO

O *Rhipicephalus boophilus microplus* é o ectoparasita mais importante economicamente na pecuária, causando diminuição na produção de leite, ganho de peso, natalidade, qualidade do couro, aumento no consumo de carrapaticidas e também na transmissão de doenças que promovem eventual mortalidade no rebanho. O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica de carrapatos em novilhos das raças Nelore e Guzerá. A cada 15 dias foi feita a contagem de carrapatos com avaliação somente das fêmeas ingurgitadas com mais de 4,5 mm, em apenas um dos lados do animal, sendo o total multiplicado por dois. O experimento foi realizado entre setembro de 2008 a julho de 2009 onde foi observado que os animais da raça Guzerá foram mais susceptíveis que os da raça Nelore. Em relação à época do ano, apesar de não apresentar grande diferença entre os períodos, os grupos demonstraram picos semelhantes nos meses de outubro/2008 a janeiro/2009.

Unitermos: carrapato, ectoparasita, novilho, resistência.

ABSTRACT

Rhipicephalus boophilus microplus is the most economically important ectoparasite in the livestock, causing decrease in the production of milk, weight gain, birth rate, and quality of the leather, increase in the carrapaticidas consumption and also in the transmission of diseases that promote ocasional mortality in the herd. The objective of this work was to evaluate the dynamics of ticks in calves of Nelore e Guzerá breeds . Every 15 days, the number of ticks was counted evaluation of the females ingurgitates with more than 4,5 mm, on one side of the animal and the total multiplied by two, in the period from September of 2008 to July of 2009. During the experiment it was observed that the Guzerá animals were more susceptible than the Nelore animals and in relation to the time of the year, although not presenting great difference among the periods, the groups demonstrated similar picks in certain months of the year.

Uniterms: calf, ectoparasite, resistance, tick.

[1] Graduandos do Curso de Medicina Veterinária – FCAA. Andradina-SP.
[2] Pesquisador Científico IZ/APTA/SAA – Nova Odessa – SP.
[3] Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária – FCAA. Andradina-SP

INTRODUÇÃO

O carrapato *Rhipicephalus boophilus microplus* constitui o principal ectoparasito de bovinos, sendo ele responsável por grandes prejuízos na bovinocultura nacional. Alguns prejuízos tais como perda de sangue, transmissão de patógenos, danos no couro e irritação causada nos animais são observados, mas o que mais preocupa atualmente é a rapidez no aparecimento da resistência desenvolvida pelos carrapatos aos produtos utilizados para seu controle. Além dos prejuízos causados nas características produtivas, como a redução de ganho de peso e na produção de leite, a infestação pelo *B. microplus* está relacionada à diminuição da fertilidade e maior ocorrência de doenças, aumentando os custos de produção devido ao uso de acaricidas, de equipamentos específicos e de mão-de-obra, entre outros [11].

O *Rhipicephalus boophilus microplus* apresenta uma fase de vida livre e outra fase de vida parasitária. Seu ciclo pode durar entre 45 e 50 dias, dependendo das condições do ambiente (umidade acima de 70% e temperatura em torno de 27ºC são as condições ideais para o seu desenvolvimento). A fase de vida livre se inicia logo após o desprendimento da teleógena do animal, quando ela cai no solo para fazer a postura. A fêmea do *B. microplus* transforma cerca de 60% de sua massa corporal em ovos e chega a produzir 3.000 ovos. O período de pré-postura é de aproximadamente três dias, variando de acordo com as condições climáticas. A postura não ocorre em temperaturas abaixo de 15°C. Em condições ótimas de temperatura (27°C) o período de postura dura em torno de 15 dias. O período de incubação dos ovos também é dependente da temperatura e dura cerca de 14 dias a 36°C. Após a eclosão das larvas, estas permanecem na vegetação até encontrar o hospedeiro. A longevidade das larvas nas pastagens pode chegar a seis meses [9]. As larvas recém eclodidas migram para as pontas do capim e arbustos onde podem localizar o hospedeiro pelo odor ou vibrações conforme o animal pasteja e se movimenta [9]. O início da fase de vida parasitária se dá quando as larvas se fixam no hospedeiro.

Essas perdas e efeitos do *B. microplus* sobre os sistemas de produção de leite e da carne têm motivado a pesquisa para métodos alternativos de controle dos mesmos, principalmente na Austrália e no Brasil. Dentre esses métodos, os quais podem ser utilizados individualmente ou em associação, destacam-se o controle químico por meio de banhos estratégicos com diferentes acaricidas, o uso de vacinas anti-carrapatos e o uso da resistência genética dos bovinos ao parasita [11].

O estabelecimento da resistência não ocorre apenas devido ao uso constante do carrapaticida, mas também ao manejo incorreto empregado para o controle do carrapato. Entre os fatores relacionados ao manejo que podem favorecer o rápido desenvolvimento da resistência, citam-se o intervalo entre os tratamentos carrapaticidas, a aplicação incorreta do produto e o desconhecimento, por parte dos produtores, a respeito do ciclo do carrapato e dos grupos carrapaticidas utilizados [1].

O grande avanço na pecuária bovina, proporcionado pelo aparecimento dos acaricidas químicos e, o começo inevitável da resistência ainda faz da infestação pelo *B. microplus* um obstáculo para uma produção eficiente a um custo sustentável. O histórico da resistência dos acaricidas no Brasil acompanha as mudanças em outras regiões do mundo. A situação é grave, devido ao grande número de cepas de carrapatos com resistência generalizada as diferentes classes de acaricidas e a resistência concomitante de diferentes espécies e táxons a uma mesma base química [2,5].

O uso coordenado das diversas tecnologias e conhecimentos existentes para o controle do carrapato bovino representa um desafio tendo em vista a diversidade dos sistemas de produção e as diferentes realidades culturais e sócio-econômicas. Níveis variados de resistência aos diferentes princípios ativos são detectados, reforçando a idéia de que o diagnóstico particularizado e a identificação das falhas de manejo são o primeiro passo para a tomada de decisões [2,7]. É preciso adequar os programas de controle à dinâmica local, integrando práticas de manejo de fácil adoção e que beneficiem o sistema como um todo [5].

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de carrapatos em novilhos das raças Nelore e Guzerá.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa APTA Regional, no Município de Andradina – SP durante o período de setembro de 2008 a julho de 2009. Foram utilizados 40 machos desmamados com idade entre oito e nove meses sendo, 20 da raça Nelore (G1) e 20 da raça Guzerá (G2), os quais permaneceram em um piquete de 50 hectares, formado por *Brachiaria decumbens*, recebendo apenas suplementação mineral. O lote foi homogeneizado, os animais foram devidamente vacinados contra Febre Aftosa conforme recomendação do Ministério da Agricultura e não receberam nenhum controle antiparasitário.

A cada 14 dias foi feita a contagem de carrapatos com avaliação somente das fêmeas ingurgitadas com mais de 4,5 mm, em apenas um dos lados do animal, sendo o total multiplicado por dois segundo a técnica de Wharton & Utech (1970) [15], no período de setembro de 2008 a julho de 2009.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram comparadas as médias da contagem de *Rhipicephalus boophilus microplus* e do peso em relação às raças Nelore e Guzerá e à quinzena do mês na qual aconteceu a contagem dos carrapatos como demonstra a Figura 1, pelo teste SNK a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS.

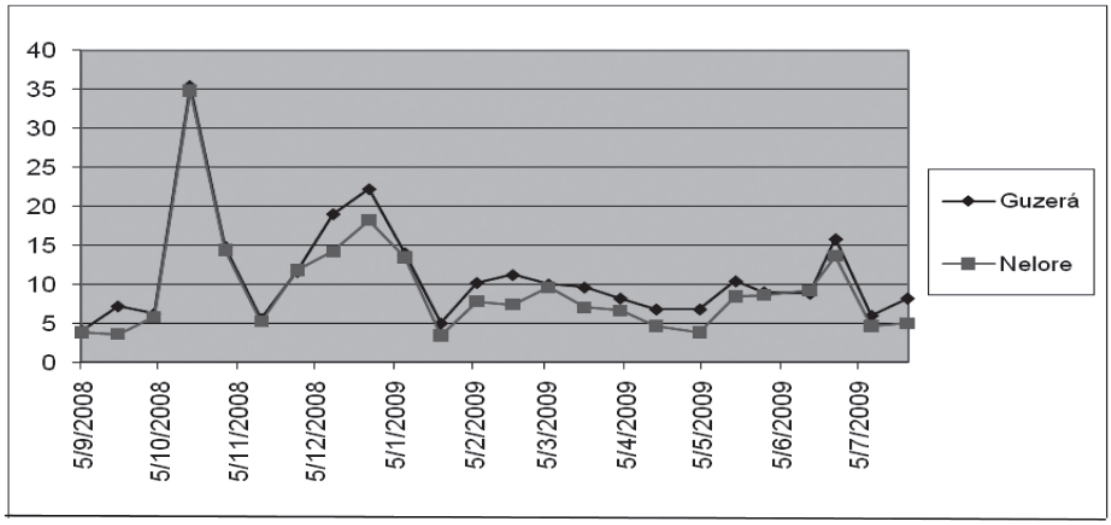

FIGURA 1. Contagem quinzenal da infestação de carrapatos em bovinos da raça Nelore e Guzerá, durante o período de setembro de 2008 a julho de 2009.

Os dados de contagem do *Rhipicephalus boophilus microplus* foram transformados para Log (x+1), porém apresentadas as médias reais para facilitar a visualização. As médias de peso final para as raças Nelore e Guzerá foram, respectivamente, 302,05 kg e 312,95 kg, semelhantes entre si (P>0,05). No entanto, as médias das contagens de *Rhipicephalus boophilus microplus* na raça Guzerá (11,03±9,80) foi superior (P<0,05) à encontrada para a raça Nelore (9,32±9,14). A amplitude das médias da contagem de carrapatos foi 3,95 a 35 carrapatos.

A segunda coleta do mês de outubro apresentou a média mais alta (P<0,05) em relação a todas as outras, com 35±14,86 carrapatos. Foi verificado aumento da contagem de carrapatos nos meses mais chuvosos (outubro/2008 a janeiro/2009).

Trabalhos em bovinos mestiços leiteiros sugerem a existência de relação entre maior número de carrapatos e animais com cor de pelame escura [3,14]. A maior suscetibilidade ao carrapato dos animais de colorações mais escuras, provavelmente, pode ser provocada pela queda do nível de resistência dos animais mais escuros, em virtude do maior estresse calórico a que estão sujeitos.

Quanto ao efeito sazonal, foi observado que a maior incidência dos carrapatos ocorreu durante a primavera e o verão, contrariando os dados de outros trabalhos onde verificou-se a ocorrência de pico de infestação por carrapatos no verão, com queda pronunciada dessa infestação durante a primavera [3] ou sendo o outono e o inverno as estações de maior infestação [8] ou ainda a média de carrapatos no inverno significativamente superior em relação à média obtida no verão [13].

Na literatura, são encontrados resultados bem divergentes quanto à época do ano de maior infestação por ectoparasitas em geral. Essas diferenças quanto à época do ano de maior infestação por carrapatos podem ser atribuídas a um conjunto de fatores específicos de cada região e estação, dentre os quais se destacam o genótipo do animal, o estado nutricional dos animais, o manejo, as pastagens e as possíveis interações entre eles.

Dentro das condições em que foram realizadas as observações deste trabalho, acredita-se que o pico de infestação por carrapatos no mês de outubro pode ter ocorrido em razão do ano atípico muito chuvoso e, os parâmetros umidade relativa do ar, temperatura e precipitação pluvial serem favoráveis à fase de vida livre do parasita.

CONCLUSÃO

Os animais da raça Guzerá apresentaram maior incidência de carrapatos, no entanto, o desempenho medido através do peso e a distribuição sazonal deste parasito foram semelhantes entre as raças. Portanto, nas condições em que foi realizado este experimento, os dados demonstraram que os indivíduos da raça Nelore são mais resistentes do que os da raça Guzerá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIANCHI, M.W. et al. Factores related to cattle level resistance to acaricides in *Boophilus microplus* tick populations in New Caledonia. *Veterinary Parasitology*, v.112 (1/2), p.75-89, 2003.

2. FAO. Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants. Rome, 2004. 216 p.

3. FRAGA, A. B. et al. Análise de fatores genéticos e ambientais que afetam a infestação de fêmeas bovinas da raça caracu por carrapatos (*Boophilus microplus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32 (6), p.1578-1586, 2003.

4. GRAF, J. F. et al. Tick control: an industry point of view. *Parasitology*, New York, v. 129, p. 427–442, 2004. Supplement 5.

5. GULIAS-GOMES, C.C. et al. Diagnóstico do Manejo do Carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) no Sistema de Produção de Pecuária Familiar do Alto Camaquã. Bagé, RS. (Boletim Técnico 34 Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1983-0467; 2009).

6. MARTINS, J. R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,* São Paulo, v. 13 (1), p. 114-115, 2004.

7. MENDES, M. C. et al. Determinação da frequência de realização de bioensaios para o monitoramento da resistência do carrapato *Boophilus microplus* (acari: ixodidae). *Arquivos do Instituto de Biologia,* São Paulo, v. 74 (2), p.87-93, 2007.

8. OLIVEIRA, G. P. et al. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. II Infestação Natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.24 (10), p.1267-1271, 1989.

9. RODRIGUES, T. O. *Prospecção de genes relacionados com a resistência ao carrapato Rhipicephalus (Boophilus) microplus em bovinos de corte*. Agosto/2007 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2007.

10. SODRÉ, L. R. Q. A.; GAMEIRO, A. H. Comportamento da Bovinocultura Diante da Evolução da Produção de Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo – XIV SIICusp – Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, Piracicaba- São Paulo, 2006.

11. TEODORO, R. L. et al. Resistência Bovina ao carrapato *Boophilus microplus*: Experiência Brasileira, V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, Pirassununga – São Paulo, 2004.

12. TIRADO, G. et al. Caracterização da Cadeia Produtiva da Carne Bovina no Estado de São Paulo. IN: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco – Acre, 2008.

13. UTECH, K.B.W. et al. Breeding Australian Illawarra Shorthorn cattle for resistance to *Boophilus microplus*. Factors affecting resistance. *Australian Journal Agricultural Research*, v.29, p.411-422, 1978.

14. VERÍSSIMO, C. J. et al. Resistência e suscetibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. *Boletim Indústria Animal*, v.54 (2), p.1-10, 1997.

15. WHARTON, R.H.; UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (*Ixodidae*) to the assessment of tick numbers on cattle. *Journal of the Australian Entomological Society,* v.9, p. 171-182, 1970.

Recebido: 10/02/2010
Aceito: 15/03/2010

RESISTÊNCIA DO CARRAPATO *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* AOS DIFERENTES GRUPOS DE ACARICIDAS UTILIZADOS NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

TICK RESISTANCE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* TO ACARICIDES USED IN NORTHWEST REGION STATE OF SÃO PAULO

Fernanda Paes de Oliveira[1], Julio Cesar Pereira Spada[1], Thays Santana Duro da Silva[1], Luciany Carla Ferreira[1], Brenda Carla Luquetti [2], Ricardo Velludo Gomes de Soutello[3]

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* é um dos ectoparasitos mais importantes em bovinos. Os produtos químicos ainda são a forma mais utilizada para o seu controle, porém, há relatos de resistência dos carrapa-tos a vários princípios ativos. O presente trabalho objetivou obter o perfil de sensibilidade *in vitro* de carrapatos de bovinos leiteiros a seis carrapaticidas comerciais em três propriedades do noroeste paulista, localizadas nos municípios de Andradina, Castilho e Murutinga do Sul. Fêmeas ingurgitadas de *R.* (*B.*) *microplus* foram coletadas de bovinos naturalmente infestados e submetidas ao teste de imersão (biocarrapaticidograma) frente aos seguintes produtos: fipronil, organofosforado, amitraz, deltametrina, cipermetrina e cipermetrina+clorpirofós+citronela, nas concentrações indicadas pelos respectivos fabricantes e tratamento controle (água). A eficácia média do amitraz foi 66%, cipermetrina 70%, deltametrina 85%, fipronil 87%, organofosforado 78% e cipermetrina/clorpirofós/citronela com 98 %. Considerando-se a eficácia média entre todas as propriedades, o único produto que mostrou eficácia desejável foi a cipermetrina/clorpirofós/citronela. Os resultados demonstram também a necessidade de orientação aos produtores quanto à importância da utilização do biocarrapaticidograma como critério para escolha do acaricida, devido à presença de resistência de várias drogas disponíveis no mercado.

Unitermos: biocarrapaticidograma**,** bovino, controle, sensibilidade.

[1] Aluno do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina– SP.
[2] Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – SP.
[3] Prof. Dr. da Universidade Estadual Paulista- Unesp- Campus de Dracena – SP.

ABSTRACT

The *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* is one of the most important ectoparasites in cattle. The chemical is still the most used for its control, however, there are reports of tick resistance to various active ingredients. This study aimed at obtaining the *in vitro* susceptibility profile of dairy cattle ticks to six commercial acaricides on three farms in northeastern São Paulo, located in the cities of Andradina, Castilho and Murutinga do Sul. Engorged females of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* were collected from naturally infested cattle and subjected to the immersion test (biocarrapaticidograma) in the following active ingredients: fipronil, organophosphate, amitraz, deltamethrin, cypermethrin and cypermethrin/clorpirofós citronella, at the concentrations indicated by the respective manufacturers and control treatment (water). The average efficacy of amitraz was 66%, cypermethrin 70%, deltamethrin 85%, fipronil 87%, organophosphorus 78% and cypermethrin/clorpirofós/citronella 98%. Considering the average efficacy on all farms, the only product which showed the desirable efficacy was cypermethrin/clorpirofós/citronella. The results show the need for guidance to farmers on the use of biocarrapaticidograma as a criterion for choosing the acaricide.

Uniterms: biocarrapaticidograma, cattle, control, sensibility.

INTRODUÇÃO

O *Riphicephalus (Boophilus) microplus* é reconhecido como um dos ectoparasitos de maior importância econômica para a bovinocultura brasileira. A infestação pelo carrapato é uma das doenças parasitárias de maior impacto econômico nos rebanhos bovinos[11].Os produtos antiparasitários, como os carrapaticidas são de uso freqüente nos sistemas de produção de leite, uma vez que o *R. (Boophilus) microplus* tem sido considerado o parasita dos bovinos, economicamente mais importante do Brasil. Este carrapato infesta aproximadamente 80% da população dos bovinos no país, com uma estimativa de gastos que superam dois bilhões de dólares ao ano [5]

Há uma série de restrições quanto ao uso de carrapaticidas em bovinos de leite, principalmente em animais em lactação, no entanto, estas recomendações não são seguidas pela maioria dos produtores, uma vez que no Brasil não existe qualquer política oficial de controle do carrapato comum dos bovinos. A freqüência de uso, associada ao uso de maneira inadequada, tem levado as populações de carrapatos a tornarem-se resistentes aos poucos grupos ou famílias de produtos carrapaticidas existentes no mercado nacional[5,7].

Por outro lado, a disseminação da informação sobre a situação da resistência, envolvendo intercâmbio entre laboratório e campo, produtores, técnicos e pesquisadores é fundamental para que os resultados e as recomendações possam atingir efetivamente o seu alvo. Manter o produtor informado bem como os técnicos que desenvolvem atividades diretamente no campo deve ser uma tarefa permanente de todos aqueles setores interessados no controle adequado dos carrapatos dos bovinos [8]

Na grande maioria dos estados brasileiros, não há um programa oficial de controle dos carrapatos e, nessas circunstâncias, os carrapatos são tratados de acordo com as conveniências do produtor e os acaricidas são escolhidos sem critério técnico. Este trabalho teve como objetivo diagnosticar a resistência das populações de carrapatos através dos testes de biocarrapaticidograma.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos testes, foram coletadas fêmeas ingurgitadas de *R.* (*Boophilus) microplus* de bovinos naturalmente infestados, provenientes de três propriedades rurais de criação de bovinos de leite da Região Noroeste do Estado de São Paulo no período de setembro de 2010 a junho de 2011. A metodologia usada foi o teste *in vitro* por imersão de teleóginas, modificada nas incubações das teleóginas e dos ovos em condições de temperatura ambiente [2].

Os carrapaticidas foram diluídos em água, ajustando-se a concentração aos valores usualmente recomendados para banhos de aspersão em bovinos. Foram testados os seguintes produtos: fipronil (Termitox®), organofosforado (Diazinon®), amitraz (Clipatic®), cipermetrina (Barrage®), deltametrina (Butox®) e clorpirifós/cipermetrina/citronela (Colosso®). Grupos de dez fêmeas saudáveis foram pesadas e imersas em seis produtos acaricidas diferentes durante cinco minutos. Foram utilizadas 15 repetições para cada produto, totalizando 1020 teleóginas.

O grupo controle foi imerso em água e mantido durante o mesmo período. Após o banho de imersão, o excesso de acaricida das teleóginas foi retirado usando-se papel toalha. Em seguida, cada grupo de teleóginas foi colocado nas placas de petri, já previamente identificadas com os tratamentos, por um período de 16 dias. Após o período de oviposição, foi feita a pesagem dos ovos e sua transferência para tubos de seringas, devidamente rotulados, vedados com tampa de

algodão e mantidos em temperatura ambiente. Completado o período de sete dias de incubação dos ovos, foram realizadas leituras de eclodibilidade das larvas pela comparação de ovos não remanescentes não eclodidos. Após o período do teste, determinou-se o percentual de eclosão por meio de verificação visual através de três alíquotas da produção de ovos e larvas. Contou-se até 100 unidades (larvas + ovos inférteis) sob estereomicroscópio com aumento de 10 vezes. A eficácia dos tratamentos foi avaliada através dos cálculos de eficiência reprodutiva (ER) e eficácia do produto (EP), segundo a técnica de Drumond et al. (1973):

$$ER^* = \frac{peso\ dos\ ovos}{peso\ das\ teleóginas} \times \%\ eclosão \times 20000^{**}$$

$$EP^* = \frac{ER\ grupo\ controle - ER\ grupo\ tratado}{ER\ do\ grupo\ controle} \times 100$$

O produto é considerado eficaz quando a porcentagem foi maior ou igual a 95%, de acordo com os critérios do Decreto n° 48 de 1997 do Ministério da Agricultura, que determina as condições para o licenciamento de produtos antiparasitários [1].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes, pode-se observar que cinco dos seis produtos testados apresentaram resistência no controle químico ao carrapato bovino (Tabela 1), porém, a associação do organofosforado com piretróide e o composto natural (clorpirifós/cipermetrina/citronela) foi o princípio ativo que teve eficácia dentro dos padrões do Ministério da Agricultura, apresentando uma redução de 95% no rebanho da propriedade um, 100% na propriedade dois e 95% na propriedade três. Estes dados equivalem aos resultados obtidos nos municípios de Pederneiras e de Garça que utilizaram o mesmo princípio ativo e obtiveram uma eficácia de 90 a 98% [10]. Essa associação também foi significativa em estudos realizados pela Universidade de Pelotas - RS, que detectaram um índice de eficácia de 95 % [6].

O fipronil apresentou uma eficácia de 80 % no rebanho da propriedade um e 87% na propriedade dois, demonstrando uma situação de resistência dos carrapatos frente a este princípio ativo. Porém na propriedade três obteve-se um resultado de 94% de eficácia. Estudo realizado no município de Itamaraju-BA, indicou uma média de eficácia de 99% [12]. No município de Garça-MT, o fipronil mostrou-se eficaz para o gado leiteiro com 100% de redução, entretanto, na região de Pederneiras, ficou em torno de 26%, demonstrando a presença de resistência a este produto nessa região [10].

O amitraz não apresentou resultados satisfatórios, obteve uma eficácia de 55% na propriedade 1, na propriedade dois 60 % e na propriedade três 83%. A eficácia média do amitraz foi ligeiramente inferior ao observado na região de São José do Rio Preto (81,42%) município próximo da área de estudo e com clima semelhante [13].

Estudo realizado na bacia leiteira da microrregião de Goiânia-GO, mostrou que o amitraz apresentou eficácia no valor de 97,11%, estando acima do valor mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura [12]. Na região sul do Rio Grande do Sul, o índice de eficácia do produto a base de amitraz foi de 0%, sugerindo que a população de carrapatos estudada apresentou resistência a esse principio ativo[1]. No Município de Brejo da Madre de Deus –PE também foi diagnosticado resistência ao amitraz com eficácia de 50,4% [9].

A eficácia média da cipermetrina no presente estudo apresentou 49% na propriedade um, 76% na propriedade dois e 87% na

propriedade três, não apresentando resultados satisfatórios. Relatos na região semi-árida do Nordeste, no estado da Paraíba, a resistência foi avaliada utilizando *R. (Boophilus) microplus* ingurgitadas e *R. sanguineus*, para ambas as espécies, a eficácia foi maior para amitraz (97,7% e 100%, respectivamente) do que para cipermetrina (70,5% e de 80,5%, res-pectivamente)[4].

A deltametrina apresentou eficácia de 65% na propriedade um, 94% na propriedade dois e 96 % na propriedade três, sugerindo assim que este princípio ativo apresentou resistência frente a população de carrapatos apenas na propriedade um. Nos demais estudos verificados acredita-se também que exista resistência de carrapatos do gado leiteiro do município de Garça - SP com relação ao mesmo princípio ativo, com 20,1 e 0,0% de eficácia[12]. Na região de Campo Grande - MS uma avaliação da susceptibilidade *R. (Boophilus) microplus* a carrapaticidas piretróides mostrou que a eficácia foi geralmente inferior a 70%, tornando-os não recomendados para as fazendas investigadas[4].

O organofosforado apresentou 75% de eficácia na propriedade um e 69% na propriedade dois. Supõe-se que possa ter sido utilizado anteriormente carrapaticidas com alguns princípios ativos iguais, e na propriedade três uma eficácia de 90%. Estes resultados demonstram uma variedade de resistências entre as propriedades. A resistência aos organofosforados foi notada inicialmente em 1963, no Rio Grande do Sul, posteriormente, na década de 1970[7].

Pode-se observar neste estudo que todos os produtos químicos testados apresentaram resistência, com exceção da associação clorpirifós/cipermetrina/citronela, que foi o produto ativo que teve eficácia dentro dos padrões mínimos exigidos. Provavelmente, este fato deve-se à falta de orientação dos proprietários, pois nenhum produtor estava usando ou tinha conhecimento de testes laboratoriais para detectar a resistência dos carrapatos aos produtos. Utilizavam os acaricidas de maneira indiscriminada e com aplicações de forma irregular de acordo a avaliação visual do nível de infestação.

Comparações com outros estudos devem ser feitas com cautela, pois neste levantamento poucas propriedades foram visitadas e assim, outros trabalhos abrangendo áreas maiores e maior número de propriedades são necessários para melhor caracterização da situação de resistência na região.

TABELA 1. Eficácia de seis acaricidas sobre *Riphicephalus (Boophillus) microplus* em três rebanhos leiteiros na região noroeste do estado de São Paulo.

Propriedade/ Município	**Eficácia do Produto Químico (%)**					
	Amitraz	**Cipermetrina**	**Deltametrina**	**Clorpirifós+ cipermetrina+ citronela**	**Fipronil**	**Organofosforado**
1- Andradina	55	49	65	95	80	75
2- Castilho	60	06	94	100	87	69
3- Murutinga do Sul	83	87	96	100	94	90
Média Total	**66**	**70**	**85**	**98**	**87**	**78**

CONCLUSÃO

As médias das propriedades mostraram que a associação clorpirifos/cipermetrina/citronela foi o único principio ativo que alcançou a eficácia preconizada pelo Ministério da Agricultura. Os demais produtos testados não se mostraram eficazes. Desta forma, pode se afirmar que a resistência apresentada pelos carrapatos, reforça a necessidade de se realizar o teste de sensibilidade orientando os produtores sobre a utilização de produtos químicos e conhecimento sobre os testes biocarrapaticidograma, além do monitoramento regular de carrapatos resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria n° 90, de 04 de dezembro de 1989. Normas para Produção, Controle e Utilização de Produtos Antiparasitários. *Diário Oficial*, 22 jan. 1990, Seção 1.

2. DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory test of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v. 66 (1) p. 130-133, 1973.

3. FLAUSINO, J. R. N. et al. Avaliação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* ao amitraz e a piretróides, no município de Seropédica, Rio de Janei-ro. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.4 (2) p.45, ago. 1995. Edição dos Resumos do IX Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Campo Grande, MS, 1995.

4. EMBRAPA. Gado de Corte (Campo Grande, MS). Ricardo Andreotti. Situação Atual da Resistência do Carrapato-do-Boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos Acaricidas no Brasil. Dados eletrônicos, dez. 2010. Disponivél em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC180.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2012.

5. GRISI, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, v.21 (125) p.8-10, 2002.

6. GULARTE, V.N. et al. Análise Comparativa da eficácia de acaricidas comerciais e fitoterápicos pelo teste de Drummond et al (1973) em *Rhipicephalus* (*B.*) *microplus*. Disponivél em:<http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01665.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2012.

7. MARTINS, J. R. *A situation report on resistance to acaricides by the cattle tick Bo-ophilus microplus in the state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 3., 1995, Acapulco, México. Anais eletrônicos... Acapulco, 1995.

8. MARTINS, J.R. O Controle Estratégico do Carrapato *Boophilus microplus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA e SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RIQUETSIOSES,14.,2006, Ribeirão Preto. *Resumos expandidos*. Ribeirão Preto, 2006.

9. MELO, D.M. et al. teste in vitro da eficácia de amitraz e cipermetrina sobre carrapatos da espécie *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2010, Recife. *Resumos*... Recife, 2010. Disponivél em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1180-2.PDF>. Acesso em: 10 jul. 2012.

10. NETO, S. F. P e TOLEDO-PINTO, E. A. Análise da eficiência de carrapaticidas contra *Boophilus microplus* em gado leiteiro. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária e Zootecnia*, n.9, 2007.

11. SILVA, M.C.L. et al. Estudo da eficácia in vitro do amitraz e da deltametrina como carrapaticida no controle de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) na bacia leiteira da microrregião de Goiânia. In: ANAIS ESCOLA AGRONÔMICA E VETERINÁRIA,2., 1997.Goías.Disponivélem:<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/viewFile/2965/3011>. Acesso em: 15 jul. 2001.

12. SPAGNOL, F.R. et al. Avaliação *in vitro* de ação de acaricidas sobre *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus,* Canestrini, 1887 (Acari: Ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. *Cência Animal Brasilians*, Goiânia, v.11 (3) p. 731-736, 2010.

13. UENO, T.E.H. et al. Sensitivity profile of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* ticks of dairy cattle to acaricides in small farms in the northwestern São Paulo State, Brazil. *Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo*, v.79 (2) p.177-183, 2012.

Recebido: 18/06/2012
Aceito: 28/07/2012

SOROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE ANDRADINA/SP.

LEPTOSPIROSIS SEROPREVALENCE IN DOGS RESIDENTS IN ANDRADINA/SP.

Abner Matheus Marinho Fontes[1], Carolina de Almeida Rufino[2], Thalita Martins Assunção[2], José Eduardo dos Santos Silva[1], Daiane Aparecida Belarmino[1], Diego Gonçalves dos Santos[1], Priscila Diniz Lopes[1], João Barbudo Filho[3]

RESUMO

A leptospirose é uma importante zoonose e o cão é considerado o segundo maior reservatório de leptospiras. Considerando-se que existe uma grande proximidade entre pessoas e cães e que isso implica na possibilidade de haver transmissão da enfermidade destes aos humanos, o presente estudo se propôs a verificar a prevalência de anticorpos contra leptospira em cães criados nas zonas rural e urbana do município Andradina/SP. Foram colhidas cem amostras de sangue em cães (*Canis familiaris*) de raça, sexo e idade diferentes, sem manifestações clínicas de leptospirose, para serem submetidas ao teste de soroaglutinação microscópica (SAM). Os referidos exames identificaram nove animais sororreagentes, sendo quatro cães da zona rural e cinco da urbana. Os sorovares verificados através da SAM foram Canicola, em 54% dos reagentes e Grippotyphosa, em 27,3%. Os resultados permitiram concluir que a prevalência verificada nos cães envolvidos nesta pesquisa pode ser considerada baixa, se comparada com relatos de demais autores.

Unitermos: levantamento sorológico, perfil epidemiológico, zoonose.

ABSTRACT

Leptospirosis is an important zoonosis which the dog is considered the second largest reservoir of leptospires. Considering that nowadays people and dogs are extremely close implying the possibility of transmission of the disease to humans, this study aims at assessing the frequency of antibodies against leptospira in dogs in both rural and urban Andradina / SP. One hundred blood samples were collected in dogs (*Canis familiaris*) of different breeds, gender and age, without clinical manifestations of leptospirosis, to be subjected to the microscopic agglutination test (MAT). These tests identified nine animals with serum reactions, four urban dogs and five rural ones. The serotypes verified by SAM were Canicola, present in 54% of the reagents and Grippotyphosa in 27,3%. These results showed that the prevalenc found in the dogs involved in this study can be considered low when compared to the results reported by other authors.

Uniterms: epidemiological profile, serologic, zoonoses.

[1] Aluno da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.
[2] Médica Veterinária autônoma.
[3] Prof. Dr. da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina, SP (FCAA), Curso de Medicina Veterinária.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença bacteriana infecto-contagiosa, cosmopolita, que acomete animais domésticos, selvagens e eventualmente o homem e por isso assume considerável importância para a economia e para a saúde pública [4]. Ela também recebe outras denominações, tais como: Febre dos sete dias; Febre dos Pântanos; Doença dos Arrozais; Febre dos Alagados e Síndrome de Weil, sendo essa última intimamente ligada à doença nos humanos [20].

No gênero Leptospira foram catalogados diferentes espécies, tais como: *L. interrogans*, *L. borgpetersenii*, *L. weilli*, *L. noguchi*, *L. santarosai*, *L. kircheneri* e *L. faine*, nem todas patogênicas [1,12]. Essas espécies foram subdivididas em sorovares, com base na constituição antigênica. Os sorovares, por sua vez, foram reunidos em sorogrupos. Essas classificações não têm grande importância clínica, porém são úteis para o melhor conhecimento da doença [19].

As leptospiras são destruídas por ressecamento, congelamento, calor (50°C por 10 minutos), sabão, ácidos biliares, detergentes, ambientes acidíferos e putrefação, mas persistem em um ambiente úmido temperado, com pH neutro a ligeiramente alcalino [10].

Têm sido isoladas leptospiras em pássaros, répteis, anfíbios, invertebrados, mas o significado epidemiológico de tais associações não foi estabelecido, embora envolva cerca de 160 espécies de mamíferos. A leptospirose tem no rato o seu mais importante reservatório, seguido pelo cão [10,20].

A grande tendência à difusão da infecção por leptospiras do tipo canicola na espécie canina pode ser explicado, pelos hábitos vitais do cão como roer objetos duros, e frequentemente contaminados com urina de outros cães, beber urina ou água contaminada e lamber os órgãos genitais. Os cães infectam-se, preferencialmente, através das mucosas ocular, digestiva e genital. Isto faz com que cães adultos, em particular os machos, sofram com mais frequência da doença [8].

A leptospirose canina constitui um sério problema sanitário, não só pela sua gravidade, mas também como um elemento potencial de contágio ao homem, pela estreita relação estabelecida entre seres humanos e cães [5]. A leptospirose humana foi considerada pela Fundação Nacional de Saúde do Brasil, em 1995, como doença sócio-econômica, acometendo indivíduos com profissões de baixo nível de remuneração e residentes em condições precárias [9].

A população pobre, residente na periferia das cidades, está mais exposta aos fatores de risco, assim como seus animais, pela deficiência de infra-estrutura básica, onde a maioria (95,0%) dos casos de leptospirose humana foi encontrada na periferia da cidade de Belo Horizonte, MG [6]. A transmissão ao homem pode ocorrer por exposição direta ou indireta à urina de animais infectados, através do contato com água e lama contaminadas. É necessária a via hídrica, porque a leptospira depende deste meio para sobreviver [19].

A manipulação de tecidos animais e a ingestão de água e alimentos contaminados são modos de transmissão menos importantes. A transmissão de pessoa a pessoa é muito rara. Em humanos, a penetração do agente patógeno ocorre pela pele com lesões ou mucosas da boca, narinas e olhos. Pode penetrar também através da pele íntegra, quando imersa em água por muito tempo, por alteração da sua permeabilidade [19].

A leptospirose em caninos pode apresentar-se clinicamente nas formas hiperagudas, agudas e subagudas. Em geral os sintomas clínicos observados são inespecíficos e variados, o que dificulta o diagnóstico. Os mais observados na forma aguda são vômitos, depressão, anorexia, prostração, febre e morte; que comumente estão associados ao sorovar Icterohaemorragiae. Já a forma subaguda é caracterizada por icterícia intensa, depressão, febre, hemorragia com sangue nas fezes e na urina, e em geral está associada aos sorovares Canicola e Icterohaemorragiae; nessa forma, pode-se verificar quadro urêmico, associado a extensos danos renais, estomatite ulcerativa, hálito urêmico e morte associada ao sorovar Canicola. Por fim a forma crônica caracteriza-se por hepatite ativa e está associada e quase sempre está relacionada ao sorovar Grippothyphosa. O sorovar Canicola tem sido associado à forma subclínica da doença [20].

Em humanos a leptospirose apresenta-se nas formas: anictérica onde os sintomas podem ser pouco intensos ou inespecíficos, simulando uma "virose". Porém, pode ocorrer, febre alta, prostração, dor nas panturrilhas, olhos hiperemiados. Distúrbios respiratórios, com dor torácica, escarro sanguinolento e tosse, entre outros sintomas, têm sido observados. É raro ocorrer insuficiência renal aguda [19].

A forma ictérica, denominada "Síndrome de Weil", evolui de forma grave, com icterícia, disfunções renais, cardíacas, pulmonares e fenômenos hemorrágicos. Ela é observada em cerca de 80% dos casos. A taxa de letalidade varia de 5% a 20% [19].

O número de casos humanos pode ter variação nos períodos do ano e ainda naqueles com maiores índices pluviométricos, uma vez que nas áreas urbanas o maior contato com o microrganismo se relaciona principalmente às enchentes e inundações [19].

Tendo em vista o número pequeno de relatos de casos de leptospirose em cães na cidade de Andradina/SP, tanto da zona urbana quanto da zona rural e a importância desta doença como zoonose, o objetivo do presente trabalho é a realização de inquérito sorológico para investigar a real situação epidemiológica das infecções por leptospiras na referida localidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas amostras de sangue de 100 cães (*Canis familiaris*), 47 fêmeas e 53 machos, sem raça definida e diferentes idades. As amostras foram colhidas no município de Andradina/SP, sendo 50 delas colhidas na área urbana, em bairros escolhidos ao acaso e 50 na zona rural, no assentamento denominado "Assentamento Timboré".

Através da flebocentese, praticada na veia cefálica ou na veia jugular, utilizando-se seringas descartáveis e agulhas 25x7mm foram colhidos três mililitros de sangue de cada animal. As amostras de sangue permaneceram à temperatura ambiente por um período de 60 minutos para serem dessoradas. Em seguida procedeu-se a separação dos soros e a respectiva centrifugação, durante cinco minutos, a 2500 r.p.m., sendo então transferidos para tubos tipo Eppendorfe, identificados e mantidos em freezer a temperatura de – 20° C até o momento de sua remessa ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP – Jaboticabal; onde foram submetidos à técnica de soroaglutinação microscópica (S.A.M), técnica esta recomendada pelo CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS (1985) para a identificação de anticorpos anti-leptospiras [3,5].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 100 amostras analisadas, nove foram consideradas sororreagentes. Em soros de dois cães foram identificados mais de um sorovar de leptospiras, resultando em uma prevalência semelhante à relatada por autores [1,20] em estudos realizados sobre leptospirose canina no Brasil, onde eles constataram uma prevalência em torno de 10 a 22%, Entretanto, foi menor do que a verificada, na cidade de Pelotas/RS, cuja prevalência foi de 28,9% [7].

A prevalência de anticorpos anti-leptospiras encontrada também é menor que as observadas por autores [19], quando estes analisaram 1427 amostras de soro de cães, no período compreendido entre os anos 2000 a 2002, no Centro de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor (CPVDF – FEPAGRO), no Rio Grande do Sul; encontrando 754 (52,83%) cães soros reagentes. Examinando 410 amostras de soro sanguíneo de cães, na cidade de Santana de Parnaíba/ SP, foi encontrado 15,0% de positividade [11]. As diferenças em relação à prevalência de soro-reagentes talvez possam ser explicadas pelo número inferior de amostras analisadas no presente trabalho, onde as mesmas foram colhidas de apenas cem cães.

Neste estudo, o sorovar Canicola foi o mais frequente, com seis soros reagentes (54,5%), seguido de Grippotyphosa, com três (27,3%). Entretanto, também foram encontradas reações positivas para os sorovares Pomona e Copenhageni, sendo uma para cada cão soro-reagente, correspondendo a 9,1% de prevalência, respectivamente (Tabela 1). Frequência parecida

a encontrada em 425 soros sanguíneos de cães, na área de cobertura do Centro de Controle de Zoonoses do município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul onde foram encontradas 143 amostras reagentes e destes, verificou-se que 58,1% foram contra o sorovar Canicola [2].

A prevalência encontrada neste trabalho para o sorovar Canicola e Grippotyphosa é maior que a encontrada em São Paulo, que foi de 20% e 8%, respectivamente, porém, é menor quando comparada ao sorovar Copenhageni (24%) [19].

TABELA 1. Títulos de anticorpos anti-leptospira detectados no grupo de reagentes e respectivos sorovares de Leptospira spp, em cães das zonas e urbana e rural de Andradina/SP.

SOROVAR	TÍTULO DE ANTICORPOS			N° DE AMOSTRAS REAGENTES	%
	100	200	400		
Canicola	4	1	1	6	54,5
Grippotyphosa	3	0	0	3	27,3
Pomona	1	0	0	1	9,1
Copenhageni	1	0	0	1	9,1
Total	**9**	**1**	**1**	**11**	**100**

Das 50 amostras colhidas na zona rural quatro foram sororreagentes e 46 não reagentes ao teste S.A.M. e das 50 obtidas em animais na área urbana cinco revelaram-se reagentes e 45 não reagentes à referida prova sorológica, representando respectivamente, 8% e 10% da prevalência total (9%) dos soros sanguíneos dos animais avaliados no presente trabalho (Figura 1). Em relação ao sexo, dos nove animais soro-reagentes, sete foram machos e dois fêmeas, respectivamente, 78% e 22%, A porcentagem dentre cães machos foi maior, corroborando os resultados verificados por outros autores [13,14], explicados pelo comportamento sexual do macho, lambendo e cheirando a genitália da fêmea, e pelo hábito de marcação territorial, cheirando a urina de outros animais.

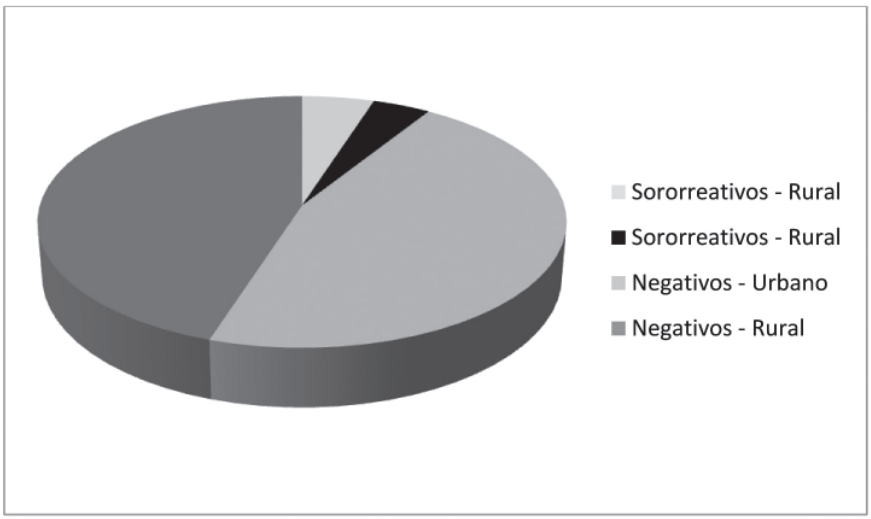

FIGURA 1. Distribuição dos animais sororreagentes, por região no município de Andradina/SP. 2010

CONCLUSÃO

Em Andradina na zona urbana e na zona rural, a prevalência de anticorpos contra Leptospiras verificada em soros dos cães envolvidos no presente estudo pode ser considerada baixa, entretanto, estudos com amostragens superiores devem ser realizados para confirmar os dados constatados neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, C. J. et. al. Avaliação dos níveis de aglutinas antileptospiras em cães no Municipio de Patos PB, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 7, p. 17 – 21, 2000.

2. AVILA, M. O. et. al. Antileptospiral aglutinins in dogs during 1995 in the área covered by the Centre for the Controlo of Zoonoses, Pelotas City, Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciência Rural*, v. 28 (1), p. 107-110, 1998.

3. BATISTA, C. S. A. et. al. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, estado da Paraíba, Brasil. *Brazillian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 41 (2), p. 131-136, 2004.

4. BATISTA, C. S. A. et. al. Soroprevalência e fatores de risco para a leptospirose em cães de Campina Grande, Paraíba. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte, v. 57, supl. 2, p. 179 -185, 2005.

5. BRANDESPIM, D. F. et. al. Utilização do sistema de informação georreferenciada (SIG) no estudo da ocorrência da Leptospira interrogans, sorovares Canicola e Icterohaemorrhagiae, na população canina do município de Jaboticabal, Estado de São Paulo.*Ars Veterinária*, Jaboticabal, v. 21 (1), p.51 - 61, 2005.

6. FIGUEIREDO, C. M.; et. al. Leptospirose humana no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: uma abordagem geográfica. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34 (4), p. 331- 338, 2001.

7. FURTADO, L. R. I. et. al. Prevalência e avaliação de fatores de risco a leptospirose canina no Municipio de Pelotas- RS. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 64 (1), p. 57-61, 1997.

8. HORSCH, F. *Leptospirose*. In:BEER, J. Doenças Infecciosas em Animais Domésticos. São Paulo: Roca, 1999, p. 305 – 324.

9. LANGONI, H. et. al. Avaliação da dinâmica de anticorpos pós-vacinais contra Leptospira spp., em cães vacinados, pela prova de soro aglutinação microscópica. *Ars Veterinária*, Jaboticabal, v. 18 (1), p. 54 - 61, 2002.

10. LEFEBVRE, R. B. Leptospiras. In: HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C. *Microbiologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 174-178.

11. MASCOLLI, R. et al. Inquérito Sorológico para leptospirose em cães do Município de Santana de Parnaíba, São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 69, p. 25-32, 2002.

12. MORISHIN FILHO, M. M. et. al. Ocorrência do sorovar Grippotyphosa em cão com leptospirose, Campinas -SP. *Revista CFMV*, n. 41, p. 29 - 35, 2007.

13. MODOLO, J.R. et al . Investigação soroepidemiológica de leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 43 (5), 2006.

14. MONTES, A. S. et al. La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en explotaciones pecuarias de Cd. Guzmán, Jalisco. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, v. 54 (1), p. 21-23, 2002.

15. OLIVEIRA, S. J.; PIRES NETO, J. A. S. Aspectos etiológicos e de diagnósticos nas leptospiroses. *Revista CFMV*, n. 33, p. 36 - 46, 2004.

16. SALLES, R. S.; LILENBAUM, W. Leptospirose bovina no Brasil. *Revista CFMV*, n. 21, p. 42 - 46, 2000.

17. SAMAILLE, J. P. Leptospirose em equinos: uma doença com múltiplas consequências. *A Hora Veterinária*, n.123, p. 77 - 79, 2001.

18. SANTIN, K. et. al. Pesquisa de aglutinas antileptospira em cães clinicamente sadios e em cães com suspeita clínica de leptospirose. *Clínica Veterinária*, n. 60, p. 48 - 52, 2006.

19. VIANNA, M. S. R. *A transmissão da leptospirose em áreas urbanas.* Disponivel em:<http://www.saude.rio.rj.gov.br>. Acesso em: 01 ago. 2008.

20. YASUDA, P. H. et. al. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua na cidade de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 14 (4), p. 589 – 596, 1980.

Recebido: 10/02/2011
Aceito: 09/03/2011

USO DO COEFICIENTE DE CAMINHAMENTO EM PROGÊNIES DE AROEIRA

USE OF PATH COEFFICIENT ANALYSISIN PROGENIES OF AROEIRA

Camila Regina Silva Baleroni Recco[1], Carla Renata Silva Baleroni Guerra[2],
Mario Luiz Teixeira de Moraes[3]

RESUMO

O conhecimento das associações entre caracteres é fundamental no melhoramento genético. Com isso o presente trabalho estudou o coeficiente de caminhamento (análise de trilha) em progênies de aroeira em dois sistemas de plantio a) plantio homogêneo, envolvendo populações de Selvíria-MS e Bauru-SP, instalado em dezembro de 1987; b) plantio consorciado: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) com candiúba (*Trema micrantha*) constituído pelas populações de Selviria-MS e Aramina-SP, instalados em fevereiro de 1992; localizados na FEP-FEIS/UNESP, localizada no município de Selviria-MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados. Foram envolvidos os caracteres ALT a foi escolhida como a variável principal e as demais variáveis DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S que foram chamadas variáveis explicativas. Houve um comportamento diferenciado nas relações entre os caracteres dentro das populações evidenciando a necessidade da presença de todas as populações de aroeira em uma estratégia de conservação *ex situ* da espécie para garantir uma variabilidade genética a qual poderá ser usada em um programa de melhoramento.

Unitermos: correlação, melhoramento genético, *Myracrodruon urundeuva.*

ABSTRACT

The knowledge of associations among characters is fundamental in the genetic improvement. Thus, the present research studied the coefficient of path coefficient analysis (track analysis) in progenies of aroeira in two planting systems : a) homogeneous planting, involving populations from Selvíria - MS and Bauru-SP, made in December 1987; b) intercropping: aroeira (*Myracoduon urundeuva*) with candiúba (*Trema micrantha*) composed of the populations from Selvíria-MS and Aramina –SP, made in February 1992; located at FEP-FEIS/UNESP, located in the city of Selvíria – MS. The experimental design was the random blocks. The ALT characters were involved and chosen as the main variable and the other variables DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg and S which were called explicative variables. There was a different behavior in the relations among the characters within the populations making it clear of the necessity for the presence of all the populations of aroeira in a conservation strategy *ex situ* of the species to guarantee a genetic variability which can be used in an improvement program.

Uniterms: correlation, genetic improvement, *Myracrodruon urundeuva.*

[1]Coordenadora dos Cursos de Biotecnologia e Agronomia das Faculdade Integradas Stella Maris de Andradina.
[2]Vice diretora da FEA-Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP. Brasil.
[3] Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia– UNESP, Ilha Solteira-SP.

INTRODUÇÃO

A exploração irracional e indiscriminada de algumas espécies raras tem uma implicação muito significativa sob o ponto de vista genético de suas populações, sendo que o risco de perdas irreversíveis de populações é muito grande em áreas extensas. Em contra partida a conservação genética destas populações raras é de difícil controle e entendimento, onde devem ser definidos os tamanhos de reservas genéticas. Essa afirmação se baseia no fato de que as populações de espécies raras ocupam áreas muito mais extensas do que as comuns, e se as primeiras estiverem conservadas, as últimas com mais segurança estarão [10]. Entre essas espécies está a aroeira a qual atualmente vem correndo risco de desaparecimento de populações inteiras e com isso surge a necessidade de estudos para garantir a conservação da espécie.

Para que os recursos genéticos sejam manejados, é importante que se entenda como a variância genética é distribuída e quais os caracteres do meio ambiente ou da espécie que influenciam essa distribuição. Assim, a variação genética entre e dentro de populações de aroeira vem sendo estudada, principalmente através da análise de caracteres quantitativos, sendo que a maioria dos resultados encontrados até o momento indica que a maior parte da variação genética encontra-se dentro de populações, havendo pouca variação genética entre as populações estudadas. Estes resultados têm grande importância, tanto para a coleta de sementes na amostragem de populações como na condução de programas de conservação genética *in situ* e *ex situ* da aroeira, relatado por Fonseca[8], ao verificar a variação genética em populações naturais de aroeira em sistema agroflorestal.

A determinação da variabilidade genética baseia-se no controle dos caracteres utilizados na seleção, sendo fundamental para a elaboração de estratégias eficientes de melhoramento. Os parâmetros genéticos populacionais como a herdabilidade, repetibilidade e correlação genética, estão entre os mais relevantes citado por Freitas[9] e Aguiar[1], quando verificou a variabilidade genética de progênies de aroeira em diferentes sistemas de plantio.

No programa de conservação e melhoramento de plantas são avaliados diversos caracteres morfológicos, fisiológicos e químicos, sendo que a seleção do material genético a ser conservado ou melhorado, tem como base o conjunto destes caracteres, que se baseia em "índices visuais ou mentais" adotados pelo melhorista. Porém, isto gera dificuldades para o mesmo, quando os caracteres são de difícil visualização. Outra dificuldade é que a ação antrópica vem afetando as interações com outros organismos alterando a dispersão de sementes, polinização e competição entre outras[7]. Nestas situações os processos de análise multivariada apresentam-se como uma técnica auxiliar, para a seleção simultânea de diversos caracteres[14]. Assim, Cruz[3] cita vários métodos multivariados que podem ser aplicados no estudo da divergência genética.

A estimativa de parâmetros genéticos para cada um dos caracteres estudados permite que se calcule as correlações genéticas e fenotípicas entre caracteres, podendo, então se obter o coeficiente de trilha ou de caminhamento ("path analysis") o que vem completar os estudos de análise multivariada, para um conjunto ou mais de caracteres, pois quando são analisadas as relações entre um caráter, de natureza complexa, e seus componentes é necessário se obter informações, tanto das correlações simples quanto da importância dos efeitos diretos e indiretos de cada componente sobre o caráter desejado[12].

O conhecimento das associações entre caracteres é fundamental no melhoramento genético, pois permite otimizar os ganhos genéticos diretos (no próprio caráter objetivo da seleção) e indiretos (nos caracteres auxiliares à seleção), através da estruturação de métodos adequados de seleção univariada e/ou multivariada.

A correlação entre caracteres agronômicos, apesar de ser de grande utilidade na determinação dos componentes de um caráter complexo, como a altura não dá a exata importância relativa das influências diretas e indiretas destes caracteres na altura. O coeficiente de caminhamento, permite desdobrar o coeficintes de correlação em efeitos diretos e indiretos e estudar a ação de componetes específicos que produzem correlação entre variáveis[13].

Em estudo do coeficiente de caminhamento Vencovsky & Barriga[15] colocam que se existir uma correlação entre dois caracteres X e Y não é possível afirmar que Y seja determinado ou causado por X, ou vice-versa. A correlação é apenas uma medida de associação.

Considerando, então, a importância das relações causais entre caracteres, nas estratégias de melhoramento, foi que desenvolveu método próprio que investiga estas relações. Tal método (*path coefficient nalysis*) fornece quantidades, chamadas coeficientes de trilha, que mede a influência direta de uma variável sobre outra, independentemente das demais, no contexto das relações de causa e efeito. Permitem, ainda, desdobrar coeficientes de correlação simples em seus efeitos diretos e indiretos, além do fato do coeficiente de trilha ser um coeficiente de regressão padronizado.

Utilizando-se dados já tabulados de correlações fenotípicas entre dez caracteres, em progênies de aroeira, objetivou-se efetuar a análise do coeficiente de caminhamento e demonstrar à associação fenotípica existente entre os caracteres e o caráter altura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois sistemas de plantios de aroeira na Fazenda de Ensino e Pesquisa- Campus de Ilha Solteira, no município de Selviria-MS. O primeiro trata-se de um plantio homogêneo, ou seja, só aroeira no espaçamento de 3x3 metros. Já o segundo é um plantio heterogêneo, sendo que neste sistema, a aroeira também foi plantada a 3x3 metros, porém cada planta ficou no centro de quatro plantas de candiúba (*Trema micrantha*), espécie tida como pioneira, conforme Kageyama[11], o que, segundo os autores confere a aroeira um fuste mais retilíneo devido ao sombreamento inicial. O delineamento experimental utilizado nos testes de progênies foi o blocos casualizados.

O coeficiente de trilha (*path anaysis*) mede os efeitos diretos e indiretos de uma variável principal sobre a outra, independentemente das demais, no contexto das relações de causa e efeito. Permitem, ainda desdobrar coeficientes de correlação simples em seus efeitos diretos e indiretos.

Com a finalidade de detalhar os efeitos entre a altura (ALT) que é o caráter que está relacionado com o fuste, o qual tem importância comercial, com o diâmetro altura do peito (DAP), diâmetro médio da copa (DMC), forma do fuste (FF), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) as correlações fenotípicas foram desdobradas em efeitos diretos e indiretos, pela análise de caminhamento (trilha) cujas estimativas estão apresentadas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. Salienta-se que a ALT foi escolhida como a variável dependente principal (ou variável principal), dada a sua importância. As demais variáveis DAP, DMC, FF, N, P, K, Ca, Mg e S são chamadas de independentes explicativas (ou variáveis auxiliares).

Essas estatísticas serão obtidas conforme metodologia prescrita por Cruz & Regazzi[6].

Considerando-se K variáveis explicativas X e uma variável básica y, todas padronizadas tem-se as seguintes relações entre essas variáveis.

$$C\hat{O}V(Y, X_i) = r_{oi} = \hat{\rho}_{oi} + \hat{\rho}_{oj} r_{ij} + \ldots \hat{\rho}_{ok} r_{ik}$$

$$\begin{matrix} . & . & . \\ . & . & . \\ . & . & . \end{matrix}$$

$$C\hat{O}V(Y, X_{ki}) = r_{ok} = \hat{\rho}_{oi} r_{ik} + \ldots \hat{\rho}_{oj} r_{jk} + \ldots \hat{\rho}_{ok}$$

onde:

r_{ij}, r_{ikl}, r_{jk}: correlação simples entre os caracteres i, j, e k.

r_{oi}, r_{ojl}, r_{ok}: correlação simples entre os caracteres i, j, e k e a variável base (dependente).

: efeitos diretos das variáveis i, j, ... k sobre a variável básica, respectivamente.

: efeitos indiretos de X_i, X_i, X_k, e X_k via X_j, X_k, X_i, e X_j, respectivamente.

Em termos matriciais, a estimação dos efeitos diretos, por quadrados mínimos, é obtida pelo solução dos sistema de equações:

$$\begin{bmatrix} r_{oi} \\ r_{oj} \\ \vdots \\ r_{ok} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r_{ij} \cdots r_{ik} \\ r_{ij} & 1 \cdots r_{jk} \\ r_{ki} & r_{kj} \cdots 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{oi} \\ r_{oj} \\ \vdots \\ r_{ok} \end{bmatrix}$$

A estimativa dos efeitos indiretos é calculada por

$\hat{\rho}_{oj} r_{ij}, ..., \hat{\rho}_{oj} r_{jk}$

O coeficiente de determinação do modelo de regressão linear múltipla e do diagrama de trilha é:

$$R^2_{o,ij...k} = (\hat{\rho}_{oi} r_{oi} + .\hat{\rho}_{oj} r_{oj} + \cdots \hat{\rho}_{ok} r_{ok})$$

Para a obtenção destas correlações será utilizado, neste trabalho, o programa "GENES", desenvolvido por Cruz [5].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres silviculturais são apresentadas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. As correlações são importantes porque quantificam a possibilidade de ganhos indiretos por seleção em caracteres correlacionados, e permitem que caracteres de baixa herdabilidade tenham a seleção mais eficiente quando realizadas sobre caracteres que são correlacionados[4].

A presença de valores de correlação superiores a 1,00, é possível de se obter matematicamente, pois neste caso, o coeficiente é obtido a partir das estimativas de variâncias oriundas da esperança dos quadrados médios pelo método dos momentos[2].

O estudo de correlação entre os caracteres não permite tirar conclusões sobre a causa e efeito e para que se tenha essas informações recomenda-se a utilização do coeficiente de caminhamento.

TABELA 1. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes às populações de aroeira procedentes de Selvíria-MS, em um plantio homogêneo.

	Selvíria-MS									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,60	**1,00**								
DMC (m)	0,12	0,19	**1,00**							
FF	0,12	0,20	0,05	**1,00**						
N (g/kg)	0,08	-0,13	-0,15	-0,14	**1,00**					
P (g/kg)	0,00	0,24	0,17	-1,29	0,23	**1,00**				
K (g/kg)	0,05	-0,20	-0,08	-0,11	0,05	-0,10	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,30	0,09	0,81	0,16	0,06	-0,44	-0,11	**1,00**		
Mg (g/kg)	0,55	-0,43	-0,26	-0,04	-0,03	-0,01	0,06	-0,01	**1,00**	
S (g/kg)	0,57	-0,58	-0,54	-0,39	0,38	0,09	0,13	-0,08	0,35	**1,00**

TABELA 2. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes as população de aroeira procedentes de Bauru-SP, em um plantio homogêneo.

	Bauru-SP									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,55	**1,00**								
DMC (m)	0,11	0,54	**1,00**							
FF	0,15	0,45	0,01	**1,00**						
N (g/kg)	0,14	0,18	-0,12	-0,10	**1,00**					
P (g/kg)	-0,18	0	-0,05	-0,18	-0,51	**1,00**				
K (g/kg)	0,43	0,49	-0,02	0,39	0,01	0,03	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,53	-0,28	0,63	0,30	-0,10	0,14	0,17	**1,00**		
Mg (g/kg)	0,18	0,35	0,28	0,46	-0,09	-0,11	0,09	0,28	**1,00**	
S (g/kg)	-0,01	0,48	-0,42	-0,27	0,27	-0,14	0,39	-0,26	-0,05	**1,00**

TABELA 3. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes as populações de aroeira procedentes de Selvíria-MS, em um plantio heterogêneo.

	Selvíria-MS									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,76	**1,00**								
DMC (m)	0,4	0,08	**1,00**							
FF	0,56	0,49	0,15	**1,00**						
N (g/kg)	0,02	0,12	-0,29	0,09	**1,00**					
P (g/kg)	0,17	-0,14	0,3	0,07	-0,62	**1,00**				
K (g/kg)	0,21	0,18	0,29	0,46	0,04	0,07	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,09	-0,15	0,13	0,08	-0,15	0,2	0,21	**1,00**		
Mg (g/kg)	-0,06	-0,7	0,15	-0,09	-0,18	-0,18	0,19	0,31	**1,00**	
S (g/kg)	0,34	-0,34	-0,21	0,25	0,26	-0,13	0,45	-0,15	-0,07	**1,00**

TABELA 4. Estimativas de correlações fenotípicas em nível de média (r_F), para os caracteres silviculturais e nutricionais referentes as populações de aroeira procedentes de Aramina-SP, em um plantio heterogêneo.

	Aramina-SP									
	DAP (cm)	**ALT (m)**	**DMC (m)**	**FF**	**N (g/kg)**	**P (g/kg)**	**K (g/kg)**	**Ca (g/kg)**	**Mg (g/kg)**	**S (g/kg)**
DAP (cm)	**1,00**									
ALT (m)	0,74	**1,00**								
DMC (m)	0,31	0,09	**1,00**							
FOR	0,71	0,74	0,14	**1,00**						
N (g/kg)	0,03	0,11	-0,32	0,13	**1,00**					
P (g/kg)	0,11	-0,17	0,40	0,08	-0,51	**1,00**				
K (g/kg)	0,25	0,14	0,32	0,57	0,01	0,03	**1,00**			
Ca (g/kg)	0,05	-0,23	0,12	0,08	-0,10	0,14	0,17	**1,00**		
Mg (g/kg)	-0,09	-0,59	0,19	-0,04	-0,09	-0,11	0,09	0,28	**1,00**	
S (g/kg)	-0,23	-0,78	0,10	0,32	0,27	-0,14	0,39	-0,26	-0,05	**1,00**

Para uma maior elucidação do uso do coeficiente de caminhamento, Cruz & Regazzi[6], citam que para fins de melhoramento é importante identificar dentre os caracteres de alta correlação com a variável principal (ALT), aqueles de maior efeito direto em sentido à seleção, de tal forma que a resposta correlacionada, por meio da seleção indireta seja eficiente.

No plantio homogêneo na população de Selvíria (Tabela 5) a ALT apresenta correlações positivas com o DAP, DMC, P, K e Ca, nestas correlações predomina o efeito direto apenas via P, nas demais predomina o efeito indireto. Nas correlações negativas com a FF, N, Mg e Ca há predominância do efeito direto via N e Mg e indireto via FF e S. Já na população de Bauru (Tabela 6) a altura apresenta correlações positivas com DAP, DMC, FF, N, P, K, Mg e S e negativa com o Ca, nesta população houve a predominância do efeito indireto da altura com todos os caracteres.

TABELA 5. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Selvíria-MS, em um plantio homogêneo.

Correlação devida	**DAP**	**DMC**	**FF**	**N**	**P**	**K**	**Ca**	**Mg**	**S**
Efeito direto	3,065	-3,481	-3,481	-0,425	0,894	-0,657	-1,498	-1,468	-3,453
Efeitos indiretos via									
DAP	-	0,059	-0,251	-1,642	0,157	0,354	0,267	1,597	-1,024
DMC	0,546	-	-1,543	0,490	-2,415	0,257	-0,597	0,769	0,463
FF	0,153	0,782	-	0,765	0,069	-0,549	0,174	0,006	0,073
N	-1,387	-0,512	-0,843	-	-0,753	-0,981	-2,395	0,697	-0,204
P	3,005	0,058	0,129	-0,541	-	-0,468	0,735	-0,934	0,116
K	0,023	0,153	-0,248	2,001	0,894	-	-0,641	-1,264	-0,697
Ca	0,111	-0,198	0,194	-0,783	0,7952	0,287	-	-2,640	-1,354
Mg	-0,564	0,332	-0,426	0,005	1,267	0,697	0,116	-	0,002
S	0,657	-0,194	0,065	0,249	0,009	-0,593	0,192	0,798	-
Correlação fenotípica total	0,52	0,31	-0,56	-0,97	0,023	0,34	0,65	-0,97	-0,83

TABELA 6. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Bauru-SP, em um plantio homogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	-34,257	-42,333	-45,120	-3,784	-28,113	38,430	40,320	19,133	-36,287
Efeitos indiretos via									
DAP	-	-3,768	-5,139	-4,796	6,166	-14,731	-18,156	-6,166	0,343
DMC	-4,657	-	-0,423	5,080	2,117	0,847	-26,670	-11,853	17,780
FF	-6,768	-0,451	-	4,512	8,122	-17,597	-13,536	-20,756	12,183
N	-0,530	0,454	0,378	-	1,930	-0,038	0,378	0,341	-1,022
P	5,060	1,406	5,060	14,337	-	-0,843	-3,936	3,092	3,936
K	16,524	-0,769	14,988	0,384	1,153	-	5,357	3,459	14,988
Ca	21,370	25,40	12,096	-4,032	5,645	6,854	-	11,290	-10,483
Mg	3,444	5,357	8,801	-1,722	-2,105	1,722	6,533	-	-0,957
S	0,363	15,240	9,797	-9,797	5,080	-14,152	5,357	1,814	-
Correlação fenotípica total	0,55	0,54	0,45	0,18	0,00	0,49	-0,28	0,35	0,48

Nas Tabelas 7 e 8 estão apresentadas as análises do coeficiente de caminhamento para as populações de aroeira do sistema de plantio consorciado. Na população de Selvíria (Tabela 7) houve uma correlação positiva da altura com DAP, DMC, FF, Ca e Mg onde verifica-se a predominância do efeito direto via DAP, FF e Mg e indireto via DMC e Ca, em relação as correlações negativas verifica-se um efeito direto via P, K, e S e indireto via N. Na população de Aramina (Tabela 8) a altura apresenta correlação positiva com DAP, DMC, FF, N e K nestas correlações predominou o efeito direto via N e indireto com os demais, e ainda a altura apresentou correlações negativas com P, Ca, Mg e S onde o efeito direto predominou via P, Ca e Mg e o indireto via S.

TABELA 7. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Selvíria-MS, em um plantio heterogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	0,336	-0,406	1,10	0,458	-0,725	-0,457	-0,760	0,672	-0,581
Efeitos indiretos via									
DAP	-	0,319	0,188	-0,087	-0,057	-0,0706	0,064	0,020	-0,114
DMC	-0,386	-	-0,305	0,037	0,053	0,118	-0,459	0,000	0,150
FF	0,616	0,825	-	-0,330	0,187	-0,011	0,715	0,198	-0,022
N	-0,119	-0,041	-0,014	-	0,137	-0,018	-0,686	-0,082	0,119
P	0,123	0,094	-0,123	-0,217	-	-0,123	0,297	-0,246	-0,246
K	0,096	0,132	0,005	-0,018	-0,078	-	0,096	-0,087	0,046
Ca	-0,144	-0,859	-0,494	0,114	0,312	0,160	-	-0,236	0,114
Mg	0,040	0,000	0,121	-0,121	0,228	0,128	0,208	-	0,195
S	0,198	0,215	0,116	-0,151	-1,976	0,058	0,087	-0,169	-
Correlação fenotípica total	0,76	0,28	0,49	-0,02	-0,14	-0,18	0,18	0,07	-0,34

TABELA 8. Análise do coeficiente de caminhamento, desdobramento das correlações fenotípicas, envolvendo nove caracteres com a altura (ALT), para a população de aroeira procedente de Aramina-MS, em um plantio heterogêneo.

Correlação devida	DAP	DMC	FF	N	P	K	Ca	Mg	S
Efeito direto	-5,010	2,669	5,913	0,647	-1,407	-0,649	-1,250	-1,239	-4,617
Efeitos indiretos via									
DAP	-	-1,581	-3,620	-0,153	-0,561	-1,274	-0,255	0,459	1,173
DMC	0,827	-	0,374	-0,854	1,068	0,854	0,320	0,507	0,267
FF	4,198	0,828	-	0,769	0,473	3,371	0,473	-0,237	1,892
N	0,019	-0,207	0,084	-	-0,330	0,006	-0,045	-0,058	0,175
P	-0,155	-0,563	-0,113	0,718	-	-0,042	-0,197	0,155	0,197
K	-0,162	-0,208	-0,370	-0,006	-0,019	-	-0,110	-0,058	-0,253
Ca	-0,062	-0,150	-0,999	0,125	-0,175	-0,212	-	-0,350	0,325
Mg	0,111	-0,235	0,050	0,111	0,136	-0,111	-0,347	-	0,062
S	1,062	-0,462	-1,478	-1,247	0,646	-1,801	1,200	0,231	-
Correlação fenotípica total	0,74	0,09	0,74	0,11	-0,17	0,14	-0,23	-0,59	-0,78

A maior parte dos coeficientes de determinação do modelo associado foram baixos, revelando que as demais variáveis não explicam bem a variação na altura. Por outro lado Paiva[13] verificou uma influência marcante, tanto direta como indiretamente do caráter espessura da casca na produção de borracha a qual foi utilizada como variável principal em estudos de clones de seringueira.

CONCLUSÃO

O estudo do coeficiente de caminhamento evidenciou que há um comportamento diferenciado nas relações entre os caracteres dentro das populações. Este fato tem uma implicação importante nas estratégias de conservação genética *ex situ*, pois evidência a necessidade de coleta de sementes em todas as populações estudadas para garantir a amplitude de uma base genética que permita a exploração em futuros programas de melhoramento com aroeira, levando-se em consideração estes caracteres estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, A.V. *Variação genética em progênies de Astronium fraxinifolium Schott e Jacaranda cuspidifolia Mart em consórcio***.** Ilha Solteira, 2001, 124p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

2. BARBIN, D. *Componentes de variância: teoria e aplicações*. Rev. e ampl., 2.ed. Piracicaba, Esalq, 1993. 120p.

3. CRUZ, C.D. *Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas.* Piracicaba, 1990, 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

4. CRUZ, C.D. Correlações, efeitos diretos e indiretos de caracteres agronômicos sobre a produção de pimentão *(Capsicum anuum L.). Revista Brasileira de Genética*, v.11 (4), p.921-928, 1988.

5. CRUZ, C.D. *Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

6. CRUZ, C.D. ; REGAZZI, A.J. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV, 2001. 390p.

7. DIAS, L.A.S.; KAGEYAMA, P. Y. Variação genética em espécies arbóreas em conseqüência para o melhoramento florestal. Agrotropica. *Revista de Agricultura dos Tropicos Umidos*, v.3 (3), p.119-127, 1991.

8. FONSECA, A.J. *Variação genética em populações naturais de aroeira (Myracrodruon urundeuva Fr All.) Anacardiaceae- em sistema agroflorestal*. Ilha Solteira, 2000, 65p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

9. FREITAS, M.L.M. *Variação genética em progênies de aroeira (Myracrodruon urundeuva Fr. All.) Anacardeaceae-em diferentes sistema de plantio.* Ilha Solteira, 1999, 95p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

10. KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. *Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação*. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3, 1993, Serra Negra. *Simpósio...* São Paulo: ACIESP, v.2, p.1-9, 1993.

11. KAGEYAMA, P.Y. et al. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: SBC/SBEF, p.109-118, 1990.

12. MIRANDA, J.E.C. et al. Análise de trilha e divergência genética de cultivares e clones de batata-doce. *Revista Brasileira de Genética*, v.11 (4), p.881-904, 1988.

13. PAIVA, J.R. et al. Uso do coeficiente de caminhamento no melhoramento da seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.17 (3), p.433-440, 1982.

14. PEREIRA, A.V. *Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca (Manihots esculenta Crantz)*. Piracicaba, 1989. 180p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

15. VENCOSVSKY, R.; BARRIGA, P. *Genética biométrica no fitomelhoramento.* Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992, 486p.

Recebido: 08/05/2012
Aceito: 27/05/2012