ISSN ON-LINE -1809-3620

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

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

Publicação Semestral 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. Antônio Maciel da Silva

CONSELHO EDITORIAL
Prof° Dr. Joji Ariki
Presidente
Profª Drª Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva
Secretária

MEMBROS
Prof° Dr. Fernando Demário dos Santos
Diretor do Departamento Agrícola do Município de Andradina
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Prof° Ms. Ricardo Velludo Gomes de Soutello
Coordenador e Professor Titular da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Prof° Dr. Eduardo de Bastos Santos
Professor Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof° Dr. Vicente Borelli
Diretor da Faculdade de Medicina Veterinária da UNIP - São Paulo
Prof° Dr. Ricardo Veronesi
Professor Emérito da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Prof° Dr. José Cezar Panetta
Professor Titular da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP - São Paulo
Dr. Edson Gomes
Médico Cardiologista - Presidente da Comissão de Agricultura do Estado de São Paulo

COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO
Profª Ms. Carla Renata Silva Baleroni Guerra
Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Profª Ms. Camila Motta Marin
Professora da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Prof° Ms. Fábio dos Santos Nogueira
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Prof° Ms. Ricardo Velludo Gomes de Soutello
Coordenador e Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Prof° Ms. Antônio Carlos Faconti de Noronha Jr.
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
Prof° Newton Cesar Favero
Professor da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina

Revisão Ortográfica e Gramatical em Inglês: Brunilde Giuntoli Correa

IMPRESSÃO E DIAGRAMAÇÃO:

ESTRELA
FORMULÁRIOS CONTÍNUOS

Fone/Fax: (18) 3722-5222 - FAX: 0800 7704522
E-mail:
estrelaformularios@estrelaformularios.com.br
orcamento@estrelaformularios.com.br

Av. Barão do Rio Branco, 1459 - CEP 16901-050 - Centro - ANDRADINA - São Paulo

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE

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

Publicação Semestral da Faculdade de Ciências Agrárias

CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA SAÚDE. Faculdades de Ciências Agrárias.
Fundação Educacional de Andradina. v.2, n.1, jan/jun, 2002

Semestral

ISSN ON-LINE -1809-3620 CDU 636

1. Medicina Veterinária – Periódicos. 2. Zootecnia. 3. Enfermagem
2. 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)3722-9600 – Fax: 0(xx18)3722-8056
e-mail: feandradina@uol.com.br - http://www.fea.br

INFLUÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA, PREPARO DO SOLO E SUCESSÃO DE CULTURAS NO RENDIMENTO DA SOJA (*Glycine max*) NUM LATOSSOLO VERMELHO DE CERRADO.

INFLUENCE OF COVER PLANTS, SOIL TILLAGE AND CULTURE SUCESSIONS ON SOYA (Glycine max) PRODUCTION IN A "LATOSSOLO VERMELHO" (OXISOL).

Marlene Cristina Alves[1] e Luis Eduardo Akiyoshi Sanches Suzuki[2]

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes plantas de cobertura, dois sistemas de preparo do solo (plantio direto e plantio convencional) e duas sucessões de culturas no rendimento da soja, num LATOSSOLO VERMELHO de cerrado. O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada no município de Selvíria-MS, num LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso. A pesquisa iniciou-se em 1997/1998 e a avaliação foi realizada no ano agrícola 2001/2002. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, no esquema em faixas com parcelas subsubdivididas. Os tratamentos foram constituídos nas parcelas por quatro plantas de cobertura e área de pousio (vegetação espontânea), nas subparcelas pelos sistemas de plantio direto e convencional (preparo do solo com grade aradora e grade niveladora) e as subsubparcelas pelas culturas de verão soja e algodão. Foi avaliada a produção de matéria seca, massa de 100 grãos e rendimento de grãos da soja. Observou-se significância para preparo do solo para todas as variáveis analisadas e para a interação preparo do solo x cultura de verão para matéria seca e rendimento de grãos. Conclui-se que o sistema de plantio direto proporcionou maior rendimento de grãos, massa de 100 grãos e matéria seca de soja, comparado ao preparo convencional, assim, a sucessão de culturas e as plantas de cobertura apresentaram comportamentos semelhantes, isto é, não influenciaram o rendimento de soja.

Unitermos: adubos verdes, matéria seca, plantio convencional, plantio direto.

ABSTRACT

The present research evaluated the influence of different cover plants, two soil tillage (no tillage and conventional tillage) and two culture sucessions on soya production, in a "LATOSSOLO VERMELHO" (Oxisol) of scrubland. The research was leading in "Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP", located in Selvíria-MS, in a "LATOSSOLO VERMELHO" (Oxisol). The research began in 1997/98 and its evaluation was made in 2001/ 2002. The experimental design, in the scheme in zone with split split-plot design. Treatments were made up in piece by four cover plants and resting area, in split-splot for no-tillage and conventional tillage (soil tillage with heavy disking and leveling disking) and split split-splot for culture sucession, *Glycine max* and *Gossypium hirsutum*. Dry mass, 100 grain weight and *Glycine max* production were evaluated. Soil tillage for all analyzed variables and soil tillage x culture succession to dry mass and grain production showed significative differences. No-tillage offer more amount of dry mass, seeds weighter and bigger production of soya; soya in no-tillage offer more amount of dry mass and grain production of soya.

Uniterms: conventional tillage, dry matter, green manure, no-tillage.

[3] Docente do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos – UNESP – Ilha Solteira/SP – C.P. 31 – CEP 15385-000. Email: mcalves@agr.feis.unesp.br

[4] Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ilha Solteira – FEIS/UNESP – Ilha Solteira/SP. Bolsista CNPq/PIBIC. Email: luiseduardoass@zipmail.com.br

INTRODUÇÃO

A busca por elevadas produtividades e melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo faz com que sejam realizados estudos que visem ao melhor sistema de manejo.

Os elevados índices de produtividade e a maior rentabilidade dependem fundamentalmente da capacidade produtiva dos solos [12]. Assim, a associação de práticas agrícolas, tais como a calagem, a rotação de culturas e a adubação verde objetivam proporcionar modificações nos teores de nutrientes, na estrutura, na porosidade, na agregação e na densidade do solo, bem como na infiltração e disponibilidade de água, tendo em vista o adequado crescimento radicular da cultura. Além das práticas acima citadas, outras práticas de manejo de solos e de culturas, tais como o cultivo mínimo, plantio direto, adubação orgânica, consorciação, dentre outras, têm sido recomendadas com o objetivo de reverter o processo de degradação física dos solos agrícolas [2].

O sucesso da semeadura direta depende do uso da sucessão de culturas e da cobertura vegetal, os quais minimizam os efeitos da compactação superficial [4]. A adubação verde com leguminosas proporciona vantagens, como a economia com fertilizantes nitrogenados, grande rendimento por área, sistema radicular profundo, que ajuda a descompactar o solo, e simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio [10]. Já a rotação de culturas pode ser citada como benéfica à melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ao controle de plantas daninhas, bem como ao de doenças e pragas, à reposição de restos orgânicos, e à proteção do solo contra a ação dos agentes climáticos. É recomendável usar espécies de plantas fixadoras de nitrogênio com sistema radicular profundo e abundante, espécies capazes de aproveitar os fertilizantes residuais das culturas comerciais [6].

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes plantas de cobertura, dois sistemas de preparo do solo (plantio direto e plantio convencional) e duas sucessões de culturas no rendimento da soja, num LATOSSOLO VERMELHO de cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada no Município de Selvíria-MS, apresentando como coordenadas geográficas 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 metros. O solo da área em estudo foi previamente classificado como Latossolo Vermelho-Escuro álico, textura argilosa [3]. Utilizando-se a nomenclatura atual do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, a classificação do solo é LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico, caulinítico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido – LVd [5]. A precipitação, a temperatura média anual e a umidade relativa média anual do ar são de 1370 mm, 23,5° C, e 70 a 80 %, respectivamente.

A pesquisa iniciou-se em 1997/1998 com as culturas de verão: soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) e algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no inverno. No ano agrícola 1998/1999 repetiu-se as culturas. No ano agrícola 1999/2000 utilizou-se milho como cultura de verão, e feijão no inverno, e no ano agrícola 2000/2001 repetiu-se as culturas do ano agrícola 1999/2000. No ano agrícola 2001/2002 utilizou-se como cultura de verão soja e, feijão no inverno, semeado em toda a área experimental. A avaliação do trabalho foi realizada no ano agrícola 2001/2002.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, no esquema em faixas com parcelas subsubdivididas e com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de quatro plantas de cobertura + área de pousio, dois sistemas de semeadura e duas sucessões de culturas. As parcelas foram constituídas por quatro plantas de cobertura: mucuna-preta

(*Mucuna aterrima*), milheto (*Pennisetum americanum*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e guandu (*Cajanus cajan*) e área de vegetação espontânea (pousio). As subparcelas foram constituídas pelos sistemas de plantio direto e convencional (preparo do solo com grade aradora e grade niveladora) e as subsubparcelas pelas culturas de verão soja e algodão. Cada subsubparcela teve a dimensão de sete metros de largura por seis metros de comprimento, e estavam espaçadas uma das outras por uma distância de sete metros.

A semeadura da soja foi realizada dia 18/12/2001, utilizando-se o cultivar Pintado no espaçamento de 0,45 m entrelinhas e 21 sementes/metro.

A massa da matéria seca das plantas de soja foi avaliado na colheita das culturas, onde foi coletada ao acaso, uma área de 1,8 m^2 de cada sub subparcela. As plantas foram colocadas para secar em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 60-70^{0}C, até atingir massa em equilíbrio. Para a produção de grãos, as mesmas plantas utilizadas na mensuração da massa da matéria seca, foram utilizadas para verificação do rendimento de grãos, que foram colhidos e pesados, e os dados transformados em kg ha^{-1} (13% base úmida). Determinou-se a umidade dos grãos e massa de 100 grãos.

Os dados foram analisados através da análise de variância e teste de Tukey, para comparação de médias ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os valores de significância de F obtidos para matéria seca de soja (Tabela 1), relata-se que houve significância apenas para preparo de solo e interação preparo de solo x cultura de verão. Para massa de 100 grãos houve significância apenas para preparo de solo. Para rendimento de grãos de soja apenas foi significativo o preparo de solo e a interação preparo do solo x cultura de verão, mostrando que o rendimento de grãos tem influência da interação entre o preparo e a cultura de verão utilizada na sucessão.

A matéria seca produzida pela cultura da soja (Tabela 2) não foi influenciada pelas plantas de cobertura utilizadas na sucessão, não havendo diferença estatística entre os valores obtidos. Não observou-se diferença na produção de matéria seca de soja para as diferentes plantas de cobertura, porém, os valores obtidos neste trabalho encontram-se inferiores aos observados na literatura [(1)].

TABELA 1- Valores de significância de F e coeficiente de variação (CV) para valores médios de matéria seca, massa de 100 grãos, e rendimento de grãos para a cultura da soja.

Causa de variação	Matéria seca (kg ha^{-1})	Massa de 100 grãos (g)	Rendim. de grãos (kg ha^{-1})
Planta de cobertura	1,24 n.s.	0,16 n.s.	0,14 n.s.
Preparo do solo	8,65 **	63,13 **	45,71 **
Cultura de verão	0,15 n.s.	0,08 n.s.	0,27 n.s.
Pl. cobertura x preparo do solo	0,81 n.s.	0,26 n.s.	0,42 n.s.
Pl. cobertura x cultura de verão	1,40 n.s.	1,20 n.s.	0,27 n.s.
Preparo do solo x cultura de verão	14,19 **	0,99 n.s.	10,35 **
Pl. cob. x prep. solo x cult. verão	0,32 n.s.	0,52 n.s.	0,43 n.s.
CV (%) para planta de cobertura	13,99	18,21	39,14
CV (%) para preparo do solo	14,24	13,06	24,78
CV (%) para cultura de verão	14,06	11,59	22,26

n.s. não significativo
** significativo ao nível de 1 %

TABELA 2- Valores médios de matéria seca da cultura da soja, obtidos nos tratamentos com plantas de coberturas, preparos de solo e culturas de verão.

Plantas de cobertura	Matéria seca de soja (kg ha^{-1})
Crotalária	4.871
Mucuna	4.674
Guandu	4659
Pousio	4.558
Milheto	4.377
Preparo de solo	
Plantio direto	4.845 a
Plantio convencional	4.411 b
Culturas de verão	
Algodão	4.656
Soja	4.600

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 %.

A matéria seca produzida pela cultura da soja (Tabela 2) não sofreu influência das plantas de cobertura utilizado na rotação, mas foi influenciada pelo preparo (Tabela 2), onde o plantio direto possibilitou maior produção de palha, havendo diferença significativa entre os dois preparos de solo. O fato do plantio direto ter produzido mais matéria seca de soja não foi observado por outros autores [(1)]. A matéria seca produzida pela cultura da soja não teve influência da cultura de verão utilizada na sucessão (Tabela 2).

No desdobramento da interação entre preparo do solo e culturas de verão para matéria seca (Tabela 3), observou-se que no plantio direto a soja utilizada na sucessão produziu mais matéria seca do que na sucessão com algodão, e no plantio convencional a situação se inverteu. Analisando a produção de matéria seca em cada sucessão com a cultura de verão, observou-se que na sucessão com algodão não houve diferença significativa, enquanto na sucessão com soja utilizada como cultura de verão, o plantio direto obteve maior produção de matéria seca.

Observou-se que a massa de 100 grãos não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos estudados (uma aração com arado de disco e duas gradagens, uma aração com arado de aiveca e duas gradagens, preparo com grade aradora e uma gradagem, semeadura direta e preparo com enxada rotativa). Foi observado também uma correlação positiva entre produção de grãos e produção de palha, comportamento que parece estar ligado ao aumento da área fotossintética [(8)].

A massa de 100 grãos (Tabela 4) não diferiu estatisticamente entre as plantas de cobertura utilizadas. O plantio direto produziu grãos mais pesados (Tabela 4) do que o plantio convencional, diferindo estatisticamente. Essa diferença na massa de grãos pode estar associada as melhores condições do solo no sistema de plantio direto, permitindo um melhor desenvolvimento da cultura da soja. Para a cultura do feijão o plantio direto também proporcionou grãos mais pesados, porém,

TABELA 3- Desdobramento da interação entre preparos do solo e culturas de verão, para produção de matéria seca de soja.

Culturas de verão	Preparo do solo	
	Plantio direto	Plantio convencional
	kg ha^{-1}	
Soja	5.091 A a	4.110 B b
Algodão	4.598 Ba	4.713 A a

Médias seguidas de letras iguais, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 %.

não diferiu significativamente do plantio convencional.

Em relação a massa de 100 grãos, as plantas apresentam condições de produzir sementes de igual peso em todas as épocas de semeadura, a não ser que ocorram condições climáticas desfavoráveis [7]. Obteve-se sementes mais leves em semeaduras mais tardias, fato que deveu-se ao menor período disponível à produção e translocação de fotossintetizados para a semente, em conseqüência da redução do ciclo natural e da menor duração dos estádios de desenvolvimento da soja [9].

TABELA 4- Valores médios de massa de 100 grãos a 13 % base úmida, da cultura da soja, obtidos nos tratamentos com plantas de cobertura, preparo do solo e culturas de verão.

Plantas de cobertura	Massa de 100 grãos de soja (g)
Milheto	10,4
Crotalária	10,4
Guandu	10,2
Mucuna	10,1
Pousio	10,0
Preparo de solo	
Plantio direto	11,4 a
Plantio convencional	9,1 b
Culturas de verão	
Algodão	10,3
Soja	10,2

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 %.

Na cultura de verão (Tabela 4) utilizada na sucessão não houve diferença significativa para massa de 100 grãos. Assim como a massa de 100 grãos (Tabela 4), o rendimento de grãos de soja (Tabela 5) também não diferiu significativamente entre as plantas de cobertura utilizadas na sucessão. O fato do rendimento de grãos de soja não ter diferido entre as plantas de cobertura também foi verificado para a cultura do feijão. Nesta mesma área experimental, no ano de 1999, também não se verificou diferença entre as plantas de cobertura no rendimento de grãos de soja, porém, os valores médios de produção variaram entre 2.000 a 2.400 kg ha^{-1}, valores superiores aos observados neste experimento [1].

Em relação ao preparo de solo, o rendimento de grãos no plantio direto (Tabela 5) foi significativamente maior que no plantio convencional, cerca de 500 kg ha^{-1}. A maior massa de grãos, obtida pelo plantio direto (Tabela 5), é um dos fatores que podem ter contribuído para esse maior rendimento, além desse fator, o solo com o tratamento com plantio direto pode estar com sua estrutura biológica, física e química em melhores

TABELA 5- Valores médios de rendimento de grãos de soja a 13 % base úmida, obtidos nos tratamentos com plantas de cobertura, preparo do solo e culturas de verão.

Planta de cobertura	Rendimento de grãos de soja (kg ha^{-1})
Crotalária	1.352
Milheto	1.319
Pousio	1.274
Mucuna	1.247
Guandu	1.244
Preparo de solo	
Plantio direto	1.529 a
Plantio convencional	1.046 b
Culturas de verão	
Algodão	1.304
Soja	1.271

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 %.

condições que o solo no plantio convencional, pelo fato do plantio direto manter e/ou melhorar as condições do solo contribuindo para um melhor desenvolvimento das culturas.

Verificou-se no ano de 1999 que não houve diferença estatística no rendimento de grãos de soja para os preparos de solo em estudo (plantio direto e plantio convencional), porém, observou uma tendência do plantio direto proporcionar maior rendimento em relação ao plantio convencional [1].

Para as culturas de verão (Tabela 5) não houve diferença significativa para rendimento de grãos de soja, apesar da sucessão com algodão ter se mostrado mais promissora.

Observando o desdobramento da interação entre preparos do solo e culturas de verão (Tabela 6), no plantio direto não houve diferença entre as culturas de verão, enquanto no plantio convencional a sucessão com algodão proporcionou maior rendimento em relação à soja utilizada na sucessão. Dentro de cada cultura de verão, o plantio direto proporcionou maior rendimento.

O baixo rendimento de grãos da soja pode estar relacionado ao déficit hídrico ocorrido no período de florescimento da cultura e ao plantio tardio da soja, que foi realizado no dia 18/12/2001, tendo influência do fotoperíodo, pois [11], avaliando três cultivares de soja (IAC–15–1, semi precoce; IAC–17, precoce; Uirapuru, tardia) em diferentes densidades (10, 15, 20, 25 e 30 plantas/m), notou-se que para todas as cultivares, as semeaduras realizadas em novembro foram obtidos os melhores resultados, e para semeadura em dezembro, as produtividades foram menores. Ele relata que quanto à época de semeadura, as diferenças se deram ao fotoperíodo de cada época, onde semeaduras realizadas fora da época convencional (outubro/novembro), que são as semeaduras tardias ou mesmo as realizadas no inverno, obtem-se plantas com o porte reduzido e inserção das primeiras vagens mais reduzidas.

TABELA 6- Desdobramento da interação entre preparos do solo e culturas de verão, para rendimento de grãos de soja a 13 % base úmida.

Culturas de verão	Preparo do solo	
	Plantio direto	Plantio convencional
	kg ha^{-1}	
Soja	1.615 Aa	927 Bb
Algodão	1.442 Aa	1.166 A b

Médias seguidas de letras iguais, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 %.

CONCLUSÕES

_ o plantio direto proporcionou maior quantidade de matéria, sementes mais pesadas e maior rendimento de grãos de soja;

_ as plantas de cobertura não influenciaram o rendimento de grãos de soja;

_ o preparo do solo na interação com a sucessão de culturas influenciou no rendimento de grãos de soja, sendo que a sucessão soja – soja, produziu mais no plantio direto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, V.P. *Sucessão de culturas em preparo convencional e plantio direto em Latossolo Vermelho sob vegetação de cerrado.* Ilha Solteira, 2001. 71p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

2. ANDREOLA, F. COSTA, L.M.; OLSZEVSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/ milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo,* Viçosa. v.24(4), p.867-874, 2000.

3. DEMATTÊ, J.L.I. *Levantamento detalhado dos solos do "Câmpus experimental de Ilha Solteira".* Piracicaba: Departamento de Solos, Geologia e Fertilidade ESALQ/USP, 1980. p.11-31.

4. DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; ROTH, C.H. Results of studies made from 1977 to 1984 to control erosion by cover crops and no-tillage techniques in Paraná, Brazil. *Soil & Tillage Research.* v.8, p.253-263, 1986.

5. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSO, 1999. 412p.

6. IAPAR. *Recomendações técnicas para a cultura do trigo no Paraná*. Londrina: IAPAR, 1995. 98p. (Circular, 86).

7. LAM SÁNCHEZ, A.; YUYAMA, L. Época de plantio na cultura de soja (Glycina max (L.) Merril), cultivares "Santa Rosa" e "Viçoja" em Jaboticabal, S.P. *Científica*. v.7(2), p.225-234, 1979.

8. MELLO, L.M.M. *Efeito de tipos de preparo sobre características do solo e da cultura da soja (Glycine max (L.) Merril)*. Botucatu, 1987. 81p. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

9. NAKAGAWA, J.; MACHADO, J.R.; ROSOLEM, C.A. Épocas de semeadura da soja. I. Efeitos na produção de grãos e nos componentes da produção. *Pesquisa Agropecuária* Brasileira, Brasília, v.18(11), p.1187-1198, 1983.

10.SILVA, E.M.R.; ALMEIDA, D.L.; FRANCO, .A.A.; DOBEREINER, J. Adubação verde no aproveitamento de fosfato em solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.9(1), p.85-88, 1985.

11. SILVA, E.A. *Densidade e época de semeadura em três cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill) no município de Selvíria – MS*. Ilha Solteira, 2001. 79p. Trabalho de Graduação (Título de Engenheiro Agrônomo) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

12.WUTKE, E.B.; ARRUDA, F.B.; FANCELLI, A.L.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; AMBROSANO, G.M.B. Propriedades do solo e sistema radicular do feijoeiro irrigado em rotação de culturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa*, v.24(3), p.621-633, 2000.

Recebido: 21/02/03
Aceito: 11/06/03

CIÊNCIAS AGRÁRIAS TRABALHO ORIGINAL

PREVALÊNCIA DA CISTICERCOSE BOVINA EM ANIMAIS ABATIDOS EM ESTABELECIMENTO SOB REGIME DE INSPEÇÃO FEDERAL NO MUNÍCIPIO DE ANDRADINA –SP

BOVINE CISTICERCOSIS INCIDENCE IN SLAUGHTERED ANIMALS AT HOUSES UNDER REGIMEN OF FEDERAL INSPECTION IN THE DISTRICT OF ANDRADINA-SP

José Osmar Maximino Fernandes[1], Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva[1], José Henrique Resende Borges[2], Jean Carlos Pegaiane[2], Rafael Vargas Coelho[2]

RESUMO

O presente trabalho verificou a situação da incidência de casos de cisticercose bovina em 625.593 bovinos abatidos no período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2002, em matadouro frigorífico sob regime de inspeção federal, localizado no município de Andradina-SP. Foram utilizados os mapas nosográficos diários relativos ao exame *post-mortem* realizados pelo serviço de inspeção no referido período.

Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva que revelou os seguintes índices por procedência dos animais: São Paulo 2,87%, Mato Grosso do Sul 1,46%, Goiás 1,51%, Paraná 1,97%, Minas Gerais 2,18% e Mato Grosso 0,42%. Identificou-se uma predileção do parasito aos músculos cardíacos e mastigadores (96,73%).

Unitermos: Cisticercose, Serviço de Inspeção Federal.

ABSTRACT

The present work verified the cisticercosis bovine incidence in 625.593 slaughtered bovines in the period of January of 2000 until December of 2002, at a refrigerated slaughterhouse under federal inspection in Andradina-SP. For this purpose were used daily nosographic maps on post-mortem examination made by the federal inspection service in the above period.

The data have demonstrated the following rates of the animals according to their origin: São Paulo 2.87%, Mato Grosso do Sul 1.46%, Goiás 1.51%, Paraná 1.97%, Minas Gerais 2.18% and Mato Grosso 0.42%. The parasite showed a predilection to the cardiac and chewing muscles (96.73%).

Uniterms: Cisticercosis, Federal Inspection Service.

INTRODUÇÃO

A cistecercose bovina é causada pelo parasita cestoda *Taenia saginata* que na sua forma larvar instala-se na musculatura estriada, sendo os músculos de maior incidência o masseter, o lingual, o cardíaco, o esofágico e o diafragmático. Apresenta importância mundial, uma vez que mais de 40 milhões de indivíduos são acometidos por esta zoonose[(1)]. Além disso, reflete seriamente na pecuária brasileira por atingir várias espécies de animais e ser problema para a saúde pública pela possibilidade de infecção do homem[(9)]. Neste, a ação deletéria dos cistecercos, causada por *T. saginata* é polêmica, sendo raras as migrações para os órgãos vitais, entretanto sendo ele o hospedeiro definitivo, acaba por abrigar a forma adulta do parasita, o que causa traumatismos a mucosa intestinal, hemorragias, cólicas abdominais, perturbações digestivas, reações tóxico alérgicas e facilita a ação de bactérias

1. Professor(a) do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.
2. Alunos do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.

oportunistas da microbiota intestinal[1].

Em bovinos a detecção da cisticercose ocorre na fase final de exploração, ou seja, após o abate realizado em matadouros sob fiscalização[10].

A ocorrência de cistecercose é preocupante. No ano de 1998 verificou-se que os bovinos abatidos nos matadouros e frigoríficos dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo e outros, apresentam índices de contaminação em torno de 1 a 1,5%[1]. Para os frigoríficos e criadores, em particular, e para a pecuária brasileira como um todo, a cisticercose causa prejuízos consideráveis, indo desde perdas econômicas ao aspecto moral da questão, pois lançam de alguma forma suspeitas quanto à qualidade da carne, limitando as possibilidades de sua exportação de carnes, diminuindo o prestígio dos países produtores e o valor de seus produtos[9].

O controle bem sucedido dessa zoonose depende de uma multiplicidade de medidas, dirigidas às etapas do ciclo de vida do parasito, devendo existir estreita cooperação entre os serviços médicos e veterinários. Uma possível medida seria a vacinação do gado, utilizando-se antígenos provenientes do parasita[5]. Mas, a aplicação prática desta medida esbarra na impossibilidade de obtenção de quantidades suficientes destes antígenos, a partir do parasita, para a produção comercial destas vacinas. Entretanto, em estudos recentes verificou-se que vacinas obtidas a partir de antígenos clonados na forma de cDNA apresentam potencial para o emprego prático[4].

A intervenção do médico veterinário na prevenção da cistecercose deve ser no sentido de interromper o ciclo evolutivo do parasito, reduzindo, assim, pouco a pouco, a freqüência da teníase no homem, o hospedeiro definitivo[7].

A inspeção de carnes é um dos meios mais práticos capazes de interromper a cadeia de transmissão da *T. saginata*, porém deve ser enfatizada que ela sozinha não evita a teníase humana[7]. Os procedimentos, visando a detecção da cisticercose muscular nas carcaças de bovinos, constituem uma das tarefas mais significativas para os especialistas em higiene de carne e esta detecção durante a rotina "post-mortem" da inspeção sanitária em matadouros é a principal baliza para prevenir a transmissão da teníase. Não obstante ao reconhecimento de sua importância, a inspeção de carnes por si só não pode detectar todos os cistos presentes nas carnes, visto que, por razões de natureza estética e comercial, o inspetor normalmente não retalha todos os órgãos, vísceras e carcaças submetidas à inspeção de rotina ou posteriormente a ela[6].

Portanto, o Serviço de Inspeção Federal atua como fonte de dados estatísticos, para a atuação eficiente da vigilância sanitária. O diagnóstico da cisticercose, bem como a informação da origem do animal, possibilita definir as áreas de ocorrência da parasitose e sua quantificação[8].

Este trabalho objetivou avaliar a incidência da cistecercose bovina e sua distribuição por Estado de procedência dos animais abatidos em frigorífico do município de Andradina, Estado de São Paulo, sob regime de Inspeção Federal.

MATERIAIS E METÓDOS

Foram utilizadas fichas relativas ao movimento mensal de abate de bovinos, no período compreendido entre janeiro de 2000 a dezembro de 2002, respectivamente em matadouro frigorífico localizado no município de Andradina, região Noroeste do Estado de São Paulo, sob regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Os animais foram provenientes dos Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Paraná e Minas Gerais, sendo este levantamento realizado em abril de 2003.

RESULTADOS

Os resultados baseados nos achados macroscópicos do Serviço de Inspeção Federal no período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2002, revelaram que foram abatidos 625.593 bovinos dos quais 12.129 apresentavam-se parasitados pelo *Cisticercus bovis*.

Pode-se observar na Tabela 1, a distribuição dos casos da cisticercose bovina de acordo com o Estado de procedência dos

animais abatidos, destacando-se o estágio larvar do cisticerco.

Ainda na tabela 1 pode-se observar maior prevalência de cisticercose bovina (2,87%) para o Estado de São Paulo. Os dados encontrados são próximos aos observados por JORDÃO[3] que encontrou um valor de 3,62%, em animais abatidos em São Paulo no ano de 1971.

Outros autores[2] encontraram uma prevalência de 4,60% de cisticercose bovina em 1.284.788 animais procedentes do Estado de São Paulo e abatidos em frigorificos sob regime de Inspeção Federal na 9ª Região Administrativa do Estado de São Paulo (Araçatuba) no período de 1990 a 2000.

Entretanto, verifica-se na literatura relatos onde o índice de prevalência de cisticercose em bovinos abatidos no Estado de São Paulo foi bastante superior ao observado no presente trabalho. Como exemplo disso, na região de Marília – SP, no ano de 1992 observou-se 12,5% de prevalência[10].

O fato de São Paulo ter apresentado a maior taxa de prevalência, quando comparado com os demais Estados estudados, reforça a idéia de [2] que o aumento no número de casos nos bovinos está relacionado ao crescimento da densidade demográfica, com qual a cisticercose mantém estreita correlação.

Verificou-se também que a menor taxa de prevalência de cisticercose (0,42%) foi observada para bovinos provenientes do Estado do Mato Grosso, embora significativo o número de animais abatidos (4737) foi inferior aos demais estados avaliados.

Quanto a localização anatômica dos cisticercos, os resultados mostraram que independentemente do Estado de procedência dos animais, ocorreu uma predileção dos parasitas pelos músculos do coração em 50,84 % e pelos músculos mastigadores em 45,89%, totalizando 96,73% dos casos (tabela 2) assemelhando-se a valores obtidos por outros autores [2].

TABELA 1- Prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos em frigorífico sob nspeção Federal, no município de Andradina-SP, no período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2002.

Estado de Procedência	Animais Abatidos	Animais Acometidos	Estágio Larvar		Prevalência %
			Cistos Vivos	Cistos Calcificados	
Mato Grosso do Sul	292.548	4.286	1.877	2.409	1,46
São Paulo	197.407	5.659	2.715	2.944	2,87
Goiás	97.821	1.478	630	848	1,51
Paraná	20.847	411	166	245	1,97
Minas Gerais	12.593	275	136	139	2,18
Mato Grosso	4.737	20	7	13	0,42

TABELA 2- Distribuição anatômica dos cisticercos.

Localização	N° de Casos	%
Cabeça	5.628	45,89
Coração	6.188	50,84
Língua	32	0,26
Esôfago	129	1,05
Fígado	35	0,28
Cabeça / Coração	30	0,24
Cabeça / Esôfago	5	0,04
Cabeça / Carcaça	80	0,65
Cabeça / Língua	12	0,10
Coração / Carcaça	66	0,54
Cabeça / Coração / Língua	3	0,02
Cabeça / Coração / Língua / Carcaça	14	0,11
Cabeça / Coração / Língua / Esôfago/ Carcaça	10	0,08

CONCLUSÕES

Para os animais abatidos em Andradina no período estudado verificou-se que o Estado de São Paulo liderou os casos de prevalência de cisticercose bovina, provavelmente por razões demográficas elevadas, possibilitando assim uma proximidade maior entre a população humana e as áreas reservadas a criação de bovinos.

Desta forma revela-se necessário a adoção de medidas profiláticas específicas para o controle desta enfermidade no Estado, assim proporcionando menor risco a saúde pública e minimização dos prejuízos a exploração pecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.CARVALHO, D.A.; SATHLER, I.; ROSADO, M. Cistecercose bovina - saiba como é e com evitá-la. *Revista Lavoura*, n. 624, ano 101. 1998. Disponível em: http://www.snagricultura.org.br/artigos/artitec-bovinos02.htm. Capturado em 10 de dezembro de 2002.

2.FERNANDES, J.O.M.; BUZETTI, W.A.S. Prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos em frigoríficos sob regime de inspeção federal, da 9ª região administrativa de Araçatuba –SP. *Revista Higiene Alimentar,* p.30-37, agosto de 2001.

3.JORDÃO, E. Causas de apreensão e destino de carcaças de boi com diferentes idades abatidos em matadouros do Estado de São Paulo. *Revista Higiene Alimentar*. v.3(1), p. 44-58. 1984.

4.LIGHTOWLERS, M.V., ROLFE, R., GAUCI, C.G. *Taenia saginata*: vaccination against cysticercosis in cattle with recombinant oncosphere antigens. *Experimental Parasitology*. v. 84, p. 330-338. 1996.

5.RICKARD, M.D., ADOLPH, A.J. Vaccination of calves against *Taenia saginata* infeccion using a “para-site-free” vaccine. *Veterinary Parasitology*. v. 1, p. 389-392. 1996.

6.RODRIGUES, L.V.C. Inspeção sanitária e critério de julgamento de cisticercose bovina calcificada: infecção leve. *Revista Ciência Rural*, v. 3(23), p. 339-344. 1993.

7.SANTOS, I. F. Diagnóstico da cistecercose bovina em matadouro, II- exame do diafragma. *Arquivo Fluminense de Medicina Veterinária*. v. 2(3), p. 72-78. 1987.

8. SOUZA, R. M. et al. A importância do serviço de inspeção federal na vigilância sanitária de alimentos – cistecercose bovina. *Revista Higiene Alimentar*. v. 11(48), p. 19-21. Março – Abril 1997.

9.THAKUR, A.S. *Teníase e cisticercose*. Buenos Aires: OPAS/OMS, Centro Pan Americano de Zoonosis, 1979. 13p.

10.UNGAR, M.L, GERMANO, P.M.L. Etiopatologia da cisticercose bovina. *Comunicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v. 15(1), p. 43-49. 1991.

11.VALADARES M.D.M. Complexo Teníase / Cisticercose. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 6(2). Agosto de 1997.

Recebido: 18/06/03
Aceito: 27/08/03

TESTE COMPARATIVO DE GANHO DE PESO EM NOVILHOS UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE SUPLEMENTOS VITAMÍNICOS INJETÁVEIS.

COMPARATIVE TESTS ON WEIGHT GAIN OF STEERS AFTER USAGE OF DIFFERENT INJECTED VITAMINE SUPPLEMENTS.

Ricardo Veludo Gomes de Soutello[1], Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva[1], Marcelo Aragão de Lima[2], Marcelo Otto Baier[2]

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência de quatro diferentes suplementos injetáveis quanto ao ganho de peso de novilhos em relação animais testemunhas durante um período de 84 dias. Desta forma empregou-se 55 novilhos nelores, com peso médio inicial de 354 kg, mantidos durante todo o período em mesmo pasto, formado com *Brachiaria decumbens* em uma área de 59,17 hectares. Os tratamentos consistiram do emprego de estimulador orgânico VALLÉE (MOV) (grupo A), de estimulador orgânico BIORGÂN (grupo C), de vitamina ADE (grupo D), de estimulador orgânico PROBION (grupo E), e de controle (grupo B). Após um período de 84 dias após início dos tratamentos, foram obtidas as seguintes médias de ganho de diário de 0,401, 0,392, 0,418, 0,324 e 0,341 g, respectivamente nos grupos A, B, C, D e E. Não foi observada diferença significativa ente as médias dos ganhos de pesos finais entre os grupos analisados, conforme as respectivas condições de manejo.

Unitermos: ganho de peso, suplemento vitamínico.

ABSTRACT

A research on the injected supplements for weight gain available at the market, was made with the purpose to improve animals development at a short period of time and increase weight gain of precocius cattle. Fifty five Nelore steers, weighing around 354 kg, were kept in the same pasture of exactly 59.17 hectares of *Brachiaria decumbens*, for all period of time.

Animals were divided into 5 groups according to weight. Group A received the organic stimulator VALLÉE (MOV), group B, the so-called testimony group, received no product, group C received the organic stimulator BIORGAN, group D received ADE vitamine, group E received the organic stimulator PROBION, presenting average daily body weight gain of 0.401, 0.392, 0.418, 0.324 and 0.341 kg, respectively to groups A, B, C, D and E showing no statistical differences among the groups reviewd, despite the handling differences.

Uniterms: organic stimulator, weight gain.

INTRODUÇÃO

Atualmente os altos custos de produção de carne têm levado o produtor a buscar alternativas para viabilizar a relação custo beneficio [(4)]. Levando-se em consideração todos os custos de produção é importante que os animais estejam em boas condições de manejo, para que haja um máximo aproveitamento dos alimentos e suplementos a eles fornecidos.

Sabe-se que o maior interesse do produtor é diminuir o tempo do animal dentro de sua propriedade sem aumentar demasiadamente os custos. Dentre as alternativas disponíveis estão as aplicações estratégicas de endectocidas para se obter um maior ganho de peso desses animais. Entretanto, de nada adianta o emprego desses produtos de maneira errada, como sub-doses ou em épocas inadequadas [(4)].

1. Professor(a) do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.
2. Alunos do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.

A baixa produção bovina nos trópicos tem como um dos principais responsáveis, a inadequação de nutrição animal resultante, principalmente, da sazonalidade característica da forrageira nesta região. Portanto para um programa eficiente e competitivo, de produção continua de carne, é necessário fornecer aos animais suprimento de alimento em equilíbrio com os requerimentos dos mesmos [1].

Visando satisfazer as exigências do mercado consumidor e assim garantir sua sobrevivência, existem hoje diversos produtores empenhados na produção de novilhos precoces com objetivo de melhorar a qualidade de carcaça. A proibição do uso de anabolizantes por parte da maioria dos países da Europa e também do Brasil, justifica os esforços no sentido de se encontrar outras alternativas para o incremento do ganho de peso em bovinos, que sejam economicamente viáveis. Dentre as possíveis alternativas está o emprego de aminoácidos de origem natural associados a vitaminas e minerais, estimulando o metabolismo de importantes glândulas como a hipófise, a tireóide e a paratireóide [2].

A menor idade de abate dos animais considerados novilhos precoces é resultante, de uma sincronia fisiológica e metabólica do organismo animal, permitindo a maior produção de carne por hectare em um mesmo período. Esta sincronia ou otimização fisiológica e metabólica do organismo animal, vem cada vez mais sendo pesquisada e, neste contexto, atenção vem sendo dada a aminoácidos, vitaminas e minerais, que até então só eram considerados complementos alimentares[3].

Este trabalho teve como objetivo avaliar o ganho peso de novilhos tratados com quatro diferentes produtos injetáveis cujas composições baseiam-se em aminoácidos, vitaminas e sais minerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Brasileira, região de cerrado, no município de Brasilândia MS, no período de agosto a novembro de 2002. Foram utilizados 55 novilhos Nelore, castrados, com idade aproximada de 24 meses, os quais permaneceram em um mesmo pasto de *Brachiaria decumbens*, de 59,17 hectares, com bebedouro natural. Conforme o manejo adotado na propriedade os animais receberam vacina contra Febre Aftosa.

Os novilhos foram identificados com marca a fogo e distribuídos em cinco lotes, sendo que cada lote correspondeu a um tratamento. Os animais foram distribuídos ao acaso em grupos de modo a garantir médias de pesos vivos semelhantes entre os tratamentos. Avaliou-se o comportamento produtivo (ganho de peso) dos animais através de 4 pesagens individuais em intervalos de 28 dias.

Os tratamentos constituíram-se de aplicações de produtos comerciais injetáveis compostos de associações de aminoácidos, vitaminas e sais minerais, a saber: MOV Vallée (grupo A), Controle (grupo B), Biorgan (grupo C), ADE (grupoD) e Probion (grupo E).

Para os tratamentos MOV Vallée, Biorgan, Probion aplicou-se por via sub-cutânea 10 mL do respectivo produto, divididos em 2 doses de 5 mL em lados opostos da região cervical. Para o tratamento ADE, a aplicação foi intramuscular em duas doses de 5 mL/cada na região glútea. O tratamento controle não recebeu nenhum tipo de aplicação.

Os animais foram pesados em três intervalos consecutivos de 28 dias. Os dados de ganhos de pesos foram submetidos à Análise de Variância através do Software ESTAT v 2.0.

RESULTADOS

Dentre os tratamentos empregados, apenas MOV Vallé e Biorgan promoveram um incremento no peso médio final dos animais, de respectivamente 9,82 e 10,35%, superando o observado no grupo controle, que foi de 9,62%. Por outro lado, o emprego de ADE e de Probion promoveram incrementos inferiores ao obtido no grupo controle, respectivamente 8 e 8,46% (Figura 1, Tabela 1). O resultado observado para o tratamento com Aminofort difere dos obtidos por GONÇALVES (2001) que ao avaliar a eficiência deste produto no ganho de peso de bovinos machos mestiços ($^1/_2$ sangue girolando e $^1/_2$ sangue simental alemão) com idades variando de 12 a 20 meses, verificaram

que o emprego do Aminofort promoveu em 90 dias um incremento de 13,75 kg superior ao observado no grupo testemunha.

Os ganhos de pesos médios para os tratamentos que empregaram MOV Vallé, Controle, Biorgan, ADEE e Probion foram de 34,9, 34,1, 36,4, 28,2 e 29,7 kg, respectivamente (Tabela 1), entretanto não verificou-se diferença significativa entre os mesmos (P<0,05).

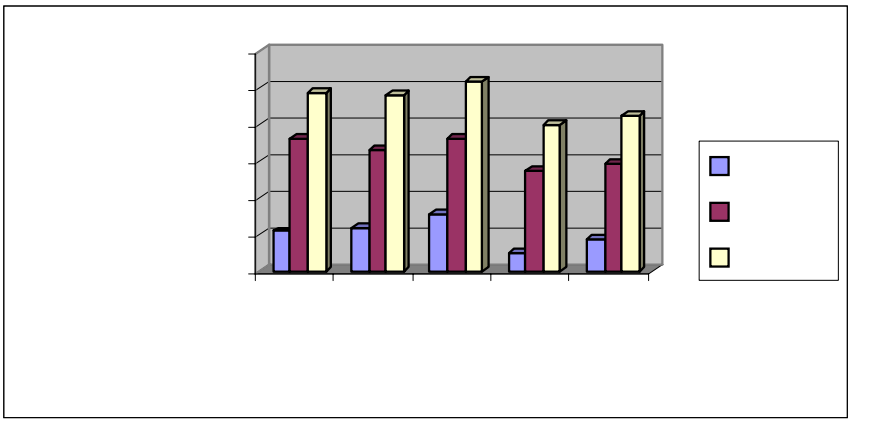

FIGURA 1- Incremento de peso médio nos tratamentos em relação aos períodos avaliados.

TABELA 2 – Médias dos pesos iniciais, finais e médias dos ganhos de pesos diários e no final do período de 84 dias, relativos aos tratamentos empregados: A (MOV-Vallée), B (Controle), C (Biorgan), D (ADE), E (Probion).

	Tratamentos				
Peso Corporal	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Peso inicial (kg)	355,5	354,3	351,8	352,7	350,9
Peso final (kg)	390,4	388,4	388,2	380,9	380,6
Ganho médio (kg)	34,9	34,1	36 4	28,2	29,7
G. M. D. (kg)	0,401	0,392	0,418	0,324	0,341

CONCLUSÕES

Pode se concluir no presente trabalho que a aplicação dos suplementos vitamínicos injetáveis, não influenciaram significativamente no ganho de peso dos animais. No entanto, em outras condições de produção, tais produtos podem ter algum benefício em relação ao ganho de peso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J.; FIGUEIREDO, G.R. Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*. 1997. Disponível em www.cnpgc.embrapa.br/pubicacoes/ct/ct25/rebib1.html. Acessado em 21 de março de 2003.

2.GONÇALVES, E. N. Trabalho de avaliação da ação do revitalizador e estimulante orgânico denominado Aminofort. 2001. Disponível no site www.vitafort.com.br. Acessado em 20 de fevereiro de 2003.

3.JUNQUEIRA, O.M., MANJERONA, A.M. Avaliação de eficiência do Modificador Orgânico Vallée, quanto ao parâmetro ganho de peso, em bovinos em sistema extensivo de criação, com repetição de dose. *Estudos científicos*. p. 1-8. 1994. Disponível no site www.vallee.com.br. Acessado em 20 de fevereiro de 2003

4.SOUTELLO, R.V.G., TOZI, C.R., DOURADO, H.F., SOUZA FILHO, W.F., OLIVEIRA, F.P., CORRÊA, B.G., BAIER, M.O., FONZAR, J.F., GONZALES, G.D.G. Teste comparativo de ganho de peso em novilhos utilizando diferentes tipos de endectocidas. *Ciências Agrárias e da Saúde*, v.1(2), p. 37-40. 2001.

Recebido: 03/04/2003
Aceito: 26/06/2003

CIÊNCIAS AGRÁRIAS TRABALHO ORIGINAL

INFLUÊNCIA DO PARASITISMO E DA SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA NO DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE NOVILHOS MESTIÇOS ANGUS-NELORE E DA RAÇA GUZERÁ.

INFLUENCE OF THE PARASITISM AND OF PROTEIC SUPPLEMENTATION IN THE DEVELOPMENT OF MESTIZO BULLOCKS ANGU-NELORE AND OF THE GUZERA BREED.

Ricardo Velludo Gomes de Soutello[1], Giane Kamimura Condi[2], Fernando Paes[2], José Francisco Fonzar[2]

RESUMO

Analisaram-se os efeitos do tratamento anti-helmíntico estratégico e da suplementação protéica no ganho de peso de novilhos, do desmame até o abate. Foram utilizados 40 animais, com 8-9 meses de idade, 20 da raça Guzerá e 20 mestiços (Nelore - Angus), pesando em média 211,8 Kg. Os animais foram distribuídos em quatro lotes, conforme o peso e permaneceram em quatro piquetes de aproximadamente 10 hectares cada, formado por *Brachiaria decumbens*. Dois lotes (grupos 1 e 2), receberam suplementação protéica comercial com 50 % de proteína bruta durante a seca e com 15 % durante as águas, fornecido "*ad libitum*", e dois receberam somente mistura mineral, grupos 3 e 4 (controle). Dos lotes que receberam suplementação, apenas um foi tratado com endectocida Moxidectin 1% (grupo 1), o mesmo ocorrendo para os que receberam a mistura mineral (grupo 3). A cada 28 dias, os animais foram pesados e suas fezes colhidas para a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e coprocultura. O ganho de peso dos animais dos grupos um, dois, três e quatro foram de: 0,453, 0,320, 0,339 e 0,231 kg/dia, respectivamente. Observou-se uma diferença significativa de peso entre os animais suplementados e vermifugados (grupo 1) em relação aos animais apenas vermifugados (grupo 3) e apenas suplementados (grupo 2), que por sua vez também foram significativamente diferentes dos animais não recebendo tratamento nem suplementação (grupo 4). A média de OPG nos grupos um, dois, três e quatro foi de: 19,82; 275,98; 31,34 e 254,55 respectivamente, com diferença significativa entre os animais tratados com anti-helmíntico (grupos 1 e 3) e os não tratados (grupos 2 e 4).

Pode-se concluir que os animais, recebendo suplementação protéica e medicação anti-helmíntica tiveram um desempenho superior, atingindo o peso de abate aos 24 meses e em uma época de entressafra. O tratamento estratégico com endectocida nos meses recomendados para a região de cerrado, foi suficiente para controlar helmintos.

Unitermos: novilho, parasitismo, suplementação.

ABSTRACT

The effect of strategic anthelmintic treatment and protein suplementation was evaluated in steers using the parameter body weight gain, during the period from weans to slawghtery. Forty animals were used, with 8-9 months of age, 20 of Guzera breed (Bos indicus) and 20 of Nelore - Angus, weighing 211.8 kg in average. These animals were distributed in four groups and remained in four paddoks of 10 hectares each, formed by *Brachiaria decumbens*. Two groups had received commercial protein suplement with 50% of crude protein during period dry and with 15% of crude protein, during wet period, supplied "ad libitum" (groups 1 and 2) and the others two received only mineral mixture, group 3 and 4 (control group). From those animals that received protein suplement, only one was treated with anthelmintic Moxidectin 1% (group 1), the same occurring for those animals that received the mineral mixture (group 3). At 28 days of intervals the animals were

1. Coordenador da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina e Professor do Curso de Medicina Veterinária-Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP. Brasil.
2. Alunos do Curso de Medicina Veterinária-Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP. Brasil.

weighted and their fecal samples were collected for nematode egg counts (EPG) and larval cultures, and at 14 days of intervals was counted ticks on a half of animal. The weight gain in group 1, 2, 3 and 4 was: 0.453, 0.320, 0.339 and 0,231 kg/day, respectively. Statistical significance of body weight gain occurred between the animals supplemented and medicated (group 1) in relation to the animals that were only medicated (group 3) or betweem the groups that were only supplemented (group 2), and no medicated and suplemented (group 4). The average of EPG in groups 1, 2, 3 and 4 was of: 19.82; 275.98; 31.34 and 254.55 respectively, with significant difference in the animals medicated with anthelmintic (groups 1 and 3) and no medicated (groups 2 and 4). The animals that received the protein suplement and anthelmintic had an higher performance, getting earlier the weight for slaughtering and at a time of between-harvest. The strategic medicate whith endectocid in recomendate months to region of savana was sufficient to control helmints.

Uniterms: parasitism, steers, suplementation.

INTRODUÇÃO

A produção do novilho precoce, atualmente tem despertado grande interesse dos pecuaristas, devido ao estreitamento na margem de lucro e a intensificação na pecuária de corte brasileira.

Neste sistema de produção, geralmente são utilizados animais de raças de origem européia ou mestiços e zebuínos, com potencial genético. Vários sistemas são utilizados para se chegar a esse objetivo, entre eles o confinamento e animais a pasto com suplementação, sendo esta última comumente utilizada pelo produtor para baixar o custo de produção, diminuindo a idade de abate. Entretanto, nesta condição, há uma dificuldade maior para controlar os parasitas.

Na região de Brasil Central, onde está 60% do gado de corte do país, as criações são extensivas, muitas vezes sem nenhuma suplementação no período seco e com uma mortalidade de 2%, devido à verminose. Embora seja um índice baixo, as infecções parasitárias muitas vezes se apresentam de forma subclínica, mas que leva a alterações metabólicas com conseqüente queda no desempenho do hospedeiro.

Os efeitos dos parasitas sobre o organismo animal estão na dependência da intensidade da infecção levando a anemia, de maneira geral diarréia, diminuição do consumo voluntário (apetite), da capacidade de digerir os alimentos e absorver nutrientes ou com uso ineficiente de nutrientes para o crescimento, refletindo numa baixa condição corporal e em um reduzido ganho de peso. Dentre os helmintos, os nematóides ocupam um papel de destaque, especialmente os gastrintestinais, causando grandes perdas econômicas devido à queda na produção tanto de leite como de carne. É sabido que a patogenia das infecções e infestações parasitárias é influenciada pelo estado nutricional do hospedeiro, e também que a resistência do hospedeiro ocorre após uma prévia exposição ao parasita. Desta forma, pode-se afirmar que uma adequada nutrição seria uma maneira de desenvolver resistência contra os parasitas.

Embora qualquer animal em pastejo esteja exposto às formas infectantes dos helmintos gastrintestinais, a categoria animal que apresenta maior nível de risco e de prejuízo é exatamente a de bezerros desmamados até os 24-30 meses. Sendo assim, na região Centro-Oeste, a omissão de tratamentos para animais na faixa do desmame aos 30 meses implica em uma perda de retorno calculada em cerca de 68 milhões de dólares/ano [(6)].

O trabalho realizado teve como principal objetivo avaliar o desenvolvimento ponderal de novilhos de cruzamento industrial e zebuínos, utilizando tratamentos anti-helmínticos estratégicos e suplementação protéica, do desmame ao abate, através da contagem de ovos por grama de fezes e coprocultura, e pelo ganho de peso dos animais através de pesagens periódicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa/UNESP, Município de Selvíria – MS. Foram utilizados 40 machos desmamados com idade entre oito e nove meses, 20 da raça Guzerá e 20 mestiços (Nelore - Angus), os quais permaneceram em

quatro piquetes de aproximadamente 10 hectares cada, formado por *Brachiaria decumbens*, alternando os piquetes entre as animais tratados e também entre os não tratados, para redução do efeito de diferença dos piquetes.

Os animais foram divididos em quatro grupos de 10 animais, conforme o peso, sendo cinco de cruzamento industrial e cinco da raça Guzerá em cada grupo. Os grupos de animais analisados receberam os seguintes tratamentos: G1- Suplementados e tratados com endectocida; G2- Suplementados e sem tratamento com endectocida; G3- Não suplementados e tratado com endectocida; G4- Não suplementado e sem tratamento com endectocida (controle). Dois grupos (um e três) receberam o tratamento estratégico com endectocida a base de Moxidectin 1% (Cydectin NF*) na dosagem de 1mL/50 kg de peso vivo, sendo aplicado no início, meio e fim do período seco, sendo no primeiro ano em junho, agosto e outubro, e no segundo ano em maio, julho e setembro. Os outros lotes não receberam nenhum tipo de tratamento antiparasitário.

Dois grupos (um e dois) receberam suplementação protéica na seca e nas águas, e os outros dois (três e quatro) receberam somente uma mistura mineral convencional. A suplementação protéica durante a seca tinha 50% de Proteína Bruta (PB) e a suplementação no período das águas 15% de PB, fornecido nos dois períodos, à vontade. Os animais foram mantidos em piquetes, onde permaneceram até o primeiro grupo atingir o peso de abate (16 arrobas). Todos os grupos receberam vacinas contra febre aftosa e clostridioses.

A cada 28 dias, do desmame até o peso de abate (16 @), os animais foram pesados e suas fezes colhidas para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e coprocultura. Os exames de fezes (OPG e coprocultura) foram realizados no Laboratório do Departamento de Zootecnia (Faculdade de Engenharia/ Unesp - Campus de Ilha Solteira).A contagem de ovos por grama de fezes (OPG), foi feita através da câmara de McMaster[4], sendo ainda realizada a cultura de fezes [9] e a extração de larvas [2] e feita a identificação das larvas infectantes [7].

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, duas raças, três períodos (seco um, seco dois e chuvoso) e cinco repetições cada. Para se estimar a significância entre os tratamentos foi realizada análise de variância, utilizando o método fatorial, pelo procedimento GLM [10].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação técnica

Os resultados obtidos na presente pesquisa mostram que animais, recebendo uma suplementação alimentar, aliada ao tratamento estratégico com endectocida, registraram maior média de ganho de peso, durante o período analisado (junho/1999 até outubro/2000), conforme dados apresentados na TABELA 1. Entre os novilhos mestiços Angus-Nelore e Guzerá não houve diferença significativa para ganho de peso diário e nem peso corporal final.

TABELA 1– Médias das variáveis obtidas dos novilhos, submetidos a quatro tipos de tratamentos,durante o período experimental de junho de 1999 a outubro de 2000.

	Grupos			
Variáveis	**1**	**2**	**3**	**4**
Peso inicial (kg)	211,2	211,0	211,7	213,0
Peso final (kg)	470,5	410,5	418,5	365,5
GP médio (kg/dia)	0,453 a	0,320 b	0,339 b	0,231 c
OPG médio	19,82 b	275,98 a	31,34 b	254,55 a

Médias de mesma letra na linha, não diferem entre si (P< 0,05)

GP = ganho de peso; **OPG** = ovos por gramas de fezes.

G1- Suplementados e tratados com endectocida; **G2**- Suplementados e sem tratamento com endectocida; **G3**- Não suplementados e tratado com endectocida; **G4**- Não suplementado e sem tratamento com endectocida (controle).

Observou-se uma diferença significativa de ganho de peso entre os animais suplementados e tratados (grupo um) em relação aos animais apenas suplementados (grupo dois) e apenas tratados (grupo três), que por sua vez também foram significativamente diferentes dos animais, não recebendo vermifugação nem suplementação (grupo quatro). Porém, não houve diferença significativa de ganho de peso entre raças em nenhum dos tratamentos. A suplementação forneceu em média um adicional de 120g de PB /animal/dia, durante as duas secas e de 15g de PB/animal/dia, durante o período das águas. O consumo médio dos animais suplementados foi de 0,242 kg na primeira seca, 0,103 kg nas águas e 0,222 kg na segunda seca. Para os animais suplementados com a mistura mineral (tratamento três e quatro), não houve diferença no consumo entre os períodos, ficando o consumo em média de 0,063 kg por cabeça/dia, durante todo o experimento.

A evolução do peso dos animais nos quatro tratamentos é mostrado na FIGURA 1. Nota-se que os animais do grupo 1 chegaram ao peso de abate mais cedo, com 24 meses de idade. No entanto, houve uma diferença significativa ($P<0,05$) em relação ao ganho de peso entre os diferentes períodos, que foi de 0,282, 0,579 e 0,227 kg em média por dia, respectivamente para: seca 1, águas e seca 2. Tal diferença, entre período seco e chuvoso, pode ser atribuída a uma melhor qualidade do pasto durante o período chuvoso [13, 8]. A diferença de ganho de peso entre os dois período secos, deve-se a idade dos animais e conseqüentemente com maior peso, acarretando a uma disponibilidade de pastagem, que foi de 4259,4 kg MS/há na seca 1 e 1869,3 kg MS/ha na seca 2, sendo que a lotação sempre foi de um animal por hectare. Também, é importante observar a época em que os animais atingiram o peso de abate, que no grupo 1 foi no mês de outubro, época de entressafra, onde o preço da arroba é mais alto, não ocorrendo com os demais grupos, onde provavelmente só atingiriam o peso de abate no próximo período chuvoso ou até em períodos posteriores, obtendo um menor preço de mercado, devido a oferta reduzida de animais. O mesmo não acontecendo com os demais tratamentos, onde provavelmente só atingiriam o peso de abate no próximo período chuvoso, ou até em períodos posteriores, obtendo um menor preço de mercado.

Pode-se afirmar que, durante o primeiro período seco os animais suplementados tiveram um desempenho superior aos não suplementados, durante o período de junho a outubro do primeiro ano. Desta forma, verifica-se a importância da suplementação alimentar durante o período seco, quando os animais mantidos em regime de pasto, passam por restrições alimentares principalmente de proteína [12, 5], passando a não atender as exigências dos microrganismos do rúmen, para um aporte energético [1, 5].

Observando o desempenho dos animais dos grupos dois e três durante o período das águas (de outubro a maio), pode ser verificar um ganho compensatório dos animais do grupo três, obtido no início do período chuvoso, devido a melhora na qualidade e disponibilidade dos alimentos. No entanto, se igualam no segundo período seco, devido à suplementação fornecida para o tratamento dois, e ocorrendo novamente um ganho de peso compensatório superior no grupo três, terminando com maior peso.

Outro fato que pode ser observado, é que mesmo os animais que não receberam suplementação protéica não apresentaram perda de peso durante o período seco, o que muitas vezes se observa na prática, onde 50% do peso ganho nas águas pode ser perdido nas secas [6]. Apesar de se conhecer que pastagens de *Brachiaria* durante a seca, são pobres e não suprem a exigência de mantença do animal, no presente experimento, deveu-se a uma boa disponibilidade de pasto, associado a seletibilidade dos animais aos alimentos, em quantidade e qualidade suficiente para terem ganho de peso.

Mesmo assim, pode-se afirmar que o melhor desempenho foi apresentado pelos animais com suplementação protéica e medicados estrategicamente com um anti-helmíntico de amplo espectro (grupo um).

Mesmo sabendo-se que existe uma diferente resistência ao parasitismo entre os

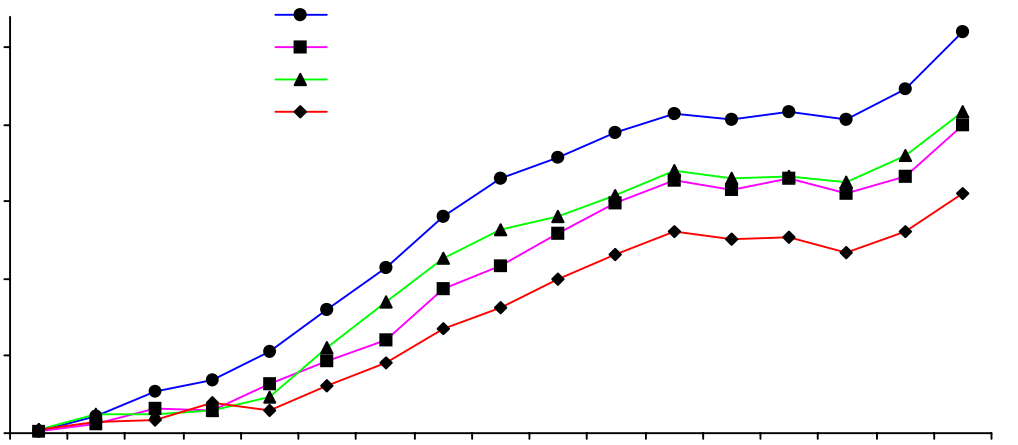

FIGURA 1 - Peso médio dos novilhos submetidos a quatro diferentes tipos de tratamentos, durante o período experimental de junho de 1999 a outubro de 2000.

animais de origem européia e indiana [11], a influência das raças utilizadas neste estudo, não apresentou diferença significativa (P<0,05), tanto para a contagem de ovos (OPG), quanto para o ganho de peso.

Quanto à contagem de ovos de nematódeos parasitas por grama de fezes (Figura 2), verificou-se que os animais tratados estrategicamente no início, meio e no final da seca (junho, agosto e outubro no primeiro ano e maio, julho e setembro no segundo ano) com anti-helmíntico (grupo um e três), apresentaram durante todo o período, um OPG significativamente (P< 0,05) inferior aos animais não tratados (grupo dois e quatro).

No primeiro período seco, pode-se observar que os animais tratados permaneceram praticamente zerados de OPG, e que os não tratados tiveram uma carga parasitária relativamente alta em média de 265,26 ovos por grama de fezes. Verificou-se também, que durante o período chuvoso os animais tratados tiveram um aumento no OPG, isto provavelmente devido ao tempo sem tratamento, porém mesmo com uma carga parasitária maior que anteriormente, o ganho de peso foi superior, como já visto na figura anterior.

Outro fato, observado é que nos animais tratados, sempre após a medicação do início

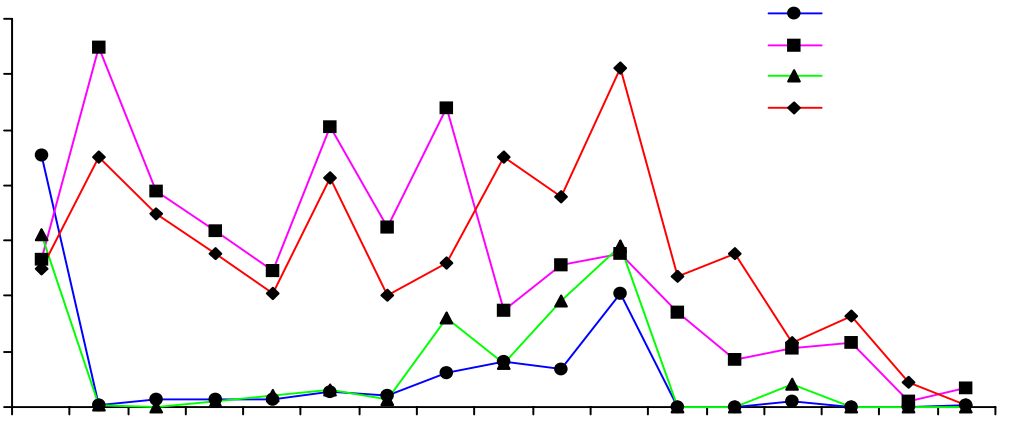

FIGURA 2 - Contagem média de ovos de nematódeos parasitas por grama de fezes, durante o período experimental de junho de 1999 a outubro de 2000.

da seca, havia uma queda significativa no OPG, que se mantinha a níveis baixos de carga parasitária, mostrando assim a eficiência do anti-helmíntico. Verificando os picos de OPG nos animais tratados, verificou-se a maior carga no mês de abril, sugerindo que deva ocorrer uma antecipação do tratamento anti-helmíntico para o início da seca no mês de abril.

Visualizando o OPG dos animais não tratados, constatou-se que ocorre com o tempo (idade e exposição prévia aos parasitas), uma resistência parasitária ao redor dos dois anos de vida, com uma carga parasitária próximo de zero, conforme observado por outros autores [14, 3].

Os exames das coproculturas indicaram em média entre todos os tratamentos, uma maior predominância de larvas do gênero *Cooperia* (59,28%), seguidas de *Haemonchus* (33,56%) e de *Oesophagostomum* (6,97%). Larvas de *Trichostrongylus* (0,28%) foram esporádicas. Estes dados estão de acordo com os encontrados para esta região [14]. Porém, quando analisados separadamente, os animais não tratados apresentaram uma predominância de larvas do gênero *Haemonchus* (51,51%) em relação ao gênero *Cooperia* (36,30%), fato não observado para os animais tratados com anti-helmíntico, sendo 83,29% para *Cooperia* e 14,11% para *Haemonchus*.

CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que os animais que receberam suplementação protéica e tratamento anti-helmíntico tiveram um melhor ganho de peso, chegando mais cedo ao peso de abate em uma época de entressafra, onde o preço da arroba (@) é maior, e que o tratamento estratégico com endectocida nos meses recomendados para a região de cerrado, foi suficiente para o controle de helmintos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.AMARAL, R. *Suplementação energética e protéica para a engorda de novilhos azebuados em confinamento com silagem de milho*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1997. p. 99.

2.BAERMANN, G. Eine einfache methode zur auffinding von ankylostomum (Nematoden) larvae in erdproben. *Genneske Tidjschr. Voor Nederlandsch.*, v.57, p. 131-137, 1917.

3.BIANCHIN, I. Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil. In: PADILHA, T. *Controle dos nematódeos gastrintestinais de bovinos*. Coronel Pacheco: EMBRAPA, 1996. p. 113–156.

4.GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *J. Coun. Sci. Ind. Res.*, v. 12, p. 50 -52, 1939.

5.HENNESSY, D.W.; WILLIAMSON, P.J.; NOLAN, J.V.; KEMPTON, T.J.;LENG, R. A.The roles of energy or protein-rich supplements in the subtropics for young cattle consuming basal diets that are low in the digestible energy and protein. *J. Agric. Sci*., v. 100(3), p. 657-666, 1983.

6.HONER, M.R.; BIANCHIN, I. *Considerações básicas para um programa de controle estratégico da verminose bovina em gado de corte no Brasil*. Campo Grande: EMBRAPA/ CNPGC, 1987. 53 p. (Circular técnica, 20).

7.KEITH, R.K. The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Aust. J. Zool.*, v. 1, p. 223-235, 1953.

8.KEMPTON, T.J. Role of nutricional supplements in the utilization of low quality feeds by ruminants. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod*., v. 14, p. 63-65, 1982.

9. ROBERTS, F.H.S.; O'SULLIVAN, P. J. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intrestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res*., v.1, p.99-102, 1950.

10.SAS – SSTATISTICAL ANALYSIS SYTEMS INSTITUTE. *Statistical analysis systems user's guide*. 4th ed. Cary: SAS Institute, v.2, 1990.

11. URQUHART, G. M.; ARMOUR J.; DUNCAN J.L.; JENNING F.W. *Parasitologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 306p.

12VADIVELOO, J. & HOLMES, W. *Supplementary feeding of grazing beef catlle. Grass Forage Science*, Oxford, 34 (3): 173-9, 1979.

13.WILSON, J.R. Environmental and nutritional factores affecting herbage quality. In: HACKER, J.B. (ED.) *Nut. limits to an. prod. from pastures*. Farnham Royal: Comnonwealth Agricultural Bureaux, 1981. p. 11-31.

14.ZOCOLLER, M.C.; STARKE, W.A.; VALÉRIO FILHO, W.V. Influência do controle estratégico da verminose bovina no desenvolvimento ponderal de bezerros do desmame até 29-30 meses de idade. In: Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 8, Londrina, 1993. Anais... Londrina, CBPV, 1993. pH3.

Recebido: 07/07/03
Aceito: 01/08/03

CIÊNCIAS AGRÁRIAS TRABALHO ORIGINAL

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE SEMENTES DAS ESPÉCIES FLORESTAIS MAMICA-DE-CADELA (*Brosimum gaudichaudii* Trec), MAROLO ARBÓREO (*Annona crassiflora* Mart.), MAROLO RASTEIRO (*Annona dióica* St. Hil.), CHICHÁ-DO-CERRADO (*Sterculia a* St. Hil. Ex Turpin) E IMBUIA (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso).

SEEDS CHEMICAL COMPOSITION OF FOREST SPECIES MAMICA-DE-CADELA (Brosimum gaudichaudii Trec), MAROLO ARBÓREO (Annona crassiflora Mart.), MAROLO RASTEIRO (Annona dióica St. Hil.), CHICHÁ-DO-CERRADO (Sterculia striata St. Hil. Et Naud) AND IMBUIA (Ocotea porosa (Nees) L. Barroso).

Camila Regina Silva Baleroni[1], Mário Luiz Teixeira de Moraes[2], Selma Maria B. Moraes[3], Cidinei Santos de Souza[4], Marco Eustáquio de Sá[5]

RESUMO

Compostos orgânicos são de fundamental importância na constituição das sementes, tanto no seu desenvolvimento, per se, como na sua utilização, para os mais variados fins. Assim, há a necessidade de um conhecimento maior sobre a constituição química destas sementes, o que permitindo conhecer melhor os seus processos fisiológicos, notadamente das espécies florestais nativas, que são pouco conhecidas. Procurando atingir esse objetivo maior foram colhidas sementes de Mamica-de-cadela, Marolo arbóreo, Marolo rasteiro, Chichá-do-cerrado e Imbuia, em 2001, acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em câmara seca (UR 50%, 20º C), permanecendo até março de 2002, quando foram realizadas as avaliações. Os resultados obtidos demonstraram diferenças significativas entre as espécies para todos os caracteres estudados, evidenciando uma maior quantidade de proteína nas sementes em relação aos demais componentes bioquímicos estudados.

Unitermos: cerrado, composição química, espécies florestais.

ABSTRACT

Organic compounds are fundamentally important in the composition of seeds, for their development as well as their utilization for different purposes. Thus, there is a need for a better knowledge on the chemical composition of these seeds which will allow a better acquaintance with their physiological processes, mainly of native forest species barely known. To reach this goal, the seeds harvested, in 2001, were *Brosimum gaudichaudii*, *Annona crassiflora*, *Annona dióica*, *Sterculia striata* and *Ocotea porosa*. These seeds were stored in paper bag and kept in dry chamber (RH 50%, 20ºC), until March of 2002 for further analysis. The results have showed significant differences of the evaluated characteristics among species, showing a higher amount of protein in these seeds when relating to other chemical compounds.

Uniterms: chemical composition, forest species, savannah.

[1] Pós-graduanda em Agronomia da Faculdade de Engenharia -UNESP. Ilha Solteira. São Paulo. Brasil.
[2] Professor Doutor da Faculdade de Engenharia -UNESP - Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia. Ilha Solteira. São Paulo. Brasil.
[3] Técnica do laboratório de Genética de Populações e Silvicultura da Faculdade de Engenharia -UNESP- Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia. Ilha Solteira. São Paulo. Brasil.
[4] Graduado em agronomia da Faculdade de Engenharia -UNESP. Ilha Solteira. São Paulo. Brasil.
[5] Professor Doutor da Faculdade de Engenharia -UNESP - Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia. Ilha Solteira. São Paulo. Brasil.

INTRODUÇÃO

A composição química das sementes exibe, de maneira geral, os mesmos compostos encontrados em outras partes da planta, sendo que o ambiente onde crescem as plantas, a adubação e muitos outros fatores são capazes de alterar esta constituição, aumentando ou diminuindo a quantidade de certos componentes[8].

Deve-se ressaltar, no entanto, que as proteínas e lipídeos presentes nas sementes podem diferir na composição química e em suas propriedades, em relação às demais partes da planta[3]. Dentre os componentes químicos presentes em uma semente destacam-se três grupos: proteínas, lipídios e carboidratos. Esta composição é definida geneticamente, podendo ocorrer influência de fatores ambientais. O conhecimento dessa composição torna-se importante porque, tanto o vigor como o potencial de armazenamento de sementes são influenciados pelo teor dos compostos presentes. [3]

Os carboidratos, se constituem no material predominante em cariopses de cereais e outras gramíneas, sendo amido, o principal carboidrato de reserva. Os lipídios se constituem no principal material de reserva de diversas espécies como: *Coryllus avellana, Elaeis quineensis, Helianthus annus, Glycine Max* e de *Ricinus comunnis.* As proteínas são: albuminas, globulinas, glutelinas e prolaminas. Porém, nem todos os grupos podem ser encontrados nas sementes de uma determinada espécie, por exemplo, as prolaminas são mais abundantes nas gramíneas, mas incomuns em outras sementes. As glutelinas são encontradas em cereais e as globulinas são predominantes em dicotiledôneas, principalmente nas leguminosas. Já as albuminas são mais freqüentes em sementes de dicotiledôneas e têm sido muito estudadas em Cruciferae.[16]

A Mamica-de-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec), da família Moraceae, ocorre do Amazonas e Pará até o Paraná, em cerrados, campos e cerradões. É uma espécie arbórea com altura que varia de 4-10m.[9] Apresenta uma madeira moderadamente pesada, macia de textura média a qual é empregada em marcenaria, construção civil, lenha e carvão. É uma planta medicinal muito utilizada contra a doença do vitiligo. A árvore é indicada para a composição de reflorestamento mistos destinados a recuperação e enriquecimento da vegetação de áreas degradadas. Produz anualmente moderada quantidade de sementes viáveis as quais podem ser coletadas nas árvores ou no chão após a queda dos frutos.

O Chichá-do-cerrado (*Sterculia striata* St. Hil. Et Naud) pertence à família Sterculiaceae, também conhecido como castanha-de-macaco, amendoim-de-macaco entre outros, ocorrendo naturalmente em vegetação do tipo cerrado. Apresenta uma madeira moderadamente pesada, mole, pouco resistente e de baixa durabilidade quando exposta, e é empregada em obras internas, para confecção de caixas, palitos de fósforo e lápis. A árvore proporciona ótima sombra e é bastante ornamental, podendo ser usada no paisagismo em geral. A obtenção de sementes pode ser feita diretamente da árvore ou no chão após a queda.

A Imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso), pertencente à família Lauraceae, também conhecida como embuia, canela-imbuia, existindo em todo sul do país. Apresenta uma madeira moderadamente pesada, dura, de cor muito variada, bastante procurada para confecção mobiliária de luxo e para construção civil. São utilizadas como planta ornamental na arborização urbana, como planta apícola devido a atratividade de suas flores e no reflorestamento ambiental.[4] As sementes da Imbuia devem ser coletadas quando o fruto passa da coloração verde para violácea e são despolpados.

O marolo-arbóreo (*Annona crassiflora* Mart.), é uma espécie arbórea da família Annonaceae que pode medir de 4-8 metros. Sua ocorrência foi observada em São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Tocantins em áreas de cerrados e cerradões. Sua madeira é leve, macia e fácil de trabalhar, porém de baixa resistência mecânica e pouco durável sob condições naturais, podendo ser utilizada apenas em caixoteira e miolo de portas e painéis. Seus frutos são comestíveis sendo comercializados em feiras livres. Apesar do

pequeno porte a árvore é recomendada para arborização de ruas estreitas. As sementes são oriundas dos frutos os quais são colhidos e amontoados afim de que a polpa apodreça, facilitando a liberação das sementes.

O Marolo rasteiro (*Annona dióica* St. Hil.) pertence à família Annonaceae[13] e apresenta-se como um arbusto em moita 0,4-1,0m de altura, com ocorrência em campo de mimoso, caronal, cerrado e borda de cerradão. É utilizado como fruto comestível, bom para geléia e doce. Possui folha não forrageira, sendo utilizada contra reumatismo (uso externo), e o fruto é utilizado para amolecer feridas e as sementes como antidiarréico.

O presente trabalho teve por objetivo verificar a composição química de sementes de Mamica-de-cadela, Chichá-do-cerrado, Marolo arbóreo, Marolo rasteiro provenientes de cerrado e Imbuía, proveniente da mata atlântica.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de Chichá-do-cerrado, Mamica-de-cadela, Marolo arbóreo e Marolo rasteiro, espécies nativas de cerrado da região de Selviria-MS e Imbiua espécie proveniente de Rolândia-PR região de mata atlântica, foram colhidas à distância de cem metros aproximadamente entre elas no ano 2001. Logo após a colheita, estas sementes foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em câmara seca (UR 50%, 20º C), onde permaneceram até março de 2002, quando foram submetidas as análises laboratoriais.

As análises realizadas foram: grau de umidade (%), teor de lipídios (mg/g), amido (mg/g), carboidratos (mg/g) e proteínas (albumina, globulina, prolamina, glutelina) (mg/g).

O grau de umidade foi determinado pelo método da estufa a 105º C ± 3º C por 24 h, sendo as sementes pesadas em balança de precisão e posteriormente levadas à estufa[1].

A determinação de lipídios, a extração foi realizada conforme metodologia descrita por Radin[14] e modificada por Becker et al.[2], sendo os resultados obtidos por diferenças de peso.

A determinação do amido foi realizada tendo por base os procedimentos de Thivend et al[15] e Magalhães[11], utilizando-se de uma curva fixa, e leitura realizada no espectrofotômetro a 505hm.

A determinação de carboidrato foi realizada pelo método de fenol-sulfúrico, segundo o método de Dubois et al.[5], utilizando-se uma curva padrão de glicose e as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 490hm.

As proteínas foram extraídas pelo método descrito por Sturgis et al.[17] modificado por Garcia –Agustin & Primo-Millo[6] e determinadas pelo método de Lowry et al.[10] utilizando-se de albumina de soro bovino como padrão. As leituras foram feitas em espectrofotômetro a 660hm.

Para efeito de análise estatística adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com 5 (cinco) tratamentos e 3 (três) repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies estudadas são na maioria, pertencentes à de vegetação de cerrado, exceto a Imbuia que é proveniente da mata atlântica. Na Tabela 1 pode-se verificar que os resultados das composições químicas das sementes de diferentes procedências. Todos os compostos químicos avaliados apresentaram valores significativos. O menor coeficiente de variação foi 3,268% para globulina, e o maior foi 20,870% para prolamina. Comparando-se as médias das concentrações de amido, carboidratos e lipídios, verificaram-se que o menor valor foi encontrado para lipídios (0,164mg/g) e o maior para carboídratos (25,118mg/g). Entre as proteínas as médias variaram de 28,458mg/g (prolamina) a 123,052mg/g (albumina).

Entre as espécies, a Imbuia e a Mamica-de-cadela ficaram acima da média quando se refere a concentração de amido, por outro lado a Mamica-de-cadela e o Marolo arbóreo ficaram acima da média em relação ao carboidrato. Relacionando-se as espécies verificaram-se que a Imbuia e o Marolo arbóreo superaram a média do lipídio. Com relação a concentração de proteínas, o Marolo arbóreo superou a média da prolamina, já a Mamica-de-cadela e o Marolo arbóreo superaram a média da glutelina e da albumina

e a média da globulina foi superada pela Mamica-de-cadela e pelo Chichá-do-cerrado.

Em relação a concentração de amido, a Imbuia (4,015mg/g) foi a que apresentou um maior resultado, seguido da Mamica-de-cadela (3,316mg/g), Chichá-do-cerrado (1,590mg/g), e os marolos (arbóreo e rasteiro) os quais não apresentaram diferenças estatísticas entre si (1,010 e 1,181mg/g respectivamente). O maior teor de carboidrato foi encontrado na Mamica-de-cadela (51,535mg/g), seguido do Marolo arbóreo e os demais não apresentaram diferenças entre si.

A maior concentração de lipídios foi encontrada no Marolo arbóreo (0,325mg/g), seguido do Chichá-do-cerrado, Marolo rasteiro e da Mamica-de-cadela, com os valores respectivamente de 2,201, 0,158 e 0,027 mg/g. Ao se verificar os valores encontrados para as proteínas com exceção da globulina, que foi presente em maior quantidade na Mamica-de-cadela (249,611mg/g), os maiores valores ficaram por conta do Marolo arbóreo com 121,028mg/g de prolamina, 141,080mg/g de glutelina e 237,417mg/g de albumina, demonstrando assim o valor protéico bem maior que as demais espécies estudadas.

Foi evidenciada uma maior quantidade de proteína nas sementes em relação aos demais componentes bioquímicos estudados. Situação semelhante foi observada em estudo com Jatobá onde obtiveram-se valores maiores de proteínas em relação aos demais componentes[12]. As sementes caracterizaram-se por apresentarem uma parte das proteínas metabolicamente ativas, com as enzimas e as núcleo-proteínas, e outra, metabolicamente inativa. Esta segunda parte representa proteína de reserva, cuja composição varia com a espécie[3].

A importância da proteína no organismo é atuar como fonte de aminoácidos, considerados componentes essenciais da dieta[7], fazendo com que os agentes dispersores tenham preferências pelas sementes que apresentam uma maior quantidade de proteína, proporcionando assim uma maior dispersão da espécie.

O conhecimento da composição química das sementes proporciona verificar se as espécies de cerrado apresentam uma boa qualidade fisiológica. No caso das sementes estudadas houve variações entre as mesmas, o que é de fundamental importância para o melhor entendimento de estudos relacionados às estratégias de germinação e dispersão das sementes destas espécies em condições de cerrado e mata atlântica.

TABELA 1- Estimativas de alguns parâmetros estatísticos em relação às espécies estudadas.

Espécies	Amido (mg/g)	Carboidrato (mg/g)	Lipídio (mg/g)	Proteínas (mg/g)			
				Prolamina	Glutelina	Globulina	Albumina
Brosimum gaudichaudii	3,316 b[1]	51,535 a	0,027 e	6,100 b	119,076 b	249,611 a	176,590 b
Sterculia striata	1,590 c	14,961 c	0,201 b	3,792 b	53,365 c	135,275 b	86,664 c
Ocotea porosa	4,015 a	16,232 c	0,110 d	5,877 b	5,527 d	5,947 e	66,048 d
Annona crassiflora	1,010 d	30,899 b	0,325 a	121,028 a	141,080 a	68,507 c	237,417 a
Annona dióica	1,181 d	11,961 c	0,158 c	5,494 b	61,891 c	43,255 e	48,541 e
Média (mg/g)	2,222	25,118	0,164	28,458	76,187	100,519	123,052
CV (%)	5,062	16,445	3,500	20,870	4,180	3,268	4,318
F[2]	436,44	47,76	743,67	227,82	581,49	2549,93	692,72
Pr>F	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

[1] médias seguidas de mesma letra em uma mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (1%)

[2] Teste F para efeito de espécies.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos e discutidos neste trabalho, permitiram as seguintes conclusões:

a) Em todas as espécies estudadas há predomínio das proteínas, vindo a seguir os teores de carboidratos e lipídios;

b) Os maiores teores de lipídios e das proteínas (prolamina, glutelina e albumina) são encontrados no marolo-arbóreo. Já os maiores teores de carboidratos e da proteína (globulina) são encontrados na Mamica-de-cadela;

c) Entre as espécies estudadas destaca-se a Imbuia como aquela que possui o maior teor de amido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.BRASIL Ministério da Agricultura e Reforma Agrária**.** *Regras para análise de sementes*. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV; 1992. 695p.

2.BECKER, W.M.; LEAVER, C.J.; WEIR, E.M.RIEZMAN, H. Regulation of glyoxysomal enzymes during germination of cucumber. 1. Developmental changes in cotyledonary protein, RNA and enzyme activities during germination. *Plant Physiology.* v. 62, p. 542-549, 1978.

3.CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Campinas: Fundação Cargill, 1993. 429p.

4.CARVALHO, P.E.R. *Espécies brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. EMBRAPA –CNPF; Brasília: EMBRAPA-iSPI, 1994. 640p.

5.DUBOIS, M.; GILLES, K.A.; HAMILTON, J.K.; RIBERS, P.A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. *Anais*... Chem.28: 350-356, 1956.

6.GARCIA-AGUSTIN, P.; PRIMO-MILLO, E. Ultrastructural and biochemical changes in cotyledon reserve tissues during germination of citrus seeds. *Journal of Experimental. Botany.* V. 40. p. 383-390, 1989.

7.LEHNINGER, A.L. *Princípios de bioquímica*. São Paulo: Sarver, 1989.725p.

8.LIBERAL, O.H.T.; COELHO, R.C. *Manual do laboratório de análise de sementes.* Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 1980. 95p.

9.LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2: 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 351p.

10.LOWRY, O.H.; ROSEBROUGH, N.J.; FARR, A.L.; RANDALL, R.J. Protein measurement with the folin phenol reagent. *Journal of Biological. Chemistry*. v. 193, p. 265-75, 1951.

11.MAGALHÃES, M.M. *Desenvolvimento e carboidratos constituintes do fruto de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba Berg, cv. "Sabará")*. Viçosa, 1991. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Federal de Viçosa.

12.MORAES, M.L.T.; MORAES, S.M.B.; POLIZELI, M.L.T.M.; SÁ, M.E.; SÁ, A.A.B. Composição química de sementes de Jatobá (*Hymenaea stignocarcapa* Mart.), In: Congresso Brasileiro de Sementes 2001, Curitiba. *Anais*... Curitiba ABRATES, 2001, p.264.

13.POTT, A.; POTT, V.J. *Plantas do Pantanal*, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. – Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.

14.RANDIN, N.S. Preparation of lipid extracts. In: *Methods in enzymology*. LOWENSTEINS, J. M. (ed.), 14: Academic Press, 1969. p. 245-254.

15.THIVEND, P. et al Determination of starch with gluco-amylase**.** *Methods Carbohydrate Chemistry*. v. 6, p. 100-105, 1992.

16.SUDA, C.N.K.; GIORGINI, J.F. Seed reserve composition and mobilization during germination and initial seedling development of *Euphorbia heterophylla*. *Brazilian Journal of Plant Physiology.* v. 12. p. 226-244, 2000, Special edition.

17.STRUGIS, F.E.; MIEARS, R.J.; WALKER, R.K. *Protein in rice as influenced by variety and fertilizer levels.* Louisiana Experimental Station Technical Bulletin, 1952. 466p.

Recebido: 02/05/03
Aceito: 30/06/03

CIÊNCIAS AGRÁRIAS TRABALHO ORIGINAL

UTILIZAÇÃO DE SOLUÇÃO HIPERTÔNICA DE NaCl A 7,5% EM CÃES – ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS

USE OF 7.5% SODIUM CHLORIDE HYPERTONIC SOLUTION IN DOGS - HEMATOLOGICAL ALTERATIONS

Fábio dos Santos Nogueira[1] ; Flávio Quaresma Moutinho[2] ; Lídia Raquel de Carvalho[3]

RESUMO

A solução hipertônica de cloreto de sódio a 7,5% é uma solução hiperosmolar (2566mOsm/L) que promove aumento da tonicidade e da osmolaridade sérica e, consequentemente, a troca de líquidos entre os compartimentos extracelular e intracelular. Quando administrada por via intravenosa, apresenta efeitos de expansão plasmática com melhora do fluxo sangüíneo nos capilares. Embora tenha um lugar de destaque na terapia atual do choque hipovolêmico e em outras emergências, as aplicações clínicas da solução hipertônica e as conseqüências da sua utilização ainda não são totalmente conhecidas, por grande parte dos clínicos e cirurgiões de pequenos animais, sendo na maioria das vezes utilizada inadequadamente. O presente estudo foi realizado com o objetivo de determinar as possíveis alterações hematológicas após a infusão única de 4mL/Kg de solução hipertônica de NaCl a 7,5%, em cães clinicamente sadios. Foram utilizados 15 cães adultos, machos, que serviram como controle deles próprios. Os parâmetros avaliados foram: volume globular, concentração de hemoglobina e número total de hemácias. O experimento procedeu-se em 4 momentos: antes da aplicação da solução hipertônica (M0), decorridos 10 (M1), 30 (M2) e 60 minutos (M3) da aplicação da solução.

Unitermos: Cão, hemácias normais, hemoglobina, solução hipertônica, volume globular.

ABSTRACT

The 7,5% sodium chloride hypertonic solution is a high-osmolality solution that promotes an increase of the tonicity (2566mOsm/l) and serum osmolality and with this promotes a liquid change between the extracellular and intracellular compartments. When injected in the veins presents effects at plasmatic expansion, improving the blood flow in capillaries. Even though it is very important on nowadays shock hypovolemic therapy, the clinical applications of this hypertonic solution and the consequences of its usage are not totally known yet by a great number of doctors and small animals surgeons being, most of the time, used in a wrong way.

The present study was done with the goal of determining the possible changes as well as establish how long the therapeutic answer lasts after only one infusion of 4ml/Kg of NaCl hypertonic solution in healthy dogs. Fifteen adult male dogs were used that self controlled themselves. The evaluated parameters were: globular volume, haemoglobin concentration and red blood cell number. The experiment was divided into 4 steps: before the hypertonic solution application (M0), after ten (M1), thirty (M2) and sixty minutes (M3) of the solution application.

Uniterms: dog, globular volume, haemoglobin, healthy, red blood cell, solution hypertonic.

[1] Prof.da Faculdade de Medicina Veterinária de Andradina e Mestrando da FMVZ-UNESP Botucatu.
[2] Prof.Ass.Dr. do Depto. Clínica Médica do curso de Medicina Veterinária da FMVZ-UNESP Botucatu.

INTRODUÇÃO

Na década de vinte, estudos realizados em animais submetidos a choque hipovolêmico demonstraram a eficácia da solução hipertônica em restabelecer os parâmetros hemodinâmicos, do transporte de oxigênio e do volume plasmático, aos valores basais.

O aumento do volume plasmático em cães hipovolêmicos quando submetidos à terapia com solução hipertônica, foi verificado pela primeira vez em 1946[1].
No entanto, somente após o estudo de VELASCO et al. (1980) é que o interesse pela solução hipertônica foi conseguido e diversos trabalhos foram realizados.

O aumento do volume plasmático, que ocorre logo no início da infusão, pode ser explicado pela alteração rápida da hipertonicidade do plasma em decorrência da adição de altas concentrações de sódio, promovendo translocação de fluido do espaço intracelular para o espaço intravascular. Concomitantemente, durante todo o processo, na tentativa de manutenção do equilíbrio osmótico, os íons sódios são translocados para o interstício e quando a concentração destes se equilibrar, pouco volume de fluido é mantido no vaso[9].

Estudos utilizando coelhos apresentando choque hipovolêmico, demonstraram que o restabelecimento imediato, porém de duração curta, da volemia deve-se ao aporte rápido de água proveniente do endotélio vascular da microcirculação, das hemácias e do interstício[5].

Alguns autores[3] apontaram supostos efeitos indesejáveis da utilização da solução, pelo aumento do risco de ocorrer hemorragias internas e pela superação dos mecanismos homeostáticos devido à rápida recuperação do débito cardíaco e da pressão arterial, vasodilatação e hemodiluição. Em um estudo realizado com ratos apresentando choque hemorrágico, a administração da solução hipertônica de cloreto de sódio a 7,5% proporcionou um aumento do sangramento e a incidência da mortalidade foi maior[3,8]. No entanto, outros autores [7] trabalharam com modelo experimental de cães esplenectomizados apresentando choque hemorrágico, não observando tais respostas negativas quanto ao uso da solução hipertônica. Pelo contrário, constataram que o restabelecimento volêmico não agrava o quadro hemorrágico e a hemodiluição proporciona uma menor perda de hemácias. O efeito inicial da solução hipertônica é físico, ou seja, ocorre expansão do volume plasmático devido ao gradiente osmótico criado, que desvia água para o compartimento intravascular[4].

A solução hipertônica de NaCl a 7,5% é obtida com a adição de 35mL de NaCl a 20% a 65mL de soro fisiológico, apresentando assim em sua composição 1283mEq/L de íons Na^+ e 1283mEq/L de íons Cl^- numa osmolaridade total de 2566mOsm/L[4].

O protocolo comumente utilizado para a correção dos valores hemodinâmicos, com a solução hipertônica de NaCl a 7,5%, é a dose de 4mL/kg de peso vivo numa infusão máxima de 1mL/kg por minuto[4].

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as principais alterações hematológicas decorrentes da utilização da solução hipertônica de NaCl a 7,5% em cães clinicamente sadios.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo empregou 15 cães, adultos, machos, clinicamente sadios, com peso variando entre 10 a 20 kg para verificar possíveis alterações hematológicas ocorridas em decorrência da utilização da solução hipertônica de NaCl a 7,5%. Os parâmetros de volume globular, concentração de hemoglobina e número total de hemácias foram avaliados respectivamente em M0 (antes da aplicação da solução), M1 (10 minutos após a aplicação), M2 (30 minutos após a aplicação) e M3 (60 minutos após a aplicação).

Foram realizadas coletas de sangue (3 mL) da veia cefálica dos cães. O volume globular e a concentração de hemoglobinas foram obtidos através do método de microhematócrito[10] e cianometahemoglobina, respectivamente. A contagem do número total de hemácias foi realizada pelo contador automático de células.

Para as variáveis que apresentaram distribuição normal quanto aos resíduos e homogeneidade de variâncias foi utilizada a

análise de Variância para medidas repetidas, seguida do Teste de Tukey para comparação dos momentos, quando os mesmos diferiram[2]. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal e ou homogeneidade de variâncias foi utilizada a Análise de Variância não paramétrica, Teste de Friedman, seguido do método de comparações múltiplas, quando os mesmos diferiram.[2] O nível de significância utilizado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste experimento foi possível verificar um aumento significativo do volume plasmático, demonstrado pela diminuição do volume globular, associada à diminuição da concentração de hemoglobina (Tabela 1, Figura 1). É importante notar que houve diminuição estatisticamente significativa, tanto do volume globular quanto da concentração de hemoglobina em todos os momentos, com pico máximo em M1 (10 minutos após a infusão da solução hipertônica de NaCl a 7,5%) e em M3 (60 minutos após a aplicação da solução) esses valores se restabeleceram próximos aos valores basais (Tabelas 1 e 2, Figuras 1 a 3). No entanto, nos momentos M1, M2, e M3 os valores sempre foram inferiores a M0. Resultados semelhantes também foram apontados por outros autores [9,6] ,que observaram diminuição do volume globular apenas na primeira hora.

Os resultados do presente estudo demonstram hemodiluição através da diminuição do volume globular e da concentração da hemoglobina, assim como observado por[5]. Esta alteração ocorre provavelmente devido a captação de água do espaço intracelular, inicialmente do eritrócito, do endotélio vascular e dos músculos provocados pela alteração da hipertonicidade plasmática, criando um gradiente osmótico.

Quanto à constatação do tempo curto de expansão plasmática, medida pela variação do volume globular, como a observada nas diversas bibliografias consultadas (principalmente em [9]) e confirmado no presente estudo, provavelmente deva-se ao fato que a hipertonicidade provocada pelas altas doses de sódio infundidas, ocasione um movimento de água entre os compartimentos intracelular e intravascular induzindo a hemodiluição. Porém,concomitantemente os íons sódio se dirigem continuamente para o interstício na tentativa de equilibrar o gradiente de concentração e assim, quando a concentração de sódio se equilibra, pouco volume de fluído é mantido no vaso.

Com relação as hemácias, ocorreu diminuição do número em valores absolutos em M1, sendo verificado aumento gradativo em M2 e M3 porém sempre inferior a M0. Esta alteração provavelmente deve estar ligada à hemodiluição, pois nos momentos estudados, observou-se uma correlação destes valores com a diminuição do volume globular e da concentração da hemoglobina.

TABELA 1- Média e desvio padrão da variável volume globular (VG) segundo momentos.

Variável	M0	M1	M2	M3	Valor de P
VG	39,2 ±4,78a	30,0±4,98d	32,86±4,29c	36,6±3,73b	<0,001

Nota: médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente.

TABELA 2- Mediana, 1º e 3º quartil referente às variáveis concentração de hemoglobina (Hb) e número total de Hemácias (He) , segundo momentos.

Variáveis	M0	M1	M2	M3	Valor de P
Hb	16,4a [15,8;17,5]	15,0b [14,5;15,6]	15,0b [14,5;15,3]	15,1b [13,8;16,3]	<0,001
He	5,4a [5,1;5,9]	4,9c [4,7;5,3]	5,0c [4,6;5,2]	5,1b [4,9;5,3]	<0,001

Nota: Medianas seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente.

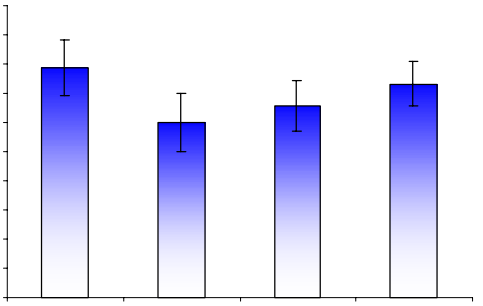

FIGURA 1- Média e desvio padrão referente a variável volume globular segundo momentos.

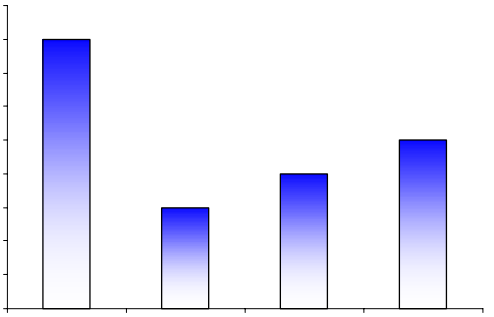

FIGURA 2- Mediana referente a variável concentração de hemoglobina segundo momentos.

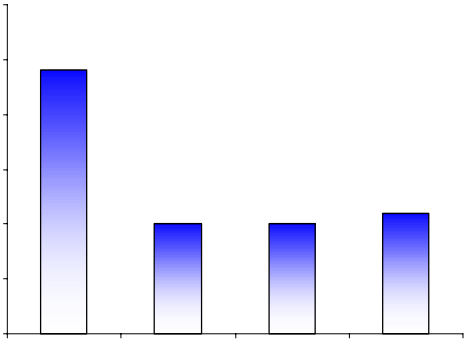

FIGURA 3 : Mediana referente a variável número total de hemácias segundo momentos.

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos, nas condições experimentais empregadas, pode-se concluir que com o uso da solução hipertônica de cloreto de sódio a 7,5%:

1. ocorrerá uma expansão plasmática verificada após a infusão, proporcionando alterações hematológicas significativas;
2. as alterações mais significativas foram visualizadas após 10 minutos da aplicação de dose intravenosa única, mostrando seu efeito imediato;
3. as alterações mais significativas retornaram aos parâmetros basais em M3 demonstrando uma ação de curta duração;
4. o volume globular apresentou diminuição em todos os momentos, associada a uma diminuição da concentração de hemoglobina e do número total de hemácias, com alterações significativas;
5. não ocorreram alterações hematológicas que contra-indiquem sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.DANOWISKI, T.S.; WINKLER, A.W.; ELKINTON, J.R. The treatment of shock due to salt depletion; comparison of the hemodynamic effects of isotonic saline, of hypertonic saline, and of isotonic glucose solutions. J. Clin. Invest., v.25, p.130-8,1946.

2.FISHER, L.D.; BELLE, G.V. *Biostatistics: a methodology for the health sciences.* New York: Wiley-interscience, 1993. 991p.

3.GROSS, D.; LANDAU, E.H.; ASSALIA, A.; KRAUSZ, M.M. Is hypertonic saline resuscitation safe in uncontrolled hemorrhagic shock? *J. Trauma.,* v.28, p.751-756, 1988.

4.MATHEWS, K. A. The various types of parenteral fluids and their indications. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract..,* v. 28, p.483-644, 1998.

5.MAZZONI, M.C.; BORGSTRÖM, P.; ARFORS, K.E.; INTAGLIETTA, M. Dynamic fluid redistribution in hyperosmotic resuscitation of hypovolemic hemorrhage. *Am. J. Physiol.***,** v.255, p.H629-37, 1988.

6.NAKAYAMA, S.I.; SIBLEY, L.; GUNTHER, R.A. Small-volume resuscitation with Hypertonic Saline (2400 mOsm.l –1) during hemorrhagic shock. *Circ. Shock.*, v.13, p.149-59, 1984.

7.PRIST, R.; ROCHA e SILVA, M.; SCALABRINI, A.; COELHO, I.J.C.; FRANÇA, E.S.V.; MENEGHETTI, C.; BRAGA, G.A. A quantitative analysis of transcapillary refill in severe hemorrhagic hypotension in dogs. *Shock*, v.1(3), p. 188-95, 1994.

8.RABINOVICI, R.; GROSS, D.; KRAUSZ, M.M. Infusion of small volume of 7.5% sodium chloride in 6% dextran 70 for the treatment of uncontrolled hemorrhagic shock. *Surg. Gynecol. Obstet.,* v.169 ,p.137-42, 1989.

9.VELASCO, I.T.; PONTIERI, V.; ROCHA e SILVA, M.; LOPES, O.U. Hyperosmotic NaCl and severe hemorrhagic shock. *Am. J. Physiol.*, v.238, p.H266-73, 1980.

10.WINTROBE, M. M. *Clinical Hematology*. 6.ed, Philadelphia: Lea & Febiger, 1967. 413p.

Recebido: 20/05/03
Aceito: 17/06/03

CIÊNCIAS AGRÁRIAS TRABALHO ORIGINAL

CONTRIBUIÇÃO AO CONTROLE DE TUBERCULOSE E BRUCELOSE NO MUNICÍPIO DE ANDRADINA

CONTRIBUTION TO THE TUBERCULOSIS AND BRUCELOSIS CONTROL IN THE CITY OF ANDRADINA

Josué Fermino dos Santos[1], Fernando Demário dos Santos[2], Brunilde Giuntoli Correa[3]

RESUMO

A tuberculose e a brucelose bovina são zoonoses de relevante importância para a economia pecuária e para a saúde pública, notadamente na região de Andradina, cuja economia baseia-se na exploração de gado de leite e corte.

O presente trabalho de campo visa avaliar e alertar as autoridades e a população sobre a situação do município, em relação a essas doenças e, destacar a importância no controle das mesmas.

São referidos os procedimentos e técnicas de diagnósticos indiretos bem como a realização de reuniões, palestras e divulgação, objetivando o controle e combate dessas doenças.

Unitermos: bovinos, brucelose, diagnóstico, tuberculose.

ABSTRACT

The bovine tuberculosis and brucelosis are diseases of a relevant importance for the cattle economy and public health, mainly in the region of Andradina, which economy is based upon dairy and beef cattle breeding.

This work has the purpose to evaluate and alert authorities and population about the situation of these diseases in the area and enhance the importance of their control.

Procedures and diagnosis techniques are herewith referred as well as meetings and publishings with the purpose to control and contest these diseases.

Uniterms: bovines, brucelosis, diagnosis, tuberculosis.

INTRODUÇÃO

A principal atividade econômica de Andradina é a pecuária. O município conta com aproximadamente 1200 propriedades rurais que na maioria (875), dedicam-se à produção agropecuária e outras atividades na pequena propriedade com o trabalho familiar. Da área total do município, 101.000 hectares, 70.000 são destinados a pastagens. O rebanho bovino é constituído por cerca de 100mil cabeças de bovinos dos quais estima-se que 30% estão envolvidos em atividades de pecuária leiteira. É utilizado o regime de criação pelo uso extensivo de pastagens, com baixa produtividade, seguindo os moldes tradicionais. Na atividade leiteira, estima-se uma produção anual de 11.180.110 litros de leite ,no entanto, muitas propriedades vivem no gargalo da ineficiência produtiva [(4)]. Os principais problemas do rebanho estão associados à baixa nutrição, conforto, sanidade e melhoramento genético.

No que diz respeito à sanidade, destaca-se a brucelose e tuberculose como principais doenças de caráter zoonótico, uma vez que representam perigo à saúde pública e prejuízos ao produtor. A tuberculose bovina assim como a humana, volta a assumir grande importância em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, alcançando índices acima de 1% do rebanho acometido

1. Médico Veterinário CRMV-SP 11.381, registro CDA 0017-24/02 Responsável Técnico do Programa de Melhoramento Genético da Prefeitura, convênio Casa da Agricultura (CATI).
2. Médico Veterinário CRMV-SP 0085, Diretor do Departamento Agrícola Municipal e Professor do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris. Rua Amazonas, 571. CEP 16901-160. Andradina-SP.
3. Aluna do Curso de Medicina Veterinária – Faculdades Integradas Stella Maris. Rua Amazonas, 571. CEP 16901-160. Andradina-SP.

pela enfermidade [5]. As perdas econômicas são crescentes com a baixa produtividade, descarte e condenação de carcaças em matadouro.

Entre bovinos há diferenças entre raças, pois os zebuínos são mais resistentes que os taurinos e bubalinos, havendo cura natural de muitos dos que se infectam, como já demonstrado experimentalmente. Nos países que não foram alvo de medidas especiais de profilaxia, sua morbidade média entre bovinos é de 8-10%, sendo maior em bovinos leiteiros que nos de corte [1].

Antes do advento da pasteurização do leite, a tuberculose bovina era considerada o maior problema em saúde pública por sua transmissão ao homem por meio do leite de vacas infectadas, acometendo principalmente crianças e adolescentes. Contudo, em muitos países ainda persiste o hábito de consumir leite cru ou preparar derivados com leite não fervido [5].

De acordo com o programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) [3], estas doenças estão disseminadas por todo o país, porém sua prevalência e distribuição regional estão bem caracterizadas. O último diagnóstico de brucelose em nível nacional, realizado em 1975, estimou a porcentagem de animais soropositivos em 4% na Região Sul, 7,5% na Região Sudeste, 6,8% na Região Nordeste e 4,1% na Região Norte [5].

Nota-se, portanto, que estas doenças vão persistir por longa data em nossos bovinos uma vez que poucas medidas de diagnóstico da situação e medidas de erradicação pelas autoridades do governo foram levadas a cabo com pleno êxito até momento.

A iniciativa deste programa antecede a implantação do PNCEBT [3], atualmente em andamento, e com certeza servirá de modelo e objeto de estudo para outros áreas da saúde pública.

Numa súmula dos numerosos trabalhos sobre tuberculose humana de origem bovina, em países em que não há controle rigoroso da Tuberculose bovina, encontra-se entre 5 e 10% de casos humanos causados pelo bacilo bovino, geralmente em jovens impúberes, excepcionalmente em adultos e, enquanto 3 a 5% dos pacientes rurais e profissionais (veterinários, magarefes, ordenhadores, etc.) têm também origem bovina [1].

Os progressos na erradicação da tuberculose bovina têm feito com que em muitos países e regiões a tuberculose humana de origem bovina tenha sido erradicada ou controlada a baixíssimo nível, principalmente na Europa, EUA e Canadá. Nos pacientes urbanos e rurais não profissionais, a grande maioria dos casos se deve a ingestão de leite e derivados não pasteurizados ou fervidos [1].

Para a saúde pública em geral, é portanto, muito importante a atuação do médico veterinário na produção leiteira, e depois na inspeção em matadouro. Para a saúde pública em particular o aspecto é diferente, pois o médico veterinário deve procurar proteger o pessoal das fazendas e matadouros, através da profilaxia da tuberculose em todos os animais e esclarecimento do pessoal. É alta responsabilidade, da qual todos devem estar conscientes, devendo ser assumida honesta e profissionalmente [1].

A brucelose bovina, também conhecida como Aborto Contagioso, Aborto Epizoótico, Aborto Infeccioso, Doença de Bang, Febre do Mediterrâneo, Febre de Malta, Febre Ondulante e Melitococcia, são nomes relacionados a esta doença que envolve o pecuarista e seu rebanho. Animais com Brucelose contaminam os pastos, enquanto outros animais se infectam ingerindo pastagens, forragens e águas contaminadas [2].

Caracteriza-se como uma zoonose, por ser transmissível entre mamíferos e o homem. Os humanos infectam-se através do manuseio de vacas infectadas ou seus tecidos (placenta, restos de feto, etc) ou ainda ingerindo leite contaminado com a bactéria, tornando a doença importante sob o ponto de vista da Saúde Pública e Vigilância Epidemiológica [2].

A brucelose é, além de uma das doenças mais conhecidas, uma das principais causas de prejuízos, entre as doenças infecciosas do trato reprodutivo. As vacas disseminam um grande número de microrganismos quando há abortamento e excreção pelo leite. No entanto, a maioria das vacas permanece infectada de forma crônica não ocorrendo aborto, e desta forma os produtores não acreditam na doença

até que seja feito o diagnóstico através do exame de sangue [2].

A forma crônica contribui muito para a disseminação da doença pelo rebanho, onde neste caso, o macho age como disseminador cobrindo vacas infectadas e vacas sadias num curto período de tempo. Isto ocorre quando a forma clínica não lhe incapacita, causando infecção nas glândulas sexuais (orquite).

No Brasil, segundo dados oficiais, a prevalência da brucelose bovina é de aproximadamente 15%, havendo grande variação entre estados e regiões [2].

A brucelose humana é muito polimorfa, porém os principais sintomas são: mal-estar geral, sensação de fraqueza, febre ondulante com arrepios de frio, suores noturnos, cefaléia (dor de cabeça), dores em diferentes locais, principalmente pés, articulações, região lombar, depressão, insônia, gripes, catarro respiratório e tosse dolorosa, constipação que se alterna com diarréia [1].

Em pessoal veterinário é fato verificado que entre os estudantes dos primeiros anos, só excepcionalmente há casos de brucelose. A taxa aumenta entre os que cursam os últimos anos e manuseiam animais, e se torna maior entre profissionais recém-formados, porém não aumenta muito entre profissionais mais experimentados, e que sempre tiveram cuidado e consciência da contagiosidade da doença [1].

Estendeu-se um pouco nestas considerações quanto á saúde pública para que os médicos veterinários se conscientizem do perigo para si próprios, para o pessoal que lida com as criações, para os habitantes rurais e para o pessoal de matadouro.

Sempre que o médico veterinário atender à criação que apresente brucelose, deve lembrar-se de seu papel social, de sua responsabilidade profissional, e de sua posição como agente de saúde animal e pública [1].

Assim o objetivo deste trabalho foi de avaliar e alertar as autoridades competentes sobre a situação do rebanho bovino do município de Andradina, quanto à incidência da brucelose e tuberculose e desta forma criar a consciência da importância do controle e erradicação das mesmas sob o ponto aspecto da Saúde Pública.

MATERIAL E MÉTODOS

A iniciativa e execução dos trabalhos foi do Departamento Agrícola Municipal e contou com o apoio da Casa da Agricultura e Faculdade de Medicina Veterinária de Andradina, cujos alunos de graduação, nas aulas práticas de estágios auxiliaram nas coletas de material e principalmente como agentes difusores de conhecimentos.

O Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP) doou parte dos antígenos e tuberculina para o diagnóstico laboratorial, sendo que o Departamento custeou os demais gastos com estes matérias.

No período de janeiro de 2001 até dezembro de 2002, foi desenvolvida a divulgação por vários meios de comunicação como palestras em associações, informes técnicos, rádio e cartazes.

No período citado, foram visitadas 153 pequenas propriedades distribuídas em todos os bairros, sempre nas segundas, terças e sextas-feiras, com retorno às propriedades após 72 ou 96 horas, para confirmar o resultado do teste de tuberculose.

O teste utilizado para diagnóstico de brucelose foi o Antígeno Acidificado Tamponado ou Rosa Bengala, realizado no próprio laboratório do Departamento Agrícola.

Todos os animais foram numerados a ferro quente, marca fria ou brinco de identificação de acordo com o frasco de coleta e ficha da propriedade. Não se procedeu a coleta de sangue em animais doentes, convalescentes de enfermidades debilitantes e vacas recém-paridas.

Após a coagulação do sangue em repouso, utilizou-se micropipeta automática de 30ìL para a pipetagem do soro e antígeno, posteriormente misturados e homogeneizados na placa quadriculada de vidro, aguardando-se o tempo de 4 minutos para leitura final conforme técnica [1].

Todos os animais reagentes positivos foram re-testados, e em alguns casos conforme orientação e custeio do produtor, encaminhou-se as amostras para confirmação pelo teste de Fixação de Complemento e 2-Mercaptoetanol.

O teste de tuberculose preconizado

neste trabalho para gado de leite foi o Cervical Simples, realizado através da inoculação de 0,1ml de tuberculina PPD bovina, adquirida do Instituto Biológico de São Paulo, conforme técnica descrita no PNCEBT [3]. Não foram inoculados animais próximos ao parto e os recém-paridos ou animais em tratamento com antinflamatórios esteróides, ou convalescentes.

Em gado de corte utilizou-se o teste de inoculação na prega ano-caudal. Todos os proprietários foram comunicados do resultado através do exame datilografado em 2 vias, e orientados a eliminar os animais positivos do rebanho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 153 propriedades visitadas, 149 tiveram seu rebanho testado para tuberculose e 153 para brucelose, sendo que 142 são explorações de pecuária leiteira.

Como mostra a Tabela 1, dos 4.292 animais examinados de janeiro de 2001 a dezembro de 2002, realizou-se exame de brucelose em 4.199, sendo 211 positivos, ou seja, 5,0% de incidência. Dos 2.295 exames de tuberculose, constatou-se 161 casos positivos ou seja, 7,0%, 82 suspeitos ou inconclusivos ou 3,6% (Figura 3). Dos 6.494 animais examinados, observou 8 com a presença das duas enfermidades, ou 0,12%. Em um dos animais suspeitos, repetiu-se o exame de tuberculose após 60 dias e indicou-se o descarte e foram encontradas em matadouro lesões *pós-mortem* em pulmão compatíveis com tuberculose pulmonar. Um outro animal apresentou alterações clínicas como emagrecimento, catarro amarelo nas narinas, dispnéia expiratória, aumento de sons pulmonares do tipo estertores traqueais úmidos, silêncio no pulmão esquerdo, aumento de linfonodos retrofaríngeos e subescapular, e glândula mamária com mastite nos 4 quartos mamários com fibrose, compatível com mamite tuberculosa, sendo que este animal não foi necropsiado, mas sacrificado e queimado pelo proprietário.

TABELA 1- Número de Animais Positivos e Suspeitos para Brucelose e Tuberculose Bovina, Departamento Agrícola de Andradina, janeiro de 2001 a dezembro de 2002.

Doenças	Número de Propriedades Examinadas	N.o Animais	Casos Positivos	Casos Suspeitos	Casos Positivos para as 2 doenças
Brucelose	153	4.199	211 (5,0%)	0 (0%)	8 (0,12%)
Tuberculose	149	2.295	161 (7,0%)	82 (3,6%)	8 (0,12%)

O principal resultado deste levantamento é promover o início da conscientização para o problema da saúde animal do município de Andradina.

Isto gerou aumento na demanda para exames de brucelose, Figuras 1 e 2, tanto nos animais das propriedades quanto naqueles de compras efetuadas em propriedades da região, levando à necessidade de construção de um laboratório de acordo com os padrões do Ministério da Agricultura no Departamento Agrícola Municipal, onde são realizados mensalmente na média 200 exames de brucelose e tuberculose, conforme dados apresentados neste trabalho. Isto de deve ao trabalho de divulgação através de *folders*, palestras, informativos e comunicados pelo rádio. No entanto ficará longe do efetivo controle da erradicação dessas doenças uma vez que os produtores na maioria são descapitalizados e resistentes a procedimentos radicais como a eliminação dos animais positivos.

Somente haverá um controle e erradicação destas enfermidades, quando houver subsídios do Governo e trabalho efetivos das autoridades da Defesa Sanitária Animal como ocorre em países desenvolvidos. Só haverá êxito no controle e erradicação destas enfermidades com a

implantação definitiva do PNCEBT [3], conforme a Instrução Normativa DAS n.o 2, de 10/01/2001, capítulo IX, Art. 34 e 35, onde dispõe sobre o destino dos animais reagentes positivos aos testes de diagnóstico para brucelose ou tuberculose que deverão ser marcados a ferro candente no lado direito da cara com um "P" contido num círculo de oito centímetros de diâmetro, isolados de todo o rebanho e sacrificados no prazo máximo de trinta dias após o diagnóstico, em estabelecimento sob serviço de inspeção oficial, indicado pelo serviço de defesa oficial federal e estadual.

Talvez o envolvimento de órgãos como a Educação nas escolas possa germinar frutos para e efetiva conscientização.

Entretanto, acredita-se que este trabalho longe de ser o final, seja o princípio de uma dinâmica, podendo gerar discussões das autoridades quanto à questão de Sanidade Animal em Saúde Pública.

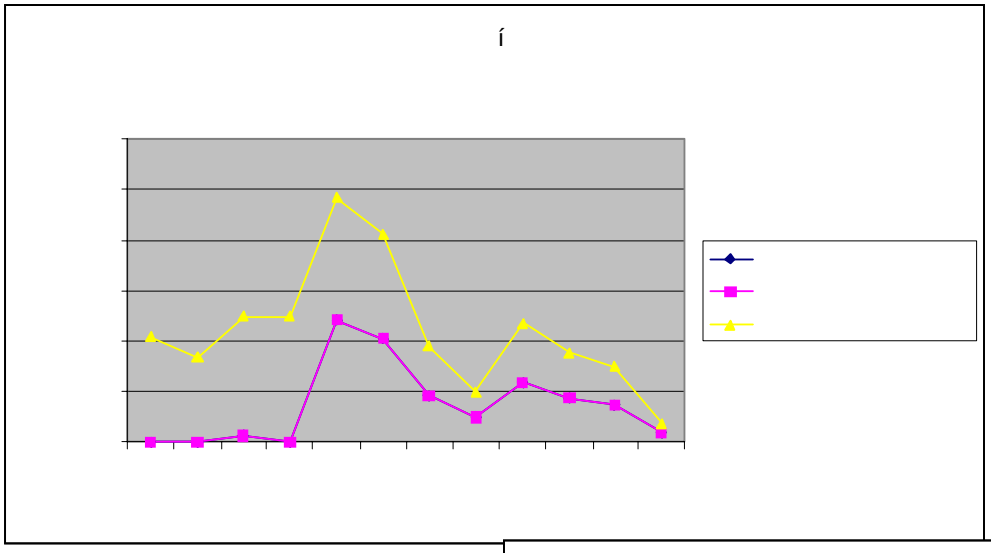

FIGURA 1- Número de exames de Brucelose e Tu
de Andradina, SP, no período de jane

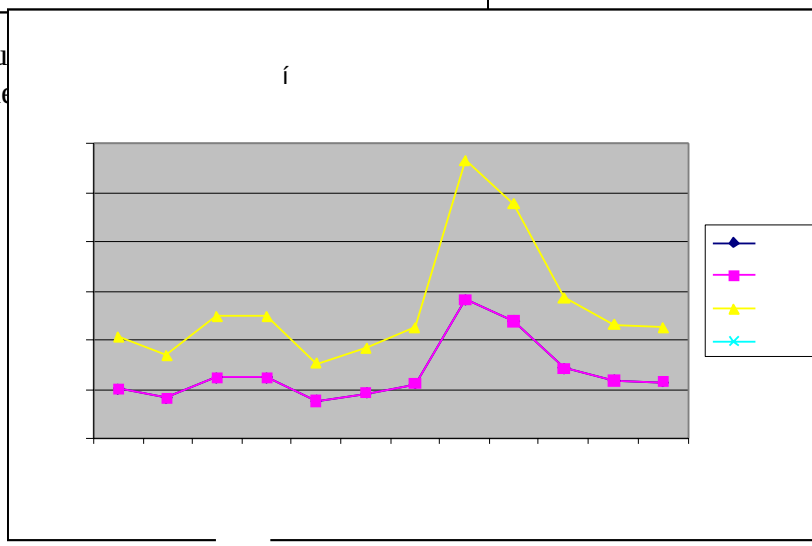

FIGURA 2- Número de exames de Brucelose e Tuberculose realizados pelo Departamento grícola de Andradina, SP, no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2002

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. *Enfermidades Infecciosas dos Mamíferos Domésti*cos, 2ª Edição, Ed. MEDSi, p. 202-215, 320-335, 1992.

2.FÁVERO, A. Brucelose. *Revista Pecuária de Corte*. p. 46-49, 2001.

3.INSTRUÇÃO NORMATIVA DAS nº 2 de 10/01/2001- Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, 11/01/2001.

4.LUPA - *Levantamento de Unidades de Produção Agropecuária*, CATI, 1999.

5.ROXO, E., Tuberculose Bovina: Revisão. *Revista Pecuária de Corte*, pág. 45-49, 2001.

Recebido: 20/03/03
Aceito: 04/06/03

EFEITO DO USO DE IONÓFORO NO GANHO DE PESO DE BEZERROS EM CREEP-FEEDING

EFFECT OF IONOPHORE UTILIZATON IN CREEP-FEEDING RATION UPON DAILY GAIN AVERAGE OF CALVES

Cláudio M Haddad[1], Flavio Geraldo Ferreira Castro[2], João Maurício B. Vendramini[3], Newton César Favero[4], Ricardo Pereira Manzano[5].

RESUMO

O experimento foi realizado com objetivo de avaliar o uso de monensina sódica (220 mg/cab./dia), por 120 dias, no concentrado (18%PB) oferecido em sistema de creep-feeding para bezerros Nelore e ½ sangue Angus-Nelore, manejados em pastagens de capim *Brachiaria brizantha* sob lotação contínua. Os animais receberam quantidade diária de concentrado correspondente a 1% do peso vivo. Foram utilizados dois níveis de monensina: M0 (sem monensina) e M1 (com monensina). O peso vivo inicial dos animais foi utilizado como critério para composição dos blocos em um arranjo fatorial, contendo os efeitos da utilização de monensina (M0 e M1) e do grupo racial (Nelore e ½ Angus Nelore) para a avaliação do ganho de peso vivo (GPV). Em cada tratamento foram utilizados oito animais. Não foram observados efeitos da presença de monensina e da interação raça x monensina (P>0,05). A taxa de GPV observada para os animais Angus-Nelore foi superior (P<0,05). A ausência de efeito da inclusão de monensina ocorreu provavelmente em função do baixo desafio por coccídios. Entretanto, a confirmação desta ocorrência ficou impossibilitada pela ausência de exames parasitológicos.

Unitermos: bovinos de corte, desempenho, monensina sódica, nutrição, pastagem, suplementação.

ABSTRACT

Monensin (220 mg/calf/day) were hared during 120 days, through a concentrate ration (18% CP) in a creep-feeding system to Nelore and Angus-Nelore calves in a *Brachiaria brizantha* pasture under continuous stocking. Concentrate ration was daily hired at 1% body weight basis. Two monensin levels were estabilished: M0 (control) and M1(monensin). Animais were allotted to a complete randomized blocks according to live weight. No significant diferences were observed for monensin supplementation between breeds (P>0,05). The lack of monensin effect ocurred probably because of the low level of coccidial infection, however no parasitologic tests were performed. The Angus-Nelore calves showed higher average on daily gain (0,838 kg/calf/day) compared with Nelore calves (0,505 kg/calf/day) (P<0,05). However, the lack of breed x monensin treatment interaction was also an important fact that showed the possibility of low level of parasitologic challenge, because Angus-Nelore calves have more susceptibility of coccidiosis infection.

Uniterms: beef cattle, nutrition, pasture, performance, sodium monensin, supplementation

INTRODUÇÃO

O uso de ionóforo vem sofrendo um grande incremento no sistema de produção de bovinos de corte no Brasil. A maior demanda vem ocorrendo no período de terminação, quando estes compostos são utilizados em operações de confinamento e semiconfinamento. Atualmente, fórmulas de suplementos para pastagens recebem inclusões destes aditivos. Em revisões realizadas recentemente, observa-se que o uso

[1]Professor do Depto de Produção Animal – ESALQ/ USP. Av. Pádua Dias, n. 9, Piracicaba – SP
[2]Médico Veterinário MS em Ciência Animal e Pastagens, Dr em Produção Animal. ESALQ/ USP. Av. Pádua Dias, n. 9, Piracicaba – SP
[3]Engenheiro Agrônomo MS em Ciência Animal e Pastagens
[4]Professor de Economia Rural, FEA-Andradina/SP, Professor de Planejamento Estratégico, AEMS-Três Lagoas/MS, Administrador de Empresas, Pós Graduando em Administração Rural, FAEPE-Lavras/MG.
[5]Médico Veterinário MS em Produtividade e Qualidade Animal, Doutorando do Depto de Produção Animal. ESALQ/ USP. Av. Pádua Dias, n. 9, Piracicaba – SP

de ionóforos em misturas múltiplas ou concentrados fornecidos para animais em pastejo, tem demonstrado efeito positivo sobre o desempenho de animais em recria[4,2]. No entanto, estudos com a inclusão destes produtos em concentrados para "creep-feeding", são poucos encontrados na literatura. Com o aumento da utilização de raças européias para cruzamento na pecuária de corte nacional, obtém-se animais com maior potencial de crescimento, embora mais susceptíveis a doenças parasitárias como é o caso da coccidiose. Neste caso, a utilização da monensina em suplementos para bezerros de corte, poderia contribuir para que estes animais atingissem seu potencial de crescimento. Este produto reúne duas características interessantes: efeito coccidiostático[7] além de manipular a flora ruminal, favorecendo a produção de ácido propiônico e reduzindo a produção de metano[1], aumentando a disponibilidade de energia metabolizável dos alimentos. O presente trabalho teve por objetivo medir a diferença de ganho de peso entre animais tratados com monensina e os animais não tratados com monensina, ambos em "creep-feeding".

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Santa Adélia, localizada no município de Três Lagoas/MS, no período compreendido entre 01/07/1999 e 28/10/1999, em pastagens de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, como uma disponibilidade média de 1500 kg de MS/ha, sob lotação contínua. Os bezerros foram suplementados por 120 dias com concentrado contendo 18% de PB, composto por farelo de soja, milho moído e suplemento mineral (a quantidade de suplemento mineral adicionado ao concentrado foi para garantir um consumo de 100g/cabeça/dia). Este concentrado foi fornecido diariamente no período da manhã em quantidade equivalente a 1% do peso vivo médio do lote de animais. Quando ocorriam sobras, estas eram removidas 24 horas após o fornecimento. A quantidade de concentrado foi ajustada após cada pesagem que ocorreu em intervalos de 30 dias. Durante todo o período experimental, foram realizadas cinco pesagens: uma para determinação do peso vivo inicial dos bezerros e distribuição dos animais por blocos e mais quatro pesagens para determinar o ganho de peso vivo médio dos animais após um jejum de 24 horas. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com os blocos formados a partir do peso vivo inicial dos bezerros, com arranjo fatorial dos tratamentos. Foram considerados fatores, a presença de monensina, M0 (sem adição de monensina ao concentrado) e M1 (adição de 220 mg de monensina/cb/dia), e o grupo racial (Nelore e ½ sangue Angus-Nelore). Quatro grupos de animais foram formados contendo oito animais cada grupo, totalizando 32 animais. A análise estatística foi realizada utilizando o procedimento GLM[5] e as inferências estatísticas obtidas basearam-se no nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de ganho de peso vivo dos animais constam da Tabela 1. Neste experimento não foi observado efeito da utilização da monensina sódica sobre o ganho de peso vivo médio dos animas. Em extensa revisão realizada[3] para animais terminados em confinamento, observa-se que o uso de monensina sódica em dietas de terminação contendo alta proporção de alimentos concentrados, demonstrou efeito sobre a conversão alimentar devido à redução no consumo de matéria seca sem afetar o ganho médio diário dos animais. A utilização de monensina em suplementos para vacas de corte consumindo feno, não demonstrou aumento de desempenho produtivo e reprodutivo destes animais, embora tenha afetado positivamente a conversão alimentar destes animais[6]. Entretanto, experimentos realizados com bezerros recebendo concentrados antes da desmama ainda são pouco explorados. O uso de monensina para este tipo de animal, desafiado por infestação com *Eimeria bovis* e *Eimeria zuernii* (200.000 oocistos esporulados), demonstrou ganho de peso vivo 48% superior ao controle, quando estes animais receberem 22 ppm de monensina na dieta. O desempenho do grupo controle foi de 0,594 kg/dia, enquanto os animais suplementados com monensina ganharam 0,880 kg/dia. O desempenho

estatisticamente semelhante apresentados por M0 e M1 (P>0,05) neste ensaio, pode ter ocorrido em função da ausência de parasitas na área. Entretanto, a confirmação deste fato fica impedida, uma vez que não foram realizados exames parasitológicos das fezes dos animais. No entanto, houve efeito positivo do grupo racial envolvido no experimento (Tabela 1). Animais ½ sangue Angus-Nelore apresentaram ganho superior ao observado para animais da raça Nelore (P<0,05). Este maior desempenho é claramente explicado pelo vigor híbrido apresentado por animais oriundos de cruzamento. Entretanto, não foi observada interação monensina x raça, o que acentua a expectativa de ausência de parasitismo nestes animais por coccídios, uma vez que animais oriundos de cruzamento de zebuínos com taurinos demonstram menos resistência aos parasitos quando comparados a animais zebuínos.

TABELA 1 – Efeito do uso de monensina sódica (220 mg/cab./dia) em concentrados sobre o ganho de peso diário (GMD) em bezerros Nelore e Angus-Nelore mantidos em "creep feeding".

Variável	GMD 1 (kg)	GMD 2 (kg)	GMD 3 (kg)	GMD 4 (kg)	GMD Total (kg)
TO(sem monensia)	0.800	0.863	0.604	0.685	0.694
T1(com monensina)	0.781	0.710	0.512	0.599	0.649
Nelore	0.641^{A}	0.550^{A}	0.425^{A}	0.405^{A}	0.505^{A}
Angus-nelore	0.940^{B}	0.842^{B}	0.690^{B}	0.879^{B}	0.838^{B}

Médias de mesma letra na mesma coluna, não diferem entre si a 5% de significância.

CONCLUSÕES

Neste experimento o uso de monensina na dosagem 220 mg/cab./dia não demonstrou efeito sobre o ganho de peso de bezerros zebuínos e cruzados. Este efeito pode ter ocorrido em função do baixo nível de desafio por coccidiose. A confirmação deste fato não foi possível pela falta dos exames parasitológicos. Novos experimentos considerando a presença de ovos do parasita nas fezes devem ser conduzidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 BERGEN, W.G.; BATES, D.B. Ionophores: their effect on producion efficiency and mode of action. *Journal of Animal Science*, v.58, p.1465-1481, 1984.

2 CORSI, M.; MARTHA JR., G.B.; NASCIMENTO JR., D.; BALSALOBRE, M.A.A. Impact of grazing manegement on productivity of tropical grasslands. In: Gomide, J.; Mattos, W. R. S.; da Silva, S. C. XIX International Grassland Congress, *Proceedings*. Piracicaba,FEALQ, 2001, p. 801-806.

3 GOODRICH, R.D.; GARRET, J.E.; GAST, D. R.; KIRICK, M.; LARSON, D. A Influence of monesin on the performance of cattle. *Journal of animal Science*. v.58, p.1484-1498, 1984.

4 MANZANO, R.P. Utilização de ionóforos para bovinos de corte. *In*: I Simpósio sobre Pecuária Bovina de Corte, São José do Rio Preto,1998, *Anais* São José do Rio Preto, UNIRP,1998.p.1-12.

5 SAS. *Statistical analysis system*. User's guide. SAS Institute, 1996.

6 TURNER, H.A; YOUNG, D.C.; RALEIGH, R.J.; ZOBELL, D. Effect of various levels of monensin on efficiency and production of beef cows. *Journal of Animal Science*, v.50, p.385-390, 1980.

7 VANDERVEGT, S.; JASTER, E.H. Efficacy of monensin inclued in milk replacer versus monensin or decoquinate fed in calf starter on body weight, starter intake and fecal oocysts in holstein calves. *Proceedings* Western Section, American Society of Animal Science, v.48, p.172-175, 1997.

Recebido: 10/03/03
Aceito: 30/07/03

EIMERIOSE EM BÚFALOS

EIMERIOSIS IN WATER BUFFALOS

Antonio Carlos Faconti de Noronha Jr. [1], Wilma Aparecida Starke Buzetti[2]

RESUMO

A eimeriose em búfalos é considerada causadora de alta mortalidade e morbidade especialmente em bezerros. Esta parasitose resulta em uma infecção aguda, caracterizada por enterite, com fezes líquidas e sanguinolentas e pela intensa inflamação na mucosa intestinal, podendo ocorrer inclusive sintomatologia nervosa em bovinos. Por outro lado, a susceptibilidade dos animais a eimeriose pode depender de predisposição genética, resistência imunológica inata ou adquirida, nível de estresse, manejo, desmama, fatores climáticos ambientais e outros. As principais espécies já identificadas acometendo os bubalinos são: *Eimeria zuernii, E. bovis, E. cylindrica, E. ellipsoidalis, E. auburnensis, E. subspherica, E. bareillyi, E. canadensis, E. ankarensis* e *E. bukidonensis.* Esta revisão objetivou abordar a epidemiologia, o diagnóstico, a clínica, a patologia, o tratamento e a prevenção da doença.
Unitermos: Búfalo, Coccidiose, Eimeriose, Oocistos.

ABSTRACT

Eimeriose in water buffalos is considered the cause of high mortality and morbidity especially in calves. This parasitism results in an intense infection, characterized by enteritis, with liquid and bloody diarrhea and intense phlogistic of the intestinal mucosa, with a possibility to also occur nervous symptomatology in bovines.

The animals susceptibility to the eimeriosis may also depend on genetic predisposition, innate or acquired immunologic resistance, stress level, handling, weaning, ambient and climatic factors and others. The main species already identified which occur in

buffalos are: *Eimeria zuernii, E.bovis, E. cylindrica, E. ellipsoidalis, E.auburnensis, E.subspherica, E. bareillyi, E. canadensis, E.ankarensis* and *E.bukidonensis.* The purpose of this review is an approach to the epidemiology, the diagnosis, the clinic, the pathology, the treatment and the prevention of the illness.
Uniterms: Coccidiosis, Eimeriosis, Oocysts, Water Buffalo.

INTRODUÇÃO

A coccidiose é uma doença parasitária que tem como agentes etiológicos várias espécies de protozoários, incluindo as do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae).

Eimeriose em búfalos é uma doença causada pelo protozoário do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) parasita intracelular da mucosa intestinal. É transmitida através de oocistos que necessitam de umidade e temperatura para seu desenvolvimento e esporulação. Os oocistos podem ser identificados de acordo com o formato e o tamanho. Os formatos mais comuns são esféricos, ovais ou elipsóides e o tamanho das espécies comuns varia de 15 a 50 µm. O hospedeiro adquire a infecção pela ingestão de água ou alimento em locais que contém oocistos esporulados [(24)].

Das doenças que acometiam os búfalos na região amazônica, as parasitoses eram as prevalecentes, e a infecção causada por espécies do gênero *Eimeria* foi considerada um dos fatores para o impedimento do desenvolvimento da bubalinocultura naquela região[(10)].

E. zuerni, E. bovis e *E. ellipsoidalis* são as espécies consideradas patogênicas para bovinos [(3)].

1.Professor Msc. das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina.SP. Brasil. E-mail: cnoronha@bio.feis.unesp.br
2.Professora Adjunta do Departamento de Biologia e Zootecnia da Faculdade de Engenharia –UNESP- Campus de Ilha Solteira.. Ilha Solteira. SP. Brasil.

Epidemiologicamente, a coccidiose é uma doença cosmopolita mas sua ocorrência tem mais importância onde os animais são estabulados ou confinados [24].

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A eimeriose é bastante comum e de magnitude suficiente para causar doença em bezerros búfalos criados em condições sanitárias precárias. Na Índia e no Sri Lanka, a eimeriose foi a principal causa de mortalidade de bezerros búfalos [5].

Amostras de fezes de bovinos e bubalinos com e sem sinais clínicos (diarréia) foram examinadas, e identificaram as espécies *Eimeria zuernii, E. bovis, E. cylindrica* e *E. ellipsoidalis.* O tamanho médio do oocisto de *E. bovis* foi 28,5x19,0 µm, o de *E. zuernii* 17,85x15,25 µm, o de *E. cyllindrica* 23,25x 14,45 µm e o de *E. ellipsoidalis* 17,0x 13,5 µm [7].

As características morfomicrométricas de algumas espécies de eimeríideos observados em búfalos, bem como os tempos de esporulação, foram semelhantes aos encontrados para os eimerídeos da mesma espécie descritos em bovinos [18].

Das várias espécies descritas em búfalos, as prevalecentes foram: *E. zuernii, E. auburnensis, E. ellipsoidalis* e *E. subspherica* [11].

A identificação das espécies de eimeriídeos parasitas de ruminantes tem sido baseada nas características morfológicas dos oocistos esporulados [12,13], bem como na espécie de hospedeiro, localização dos estágios endógenos e imunidade cruzada [4]. Além disso, o índice morfométrico (razão do diâmetro maior pelo menor) tende a ser constante entre as espécies, embora o tamanho do oocisto seja variável, permitindo uma maior precisão na comparação inter e até mesmo intraespecífica. O oocisto apresenta variações de medidas e tende atingir seu tamanho máximo em torno da metade do período de patência [13].

Alguns estudos determinaram a prevalência da coccidiose em búfalos e em bovinos de diferentes regiões do Brasil e do mundo. A prevalência da coccidiose foi estudada em bezerros bovinos pós-demama na província de San Luis, Argentina. A morbidade variou entre 1% e 23% com uma mortalidade média de 1%. As quantidades de oocistos por grama de fezes (OOPG) nos animais com sintomas clínicos foram entre 10 e 27 mil. As espécies observadas foram *Eimeria zuernii* e *E. bovis*[19].

Exames mensais para observar a presença de oocistos nas fezes foram realizados em um rebanho bovino no Japão, de abril de 1986 a janeiro de 1987. Foram examinados animais com menos de 2 anos de idade e animais adultos. Os animais não apresentavam sinais clínicos de coccidiose, mas 19,3% das amostras examinadas encontravam-se positivas com 12,9% de positividade no período de pastejo e 26,7% durante o período de estabulação. Os autores identificaram 13 espécies de eimerídeos com *E. bovis* a mais dominante (25%), seguido de *E. auburnensis* (17,6%), *E. canadensis* (14,5%), *E. alabamensis* (9,75%), *E. ellipsoidalis* (8,1%) e *E. zuernii* (7,0%). As outras espécies tiveram menos de 6% de prevalência e a porcentagem de positivos foi maior nos animais jovens [6].

Foi determinada a prevalência e a distribuição das espécies de eimerídeos de bovinos na região de São Carlos-SP. Foram identificadas 10 espécies: *E. bovis, E. subspherica, E. zuernii, E. cylindrica, E. canadensis, E. ellipsoidalis, E. bukidonensis, E. brasiliensis, E. alabamensis e E. wiomingensis.* Os oocistos foram encontrados em 43,6% do total das amostras examinadas [18].

Também foi determinada a prevalência e a abundância de *Eimeria* spp. por idade e a relação entre excreção de oocistos e diarréia em 45 bezerros búfalos do nascimento aos 130 dias de idade, em uma fazenda com sistema intensivo de manejo (estabulado) no Sri Lanka. Foram identificadas nove espécies de *Eimeria: E. subspherica, E. zuernii, E. cylindrica, E. ellipsoidalis, E. bareillyi, E. bovis, E. canadensis, E. auburnensis e E. ankarensis.* Casos de diarréia ocorreram em 32 animais entre 8 e 48 dias de idade que tiveram uma alta contagem inicial de oocistos ($3,37 \times 10^6$ OOPG). Somente oocistos de *E. bareillyi* e *E. subspherica* foram encontrados nas fezes dos bezerros durante os episódios de diarréia [1].

Em bubalinos criados confinados e fora de lugares alagadiços na região de Botucatu, SP foi estudada a infecção natural por parasitas gastrintestinais. Foram examinados 48 bubalinos da raça Mediterrânea, sendo 24 búfalas e seus respectivos bezerros. Os 24 bezerros foram examinados ao longo das 30 primeiras semanas de vida, ocorrendo 100% de positividade para presença de coccídios nas fezes. Os coccídios foram observados precocemente nas fezes dos bezerros, pois na terceira semana de vida 14 animais já eliminavam oocistos nas fezes (58,33%) e até a sexta semana todos os 24 bezerros já encontravam-se parasitados[2].

Examinaram- se amostras de fezes de búfalos entre 15 dias a 12 meses, nascidos e criados em propriedades localizadas na região do Vale do Ribeira e 36,4% dos animais examinados estavam positivos para eimeriose. As espécies identificadas e suas respectivas freqüências foram: *E. zuernii* (10,0%), *E. bovis* (8,3%), *E. ellipsoidalis* (4,7%), *E. cylindrica* (4,4%), *E. subspherica* (4,0%), *E. canadensis* (3,1%), *E. auburnensis* (1,5%) e *E. bukidnonensis* (0,3%)[17].

As espécies que parasitavam búfalos na Índia eram a *E. bareillyi, E. bovis, E. subspherica, E. ellipsodalis, E. zuerni, E. cylindrica, E. wyomingensis, E. alabamensis, E. canadensis* e *E. auburnensis* [22].

Na Iugoslávia, registrou-se as espécies *E. subspherica, E. zuerni, E. ellipsoidalis, E. cylindrica, E. bovis, E. auburnensis* e *E. bukidonensis* [16].

As espécies *E. zuerni, E. subspherica, E. auburnensis* e *E. elliposidalis* foram identificadas em búfalos no estado do Pará [9].

A sintomatologia da coccidiose citada na literatura é de que os animais com infecção clínica apresentam diarréia, desidratação, pelos arrepiados, perda de peso, anemia, debilidade, baixa conversão alimentar e redução na produção de leite resultando em perdas econômicas. A doença freqüentemente inicia-se de forma aguda e caracteriza-se por enterite com fezes líquidas misturadas com sangue e pela formação de falsas membranas no intestino [5,11]. Os sintomas clínicos coincidiram com altas contagens de OOPG (10000 a 27000) [19] e em nove de onze bezerros que morreram de coccidiose entre 23 a 48 dias de idade, as mortes ocorreram durante o curso de diarréia [1].

A patologia da doença foi estudada, infectando-se experimentalmente bezerros búfalos com *Eimeria zuernii*, dando aproximadamente 50 mil oocistos via oral por bezerro. O período pré-patente de *E. zuernii* foi de 17 a 18 dias com uma média máxima de 40,4 mil oocistos por grama de fezes. Os bezerros apresentaram diarréia 15 dias após a infecção. Aos 20 dias pós-infecção, apresentavam fraqueza e anorexia, e dois deles encontravam-se em decúbito lateral, com o óbito ocorrendo quatro dias após. Os animais infectados apresentavam anemia e leucopenia. Um bezerro sacrificado sete dias após a infecção não apresentou lesões macroscópicas no intestino, e outro sacrificado aos 14 dias após a infecção apresentou mucosa intestinal edematosa e inflamada. Neste animal o conteúdo intestinal era fluido com traços ocasionais de sangue. Entretanto, lesões marcantes foram encontradas no bezerro sacrificado aos 21 dias após a infecção, onde o conteúdo do ceco e cólon estava vermelho brilhante. A mucosa apresentava-se inflamada, edematosa, hemorrágica e coberta por uma membrana diftérica. Hemorragia petequial foi observada na mucosa do cólon e ceco. Esquizontes foram detectados na lâmina própria do íleo do bezerro sacrificado aos sete dias após a infecção. Estes esquizontes estavam cercados por células mononucleares. No bezerro sacrificado 14 dias após a infecção os autores observaram os estágios sexuais, macrogametócitos e oocistos no cólon e na parte terminal do íleo. O epitélio glandular e criptas de Lieberkuhn também estavam parasitados, os vilos estavam hipertrofiados, com os vasos sanguíneos da submucosa e mucosa congestos e hemorrágicos. A lâmina própria estava edematosa e infiltrada por muitos neutrófilos, linfócitos, macrófagos e células plasmáticas, e em algumas áreas, o epitélio estava coberto de uma camada de fibrina misturada com hemácias, neutrófilos, células mononucleares e oocistos. Em outras áreas o epitélio estava completamente ausente expondo a lâmina própria [21].

As células parasitadas pelos coccídios se alteram com o crescimento dos parasitos e são destruídas. Alguns efeitos são decorrentes da pressão exercida pelo parasito, que cresce rapidamente, e outros são provavelmente, causados por modificações induzidas pelo parasito em desenvolvimento [20].

As alterações funcionais causadas pela eimeriose dependem da localização das espécies envolvidas e do grau de destruição dos tecidos, podendo ser alterações locais ou sistêmicas.

As células alteradas são eliminadas e aparecem áreas de microulcerações. No caso de destruição de células das vilosidades, que são colunares com numerosas microvilosidades na superfície apical, ocorre substituição por outras que migram das áreas adjacentes das vilosidades e das criptas; essas células são cuboidais e de superfície lisa. A lâmina própria se contrai e reduz o tamanho das vilosidades e, como consequência, a superfície de absorção do epitélio. A contínua demanda de células determina uma hiperplasia do epitélio das criptas. As capacidades digestivas e de absorção da mucosa estão reduzidas em decorrência da atrofia das vilosidades e da redução do número de células absorventes. Além disso, as células restantes possuem menor capacidade digestiva porque não se encontram completamente diferenciadas. O conteúdo digestivo e as secreções normais não são absorvidos e sofrem degradação bacteriana e fermentação na luz intestinal. Esta degradação determina um aumento na osmolaridade do conteúdo intestinal e passagem de líquido para a luz intestinal. O conjunto das alterações funcionais resultantes dessas lesões denomina-se síndrome da má absorção [14,15].

As células diferenciadas das vilosidades são responsáveis pela absorção e as células indiferenciadas das criptas, pela secreção. Um aumento de secreção causado pela hiperplasia das criptas leva a um desbalanceamento da proporção absorção/ secreção e pode causar diarréia. O aumento na secreção pode provocar um aumento plasmático de hormônios inibidores do apetite como a colecistoquinina e somatostatina. As células epiteliais possuem estruturas responsáveis pela fusão das membranas plasmáticas entre células adjacentes. Os eletrólitos e a água atravessam por difusão essa união, que serve de barreira para as macromoléculas. Nas infecções por coccídios pode haver separação das junções entre essas células e ocorrer a passagem de proteínas para a luz intestinal e, assim, afetar o funcionamento do tubo intestinal [15, 23] .

Em casos de coccidiose bovina no Canadá, alguns bezerros exibiram desordens no sistema nervoso central durante infecção entérica por coccídios. A síndrome denominada “coccidiose nervosa” poderia ocorrer em 30% (ocasionalmente mais) dos bezerros infectados. Apesar da terapia intensiva a média de casos fatais seria muito maior nos animais com sintomas nervosos do que nos sem sintomas. Estes variavam em severidade e freqüência de incoordenação muscular e deambulação, para acessos contínuos ou intermitentes. Cegueira aparente e hiperexcitabilidade foram notadas ocasionalmente. Durante os acessos o animal colapsava em decúbito lateral e apresentava algum ou todos os seguintes sintomas: opistótono, tetania, estrabismo médio-ventral, nistagmo, movimentos de pedalagem e exagerado piscar das pálpebras. O animal podia espumar pela boca e ocasionalmente mugir. A respiração tornava-se rápida e irregular. O bezerro podia aparentar normalidade entre os acessos, mas apresentar convulsões quando estressado. A patogênese da coccidiose nervosa é ainda desconhecida e muitas hipóteses foram propostas: toxemia, anemia, hipovitaminose A, hipoglicemia, desbalanço eletrolítico, absorção anormal de material através da parede intestinal lesada, produção de toxinas pelos coccídios e a resposta imune do hospedeiro aos coccídios. Os resultados desse estudo falharam em confirmar a maioria das hipóteses previamente sugeridas para a patogênese dos sintomas nervosos que ocasionalmente ocorrem em associação a coccidiose entérica bovina [8].

Amostras de fezes de bovinos e bubalinos de quatro grupos de idade foram examinadas. A incidência foi maior em animais com menos de seis meses e menor nos animais mais velhos. A prevalência da

infecção foi maior no outono e primavera e menor no verão e inverno e da mesma forma mais alta em animais criados a pasto do que naqueles estabulados e alimentados no cocho. Sanidade, clima e manejo são possíveis fatores que influenciam a infecção por coccídios. A incidência foi maior em gado bovino de cruzamento industrial devido possivelmente a menor resistência desses animais contra infecções já que o clima quente leva as raças exóticas a um maior estresse térmico [7].

Ficou evidente que a coccidiose é uma parasitose comum em fazendas com sistema intensivo de manejo. *E. bareillyi* foi a espécie prevalecente e mais numerosa nos bezerros dos 15 aos 120 dias de idade. Na maior parte do ano, a região do estudo permaneceu quente e úmida e portanto o stress causado pela desmama precoce e pelas condições climáticas poderia ter favorecido o desenvolvimento de coccidiose clínica naqueles bezerros. O confinamento dos bezerros é outro fator que deve ser considerado. Os animais adultos são portadores de coccídios e são fontes potenciais de infecção para os bezerros recém-nascidos que podem contrair a infecção poucos dias após o nascimento enquanto estão com as mães. A temperatura ambiente ótima combinada ao confinamento dos bezerros pode proporcionar condições favoráveis para a esporulação dos oocistos e a contaminação dos animais [1].

O desenvolvimento dos sinais clínicos dependia do equilíbrio entre o desenvolvimento da resistência do hospedeiro e a velocidade de infecção. E que o número de oocistos eliminados pelas fezes dos animais infectados para o ambiente dependia da resistência desenvolvida pelo hospedeiro, da lotação animal e do stress causado pelo clima e pela desmama precoce [6].

Após a infecção, desenvolve-se uma imunidade espécie-específica para cada espécie de coccídio. Por essa razão, os animais jovens expostos aos coccídios pela primeira vez são muito mais susceptíveis a uma infecção aguda e a doença clínica do que os animais adultos [3].

Os focos de coccidiose sempre estavam associados a três fatores que se apresentavam simultaneamente: a) condições climáticas de outono, com umidade e temperatura favoráveis a esporulação dos oocistos no ambiente, b) confinamento com alto grau de contaminação, c) desmama como fator de stress e queda da imunidade. De acordo com este autor, a presença de espécies patogênicas no exame de fezes não significava necessariamente que o animal estava enfermo e não justificava tratamento, no entanto, a administração de sulfas injetáveis no momento da aparição dos sintomas mostrou-se ser uma terapêutica efetiva e econômica em condições de campo [19].

A coccidiose é uma doença auto-limitante. Os sintomas clínicos regridem espontaneamente após o término do estágio de multiplicação do parasita. Muitos tratamentos têm sido recomendados sem levar em consideração esse fator, sendo improvável que algum dos agentes terapêuticos utilizados comumente para o tratamento da coccidiose clínica exerça algum efeito significativo sobre os estágios finais dos coccídios. A maioria das drogas usadas para o controle da coccidiose apresenta um efeito depressor sobre os esquizontes de primeiro estágio recém-formados. Quando ocorre um surto, os animais clinicamente acometidos devem ser, se possível, isolados e tratados adequa-damente. Deve-se fazer uma tentativa de reduzir-se a quantidade de animais nos locais ou currais contaminados. A superlotação é uma ocorrência comum nas epidemias de coccidiose [3].

No tratamento curativo, são bastante eficientes os medicamentos à base de sulfametazina (140 mg/kg) e amprólio (10 mg/kg) durante cinco dias seguidos, via oral. A nitrofurazona (15 mg/kg) diariamente, durante sete dias, também oferece resultado satisfatório. Esses produtos podem ser usados, preventivamente, na água ou ração, nos lugares onde os riscos de infecção são elevados. Entretanto, a manutenção de animais, em ambientes altamente contaminados, limita a eficácia desses medicamentos. Deve-se considerar, ainda, que esses fármacos são coccidiostáticos e não coccidiocidas, e o parasitismo pode retornar após a suspensão do tratamento. As estratégias preventivas devem ser sempre direcionadas

para o decréscimo de oocistos no meio-ambiente, sendo práticas indispensáveis o controle de superpopulação de animais, a separação dos animais jovens dos adultos e a limpeza e desinfecção das instalações com creosol a 5% [11].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, os dados sobre coccidiose em bovinos são inúmeros, mas para bubalinos ainda são incipientes. O clima brasileiro, quente e úmido, favorece a expansão da bubalinocultura, mas também propicia a grande incidência de parasitoses em bubalinos , principalmente nos mais jovens.

Considerando-se isto, o aprofundamento dos conhecimentos no que diz respeito aos parasitas desses animais faz-se necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.BAHIRATHAN, M.; WEILGAMA, D.J.; WIJESUNDERA, M.K.S. et al. Prevalence and abundance of emerian oocysts in buffalo calves on a farm in Sri Lanka. *Buffalo Journal*, v.11, p. 183-191, 1995.

2.BARBOSA, M.A.; BLASI, A.C.; OLIVEIRA, M.R. et al. Parasitismo natural de bubalinos em Botucatu, SP, Brasil- III. Dinâmica do parasitismo gastrointestinal em vacas e suas crias. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 87(I), p. 37-41, 1992.

3.BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. *Clínica veterinária***.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 1263p.

4.FAYER, R. Epidemiology of protozoan infection: the coccidia. *Veterinary Parasitology*, v. 6, p. 75-103, 1980.

5.GRIFFITHS, R. B. Parasites and parasitic diseases. In: COCKRILL, W. R. *The husbandry and health of the domestic buffalo***.** Rome: FAO, 1974. cap. 10, p. 260- 262.

6.HASBULLAH; AKIBA, Y.; TAKANO, H. et al. Seasonal distribution of bovine coccidia in beef cattle herd in the University farm. *Japanese Journal of Veterinary Science*, v. 52(6), p. 1175-1179, 1990.

7.HAYAT, C.S.; RUKN-UD-DIN; HAYAT,B. et al. Prevalence of coccidiosis in cattle and buffalos with emphasis on age, breed sex, season and management. *Pakistan Veterinary Journal*, v. 14, p. 214- 217, 1994.

8.ISLER, C.M.; BELLAMY, J.E.C.; WOBESER, G.A. Pathogenesis of neurological signs associated with bovine enteric coccidiosis: a prospective study and review. *Canadian Journal of Veterinary Research*, v.51, p. 261-270, 1987.

9.LAU, H.D. Eimerídeos parasitos de búfalos no Estado do Pará. *Boletim de Pesquisa EMBRAPA-CPATU*, v.42, p. 1-11, 1982.

10.LAU, H.D. Common buffalo diseases in Amazonian Brazil. *Buffalo Bulletin*, v. 9, p.75-77, 1990.

11.LAU, H.D. *Doenças em búfalos no Brasil.* Brasília: Embrapa-SPI, Belém: Embrapa-CPATU, 1999. 202p.

12.LEVINE, N.D.; IVENS, V. *The Coccidian Parasites (Protozoa, Sporozoa) of Ruminants.* University of Illinois Press 1970, p. 3-136.

13.LONG, P. L.; JOYNER, L. P. Problems in the identification of species of *Eimeria. Journal of Protozoology*, vol. 31, p. 535-541, 1984.

14.MOON, H. W. Intestino. In: CHEVILLE, N. F. *Pathologia celular.* Zaragoza: Acribia, 1980 p.377-404.

15.NIELSEN, K. Pathophysiology of gastrointestinal parasitism. In: METTRICK, D. F., DESSSER, S.S. *Parasites-their world and ours.* Toronto. Elsevier, 1982 p.248-51.

16.PAVLOVIC, D. Extend of infection with various species of coccidia in buffaloes of different ages . *Veterinary Glas*, v. 29, n. 1,p. 19-22, 1975

17.REBOUÇAS, M. M.; FUJII, T. U.; AMARAL, V. et al. Eimeriídeos parasitas de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da região do vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos Instituto Biológico***,** São Paulo, vol. 57,p. 1-3, 1990.

18.REBOUÇAS, M. M.; GRASSO, L. M. P. S.; SPÓSITO FILHA, E. et al. Prevalência e distribuição de protozoários do gênero *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em bovinos nos municípios de Altinópolis, Taquaritinga, São Carlos e Guairá. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária***,** vol. 3, n. 2, p. 125-130, 1994.

19.ROSSANIGO, C. Coccidiosis clinica bovina post destete em estable-cimientos de cria extensiva de la província de San Luis,

Argentina. *Revista de Medicina Veterinária Buenos Aires***,** vol. 78, n. 6, p. 377-379, 1997.
20.RYLEY, J. F. Recent developments in coccidian biology: where do we go from here ? *Parasitology***,** . v. 80, p. 189-209, 1980.
21.SANYAL, P. K.; RUPRAH, N. S. Endogenous stages and pathology in *Eimeria zurnii* coccidiosis in buffalo calves. *Sri Lanka Veterinary Journal***,** vol.32, p. 22-25, 1984.
22.SANYAL, P. K. et al. Incidence of bubaline coccidia at Hisar, Haryana. *Indian Veterinary Medicine Journal;* v. 9,n. 20,p. 120-2, 1985.
23.TITCHEN, D. A. The role of hormones in the reactions of the host to enteric parasites. In: METTRICK, D. F., DESSSER, S.S. *Parasites-their world and ours***.** Toronto. Elsevier, 1982
24.URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. *Parasitologia Veterinária*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1987.

Recebido: 20/03/03
Aceito: 25/06/03

PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE NA MEDICINA VETERINÁRIA

TOXIC PLANTS OF VETERINARY MEDICINE INTERESTEST

Carla Renata Silva Baleroni Guerra[1] ; Carlos Alexandre Lourenço Guerra[1] ; Willian Marinho Dourado Coelho[2] , Maurício Adriano Mangold[2], Carla Cristina Pereira Caris[2]

RESUMO

Estudou-se alguns problemas causados por plantas tóxicas nos animais domésticos (grande e pequeno porte). Mostrou-se as principais plantas tóxicas de interesse na medicina veterinária, seus princípio ativo, sinais clínicos e a forma de tratamento.
Unitermos: plantas tóxicas, veterinária.

ABSTRACT

The purpose of this research is to study some problems caused by toxic plants in domestic animals (big and small). To show the main toxic plants of veterinary medicine interest, their active principles, clinic signs and treatment procedures.
Uniterms: toxic plants, veterinary.

INTRODUÇÃO

O conhecimento a respeito da toxidez das plantas é bastante remoto, pois sabe-se que os gregos utilizavam o suco de cicuta para executar criminosos[(4)].

As plantas tóxicas possuem princípios ativos que dependendo da dose, podem ser benéficos ou tóxicos para o organismo, podendo ser encontradas em vários locais como: parques, jardins, vasos, pastagens entre outros. Há substâncias altamente tóxicas que, em dosagens mínimas, entram na composição de vários medicamentos. Substâncias tóxicas são aquelas que por suas propriedades naturais, físicas, químicas ou físico-químicas alteram o conjunto funcional-orgânico em vista de sua incompatibilidade vital, conduzindo o organismo vivo a reações biológicas diversas[(2)].

Em bovinos as plantas tóxicas podem causar diversos efeitos, muitas vezes pouco percebidos, como o aborto[(1)] ou ainda causar desde pequenas perturbações à saúde até a morte[(5)].

No caso de animais de grande porte, apesar de não serem palatáveis, as intoxicações ocorrem por fome causada por seca ou cheia, superlotação, queimada, mudança de pastagem, viagem, e deficiências minerais[(1)]. Os sintomas variam conforme o princípio ativo de cada planta. Alguns podem ser confundidos com intoxicação química, picada de cobra, raiva, botulismo e outras doenças causadas por bactérias e generalizadamente chamadas de clostridioses. Especialmente animais vindos de outras regiões, não acostumados com a flora regional, costumam ingerir mais plantas tóxicas, sendo menos resistentes a elas[(5)].

No caso de pequenos animais a intoxicação por plantas ornamentais ocorre por curiosidade, tédio, idade do animal e mudança de ambiente[(6)].

Tratamento

Devido a diversidade de espécies de plantas e de princípios tóxicos, muitos ainda desconhecidos, é difícil prescrever o tratamento e não há antídotos. Somente para animais de grande valor podem-se aplicar glicose, extratos hepáticos, purgantes oleosos e repouso. De modo geral recomenda-se a retirada dos animais, de forma lenta e mantê-los a sombra[(2)].

1. Professor(a) do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.
2. Alunos do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.

Principais plantas com efeito tóxicos em animais de grande porte

Nome comum / Nome Científico	Princípio tóxico/ Parte tóxica	Sinais clínicos
Algodão Bravo[1] / *Ipomoea carnea Subsp. Fistulosa*	Saponinas indeterminadas/ Parte aérea, brotos novos da planta[2].	Intoxicação lenta, emagrecimento, lacidão, andar desequilibrado, pêlo áspero. [1]
Barbatimão / *Stryphodendron obovatum* [3]	Taninos e saponinas/ Favas[3].	Baba, lágrima, rúmem lento, fezes fétidas com sangue e muco, desequilíbrio, tristeza, emagrecimento, cólica, queda de pelos, pele solta e necrosada, fotossensibilização, aborto [1]. Apatia, anorexia, ressecamento de focinho, tremores musculares e desidratação progressiva [3].
Caruru bravo/ *Phytolaca americana L. (phytolaccaceae)*[2]	Alcalóide fitolacina/ Raízes e sementes[2].	Vômitos violentos, ânsia, cólicas abdominais, espasmos, convulsão muscular, evacuação, visão perturbada, sonolência, transpiração, paralisia dos órgãos respiratórios[2].
Erva moura/ *Solanum nigrum.*[2].	Atropina, solanina, glicoalcalóide/ Toda a planta principalmente no frutos verdes[2].	Dor de cabeça e estômago, convulsões, dilatação da pupila, vômitos, diarréia, depressão, parada cardio-respiratória, perda de sensação, delírios, cólicas abdominais[2].
Erva de rato ou cafezinho/ *Palicourea marcgraii St. Hil.(Rubiaceae)*[2].	Ácido monofluoracético / Toda a planta[2].	Perda de equilíbrio, caindo sobre o solo com tremores musculares, respiração rápida, estertores e morte[2].
Alecrim de Campinas/ *Holocalyx glaziovii* [3]	Glicosídio cianogênico/ Folhas e frutos[3].	Forma aguda: morte súbita, alteração da postura, cabeça baixa, apatia, taquicardia, dispnéia, pulso negativo. Forma crônica: lacrimejamento intenso, grande irritação, edemas, hemorragias no interior do globo ocular, conjuntivite purulenta[3].
Dama da noite/ *Solanaceae Cestrum sp.*[3]	Glicosídio do grupo das saponinas/ Folhas e brotos[3].	Apatia, tristeza, anorexia, paresia do rúmem, dorso arqueado, pelos arrepiados, narinas secas, poliúria, tendência a isolamento, tremores musculares, excitação agressividade, midríase, movimentos descordenados, olhos fundos, enfraquecimento rápido, sialorréia, constipação, salivação, mucosa anal inflamada, dores intestinais, taquicardia, braquicardia, com arritmia cardíaca, hipotermia[3].
Timbó/ *Mascagnia sp.* [3]	Glicosídios e saponinas/ Folhas e frutos[3].	Relutância em caminhar, tremor muscular, quedas, convulsões, aumento da freqüência respiratória, revirar de olhos, mucosas esbranquiçadas, perturbação do SNC, berros lastimosos[3].
Espirradeira/ *Nerium oleander*[3]	Glicosídeos cianogênicos, alcalóides, estrofantina/ Toda a planta[3].	Náuseas, vômitos, cólicas agudas, diarréia muco-sanguinolenta, taquicardia, braquicardia, fraqueza, depressão, colapso associado a cianose, angústia respiratória, agitações violenta, tonturas, midríase, sonolência[3].

CONTINUAÇÃO: Principais plantas com efeito tóxicos em animais de grande porte

Pessegueiro bravo *Pruns sphaerocarpa sw*[3]	Glicosídio cianogênico/ Folhas[3].	Intoxicação aguda e crônica, anoxia cerebral, bócio hiperplásico hipotireodismo[3].
Trevo branco/ *Trifolium repens*[3]	Glicosídio cianogênico/ Folhas e brotos[3].	Anoxia cerebral, bócio hiperplásico hipotireodismo[3].
Camará/ *Verbonoceae Lantona sp.*[3]	Lantonina, lantodene A e B./ Folhas verdes[3].	Anorexia, apatia, midríase, icterícia, edemas de faces e membros, urina de cor escura, fotossensibilização, morte[3].
Faveira/ *Dimorphandra mollis Benth*[3]	Flavanóides e alcalóides/ Fava[3].	Perda de apetite, pelos arrepiados e decúbito, defeca pouco, urina pouco, timpanismo, fezes ressecadas ou semiliquidas odor fétido. Desidratação, tremores musculares, edema frio subcutâneo, morte[3].
Samambaia/ *Pteridium aquilinum*[3]	Taminose do tipo I, glicosídio cianogênico/ Folhas [3].	Bovinos: tristeza, hemorragia cutânea e das cavidades naturais, edema de garganta, aumento da temperatura, anorexia, depressão, enterite, fezes diarréicas fétidas com coágulo de sangue hemorrágios. Eqüinos: andar incerto, posições anormais, incoordenação, tremores musculares, quedas, convulsões, sonolência, apetite anormal até a morte. [3]
Cicuta/ *Conium moculatum*[3]	Alcalóides/ Folhas caules, raízes, frutos não maduros[3].	Dificuldade de deglutição, incordenação, tremores musculares, dificuldade respiratória, salivação, eructação intensa, regurgitação do conteúdo ruminal, movimentos de pedalagem[3].
Manicoba/ *Manihot gloziovii*[3]	Glicosídio cianogênico/ Folhas e brotos[3].	Anoxia cerebral, bócio hiperplásico, hipotireoidismo[3].
Sipaúba/ *Thiloa glaucocarpa*[3]	Taninos e saponinas/ Folhas e brotos (verdes ou secos)[3].	Edema subcutâneo, fezes ressecadas que se tornam pastosa, com muco com ou sem estrias de sangue e odor desagradável[3].
Oficial de sala/ *Osclepiodaceae*[3]	Glisosídio/ Parte aérea[3].	Perturbações gastrointestinal (anorexia, lesões na mucosa oral, diarréia fétida e timpanismo) irritação dos olhos e fotofobia, taquicardia dispnéia, fraqueza intensa, midríase, tremores musculares, convulsões e morte[3].
Sorgo/ *Sorghum vulgare*[3]	Glicosídeo cianogênico/ Folhas e brotos[3].	Anoxia cerebral, bócio hiperplásico, hipotireoidismo[3].
Mandioca/ *Manihot utilíssima*[2]	Ácido cianídrico/ Folhas e tubérculos[2].	Salivação, pressão do tórax, alteração de respiração, convulsões tetuniformes, paralisia completa[2].
Chocalho/ C*rotalária retreso*[2]	Alcalóide monocrotalina/ Parte aérea[2].	Hemorragias intestinais[2].

Principias plantas com efeitos tóxicos para animais de pequeno porte[3]

Nome popular/ Nome cientifico/ Família	Princípio tóxico	Sinais clínicos	Tratamento
Lírio-beladona/ *Amaryllis spp.* / Amaryllidaceae	Licorine (alcalóide)	Diarréia, náusea, vomito.	Sintomático.
Antúrio/ *Anthurium andraeanum* /Araceae	Oxalato de cálcio (ráfides)	Estomatite, sialorréia, vômito, dermatite de contato.	Lavar a área afetada, sintomático.
Caladium, tinhorão/ *Caladium ssp/* Araceae	Oxalato de cálcio (ráfides)	Estomatite, sialorréia, vômito, dermatite de contato.	Lavar a área afetada, sintomático.
Crisântemo/ *Crhysanthemum spp/* Asteraceae	Sap (sesquiterpeno lactonas)	Dermatite de contato.	Lavar a área afetada, sintomático.
Ciclâme/ *Cyclamen ssp/* Primulaceae	Saponinas triterpinóides	Transtornos gastrointestinais convulsões e paralisia.	Sintomático.
Costela-de-Adão/ *Monstera deliciosa/*Araceae	Oxalato de cálcio (ráfides)	Estomatite, sialorréia, vômito, dermatite de contato.	Lavar a área afetada, sintomático.
Espirradeira/ *Nerium oleander/* Apocynaceae	Glicosídeos cardioativos	Vômito, diarréia, dor abdominal, arritmias cardíacas.	Lavagem gástrica, carvão ativado, e tratamento de suporte, controlar as arritmias cardíacas.
Filodendron/ *Philodendron ssp/*Araceae	Oxalato de cálcio (ráfides)	Irritação da boca, pele e mucosa, estomatite, salivação, dermatite de contato, dor intensa na ingestão, insuficiência renal. Excitabilidade, espasmos musculares, convulsões e encefalite ocasional tem sido relatos em gatos.	Lavar a área afetada, sintomático.
Azaléia/ *Rhododendron spp/*Ericaceae	Andromedotoxinas	Salivação, lacrimejamento, vomito, diarréia, dispnéia, fraqueza muscular, convulsões, coma e morte.	Sintomático, lavagem gástrica, carvão ativado, catárticos salinos, cálcio injetável e se necessário. antibióticos
Cheflera/ *Schefflera spp/* Araliaceae	Oxalato de cálcio (ráfides)	Estomatite, sialorréia, vômito, dermatite de contato	Lavar a área afetada, sintomático
Hortência/ *Hydrangea macrophylla/* Saxifragaceae	Glicosídeos cianogênicos, hidrangina	Vômito, dor abdominal, letargia, cianose, convulsões, flacidez muscular e coma	Lavagem gástrica, carvão ativado e tratamento de suporte
Kalanchoe/ *Kalanchoe spp/* Crassulaceae	Bufenolídeo que é um glicosídeo cardíaco similar aos cardenolídeos	Depressão, taquipnéia, ranger de dentes, ataxia, paralisia	Sintomático, Atropina tem sido eficaz em coelhos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em animais de grande porte, uma das formas de se evitar o problema da intoxicação por plantas tóxicas é evitar o excesso de lotação, porque, não passando fome, os bovinos têm maior oportunidade de selecionar apenas plantas forrageiras, e as pastagens menos degradadas têm menor infestação de plantas invasoras e tóxicas, portanto pastagens degradadas devem ser recuperadas.

Uma alternativa de controle é o aproveitamento econômico de algumas plantas tóxicas, como exemplo o barbatimão (tanino, medicinal) e a mamona (semente oleaginosa).

A intoxicação por plantas em animais de pequeno porte ocorre rotineiramente no ambiente doméstico pela facilidade de acesso a essas plantas.

O conhecimento das plantas ornamentais que potencialmente podem intoxicar cães e gatos auxilia o tratamento, além de prevenir problema futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.POOT, A.; AFONSO, E. Plantas tóxicas para bovinos em Mato Grosso do Sul. *Gado de Corte Divulga (Embrapa*-Campo Grande*)*, n. 44, dez.2000.

2.FERNANDES, A . *Noções de Toxicologia de plantas tóxicas.* Fortaleza:Universidade Federal do Ceará, 1975. 116p.

3.SANCHES, R.F. *Plantas Ornamentais Tóxicas*. Disponível na Internet: http:// www.agrov.com/vegetais/pla_tox. Capturado em 25 de abril de 2003.

4.GUERRA, C.R.S.B.; GOMES,C.R.A. Plantas tóxicas: o perigo pode estar dentro de casa. *Boletim Científico da Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina*. Ano I (1), jan2002.

5.RIBEIRA, L.A .Plantas tóxicas. *Jornal de Brasília*, Brasília, 12 jul,2002. Cerrado.

6.ANDRADE, S.F.; NOGUEIRA,R.B.; SAKATE, M. Plantas Ornamentais potencialmente causadoras de intoxicação na clínica de pequenos animais. *Cães e Gatos*, nº 91, mar/abr 2001.

Recebido: 06/05/03
Aceito: 18/06/03

PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA NUTRIÇÃO DE AVES

PREBIOTICS AND PROBIOTICS IN POULTRY NUTRITION

Elizabete Regina Leone Pelicano[1], Pedro Alves de Souza[2], Hirasilva Borba Alves de Souza[2].

RESUMO

Trata-se de uma revisão bibliográfica onde se faz uma abordagem sobre a importância das pesquisas no sentido de elucidar o papel dos prebióticos e probióticos, mediante a atual conjuntura pela qual a avicultura moderna vêm passando, onde a utilização dos chamados "promotores de crescimento" nas rações animais têm os seus dias contados.

Unitermos: Antibióticos, avicultura, prebióticos, probióticos.

ABSTRACT

This review is about the importance of research in elucidate prebiotic and probiotic roles in view of the general events of modern poultry industry, in which the so-called "growth promoters" will not last.

Uniterms: Antibiotics, poultry industry, prebiotics, probiotics.

INTRODUÇÃO

Na avicultura de corte moderna o que se busca atualmente através da genética, nutrição e manejo é, indubitavelmente, a redução nos custos de produção e o aumento da produtividade. Para tanto, por vários anos o setor avícola lançou mão de algumas ferramentas que foram responsáveis pelo maior crescimento e rendimento dos animais, dentre elas, os chamados aditivos promotores de crescimento. A utilização dos antibióticos teve seu início a partir da década de 50, onde os resultados positivos alcançados rapidamente nos índices de produção levariam mais tarde ao seu uso abusivo e sem critérios, proporcionando o aparecimento de resistência microbiana [(14)], bem como a presença de resíduos de antibióticos na carne e derivados [(33)].

A partir da década de 70 e 80, autoridades e órgãos internacionais de saúde, como por exemplo o FDA (Food and Drug Administration) dos EUA, passaram a se preocupar com as rações animais que continham antibióticos, originando nos países do primeiro mundo normas rigorosas para o seu emprego. Entretanto, segundo o USDA, nos EUA 100% dos frangos e perus, 90% dos suínos e 60% do gado de corte, ainda recebem antibióticos como promotores de crescimento na ração, durante alguma fase de criação[(31)]. No Brasil, possivelmente quase que a totalidade dos frangos recebam aditivos promotores de crescimento nas rações, com exceção dos frangos naturais ou caipiras [(31)].

Sensibilizados com os problemas relatados acima, pesquisadores de todas as partes do mundo passaram a procurar outras alternativas, pois a pura e simples retirada dos antibióticos, como promotores de crescimento, causaria sérios problemas na produção de proteína animal, devido a queda no desempenho. Dentre essas alternativas, os prebióticos e os probióticos poderiam contribuir devido ao desenvolvimento de microrganismos benéficos no trato gastrintestinal (TGI), resultando em melhoria nas condições envolvidas nos processos de digestão e absorção dos nutrientes. Entretanto, devido a uma série de fatores que afetam a ação desses produtos, os resultados dos experimentos até então obtidos são contraditórios, necessitando, portanto, de um maior esclarecimento sobre seus reais efeitos,

1.Aluna Regular de Doutorado em Produção Animal na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal/SP. Brasil. E-mail: erlpelicano@yahoo.com.br.
2.Professores da Disciplina de Tecnologia e Processamento de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Jaboticabal/SP. Brasil.

no intuito de assegurar futuramente sua utilização como alternativa aos tradicionais promotores de crescimento.

PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS - DEFINIÇÕES E MECANISMOS DE AÇÃO

Definem-se prebióticos como ingredientes alimentares não digeríveis que beneficiam o hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento e/ou a atividade de um número limitado de bactérias no intestino[15,3]. As características imprescindíveis para que determinado produto ou substância possa ser denominado prebiótico são: não ser hidrolisado ou absorvido durante a sua passagem pelo trato digestório superior; servir de substrato a uma ou mais bactérias intestinais benéficas, que por sua vez serão estimuladas a crescer e/ou tornarem-se metabolicamente ativas; possuir a capacidade de alterar a microbiota intestinal de maneira favorável à saúde do hospedeiro e induzir efeitos benéficos sistêmicos ou na luz intestinal do hospedeiro[15]. Os oligossacarídeos são as substâncias mais estudadas como prebióticos, pois há evidências de que os mananoligossacarídeos podem aderir às fímbrias bacterianas, bloqueando a adesão das bactérias à superfície intestinal[30]. Arabinose, galactose, manose e principalmente lactose são carboidratos utilizados como prebióticos no intuito de reduzir a colonização por *Salmonella spp*.[39]. O mecanismo de ação dos prebióticos consiste na redução do crescimento de diversas bactérias intestinais, patogênicas ou não, pela redução do pH, em virtude do aumento da quantidade de ácido láctico presente nos cecos[9]. Alguns microrganismos podem reconhecer sítios de ligação nesses açúcares como sendo da mucosa intestinal, reduzindo a colonização no intestino por bactérias patogênicas. Com isso, além da menor incidência de infecções têm-se a mucosa inteiramente apta às suas funções de secreção, digestão e absorção de nutrientes [19].

Os probióticos são classificados pelo FDA como substâncias GRAS (Generally Regarding as Safe) ou seja, seguras, e a essência de seu uso se concerne em um equilíbrio da microflora intestinal através da adição de microrganismos benéficos. As características essenciais para um microrganismo ser considerado probiótico são: ser um habitante normal do TGI do hospedeiro, sobreviver, crescer e se fixar ao epitélio intestinal, enfrentar condições adversas, como a produção de sais biliares, sucos gástrico, pancreático e entérico, colonizar o intestino e ter capacidade antagônica as bactérias prejudiciais, produzindo estas substâncias tóxicas. Deve ser atóxico e não-patogênico para seu hospedeiro, sendo cultivável em escala industrial, tendo alta viabilidade e estabilidade no produto comercial e apresentar efeito benéfico comprovado no animal hospedeiro[16]. O efeito benéfico dos probióticos foi primeiramente reconhecido por Metchnikoff (1907) baseado na observação da longevidade de camponeses Búlgaros, que consumiam uma grande quantidade de leite fermentado contendo *Lactobacillus acidophilus*. Entretanto, o termo probiótico foi empregado pela primeira vez em 1965 por Lilly e Stilwell, mais tarde por Parker (1974) que defendeu o uso mais generalizado do termo, e Fuller (1989) que determinou o uso deste termo apenas para microrganismos vivos[21]. Uma gama de microrganismos viáveis vêm sendo aplicados na nutrição de aves e suínos envolvendo basicamente gêneros de bactérias produtoras de ácido láctico como *Enterococcus sp*. e *Lactobacillus sp.*, entre outras bactérias gram-positivas como *Bacillus sp*.[1]. Os mecanismos de ação dos probióticos não estão inteiramente elucidados, entretanto, especula-se que um ou mais processos, associados ou não, alterariam a atividade e a composição da microbiota intestinal. Os principais modos de ação descritos para os probióticos são: competição por sítios de ligação, produção de substâncias antibacterianas e enzimas, competição por nutrientes e estímulo ao sistema imune[31].

Competição por Sítios de Ligação

O princípio de funcionamento desse mecanismo consiste na ocupação física dos sítios de ligação do epitélio intestinal pelas bactérias probióticas, formando uma barreira

física às bactérias patogênicas. Este conceito também ficou conhecido com o nome de Exclusão Competitiva[32]. Estudos mostram que são necessárias aproximadamente 40 bactérias para recobrir a superfície de um enterócito.

Produção de Substâncias Antiba- cterianas e Enzimas

Este mecanismo também é conhecido como antagonismo direto. Essa atividade antagonística, especialmente de bactérias lácticas contra patógenos, pode ser atribuída à substâncias produzidas tais como bacteriocinas, ácidos orgânicos e peróxido de hidrogênio. A produção de ácidos por bactérias lácticas pode inibir o crescimento de patógenos por meio de dois mecanismos: diminuição do pH[23], ou pelo efeito direto dos ácidos sobre as bactérias[21]. As bacteriocinas possuem composição de natureza protéica, têm atividade bactericida, não sendo letal para as bactérias que as produzem. Relatos também têm evidenciado que os ácidos acético e láctico têm efeito bactericida potencializado quando os mesmos estão presentes na forma não-dissociada (condições de baixo pH). Já, a produção de peróxido de hidrogênio por bactérias lácticas não parece ser um mecanismo tão importante no controle de bactérias patogênicas[21].

Competição por Nutrientes

A competição por nutrientes não ocorre entre o animal e a bactéria, e sim entre as bactérias intestinais pelos seus nutrientes específicos. Estimulando o crescimento das bactérias probióticas através da adição intencional de ingredientes na dieta animal (prebióticos), ou através dos metabólitos parcialmente digeridos pelas enzimas digestivas normais, ocorrerá um maior crescimento dos microrganismos benéficos em detrimento dos patogênicos. A escassez dos nutrientes que possam ser metabolizados pelas bactérias patógenas na luz intestinal acaba se tornando fator limitante para a manutenção do crescimento destas no trato digestório[6].

Estímulo ao Sistema Imune

Atribuí-se o princípio de funcionamento desse mecanismo ao fato de que as bactérias probióticas atuariam como antígenos, estimulando o sistema imune das aves. Uma vez que o organismo das aves já estaria preparado para reagir a esses antígenos, ocorreria a neutralização destes sem que houvesse uma ativação excessiva. Alguns gêneros de bactérias intestinais como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* estão diretamente relacionados com o aumento da resposta imune. Vários autores[21,3,23] relatam aumento na produção de anticorpos, ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de interferon com o uso dos probióticos.

PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS – RESULTADOS PRÁTICOS NA AVICULTURA

Trabalhos têm evidenciado além da melhora no desempenho zootécnico[11,36], reduções no colesterol sangüíneo, tumores, na incidência de diarréias e constipação, aumento na resposta imune[17,18], bem como redução na mortalidade e na colonização intestinal por *Salmonella* [2,4] através do uso de fruto-oligossacarídeos (FOS) na alimentação animal.

O uso dos probióticos como promotores de crescimento podem resultar em melhora significativa nos dados de desempenho [5,13,8,22,35], entretanto; nem sempre são observados benefícios em seu uso [10,25,24,26,38].

Ainda que escasso o número de pesquisas com relação a influência dos prebióticos e probióticos na qualidade da carne, alguns autores relatam que do ponto de vista nutricional e sanitário seria possível através do uso de ambos, colocar a disposição da população carne avícola e seus derivados com melhor qualidade, sem contar com a redução na exposição do consumidor à alimentos que possam conter elementos terapêuticos semelhantes aos utilizados na espécie humana. Alguns autores reportam melhora significativa na qualidade da carne, expressa por uma melhor pigmentação e sabor, através do uso de probióticos [7,20,34]. Uma possível explicação para esses resultados

seria devido a restauração da flora intestinal normal, podendo-se esperar uma melhoria na produtividade e consequentemente na qualidade da carne[28].

Os aditivos alternativos também vêm sendo utilizados no intuito de preservar a mucosa intestinal das aves. Sabe-se que os processos de absorção de nutrientes são totalmente dependentes dos mecanismos que ocorrem na mucosa intestinal, sendo que a manipulação de microrganismos probióticos dentro do trato digestório têm sido usada com o objetivo de melhoria no desempenho, na saúde e estado geral dos animais. Nesse sentido, pesquisas também têm mostrado as vantagens em se utilizar os prebióticos e probióticos sobre a integridade da mucosa do TGI [12,27,11,34].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior parte dos relatos científicos, envolvendo os possíveis substitutos aos antibióticos, consideram que os aditivos alternativos serão aceitos pela indústria mesmo com toda a controvérsia observada em seus resultados experimentais. É de fundamental importância o conhecimento do modo de ação dos diferentes aditivos para poder planejar suas possíveis combinações, desde que atuem em vias complementares. Tais combinações podem trazer benefícios, desde que respeitem a relação custo-benefício, sendo que avaliações realizadas nas condições da União Européia apontam que o custo da inclusão de aditivos em rações de frangos de corte correspondem de 0,6 a 1,2% do custo da ração para os antibióticos, 2,6% para os probióticos/prebióticos e 1,3% para aditivos fitogênicos [31] .

Não obstante aos problemas relacionados com a eficácia e tempo de estocagem dos produtos [22,37], os aditivos alternativos, por serem produtos naturais, também se deparam com críticas relacionadas a segurança, havendo necessidade de testes de avaliação e controle de qualidade referentes ao seu uso [29].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, R. Probióticos no lugar de Antibióticos. ANUALPEC. p. 303-304, 1999.

2.AMMERMAN, E.; QUARLES, C.; TWINING, P.V. Broiler response to the addition of dietary fructooligosaccharides. *Poultry Science*. v. 67, p. 46, 1988. (suppl. 1) Abstr.

3.ANDREATTI FILHO, R.L.; SAMPAIO, H.M. Probióticos e Prebióticos. *Avicultura Industrial*, n. 1078, p. 16-30, 2000.

4. BAILEY, J.S.; BLANKESHIP, C.L.; COX, N.A. Effect of fructooligosaccharides on Salmonella contamination of the chicken intestine. *Poultry Science*. v. 70, p. 2433-2438, 1991.

5.BERTECHINI, A.G., HOSSAIN, S.M. Utilização de um tipo de probiótico como promotor de crescimento em rações de frangos de corte. In: Conferência APINCO 1993 de Ciência e Tecnologia Avícolas, Santos, 1993. *Trabalhos de Pesquisa*... Campinas: FACTA. 1993. p.1.

6.BIOTECNAL. *O fantástico mundo dos probióticos*: manual técnico, São Paulo, s.d., 66p.

7.BURKETT, R.F.; THAYER, R.H.; MORRISON, R.D. *Supplementing market broiler rations with Lactobacillus and live yeast cultures*. Animal Science Agricultural Research Report. Oklahoma State University and USDA. USA. 1977.

8.CAVAZZONI, V.; ADAMI, A.; CASTROVILLI, C. Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic. *British Poultry Science*. v. 39, p. 526-529, 1998.

9.CHOI, K.H.; NAMKUNG, H.; PAIK, I.K. Effects of dietary fructooligosaccharides on suppression of intestinal colonization of Salmonella typhimurium in broiler chickens. *Korean Journal of Animal Science*. v. 36, p. 271-84, 1994.

10.CORRÊA, G.S.S.; GOMES, A.V.C.; CORRÊA, A.B.; SALLES, A.S. Desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes promotores de crescimento. Disponível em: www.sbz.org.br/anais2000/Monogástrico/300.pdf.

11.DIONIZIO, M.A. *Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de*

corte. Lavras, 2001. 59 p. Dissertação (M.S.) - Universidade Federal de Lavras.

12.DOBROGSZ, W.J.; BLACK, B.L.; CASAS, I.A. Delivery of viable *Lactobacillus reuteri* to the gastrointestinal tract of poultry. *Poultry Science*. v. 70, p. 158, 1991.

13.ENGLAND, J.A.; WATKINS, S.E.; SALEH, E.; WALDROUP, P.W. Effects of Lactobacillus reuterei on live performance and intestinal development of male turkeys. *Journal Applied Poultry Research*. v. 5, p. 311-324, 1996.

14.FULLER, R. Probiotics in man and animals. A review. *Journal of Applied Bacteriology.* v. 66, p. 365-78, 1989.

15.GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition.* v. 125, p. 1401-1412, 1995.

16.GOLDIN, B.R. Health benefits of probiotics. *British Journal of Nutrition*. v. 80 (2), p. 203-207, 1998.

17.HIDAKA, H.; EIDA, T.; TAKISAWA, T. Effects of fructo-oligosaccarides on intestinal flora and human health. *Bifidobacteria microflora*. v. 5 (1), p. 37-50, 1986.

18.HIDAKA, H.; HIRAYAMA, M.; YAMADA, K. Fructo-oligosaccarides enzymatic preparation and biofunctions. *Journal of Carbohydrate Chemistry*. v. 10, p. 509-522, 1991.

19.IJI, P.A.; TIVEY, D.R. Natural and synthetic oligosaccarides in broiler chicken diets. *Word's Poultry Science Journal*. v. 54, p. 129-43, 1998.

20. JENSEN, J.F.; JENSEN, M.M. The effect of using growth promoting *Bacillus* strains in poultry feed. In: World's Poultry Congress, 18, 1992, Amsterdam. *Procc*... Amsterdam: WPSA, 1992, v. 3, p. 398-402.

21.JIN, L.Z.; HO, Y.W.; ABDULLAH, N.; JALALUDIN, S. Probiotics in poultry: modes of action. *World's Poultry Science Journal*.. v. 53, p. 351-368, 1997.

22.JIN, L.Z., HO, Y.W., ABDULLAH, N., JALALUDIN, S. Growth performance, intestinal microbial population and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poultry Science*, v. 77, p. 1259-65, 1998.

23.LEEDLE, J. Probiotica and DFMs – mode of action in the gastrointestinal tract. In: Simpósio sobre Aditivos Alternativos na Produção Animal. *Anais*...Campinas: CBNA, 2000. p. 25-40.

24.LEONE, E.R., SOUZA, P.A., SOUZA, H.B.A., OBA, A., NORKUS, E., KODAWARA, L.M., LIMA, T.M.A. Utilização de diferentes princípios ativos de probióticos sobre o desempenho de frangos de corte. In: Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos, 4., 2001, Campinas. *Resumos*...p.304.

25.LODDI, MM.; GONZALES, E.; TAKITA, T.S., MENDES, A.A.M., ROÇA, R.O. (2000). Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, rendimento e qualidade de carcaça de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n.4, p. 1124-1131.

26.LODDI, M.M., ARIKI, J., MORAES, V.M.B., TUCCI, F.M., OBA, A., KISHIBE, R. Utilização de probióticos, prebióticos e a associação destes em dietas iniciais de frangos de corte. In: XXXVIII Reunião Anual da Sbz, 2001, Piracicaba. *Anais*...Piracicaba: SBZ, 2001, p. 840-1.

27.MACARI, M., MAIORKA, A. Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento avícola. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. CAMPINAS, 2000. *Anais*...p. 161-74.

28.MARUTA, K. Probióticos e seus benefícios. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. Santos, 1993. *Anais*...p. 203-19.

29.McCARTNEY, E. The natural empire strikes back. *Poultry International*., v. 41, n. 1, p. 36-42, 2002.

30. MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: Probióticos e Prebióticos. *Sociedade Brasileira de Zootecnia – A produção animal na visão dos brasileiros*, Piracicaba: Fealq. 2001. p. 141-57.

31. MENTEN, J.F.M. Probióticos, Prebióticos e Aditivos Fitogênicos na Nutrição de Aves. In: II Simpósio sobre Ingredientes na Alimentação Animal CBNA, p. 251-275, 2002.

32. NURMI, E., RANYALA, M. New aspects of Salmonella infection in broiler production. *Nature*, v. 241, p. 210-1, 1973.

33.PADILHA, T. Resistência antimicrobiana x produção animal: uma discussão internacional. In: Coletânea Resumos & Debates. www.embrapa.br:8080/aplic/., 2000.

34.PELICANO, E.R.L. *Desempenho, qualidade de carcaça e de carne e morfologia intestinal de frangos alimentados com dietas contendo diferentes probióticos*. Jaboticabal, 2002. 96 p. Dissertação (M.S.) - Universidade Estadual Paulista.

35.SOGAARD,H., SUHR-JESSEN, T. Microbials for feed: Beyond lactic acid bacteria. *Feed International*, v. 11, n. 1, p. 32-8, 1999.

36.SPRING, P. Yeast's secret weapon aids animal production. In: Simpósio sobre aditivos alternativos na nutrição animal. *Anais*... Campinas: CBNA, 2000. p. 41-50.

37.TOURNUT, J.R. Probiotics. In: Reunião Anual da SBZ, 35, 1998, Botucatu. *Anais*...Botucatu: SBZ, 1998, p. 179-199.

38.VARGAS JR., J.G., TOLEDO, R.S., ALBINO, L.F.T., ROSTAGNO, H.S., OLIVEIRA, J.E., CARVALHO, D.C.O. Uso de probióticos, prebiótico e antibiótico em rações de frango de corte. In: XXXVIII Reunião da SBZ, 2001, Piracicaba. *Anais*...Piracicaba: SBZ, 2001, p. 819-20.

39.ZIPRIN, R.L., CORRIER, D.E., HINTON JUNIOR., et al. Intracloacal Salmonella typhimurium infection of broilers chickens: reduction of colonization with anaerobic organisms and dietary lactose. *Avian Disease*, v. 34, n. 3, p. 749-53, 1990.

Recebido: 20/03/03
Aceito: 04/06/03

ASPECTOS SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO

SOME ASPECTS ABOUT PASTURE MILK PRODUCTION

José Reinaldo de Amorim Bernardi [1], Camila Motta Marin [2]

RESUMO

O Brasil é um grande produtor de leite em números absolutos, mas esta produção não é fruto de propriedades eficientes e produtivas. A cadeia produtiva do leite vem mudando e a pressão é cada vez maior por um leite com custo de produção baixo e com eficiência nos sistemas de produção. Hoje parece se firmar, no cenário produtivo brasileiro, sistemas de produção de leite que otimizam o uso das pastagens, onde inúmeras pesquisas mostram o pasto como o alimento mais barato para fornecer ao gado leiteiro. Atualmente propriedades que focam a alimentação de seus animais a base de pasto têm conseguido margens mais lucrativas e desenvolvendo cada vez mais seus plantéis. O objetivo desta revisão foi verificar aspectos relacionados à produção de leite a base de pasto.

Unitermos: alimentação, vaca de leite

ABSTRACT

The Brazil is a big milk producer in absolut numbers, but this production don't is result of efficient and productive farms. The milk productive link has been moved and the pressure is each bigger for milk with low cost production and with efficiency in the production systems. Today, in the brazilian view productive, systems of milk production that optimize the use of pastures, many researches show that the cheaper food for give to dairy cattle is the pasture, today farms that utilize feed for its animals with base of pasture have been succeeded major lucrative and development each more its animals. The objective of this review was study aspects relative to milk production in base of pasture.

Uniterms: alimentation, dairy cattle

INTRODUÇÃO

O Brasil produz a marca considerável de 21 bilhões de litros de leite por ano. Apesar deste expressivo número, ainda não possui um sistema de produção de leite definido e eficiente. Os índices zootécnicos ainda são medíocres e para ilustrar apenas 900 kg de leite são produzidos por vaca/lactação. Como o país tem um território extenso, com climas diversos e situações sócio-econômicas variadas, isto se reflete também na atividade leiteira. A região Sul possui clima temperado e com destaque para o Estado do Paraná, possui um rebanho mais especializado, com forte influência da raça Holandesa, com bacias leiteiras que exploram a atividade de forma intensiva, com gado estabulado com lactações acima de 6000 kg e alto uso de concentrados e silagens e com produtores dependendo da atividade para sobreviver.

O Estado de São Paulo apresenta dois tipos de propriedades. Uma que está sendo atingida de forma negativa, seria a dos produtores de leite com gado especializado, utilizando estábulos e tentando explorar altas lactações sem o comprometimento do proprietário no dia a dia da fazenda, com índices ruins, altos custos, gerando grandes prejuízos e forçando o abandono da atividade. Em contra partida, a outra com pequenos produtores que dependem da atividade explorando vacas azebuadas ou com pouco sangue europeu, em condições extensivas,

[1] Zootecnista Ms. Autônomo. Pereira Barreto – SP. e-mail:josereinaldo.bernardi@bol.com.br
[2] Professora MS do Curso de Medicina Veterinária – Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP.

sem tecnologia e vivendo numa situação de subsistência.

Em Minas Gerais, o maior produtor de leite da União, tem as duas situações acima descritas, mas com produtores e cooperativas mais fortes e organizadas.

O Estado de Goiás e o sul da Bahia são caracterizados por produtores de leite em condições extensivas com pouca tecnologia e com vacas mestiças, e graças a uma política de apoio aos produtores e ao menor custo fixo de suas propriedades, o Centro-oeste participa cada vez mais na produção nacional.

Devido a este panorama, começa a ser desenhado um sistema de produção de leite para o Brasil, mais especificamente o Brasil Central e o sul da Bahia , Minas e o Noroeste de São Paulo. Estas regiões apresentam as melhores condições de produzir leite a um custo baixo, pois possuem menor custo da terra, portanto menor custo fixo, possuindo clima tropical possibilitando desempenho excelente de pastagens e mão de obra mais barata

Graças aos estudos dos pesquisadores, hoje é possível produzir um leite de qualidade, com eficiência, baixo custo e otimizando o uso das pastagens.

O objetivo deste estudo foi pesquisar e comparar dados sobre sistemas de produção de leite a pasto.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Fundamentos da produção de leite a pasto:

Em explorações confinadas, a compra de alimentos pode atingir até 50 a 60% do custo da atividade [22]. O uso de pastagens como maior responsável pela dieta de uma vaca leiteira reduz em muito o custo da atividade [31, 30, 23].

Os custos de implantação de sistemas de produção de leite com vacas confinadas são altos [29].

Um dos fundamentos básicos do sistema a pasto é a substituição da colheita da forragem pelo homem ou máquina, pela colheita feita pela vaca, gerando grande economia. O consumo de silagem é cerca de 70% do consumo da forragem "in natura" [13]. A redução dos gastos de concentrados, combustíveis e mão de obra nos sistemas a pasto possibilita uma margem bruta maior [19, 28].

O pasto é a fonte mais barata de se alimentar um rebanho [16]. O Brasil Central apresenta condições ideais de produção de pastagens, como sol o ano todo, temperatura média alta e pelo menos150 dias de estação chuvosa com forrageiras que respondem a adubação e irrigação.

Em países como Austrália com um quilo de leite cota pode-se comprar 2.8 a 4.2 kg de concentrado [21], o que viabiliza aumentar a produção por vaca. No Brasil a relação é de um quilo de leite para um quilo de concentrado e com agravante dos preços baixos pagos pelo leite, o uso de concentrados e vacas de altas produções inviabiliza a atividade, podendo-se com uso intensivo de pastagens e pouco concentrado.

Em situações onde o custo deve ser o mínimo possível, caso falte forragem deve-se deixar o gado passar fome ao invés de arraçoá-lo [5].

Potencial produtivo das pastagens

O uso das pastagens, explorado de maneira intensiva, começou em 1973 na ESALQ. Nesta época já se alertava sobre o alto potencial produtivo de nossas forragens, referindo-se a trabalhos em CUBA, PORTO RICO e HAVAÍ, chegando a 9770 kg de leite/ha ano [6].

Em 1986, estabeleceram-se possíveis índices de 6 UA/ha com produções de 15.000 kg/ha ao ano [7]. Já em 1993, obtiveram-se lotação de 17 U.A./ha no verão [9], graças ao metabolismo fotossintético das gramíneas tropicais C4, que produzem o dobro das forragens temperadas C3 [10, 24].

Pode-se chegar a lotação de 7 UA/ha em *Brachiaria spp* e 19 UA/ha em capim-elefante, calculando em 60% de aproveitamento da forragem e chegando a um consumo de 11 kg de MS/UA dia.

Portanto as forragens tropicais possuem, se bem manejadas, condições de sustentar altas produções por hectare.

Potencial Leiteiro de Animais Alimentados em Pastagens

Em trabalho sobre adubação, dosagens de 50, 125 e 200 kg de N / ha / ano, obtiveram as seguintes produções de leite, 12,7, 12,4, 12,6 kg/vaca/dia, respectivamente, pastejando

azevém durante 6 h, entre as duas ordenhas [3]. Foram usados animais ½ e ¾ holandês, suplementados com 5kg de farelo de trigo e pasto de *Brachiaria mutica*, com 1.800kg/ha de MS disponível por cabeça.

Utilizando pastagem de inverno com azevém outros autores obtiveram média de 10,1 kg /vaca/dia com lotação de 2,5UA/ha [1], com animais ½ e ¾ holandês.

Trabalhando-se com 3 e 6 kg de concentrado durante o período de seca e águas foram obtidos resultados de 16,50 kg, 19,50 kg, para vacas suplementadas durante o período seco do ano com 3 e 6 kg de concentrados por dia, nas respectivas lotações de 3 e 3,7 cabeças por hectare e de 17,30 e 20,50 kg, para vacas suplementadas nas águas com 3 e 6 kg de concentrados por dia, nas lotações de 5,9 e 6,4 cabeças por hectare, respectivamente.

Em estudos com vacas 1/2 e ¾ Holandês em pastos de capim setária encontraram produções de 10,6 kg/vaca dia com 1500 a 1800 kg/ha de MS disponível por vaca e 11,2 kg de leite com 2500 kg/ha de MS disponível. O corte da forragem foi feito acima de 15 cm e a cada 28 dias, não ocorrendo diferença estatística de produção entre as duas disponibilidades de capim [4].

Em pastagens de capim elefante obteve-se produção de 11,4 kg/vaca/dia com 3 dias de ocupação por piquete [11]. Em 180 dias de pastejo de capim elefante com 30 dias de descanso o resultado foi de 13,5 kg/ha/dia com 4,5 UA/ha [15]. Pode-se observar que a pastagem apresenta valores nutricionais suficientes para se obter produções médias de 12 kg/vaca/dia.

Pastejo Rotacionado e Períodos de Descanso

O sistema de pastejo rotacionado, permite maiores produções de forragem e maior persistência das pastagens [28].

O pastejo rotacionado favorece o consumo homogêneo da pastagem, evitando que partes sejam subpastejadas, enquanto outras sejam superpastejadas, abreviando a vida útil do pasto.

Blaser, citado por MARASCHIN (1986) relata que os princípios básicos do manejo de pastagens são: trabalhar com períodos variáveis de rebrota após o pastejo, determinados pela altura ou estádio de crescimento, relacionando com o teor de carboidratos não estruturais na base das plantas e também com o valor nutritivo das pastagens quando do início do uso. Que o período de pastejo deve ser curto, de poucos dias a uma semana, especialmente quando novos perfilhos estão em desenvolvimento rápido. O resíduo deixado após o pastejo deve ser controlado para promover uma rebrota rápida. Fica evidente que para a aplicação do princípio acima é necessária a adoção do pastejo rotacionado.

A utilização de manejo de diferentes períodos de descanso do capim elefante e o uso ou não de concentrado permitiu verificar que as produções médias foram de 13,50; 14,60; 13,90 e 13,40 kg de leite/vaca/dia e 10,86; 11,76; 11,14 e 10,67 kg de leite/ha/180 dias para vacas em pasto com 30 dias de descanso, sem e com concentrado, 37,5 dias de descanso com concentrado e 45 dias de descanso com concentrado, respectivamente [15].

Foram observadas médias semelhantes de produção de leite (kg/vaca/dia), de 9,6; 9,5 e 9,5 para os respectivos períodos de ocupação de 1,3 e 5 dias. Em períodos de 3 e 5 dias, a produção por vaca aumentou no início e decresceu nos últimos dias, no entanto a média foi à mesma de um dia [12].

Estratégias para Seca

Com a intensificação do uso das pastagens no verão, se faz necessário à suplementação de volumosos no período seco, período onde as pastagens se desenvolvem mais lentamente devido à falta de fatores que propiciem a máxima produção como água, temperatura e fotoperíodo.

A EMBRAPA preconiza o uso da cana-de-açúcar como fonte de volumoso associado à uréia para corrigir o teor de proteína bruta (PB).

O uso de irrigação seria outra opção, principalmente quando o único fator limitante for água.

As possíveis sobras de capim do verão podem ser ensiladas, assim como o uso de silagens de milho e sorgo.

A escolha deve sempre recair sobre o melhor custo benefício.

Custos de Produção

Em estudo comparando sistemas de produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagens de coast-cross, em que os animais realizaram pastejos de um dia, com 26 dias de descanso nas águas e 32 dias na estação seca, a análise econômica mostrou uma margem bruta 32% maior para o sistema a pasto, sem contabilizar a economia de medicamentos neste sistema [29].

Biótipo de Vaca Adequada ao Pastejo

O aumento do peso adulto das vacas reflete diretamente nos custos de sua manutenção [27, 25].

Em trabalho com vacas mestiças holandês-gir em regime de pasto observaram-se que os pesos econômicos para seleção mostram ser mais vantajoso, diminuindo o peso metabólico das vacas do que aumentando a produção de leite [26].

Animais menores possibilitam uma maior lotação e produção por área. Vacas de menor peso adulto tendem a ter uma maior vida produtiva, melhor eficiência reprodutiva e menor incidência de problemas no periparto [17, 18, 27,25].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de leite a pasto apresenta melhor economicidade quando comparado a sistemas confinados;

Vacas de menor peso metabólico são mais eficientes em sistemas a pasto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVIM, M.J.; LIVINGSTON, A.; COSÉR, A.C. Produção de leite em pastagem de azevém *(Lolium multiflorm* Lam.) submetida a diferentes períodos de pastejo. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. v. 15(5), p. 425-431, 1986.

2. ALVIM, M. J.; VILELA, D. e LOPES, R. S. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagem de Coast – cross (*Cynodon dactylon* (L. Pers.). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 26(5), p.967-975, 1997.

3. ALVIM, M. J. OLIVEIRA, J. S. E. Azevém sobre pastejo para produção de leite. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte. 132, ano 11, p. 39-43, 1985.

4. ALVIM, M. J. et al. Efeito da disponibilidade de forragem em pastagem de capim – setária *(Setaria sphacelata, cv. Kazungula)* sobre a produção de leite, durante a época das chuvas. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia***.** v. 22, p. 380-388, 1993.

5. BRYANT, A. M. Dairying in New Zealand. In: International Grassland Congress, 17. *Proc*...1993. Palmerton North. p. 1587- 1588, 1993.

6.CORSI, M. O clima e a produção de forragem. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba, 1973**.** *Anais*...Piracicaba : ESALQ, 1973. p. 181-205.

7.CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: Congresso Brasileiro de Pastagens. *Anais*...Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 57-77.

8.CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagem. *Anais*...Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 57-77.

9. CORSI, M. Manejo de capim elefante sob pastejo. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagem, 10; Piracicaba, 1992. *Anais*...Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 143 – 169.

10. CORSI, M. e NASCIMENTO JÚNIOR, D. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.: FARIA, V. P. (Edit.) *Pastagens: Fundamentos da exploração racional*. Piracicaba : FEALQ, 1986. p. 11-31.

11.CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E; ALVIM, M. J. Influência de diferentes períodos de utilização em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) sobre a produção de leite. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 1998 (no prelo)

12.CÓSER, A. C.; Efeito de diferentes períodos de ocupação em pastagens de capim-elefante sobre a produção de leite. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**,** 33, Fortaleza,1996. *Anais*... Fortaleza, 1996. p. 174-176.

13.DEMARQUILLY, C; JARRIGE, R. The effect of method of conservation on digestibility and voluntary intake. In. International Grassland Congress, 11, Surfers Paradise, 1970. *Proc*...Surfers Paradise:(s.m.) 1970. v. 1, p.733- 737.

14.DERESZ, F. Manejo de pastagem de capim-elefante para produção de leite e carne. In: Simpósio sobre Capim Elefante, 2, Coronel Pacheco,1994. *Anais*... Coronel Pacheco: SBZ, 1996, v.1, p. 504-506.

15.DEREZS, F; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.A.; AROEIRA, L.J.M.; VASQUEZ, H.M.; MATOS, L.L. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: Simpósio Brasileiro de Forrageiras e Pastagens, Campinas, 1994. *Anais*... Campinas, CBNA, 1994. p.183-199.

16.EMMICK, D.L. Increase pasture use to decrease dairy feed costs. In: Pasture/grazing Field Day. *Proc*...,1991. Penn State University, University Park,1991. p. 10-14.

17.HANSEN, L. B. et al. Productive life reasons for disposal of Holstein cows selected for large versus small body size. *Journal Animal Science*. v. 82, p. 795-801, 1999.

18.HOLMES, C. W. et al. Live weigth, feed intake and feed conversion efficiency of lactating dairy cows. New Zealand Society of Animal Production, 53, Palmerton North, 1993. *Proc*...Palmerton North, 1993. p. 95-99.

19.HOFFMAN, K.; MULLER, L.D.; FALES, S.L.; HOLEN, L.A. Quality evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows. *Journal of Dairy Science*, v. 76, p. 2651-2663, 1993.

20.MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo 1. In: Congresso Brasileiro de Pastagens, 1986 e Simpósio sobre Manejo da Pastagem 8, Piracicaba, 1996. *Anais*...Piracicaba, FEALQ, 1986. p. 261-290.

21.MATOS. L.L.Produção de Leite em Pastagens Tropicais. In: Simpósio Goiano Sobre Manejo e Nutrição de Bovinos 3, Goiânia, 2001. *Anais*... Goiânia, CBNA, 2001. p.243-278.

22.MULLER, L.D.; HOLDEN, L.A. Use of pastures in diets for dairy cattle. In: Pasture/ grazing Field Day, Penn State, 1991. *Proc*...College Park: Penn State University, 1991. p. 24-49.

23.SCOTT, J.D.C. Efficiency of dairying under contrasting feeding and management systems in North American, Israel, Europe and New Zealand. In: International Grassland Congress, 14, Lexington, 1983. *Proc*... Bouder, 1983. p. 243-246.

24.SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicada ao manejo da pastagem. In: Simpósio sobre Ecossistema de Pastagens, 3, Jaboticabal, 1997. *Anais*..., Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.1-62.

25.VEERKAMP, R. F. Selection for economic efficiency of dairy cattle using information on live weight and feed intake. A review**.** *Journal of Dairy Science*, v. 81(1), p. 109-119, 1998.

26.VERCESI FILHO, A. et al. Pesos econômicos para seleção de gado leiteiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 29(1), p. 145-152, 2000.

27.VISSCHER, P. M. BOWMAN, P. J. e GODDARD, M. E. Breeding objectives for pasture based dairy production systems. *Livestock Production Science*. v. 40, p. 123-137, 1994.

28.VILELA, D.; ALVIM, M.J.; PIRES, M.F.A.; CÓSER, A.C.; CAMPOS, O.F.D.E; LIZIERE, R.S.; RESENDE, J.C.; ASSIS, A.G. Comparação entre o sistema de pastejo em coast-cross *(Cynodon dactylon*, L.) e o sistema de confinamento para vacas de leite. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 30, Rio de Janeiro, 1993. *Anais*... Rio de Janeiro, 1993.

29.VILELA, D.; ALVIM, M.J.; CAMPOS, O.F.; REZENDE, J.C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagens de coast-cross. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 25. n.6. p. 1228-1243, 1996.

30.WALTON, P.D. *Production and management of cultived forages*. Washington: Reston Publishing, 1983. 336p.

31.WHELLER, J.L. Complementing grassland with forage crop. In: MORLEY, F.H.W. World animal science disciplinary approach grazing animal. Oxford: 1981. 411p.

Recebido: 14/05/03
Aceito: 25/06/03

ASPECTOS SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE

SOME ASPECTS ABOUT MILK PRODUCTION SYSTEM

José Reinaldo de Amorim Bernardi [1], Camila Motta Marin [2]

RESUMO

A cadeia produtiva do leite nos últimos dez anos, vem sofrendo diversas mudanças, sendo muitas desfavoráveis para o setor produtivo. Este setor vem sofrendo inúmeras pressões para que se produza o leite a um custo baixo, pois o mercado paga cada vez menos pelo produto.

Esta situação prejudicou muitos produtores paulistas despreparados para esta realidade, forçando muitos a deixarem a atividade. Os que permaneceram estão buscando formas de se produzir um leite de menor custo, para atender o mercado e gerar lucro para o proprietário. Existem inúmeras pesquisas sobre tecnologias para se produzir leite, mas poucas com avaliação econômica destas técnicas.

O objetivo desta revisão foi verificar os aspectos econômicos da produção de leite.

Unitermos: custo, economia

ABSTRACT

The link milk production in the last ten years, have been moved, this changes weren't interesting for productive sector. This sector has been many pressure to production a cheap milk, because the trader pays each less for the milk.

This situation damaged many paulista producers that wasn't preparing for this reality, included many producer leave out the activity. The producers have been working with new technical to production a cheap milk, for attend the market and improve yours gains. There are many researches about milk production technology, but few researches have economical analyze.

The objective this review was study economic aspects about milk production.

Uniterms: cost, economics

INTRODUÇÃO

O setor produtivo de leite vem passando por sérias modificações, principalmente dos anos 90 para os dias atuais. No Estado de São Paulo o setor produtivo está sendo duramente atingido, observando-se um grande número de liquidações de renomados plantéis, que não conseguiram se adequar a uma nova realidade de política de preços, sendo que estes plantéis detinham alta tecnologia e animais de raça pura européia, com anos de seleção. A produção de leite a partir de 1993 vem diminuindo em São Paulo e o volume de leite importado aumentando [(3)]. Os fatores que levaram as transformações do setor foram à liberação do preço do leite, em setembro de 1991; maior abertura comercial, em especial com o advento do Mercosul; e queda da inflação, com o Plano Real, em julho de 1994 [(7).]

Com advento da tecnologia UHT (*ultra high temperature*), o produto leite passou a ser considerado carga não perecível, podendo ser transportado por longas distâncias sem prejuízo ao produto, isto possibilitou a entrada de leite proveniente de outros Estados, como os da região Centro-Oeste, onde também o custo da terra e dos grãos é menor, o que leva a um custo de produção inferior ao do Estado de São Paulo, aumentando a pressão de oferta, o que ajuda a diminuir os preços recebidos pelos produtores paulistas. Portanto o cenário atual é muito complicado para o produtor paulista, forçado a abaixar em muito o seu custo de produção, para que se possa obter lucro com o preço de venda do leite devido

[1] Zootecnista Ms. Autônomo. Pereira Barreto – SP. e-mail:josereinaldo.bernardi@bol.com.br
[2] Professora MS do Curso de Medicina Veterinária – Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP.

às contingências do mercado. O aumento dos custos de produção pode ser o principal fator de abandono da atividade leiteira [4].

Com o advento do real, o produtor para ter sucesso, não depende apenas de produzir e vender leite, tornou necessário o planejamento econômico de cada ação realizada [6].

Hoje os produtores estão enfrentando sérias dificuldades para abaixar os custos de produção, principalmente em propriedades que exploram vacas de alta produção em sistemas estabulados, com alta dependência de concentrados.A eficiência deste sistema de produção de leite vem sendo questionada num cenário de preços baixos como o atual. Em contra partida, nos últimos anos os estudos de uso intensivo de pastagens foram aprimoradas, sendo hoje uma alternativa para produção a um menor custo, gerando mais lucro. A intensificação da produção por intermédio da produção de leite a pasto ou "free stall", visa elevar a eficiência e a economicidade da exploração, por meios do melhor uso dos recursos técnicos, administrativos e financeiros [10].

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a situação dos produtores de leite, enfocando principalmente aspectos econômicos relativos à atividade leiteira.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalhos científicos sobre análise econômica de produção de leite são poucos e relativamente recentes.Com a estabilização da economia, estes trabalhos passaram a ter muita importância para ajudar os produtores em suas tomadas de decisões e como referência de rentabilidade do setor produtivo do leite. A partir da analise de uma pequena propriedade em Valença-RJ, de 1994 até 1997, observou-se que com o uso de tecnologia simples, como animais mestiços, melhoria das pastagens, controle reprodutivo e uso de cana e uréia, ocorreu aumento da produção de leite em 65%, o uso da terra em 101%, e da mão de obra em 99%, e a margem bruta resultou em um retorno de 17,5% a.a sobre o capital empatado, sendo que a mão de obra familiar foi crucial para o desempenho da fazenda [11]. As conclusões foram de que se deve trabalhar com capital próprio, usar mão de obra familiar, planejar antes de executar e investir em forragens para depender menos concentrado.

Em estudo sobre o efeito da escala de produção nos resultados econômicos da produção de leite B no Estado de São Paulo foram analisadas três propriedades na região de São Carlos e uma unidade da EMBRAPA próxima a região, todas produzindo leite B, com animais especializados com alta porcentagem de sangue Holandês, com uso de pasto no verão e silagem no inverno, sendo o fornecimento de concentrado de acordo com a produção de cada animal [11]. Na avaliação econômica das quatro propriedades, todas conseguiram cobrir os custos do capital circulante, mas apenas duas obtiveram remuneração do patrimônio capital sem terra, abaixo do rendimento da poupança, indicando baixa eficiência econômica. Levando-se em conta a remuneração do patrimônio capital terra, a situação piora, pois mais de uma propriedade se mostra ineficiente e apenas a fazenda da EMBRAPA obteve um rendimento de 7,09%, um pouco acima do rendimento de poupança. Estas propriedades conseguiriam sobreviver no curto prazo, mas não teriam capital para repor máquinas, benfeitorias e forrageiras anuais. Destas propriedades somente a EMBRAPA possuía uma maior escala, mostrando que este é um fator de redução de custos. A propriedade de pior desempenho tinha uma das melhores médias de produção de leite por vaca em lactação, mostrando que nem sempre este é um bom indicativo de benefício econômico, pois outros índices como intervalo entre partos eram altos, jogando a produção de leite pelo tamanho total do rebanho para números deficitários [11].

Em outro trabalho[2] sobre análise de custos de produção de leite B, na região de Uberlândia, o modelo de produção foi baseado no uso intensivo das pastagens com baixa utilização de concentrados. Neste estudo o custo do concentrado foi de 22,20% do custo operacional variável contra

uma média de 40-60% [5], o que mostra a economia de se trabalhar com o pasto, sendo a principal fonte de alimentação para o gado, pois o concentrado só é fornecido em cinco meses do ano (julho a outubro). O custo com a mão de obra foi alto, 28,20%, pois este também foi utilizada para pesquisa e extensão. Neste experimento a produção de leite a pasto desenvolvido pela Universidade Federal de Uberlândia foi economicamente viável, apresentando sustentabilidade. O lucro líquido foi bem acima do observado no Brasil, e o uso de concentrados apenas no período da seca reduziu os custos em aproximadamente 27-37% dos custos variáveis totais.

Num outro estudo sobre análise de rentabilidade de um sistema de produção de leite tipo B no Estado de São Paulo [1], foi empregado um rebanho Jersey na região de Gália, e utilizou-se um programa chamado Custo Leite® [8].Chegou-se a conclusão de que a propriedade não estava obtendo retorno econômico positivo, devido aos altos custos com alimentação, mão-de-obra, despesas diversas, sanidade, reprodução e ordenha, que frente à baixa receita gerada pela pouca produção de leite por área, gerava prejuízos aos proprietários. Este trabalho mostrou que, quando a atividade não é bem planejada o prejuízo se torna inevitável, pois o mau dimensionamento e a falta de escala leva a este quadro negativo, neste caso, por exemplo, o proprietário produzia cerca de 240,5 kg de leite por dia numa área de 16ha e possuía dois tratores, totalmente dispensáveis, pois só elevavam os custos da propriedade, não gerando renda alguma. A mão de obra de três funcionários, que era excessiva para esta propriedade, com um índice de 80kg de leite por funcionário muito aquém dos 246,12 kg obtidos por outro autor [11].

Na região de Descalvado e São Carlos foi realizado um trabalho [9] sobre a viabilidade econômica de propriedades de leite B em rebanhos de gado Holandês PC e Girolando com uso de pasto no verão e silagem de milho na seca.Os resultados mostraram que de seis propriedades somente duas tiveram receita superior ao custo. Os estabelecimentos de menores produções apresentaram piores resultados, sugerindo a presença de economia de escala. A composição dos custos variáveis se mostrou bastante heterogênea entre as propriedades, sendo esta avaliação decisiva para sobrevivência do produtor no curto prazo. A análise de curto prazo identificou duas propriedades com custos variáveis superiores ao preço recebido pelo produtor, portanto estes estabelecimentos teriam pouca perspectiva de se manter na atividade. A longo prazo, a situação se estende a outras duas propriedades que produzem um leite com custo total superior ao valor arrecadado, pois não haverá capital para troca de máquinas e componentes do custo fixo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta breve revisão expõe as dificuldades de se produzir um leite a um custo baixo e assim gerar rentabilidade satisfatória. Há uma tendência de maior rentabilidade em sistemas mais voltados para o uso do pasto e com animais mais adaptados, com menor uso de concentrados e otimizando ao máximo todos os fatores envolvidos no processo produtivo. Entretanto ainda se faz necessário um número maior de pesquisas voltadas para a área econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.ALMEIDA Junior, G. A.; LOPES, M. A.; RINO, M. C. P. B. Análise de Rentabilidade de um Sistema de Produção de Leite Tipo B no Estado de São Paulo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, Viçosa, 2000. *Anais*... Viçosa, 2000. CD ROM.

2.BENEDETTI, E.; ARAUJO, J.D.; PEREIRA, E.M. Análise de Custos de Produção de Leite Tipo B, na Fazenda Experimental do Glória / UFU no Ano de 1998. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37, Viçosa, 2000. *Anais*... Viçosa, 2000. CD ROM.

3.BORTOLETO, E.E.; CROCETTA, I.; RAMOS, J. *Repensando a agricultura paulista: Cadeia produtiva do leite no Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1996. 61p.

4.CAMARGO, A.C. Planejamento de fazendas leiteiras para intensificação do processo produtivo através do uso de pastos de capim elefante. In: Simpósio sobre manejo de pastagem, 1, Piracicaba, 1993. *Anais*... Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 277-293.

5.FERNANDES, M.A., *Uso do Sistema de Informatização Monty no Gerenciamento Técnico e Avaliação Econômica da Atividade Leiteira na Fazenda do Glória-Uberlândia*: 1996. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia-UFU, 46p.

6.GIARDINI, W.V. Crescimento e planejamento na produção de leite. *Boletim do Leite*. v. 6(63), p.1-2, 1999.

7.GOMES, A.P.; ALVES, E. Identificando ineficiências na produção de leite. *Boletim do Leite*, v. 6(66), p. 1-2, 1999.

8.LOPES, M.A.; CASTRO, F.V.F.; CARVALHO, F.M. Custo Leite para Windows: Software de Controle de Custos para a Pecuária Leiteira. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.29(5), p.1504-1510, 2000.

9.SALLES, M. S. V.; SAVASTANO JUNIOR, H.; NUNES, R. Estudo da Viabilidade Econômica de Fazendas Produtoras de Leite na Região de Descalvado e São Carlos, SP. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, Recife, 2002**.** *Anais*...Recife, 2002.

10.SCHIFFLER, E.A.; MÂNCIO, A.B.; GOMES, S.T., QUEIROZ, A.C. Efeito da escala de produção nos resultados de produção de leite no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia***.** v. 28(2), p. 425-431, 1999.

11.TEIXEIRA, S.R.; CALEGAR, G.M. Fazenda Santa Tereza: O Caso de um Produtor de Leite em Transição . In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, Botucatu, 1998**.** *Anais*...Botucatu, 1998.

Recebido: 14/05/03
Aceito: 14/07/03

ELETROFORESE BIDIMENSIONAL: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES

TWO DIMENSIONAL ELECTROPHORESIS: PRINCIPLES AND APPLICATIONS

Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva[1]

RESUMO

A descoberta da estrutura do DNA possibilitou avanços nas pesquisas sobre a hereditariedade dos seres vivos e sobre A evolução das espécies. O desenvolvimento da área da Genômica tem permitido conhecer e comparar genes de diferentes organismos. Atualmente vários esforços na área científica são direcionados ao melhor entendimento da funcionalidade destes genes. Uma das abordagens empregadas é o estudo do produto final da expressão gênica, ou seja, as proteínas. Dentre as técnicas empregadas na Proteômica, pode-se destacar a eletroforese bidimensional também conhecida por 2D PAGE, a qual permite a separação, com alta resolução, das diferentes proteínas sintetizadas pela célula, sob determinados estímulos. Os princípios e aplicações desta técnica são abordados na presente revisão bibliográfica.

Unitermos: eletroforese bidimensional, 2D PAGE

ABSTRACT

The discovery of the DNA structure has made possible advances on the research of inheritance characteristics of the living beings and evolution of the species. The development of the Genomic has allowed to know and compare genes of different organisms. Currently, some efforts in the scientific area have been directed toward a better knowledge of the function of these genes. One of the present approaches is the study of the final product of genic expression, that is, the proteins. Amongst the techniques used in the Proteomic there is the two-dimensional electrophoresis, also known as 2D PAGE, which allows the separation with high resolution, of different proteins synthesized by the cell, under specific stimulus. The principles and applications of this technique are broached in the present literature revision.

Uniterms: two dimensional electrophoresis, 2D PAGE

INTRODUÇÃO

Há exatamente 50 anos era apresentada ao mundo científico a molécula de DNA, o que acabaria gerando um enorme impulso nas pesquisas biológicas. Nas décadas seguintes, tecnologias foram sendo desenvolvidas e aprimoradas no intuito de se conhecer melhor a identidade dos genes, surgindo então a Genômica. Atualmente, genomas de inúmeros organismos encontram-se seqüenciados, e outros tantos, em processo de seqüênciamento. Entretanto, apenas o conhecimento da seqüência nucleotídica não é suficiente para responder questões maiores, como por exemplo: como estes genes funcionam, quais são os mecanismos que os regulam, por quais características são responsáveis? Uma das abordagens na busca de respostas a estas questões é o estudo das proteínas codificadas pelos genes de interesse, tratando-se portanto do estudo funcional do genoma. A área da ciência, que atualmente vem evoluindo rapidamente, é a Proteômica, a qual dedica-se ao estudo funcional dos genes, a nível protéico. Dentre as diversas técnicas empregadas nesta área pode-se citar a eletroforese bidimensional. A presente revisão teve como objetivo levantar os princípios e aplicações da técnica de eletroforese bidimensional, na identificação de perfis protéicos resultantes da expressão gênica.

1. Professora da Disciplina de Genética do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina. Rua Amazonas, 571- CEP- 16901-160. Andradina- SP.

REVISÃO DE LITERATURA

A técnica de eletroforese

A técnica de eletroforese (do grego: transporte pela eletricidade) baseia-se na migração de íons submetidos à corrente elétrica, de tal forma que moléculas com carga positiva migrem para o polo negativo, e moléculas com carga negativa, migrem para o polo positivo [10].

Durante a eletroforese de proteínas, a taxa de migração ou mobilidade eletroforética é influenciada pela carga protéica no meio eletroforético, assim como pela sua forma, tamanho e associação com outros compostos ionizáveis. Os componentes dos extratos protéicos migram com velocidades individuais em um campo elétrico [1].

A eletroforese é conduzida, fixando-se como constante um dos seguintes parâmetros: corrente elétrica (A), diferença de potencial elétrico (V) ou potência (W). A medida que as moléculas migram no campo elétrico ocorre um aumento da resistência. Durante a corrida eletroforética, parte da energia proveniente da corrente elétrica é transformada em calor, o que tende a desnaturar as proteínas. Entretanto, o sistema eletroforético é mantido sob baixa temperatura através da utilização de uma coluna de água fria ou mesmo de uma câmara fria. As soluções-tampão estabilizam o pH do meio e permitem fluxo da corrente elétrica, devendo ter acentuada condutividade elétrica [10].

A escolha do suporte para a eletroforese depende basicamente dos objetivos da pesquisa, mas obrigatoriamente devem ser compostos química e fisicamente inertes, para não interferirem na migração das moléculas. Dentre estes suportes pode-se citar: papel de filtro, sílica-gel, membranas de acetato de celulose, géis de agarose, amido e poliacrilamida. Atualmente os mais utilizados para proteínas são os géis de poliacrilamida, por oferecem alto poder de resolução na separação das moléculas protéicas e por permitirem controle de porosidade, através do teor de seus componentes: acrilamida e bis-acrilamida. A solução de acrilamida polimerizada tem aspecto de líquido de alta viscosidade, já a adição da bis-acrilamida durante a polimerização liga as macromoléculas de poliacrilamida entre si, produzindo uma reticulação [1].

A primeira etapa da 2D PAGE é a separação das proteínas de acordo com suas respectivas massas moleculares. Para isto, emprega-se o método SDS PAGE (polyacrylamide gel electrophoresis), o qual faz uso do detergente sodium dodecyl sulfate (SDS). Este detergente liga-se à maioria das proteínas (provavelmente por interações hidrofóbicas) na proporção de uma molécula de SDS para cada dois resíduos de aminoácidos, o que contribui para o aumento da carga bruta negativa, tornando insignificativa a carga intrínsica da proteína. Além disso, a conformação nativa da proteína é totalmente alterada na presença do SDS, de tal forma que a maioria das proteínas assumem configurações similares, e portanto um valor similar da razão: carga/massa. Assim, a eletroforese na presença de SDS separa as proteínas, levando-se em consideração exclusivamente as suas massas moleculares[6].

A segunda etapa da 2D PAGE é a Focalização Isoelétrica (IEF), sendo um procedimento empregado para determinar o ponto isoelétrico (pI) de uma determinada proteína. Um gradiente de pH é estabelecido em um gel através da distribuição de uma mistura de moléculas orgânicas anfóteras (ácidos e bases) de baixo peso molecular, sob ação de um campo elétrico. Quando uma mistura protéica é aplicada a esse gel, cada proteína migra até atingir o pH que coincide com o seu pI. Proteínas com diferentes pIs são portanto distribuídas diferentemente através do gel[1]. Desta forma as proteínas migram em direção à sua carga até atingir uma posição neutra, denominada de repouso[1] .

A combinação da Focalização Isoelétrica (IF) com a SDS PAGE em um gel bidimensional, resulta num método eficiente para a separação uma mistura complexa de proteínas. Este método analítico combinado é muito mais sensível que qualquer um dos dois (IEF e SDS-PAGE) empregados isoladamente. A eletroforese bidimensional separa proteínas de idênticos pesos moleculares, porém com distintos pontos isoelétricos (pIs), ou então proteínas de mesmo pI, mas com pesos moleculares diferentes[1].

Emprego da Eletroforese Bidimensional

No âmbito da ciência, durante as décadas de 70 e 80, as proteínas estiveram "fora de moda". A Biologia focalizou seus interesses em duas áreas de estudos: a Engenharia Genética e a Genômica. Entretanto, na última década a bioquímica das proteínas voltou a despertar interesse no mundo científico, em função dos dados de seqüências genômicas gerados e depositados em bancos mundiais de fácil acesso. Percebeu-se a necessidade de determinar como todos esses genes trabalham nas células e em que momentos e situações eles se tornam ativos. Deste modo, a genética inversa ganhou força, pois através dela é possível buscar diretamente os produtos gênicos e assim determinar os genes que os codificaram. A técnica de maior resolução para a análise dos produtos gênicos, ou seja as proteínas, foi descrito por O'Farrell em 1975, consistindo na Eletroforese Bidimensional (2D PAGE ou 2DE)[9]. Através desta técnica é elaborado o mapa global, ou perfil, de todos os produtos gênicos presentes na célula naquele momento. A partir de 1995, o estudo de proteomas, ou seja, a identificação sistemática de proteínas codificadas pelo genoma vem aumentando significativamente[7].

Embora esta técnica não seja nova, ela recentemente tornou-se um método preferido na geração de mapas protéicos a partir de amostras complexas, atraindo os pesquisadores pelo seu alto poder de resolução, podendo separar teoricamente até 10.000 spots por gel[7]. A razão pela qual a análise de proteomas está sendo amplamente empregada é que ao contrário do que ocorre com o genoma, relativamente estático e idêntico em todas as células somáticas de um organismo, a expressão protéica (proteoma) encontra-se em estado dinâmico, em constante alteração, respondendo a estímulos internos e externos. Portanto, o proteoma permite maior aproximação aos processos que ocorrem nas células[3].

Com base no dogma central de que a informação está no DNA, sendo transferida para o mRNA e deste para proteína, pode-se esperar que a expressão do mRNA reflita exatamente o mesmo que o proteoma. Novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas para estudos mais acurados da transcrição, certamente aumentando o conhecimento a respeito da biologia celular. Entretanto, pouco se sabe a respeito da capacidade da célula em prognosticar quando um aumento na expressão de um determinado grupo de mRNA será efetuado por um correspondente aumento na expressão protéica e na atividade funcional. Algumas das modulações a nível de expressão de mRNA devem ser usadas para especificar as direções gerais da atividade celular, enquanto modulações a nível de expressão protéica podem freqüentemente representar um ajuste do aparato celular, em resposta ao ambiente. Portanto é crucial a quantificação da expressão protéica e de suas modificações [3].

Para que os dados gerados através da técnica de eletroforese bidimensional sejam consistentes, se faz extremamente necessário a reproducibilidade dos mesmos, exigindo equipamentos adequados. Os sistemas compreendem basicamente os seguintes componentes: -uma fonte de energia capaz de produzir altas voltagens (cerca de 3000 a 8000V) assim como baixas correntes elétricas (microamperes), -géis para primeira e segunda dimensões, -sistema de corrida eletroforética para primeira e segunda dimensões que permitam utilizar múltiplos géis simultaneamente, e finalmente –um sistema de refrigeração evitando os efeitos do aquecimento. Além disso, uma etapa muito importante é a preparação das amostras protéicas, as quais devem estar bem solubilizadas e livres de sais e outros contaminantes, tais como compostos fenólicos e ácidos nucleicos. Muitas vezes se faz necessário um pré fracionamento da amostra protéica para aumentar a população de proteínas pouco abundantes[7].

No ano de 2000 a técnica de 2D PAGE tornou-se a mais importante tecnologia de separação de proteínas com alta resolução, visando o estudo de proteomas. Idealmente, a análise de proteomas deveria caracterizar e quantificar todas as proteínas em uma célula ou biópsia, em um momento particular e sob um grupo de condições particulares. Amostras similares poderiam então ser comparadas para

identificar os mecanismos que ligam o genótipo ao ambiente, produzindo o fenótipo. Entretanto, em condições reais, não existe uma técnica que atinja todos esses objetivos, porém o que mais se aproxima disto é uma combinação das técnicas de 2D PAGE e espectrometria de massa. Estas técnicas conseguem em conjunto separar, quantificar e identificar as proteínas de um material em estudo[3].

O recente emprego das técnicas do MALDI TOF MS ("matrix-assisted laser desorption time of flight mass spectrometry") abriu as portas para a caracterização dos polipeptídeos a partir de géis 2D, e atualmente nas publicações observa-se uma preferência na utilização desta técnica ao invés do sequenciamento protéico.

Atualmente existem sites na internet que funcionam como bancos de dados de diferentes proteínas detectadas em géis 2D PAGE.

Limitações e aplicações da técnica de *Eletroforese Bidimensional*

A técnica de 2D PAGE, embora apresente uma série de vantagens, também possui suas limitações, especialmente a dificuldade de comparação de dados obtidos entre laboratórios resultante das diferentes condições eletroforéticas. Outra limitação é o fato dos mapas protéicos não representam a totalidade das proteínas da célula, em decorrência dos diferentes níveis de expressão e das diferenças de solubilidade[3].

Na literatura científica, o maior número de publicações utilizando a eletroforese bidimensional enquadra-se na área médica. Esta técnica apresenta capacidade extraordinária para averiguar alterações moleculares nos componentes do extrato. Em seres humanos constatam-se diferenças genéticas entre indivíduos, alterações patológicas, efeitos de terapias, mudanças no ritmo biológico, conseqüências da aplicação de dietas, fases do ciclo celular e expressões de sexo[1]. Diversas doenças humanas têm sido diagnosticadas através das modificações de padrões protéicos gerados por 2D PAGE, como por exemplo o câncer. A comparação de padrões protéicos de diferentes estados de doenças, tem sido uma estratégia empregada para o desenvolvimento de alvos para drogas, assim como marcadores para diagnósticos[7].

Observa-se também o emprego desta técnica em outras áreas da Ciência. Na área Agronômica por exemplo, a estratégia do proteoma comparativo vem sendo empregado por um grupo de pesquisadores paulistas na identificação de genes relacionados ao mecanismo de infecção da bactéria *Xylella fastidiosa*, atacando 34% das árvores cítricas do Estado de São Paulo, causando a Clorose Variegada do Citros (CVC)[5]. Ainda na área agronômica, pode-se citar diferentes estudos com culturas agrícolas, empregando a técnica de 2D PAGE. Em soja[2], *Helianthus annuus*[4], *Elais guineensis*[8], citros[12] e *Carica papaya*[11] verificaram-se respectivamente a expressão diferencial de uma família gênica BiP, em diferentes partes da planta, determinação de proteínas relacionadas com a liberação da dormência dos embriões, identificação de proteínas de reserva em diferentes fases do desenvolvimento do embrião, identificação de genes que expressavam diferencialmente em apomíticos e identificação de genes que expressam diferencialmente em plantas femininas e hermafroditas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se atualmente que a eletroforese bidimensional é uma metodologia de grande sensibilidade e eficácia no estudo de proteínas, sendo empregada conjuntamente com a espectrometria de massa vem contribuído para o maior entendimento de sistemas biológicos, assim como na proposição de soluções para problemas em diferentes áreas da Ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.Alfenas, A.C. (ed) *Eletroforese de isoenzimas e proteínas afins:* Fundamentos e aplicações em plantas e microrganismos. Viçosa: UFV, 1998. 574 p.

2.Cascardo, J. C. M.; Buzeli, R. A. A.; Almeida, R. S.; Otoni, W. C.; Fontes, E. P. B. Diferential expression of the soybean BiP gene family. *Plant Science*. n. 160, p. 273-281, 2001.

3.Fey, S.J.; Larsen, P. M. 2D or not 2D. *Current Opinion in Chemical Biology.* n.5, p. 26-33, 2001.

4.Garello, G.; Barthe, P.; Bonelli, M.; Bianco-Trinchant, J.; Page-Degivry, M.T.L. Abscisic acid regulated responses of dormant and non dormant embryos of *Helianthus annuus*: Role of ABA inducible proteins. *Plant Physiology and Biochemistry*. v.6(38), p.473-482, 2000.

5.Gerhardt, I. Unicamp desvenda proteínas da *Xylella*. *Folha de São Paulo – Folha Ciência*. p.A11, 01/09/2001.

6.Lehninger, A.L.; Nelson, D.L.; Cox, M.M. *Principles of Biochemistry*. New York: Worth Publishers. 1993. 1013p.

7.Lopez, F.L. Proteome analysis: I. Gene products are where the biological action is. *Journal of Cromatography B*. n. 722, p. 191-202, 1999.

8.Morcillo, F.; Aberlenc-Bertossi, F.; Trouslot, P.; Hamom, S.; Duval, Y. Characterization of 2S and 7S storage proteins in embryos of oil palm. *Plant Science*. n. 122, p. 141-151.,1997.

9.PASTEUR, N.; CATALAN, J.; PASTEUR, G.; BONHOMME, F.; BRITON-DAVIDIAN, J. *Pratical isozime genetics*. Chichester: Ellis Horwood Limited, 1988. 215p

10.O'FARRELL, P.H. High resolution two-dimensional electrophoresis of proteins. *Journal of Bioogical Chemistry*. v. 250, p.4007-4021, 1975.

11.Santos, S.C. *Desenvolvimento de biblioteca de microsatélites e análise bidimensional de proteínas em Carica papaya L*. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. 2001.

12.SILVA, C.L.S.P. *Apomixia em citros: expressão diferencial de mRNA e proteínas em plântulas e embriões zigóticos e nucelares*. 110 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. 2002.

Recebido: 02/04/03
Aceito: 24/06/03

POTENCIAL PRODUTIVO E ECONÔMICO DA CULTURA DO ABACAXI E O APROVEITAMENTO DE SEUS SUBPRODUTOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

PRODUTIVE AND ECONOMIC POTENTIAL OF PINEAPPLE CULTURE AND UTILIZACION OF BY-PRODUCTS IN ANIMAL NUTRICION

Camila Motta Marin [1], Paulo Augusto Suttini [2], João Paulo Fazanha Sanches [3], Antônio Fernando Bergamaschine [4]

RESUMO

O Brasil tem grande potencial produtivo para a cultura do abacaxi. No entanto, devido às falhas em algumas etapas de produção como colheita, maturação da fruta, acondicionamento e transporte, muito é perdido. Os subprodutos da cultura e indústria do abacaxi poderiam ser utilizados para alimentação de animais. Para isso e baseado em alguns experimentos já realizados pesquisou-se mais sobre o potencial destes alimentos quanto aos aspectos de composição bromatológica e digestibilidade dos nutrientes que os compõem.

Unitermos: abacaxicultura, alimentação, bovinos

ABSTRACT

Brazil has big productive potential for pineapple culture. However, proper the faulty in some stages of production, as harvest fruit maturation, transport and package, much is lost. By-products that could have utilized for animal alimentation. Based in some experiments a reviews about bromatologic composition and nutrients digestibility this feeds were realized.

Uniterms: alimentation, bovines, pineapple

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior produtor de abacaxi da América Latina. O maior estado produtor da fruta é o Estado de São Paulo, com destaque para os municípios de Bauru e Guaraçaí. Mesmo com grande parte da produção sendo vendida no mercado interno, as exportações e preços da fruta vêm caindo no mercado internacional com perdas por competitividade com os países do Mercosul. Os produtores vêm enfrentando problemas em algumas fases da produção e escoamento da fruta para o mercado. O excedente de produção e os resíduos da cultura no campo, na indústria do suco mostram-se alimentos potenciais para suplementação animal.

O objetivo desta revisão foi levantar dados e informações para a elaboração de experimentos a fim de testar a viabilidade de uso das diferentes partes da planta e fruta do abacaxi para alimentação dos animais.

REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil apresenta grande potencial produtivo para a cultura do abacaxi, com destaque para os estados de Minas Gerais, Pará e Paraíba. Cerca de 60 a 65% da produção desta fruta são destinadas para o consumo interno (1).

As regiões sudeste e nordeste do país apresentam condições climáticas ideais para produção da fruta e particularmente o Estado de São Paulo tem uma perspectiva futura de ampliação da abacaxicultura em função da proximidade do maior centro consumidor.

A produção de abacaxi no Estado de São Paulo concentra-se atualmente nas regiões oeste e central, representadas respectivamente pelos municípios de Guaraçaí e Bauru, que apresentam condições opostas em relação à estrutura fundiária. Na

[1] Professora MS do Curso de Medicina Veterinária – Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP.
[2] Aluno do Curso de Medicina Veterinária – Fundação Educacional de Andradina. Andradina. SP.
[3] Professor Doutor da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP – Departamento de Biologia e Zootecnia. Ilha Solteira. SP

primeira predominam pequenos e médios produtores, que juntos formam uma Associação e trabalham em parceria. Na segunda cidade, há cerca de cinco grandes produtores que juntos se empenham na produção da fruta.

Uma idéia para melhorar a produção, analisando a regionalização da produção no país, seria a formação de uma Associação Nacional de Produtores de Abacaxi com lideranças regionais, visando dentre outros fatores, estabelecer uma programação de indução floral nas diversas regiões, o que significaria um fator importante de estabilização no mercado, além da promoção de campanhas de marketing para aumentar o consumo da fruta nos principais meses de produção.

Apesar dos bons índices de produtividade, do consumo interno da fruta representar a maior parte da demanda da fruta, uma parte da produção vem sendo perdida devidos às falhas na produção de frutos de ótimo aspecto aos consumidores, as falhas no acondicionamento e transporte.

O rebanho bovino nacional está em torno de 163 milhões de cabeças, estando de maneira geral com níveis produtivos baixos. Comparando-se as necessidades para manter esses animais com o total de alimentos disponíveis, observa-se falta de concentrados e volumosos, implicando em deficiências de proteína digestível e de energia observadas [6].

A intensificação dos sistemas de exploração, baseada no aumento da produção por indivíduo, vem exigindo uma maior utilização de insumos alimentícios, não só para cobrir os períodos críticos do ciclo anual de produção de forragens, mas também para se conseguir uma melhor expressão do potencial genético dos bovinos. Durante o período de engorda, as rações, além de apresentar uma elevada concentração de nutrientes, têm que ser de baixo custo, havendo necessidade de estudar a facilidade de incluir diversas fontes alimentares alternativas não tradicionais e quantificar as respostas animais em termos produtivos e econômicos [10].

O Brasil perde grande quantidade de raízes, tubérculos, frutas e legumes após a colheita. A utilização de resíduos culturais e de subprodutos do processamento industrial de frutas ou mesmo de frutas descartadas após a colheita, respeitada as suas limitações em proteína e ressaltando o seu conteúdo energético, deve ser considerada como uma alternativa na alimentação de bovinos de baixa produtividade no Brasil .

Os resíduos da planta abacaxi são nutricionalmente diferentes dos resíduos da indústria de conservas.

O resíduo pós-colheita da planta de abacaxi é uma fonte de forragem que possui uso limitado, mas tem potencial para aumentar produção animal nos locais onde são cultivados. Este resíduo quando dessecado recebe o nome de feno de abacaxi e quando moído recebe o nome de farinha de abacaxi.

Em relação à planta do abacaxi pode-se obter o farelo, que é palatável e altamente digestível, rico em carboidrato, pobre em proteína e por ser muito rico em fibra bruta é útil como fonte de energia para ruminantes.

O resíduo verde da planta do abacaxi pós-colheita, fornecida na forma de silagem é comparável ao capim napier fresco, quanto ao valor alimentar e potencial para a produção de leite.

O valor nutritivo dos resíduos da planta do abacaxi para a alimentação de bovinos é equivalente na base seca a grãos de cereais. Isso assegura melhor desempenho ao bovino do que qualquer forragem tropical porque contém de 65 a 74% de nutrientes digestíveis totais (NDT), enquanto as gramíneas e leguminosas tropicais, usualmente apresentam valores ao redor de 55% [4].

Além dos resíduos do cultivo existe também o subproduto da industria de conserva de abacaxi, composto de casca, coroa, brotos da fruta, anexos da fruta moídos e polpa da qual se extrai o suco. A composição deste resíduo pode modificar-se de acordo com a qualidade e variedade da fruta.

Quanto ao resíduo da indústria de conserva de abacaxi, seu valor nutricional é alto, devido aos principais constituintes da matéria orgânica serem carboidratos solúveis, principalmente açúcares, e possui também a pectina que age protegendo a mucosa

gastrointestinal, neutralizando as proteínas bacterianas [4]. Estes resíduos tem composição variável nas frutas descascadas, em casca, miolo e coroa [9].

Como alimento exclusivo, não atende as necessidades de matéria seca e de proteína para mantença dos bovinos, tornando-se necessário reduzir o alto teor de umidade e acidez utilizando alimentos suplementares na dieta[4,8].

Na forma de farelo de resíduo de conserva de abacaxi, pode ser utilizado para substituir alimentos como farelo de arroz, mandioca e milho. É um alimento concentrado, rico em açúcares, pobre em proteína e muito rico em fibra[7]. Num experimento[11] foram comparados farelo da planta do abacaxi pós-colheita com feno da planta do abacaxi peletizado, e foram observado os resultados de ganho de peso diário de 1,46 kg e 1,08 kg por animal e o tempo para atingir o peso de abate de 124 e 187 dias, respectivamente. Os diferentes tratamentos não mostraram diferença significativa quanto aos escores de qualidade de carcaça e espessura de gordura nas costelas. Quando os resíduos foram fornecidos com suplementação de forragem verde proporcionaram um ganho de peso médio de 1,031kg/animal/dia.

Em outro experimento, realizado com vacas holandesas, foram utilizado o farelo de abacaxi presente na mesma quantidade em todas as dietas e feno de abacaxi, fornecido a granel ou peletizado. As vacas recebendo quantidade limitada de farelo de abacaxi não dispuseram de fonte de volumosos suficiente para a manutenção do alto teor de gordura do leite. A inclusão do feno de abacaxi em adição ao farelo de abacaxi aumentou a gordura do leite de 3,2 para 4,3%. Os animais sob dieta baixa em volumoso (só farelo de abacaxi), apresentaram uma mudança na composição dos ácidos graxos na gordura do leite [2].

A utilização dos resíduos da indústria de processamento de frutas, tubérculos, legumes entre outros alimentos deve ser aproveitada para alimentação dos animais, principalmente dos ruminantes, como fonte de energia, evitando o desperdício e possível contaminação do meio ambiente com estes resíduos. Os dados encontrados na literatura atual ainda são escassos em algumas áreas, principalmente em relação aos resíduos da indústria de polpa de frutas, mais precisamente do abacaxi.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente sabe-se que resíduos de abacaxi apresentam teores protéicos baixos, mas possuem potencial energético que pode ser aproveitado na alimentação de bovinos, acompanhado de suplementação protéica adequada.

No entanto, o potencial de utilização racional destes resíduos alimentares, principalmente dos resíduos da indústria do abacaxi, na nutrição de bovinos depende basicamente do conhecimento de sua composição bromatológica e digestibilidade de seus nutrientes, bem como da avaliação do desempenho produtivo dos animais alimentados com os resíduos.

Para avaliar a possibilidade e eficiência de utilização destes resíduos faz-se necessário à elaboração de experimentos, avaliando os itens citados acima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.CHALFOUN, S.M.A abacaxicultura Brasileira e o mercado Globalizado. Tecnologia de Produção e Comercialização. *Informe Agropecuário*. v. 19(195), p. 5-6, 1998.

2.DRONAWAT, N.S.; STANLEY, R. W.; COBB, E. effect of feeding limited roughag and a comparison between loose and pelleted pineapple hay on milk production, milk constituents, and fatty acid composition of milk fat. *Journal Dairy Science,* v. 49, n. 1, p. 28-31, 1966

3.KELLEMS, R.O; WAYMAN, O.; NGUYEN, A.H. Post-harvest pineapple plant forage as potential feedstuff for beef cattle: evaluated by laboratory analyses “in vitro” and “in vivo’ digestibility and feedlot trials. *Journal Animal Science.* v. 48(5), p. 1040-1048, 1979.

4.MULLER, Z.O. Feeding potential of pineapple waste for cattle. *World Animal Review*. v.25(1), p. 25-29, 1978.

5.OTAGAKI, K.K.; LOFGREEN, G.P.; COBB, E. Net energy of pineapple bran and pineapple hay when fed to lactating dairy cows. *Journal Animal Science*, v. 44(3), p. 491-497, 1961.

6.RANJHAN, S.K. Use of agro industrial by-products in feeding ruminants in India. *World Animal Review*, v. 28(1), p. 31-37, 1978.

7.RAGHAVAN, V. Pineapple bran as a feedingstuff. In: FEEDINGSTUFF FOR LIVESTOCK IN SOUTH EAST ASIA, 1978, Selangor, Malaysia, *Proceedings*... Selangor: Malausian Society of Animal Production, p. 331-336, 1978.

8.RIBEIRO, M.E.R.; RODRIGUES, R.C; COSTA, N.L. Utização de resíduos da agroindústria na alimentação animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993. Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: SBZ, p. 509, 1993.

9.RODRIGUES, R.C.; PEIXOTO, R.R. Avaliação de alimentos. XXI. Composição bromatológica, digestibilidade e balanço de nitrogênio de resíduo de industria de abacaxi ensilado. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27, Campinas, 1990b. *Anais* ... Campinas:SBZ, 1990b. p. 93.

10. SIRHAN, L.; MANTEROLA, H.; CERDA, D. Estudios del uso de residuos agroindustriales en alimentación animal. VII. Efecto de la inclusión de niveles crecientes de pomassa de manzana en la dieta sobre el crecimiento y características de la canal de corderos destetados precozmente. *Avances en Producción Animal.* v. 19(1-2), p. 97-104, 1994.

11.WAYMAN, O.; COBB, E.H.; FURR, R. D. Pineapple and sygar by-products for beef cattle. *Journal Animal Science*, v. 41, n. 1, p. 425, 1975.

Recebido: 14/05/03
Aceito: 14/07/03