

UNIMAR CIÊNCIAS

UNIMAR CIÊNCIAS - MARÍLIA - SÃO PAULO - BRASIL - VOL. XVII (1-2) - 2008

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

UNIMAR CIÊNCIAS – MARÍLIA – SÃO PAULO – BRASIL – VOL. XVII (1-2) – 2008

PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO EM MODELOS ANIMAIS

REITOR

Márcio Mesquita Serva

VICE-REITORA

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Suely Fadul Villibor Flory

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

José Roberto Marques de Castro

PRÓ-REITORA DE AÇÃO COMUNITÁRIA

Maria Beatriz de Barros Moraes Trazzi

CONSELHO EDITORIAL

EDITORES

Alexandre de Moura Guimarães

Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

EDITORES ASSOCIADOS

Alexandre de Moura Guimarães

Cledson Augusto Garcia

Fábio Fernando Ribeiro Manhoso

SECRETÁRIO GERAL

Fábio Augusto Furlan

CENTRO DE EXPERIMENTAÇÃO EM MODELOS ANIMAIS

Patrícia Cincotto dos Santos Bueno

BIBLIOTECA CENTRAL

Maria Célia Aranha Ramos

UNIMAR

CIÊNCIAS

*CONSULTORES
AD-HOC DO VOLUME
XVII (1-2) - 2008*

Alessandre Hataka

Universidade de Marília – Marília/SP

Alexandre de Moura Guimarães

Universidade de Marília – Marília/SP

Antonio Luís de Oliveira

Faculdade “Dr. Francisco Maeda” – Ituverava/SP

Carlos Sérgio Tiritan

Universidade do Oeste Paulista – Presidente Prudente/SP

Carlo Rossi Del Carratore

Universidade de Marília – Marília/SP

Celso Sanches Braccialli

Universidade de Marília – Marília/SP

Cláudia Bonini de Abreu Santos

Universidade de Marília – Marília/SP

Elma Pereira dos Santos Polegato

Universidade de Marília – Marília/SP

Eliane Repetti Pachini

Universidade de Marília – Marília/SP

Érico Luiz Krzyzaniak

Universidade de Marília – Marília/SP

Marcio Christian Serpa Domingues

Universidade de Marília – Marília/SP

Gercílio Alves de Almeida Júnior

Universidade de Marília – Marília/SP

Paulo Sérgio Scorsato

Universidade de Marília – Marília/SP

Tânia Márcia Costa

Universidade Estadual Paulista – São Vicente/SP

Rodrigo Prevedello Franco

Universidade de Marília – Marília/SP

Ronan Gualberto

Universidade de Marília – Marília/SP

Ficha Catalográfica fornecida pela Biblioteca Central “Zilma Parente de Barros”

U58

Unimar Ciências. Vol. 1 (1992). Marília: Unimar; Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação; CEMA, 1993 – v. : il. ; 29,8cm

Semestral.

Vol. 17, n. 1/2 (2008).

ISSN 1415-1642

I. Universidade de Marília. II. Centro de Experimentação em Modelos Animais.

CDD - 570

- 610

- 636.08

Supervisão Geral de Editoração

Benedita Aparecida Camargo

Diagramação

Rodrigo Silva Rojas

Revisores

Gelson Costa - Português

Maria do Rosário G. L. Silva - Inglês

Editora Arte & Ciência

Rua dos Franceses, 91 – Morro dos Ingleses
São Paulo – SP - CEP 01329-010
Tel.: (011) 3258-3153
www.arteciencia.com.br

Editora UNIMAR

Av. Higino Muzzi Filho, 1001
Campus Universitário - Marília - SP
Cep 17.525-902 - Fone (14) 2105-4000
www.unimar.br


UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

Editorial

A Unimar Ciências apresenta, com grande satisfação, mais uma edição de sua revista, cumprindo a função de apoio e divulgação científica de trabalhos de alunos e professores. Neste volume nº 17 (2008), há a publicação de nove artigos e, ainda, dos anais do VII Simpósio da Residência em Medicina Veterinária.

Os artigos “*Potencial econômico da Mitilicultura*” e “*Aspectos técnicos e econômicos para o cultivo de tilápias*”, ambos de autoria de Marco Antonio Igarashi, procuram mostrar o potencial existente na exploração comercial dessas áreas com elevada rentabilidade para a área zootécnica.

O trabalho de Montans et al. destaca os processos interativos existentes entre plantas e microrganismos na capacidade absorviva de nutrientes na cultura da soja. Também sobre cultura da soja, a pesquisa de Bárbaro et al. demonstra o potencial desta cultura em áreas de reforma de pastagens.

Suguino et al. discutem aspectos importantes da fisiologia vegetal, verificando a aplicação de reguladores de crescimento para promover o enraizamento de estacas em plantas de Cambuí.

Silveira et al. e Factori et al. analisam fatores relacionados à nutrição animal e desenvolvem aspectos importantes, como a degradação de nutrientes e de dietas à base de carboidratos no desenvolvimento de ruminantes.

Na área de sanidade, Souza & Manhoso e Mello & Manhoso apresentam revisões a respeito de temas como a toxocaríase e leptospirose, importantes doenças transmissíveis por caninos, e orientações sobre o desenvolvimento de um trabalho de saúde pública.

Finalizando a revista, os anais do VII Simpósio trazem os principais temas de pesquisa desenvolvidos pelos residentes do hospital veterinário da Universidade de Marília.

Saudações.

Alexandre de Moura Guimarães
Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva
Editores

SUMÁRIO**CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

POTENCIAL ECONÔMICO DA MITILICULTURA NO BRASIL

Marco Antonio IGARASHI

13

ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS DO CULTIVO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDES E
PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Marco Antonio IGARASHI

21

APLICAÇÃO DE INOCULANTE, COBALTO E MOLIBDÊNIO EM AMENDOIM CULTIVADO EM SOLOS
DE DIFERENTES TEXTURAS

Flávia Minotto MONTANS; Amanda Frazon COSTA; Alexandre de Moura GUIMARÃES;
Paulo Sérgio Rabello de OLIVEIRA

29

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CAMBÚI SUBMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES
DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO

Eduardo SUGUINO, Adriana Novais MARTINS, Lília Sichmann HEIFFIG, Cláudio Roberto SEGATELLI,
Juan Saavedra del AGUILA, Keigo MINAMI.

35

VARIETADES DE SOJA PARA CULTIVO EM ÁREA DE REFORMA DE PASTAGEM NA REGIÃO DE COLINA-SP

Ivana Marino BÁRBARO; Sandra Helena UNÊDA-TREVISOLI; Marcelo TICELLI; Laerte Souza Bárbaro Júnior;
Fernando Bergatini MIGUEL; José Antonio Alberto da SILVA; Eduardo Volpe TOLLER

39

ASPECTOS DA DEGRADAÇÃO SINCRONIZADA DE NUTRIENTES E SEUS EFEITOS NA
PRODUÇÃO DE RUMINANTES

João Paulo Franco da SILVEIRA; Amanda PANICHI; Pedro PERSICHETTI JÚNIOR;
Marco Aurélio FACTORI; Samira BALDIM; Ciniro COSTA

47

CARBOIDRATOS ESTRUTURAIS E SUA IMPORTÂNCIA EM DIETAS PARA RUMINANTES

Marco Aurélio FACTORI; João Paulo Franco da SILVEIRA; Ciniro COSTA; Juliana Galhardi PAEZ; Amanda PANICHI

53

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA TOXOCARÍASE CANINA E SUA REPERCUSSÃO NA SAÚDE PÚBLICA

Pedro Henrique Franco SOUSA; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO

61

OCORRÊNCIA DA LEPTOSPIROSE CANINA NO MUNICÍPIO DE
MARÍLIA/SP E SEUS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Luiz Paulo Pimenta de MELLO; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO

69

ANAIIS DO VII SIMPÓSIO DA RESIDÊNCIA EM MEDICINA

PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE
DE MARÍLIA – HOSPITAL VETERINÁRIO UNIMAR

73

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

POTENCIAL ECONÔMICO DA MITILICULTURA NO BRASIL

ECONOMIC POTENCIAL OF MUSSEL CULTURE IN BRAZIL

Marco Antonio IGARASHI¹

¹Professor do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará à disposição da SEAP/PR

RESUMO

Métodos simples do cultivo de mexilhão ou marisco *Perna perna* têm comprovado a praticabilidade técnica e econômica em fazendas de Santa Catarina, que podem ser considerados como extensivos durante a primeira fase do ciclo, visto que o desenvolvimento larval ocorre inteiramente na natureza. As sementes do mexilhão são transferidas para as cordas, as quais são penduradas nos sistemas flutuantes construídos especialmente para o cultivo. A média de produção por corda pode ser de, aproximadamente, 12 kg do produto. Quando os mexilhões atingem o tamanho comercial de 80 - 90mm, eles são retirados das cordas e comercializados com alto padrão de limpeza. Podem ser vendidos vivos com conchas ou somente a sua carne comercializada.

PALAVRAS-CHAVE: contribuição econômica; cultivo de mexilhão; produto alimentício.

ABSTRACT

The experiment in Santa Catarina with simple methods have proved the techno-economic feasibility of mussel *Perna perna* culture. Mussel farming in Santa Catarina's States probably can be considered a semi-culture method in which the first phase of mussel's life cycle, i. e. larval development, is left entirely to nature. The mussel seeds are transferred to ropes which are hung from the specially-constructed mussel culture system. All these would meet the requirements of seed for large-scale commercial projects. The average production per rope can be about 12 kg of mussels. When the mussels have attained marketable size (about 80 – 90mm) they are detached from the ropes and either sold to the markets at home with mussels of a high standard of cleanness. The mussels can be sold live with shell on in the market. Sometimes the meat is removed from the shell.

KEY WORD: economic contribution; food products; mussel culture.

Endereço para correspondência:
SEAP/PR, Av. do Café, 543, Anexo A (Pesca), Bairro Aeroporto, Londrina/
PR, CEP 86.038-000,
igarashi@ufc.br

INTRODUÇÃO

O termo mexilhão é comumente utilizado para denominar diversas espécies de moluscos bivalves da família Mytilidae, sendo mais aplicado àquelas espécies que, pelo seu sabor e conteúdo de carne, são empregadas em larga escala na alimentação humana (FAGUNDES et al., 1997). O mexilhão também é conhecido no Brasil como marisco, marisco-preto, marisco da pedra, ostra-de-pobre e sururu da pedra (VALENTE, 2003).

A mitilicultura teve início na Europa há mais de 700 anos (DORE, 1991), quando em, 1235, o náufrago irlandês Patrick Walton instalou redes armadas com estacas de madeira em uma baía na França Ocidental para capturar gaivotas e nelas se fixaram os mexilhões que passaram a lhes servir de alimento (NOMURA, 1985).

Segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina (EPAGRI, 1994) somente por volta de 1950, é que a mitilicultura se tornou uma atividade econômica produtiva, sendo intensificada em vários países, com resultados altamente expressivos.

O cultivo de mexilhão é realizado em corda em sistema intensivo de monocultivo, normalmente não havendo investimentos em larvicultura e alimentação e utilizando locais com grande produtividade primária (ROMERO & TOKESHI, 2000; BAINY et al., 2000; CARVALHO FILHO, 2001; CHAMBERLAIN et al., 2001; MARENZI, 2003; MARENZI & BRANCO, 2005; TORRENS, 2005).

A mitilicultura é uma das atividades da aquicultura mais produtivas, podendo alcançar até 30 toneladas de carne por ha/ano, o que representa a maior cifra já conseguida com uma modalidade de criação não sujeita à alimentação artificial (FIGUEIRAS, 1976).

Além dos aspectos biológicos favoráveis, outros fatores como o baixo custo das instalações, facilidade de manejo, os cultivos realizados no próprio mar tornando desnecessária a aquisição de terras, contribuíram muito para a expansão da mitilicultura mundial nos últimos anos (FAGUNDES et al., 1997).

No Brasil, o cultivo experimental de mexilhões, foi iniciado na década de 1970 por Institutos de Pesquisas, Universidades ou Secretarias de Agricultura, principalmente em São Paulo, em Rio de Janeiro e em Santa Catarina (FERREIRA, 1994).

A mitilicultura da espécie *Perna perna* vem sendo praticada desde 1983 em sistema flutuante, com índices de produtividade similares aos de outros países produtores (MARQUES et al, 1985).

Experimentos de mitilicultura tiveram início em 1986 na Universidade Federal de Santa Catarina (PANORAMA DA AQUICULTURA, 1995), mas somente em 1990 foram instalados pelos pescadores os primeiros cultivos comerciais de mexilhão no litoral daquele estado (POLI & LITTLEPAGE, 1998).

Sobre o aspecto econômico não são muitas as referências bibliográficas sobre os custos da aquicultura e as poucas que existem devem ser interpretadas com precaução, já que a experiência acumulada não é grande (FIGUEROA, 1993, citado por FAGUNDES et al. 1997).

Segundo Oliveira Neto (2006) com um contingente de 767 maricultores, a cadeia produtiva da malacocultura (cultivo de moluscos) no Estado de Santa Catarina envolve direta e indiretamente cerca de 8.000 pessoas, desde a produção, colheita e beneficiamento, até a comercialização.

De acordo com o mesmo autor a atividade se desenvolve em quase todo o litoral catarinense, sendo o principal estado produtor de moluscos cultivados no Brasil. Em 2006, a produção total de moluscos (14.756,9 toneladas) registrou um modesto crescimento da ordem de 3,94 % em relação a 2005.

Atualmente Santa Catarina é o Estado que mais produz mexilhões, a espécie de mexilhão é o *P. perna*. No entanto o êxito no cultivo de mexilhão depende de uma série de fatores, dentre elas se pode citar as condições climáticas, espécie, qualidade da água, disponibilidade, condições econômicas e mercado.

PRODUÇÃO NACIONAL

A mitilicultura é uma atividade de valor econômico no contexto da aquicultura. A Figura 1 mostra a produção de mexilhões cultivados no Estado de

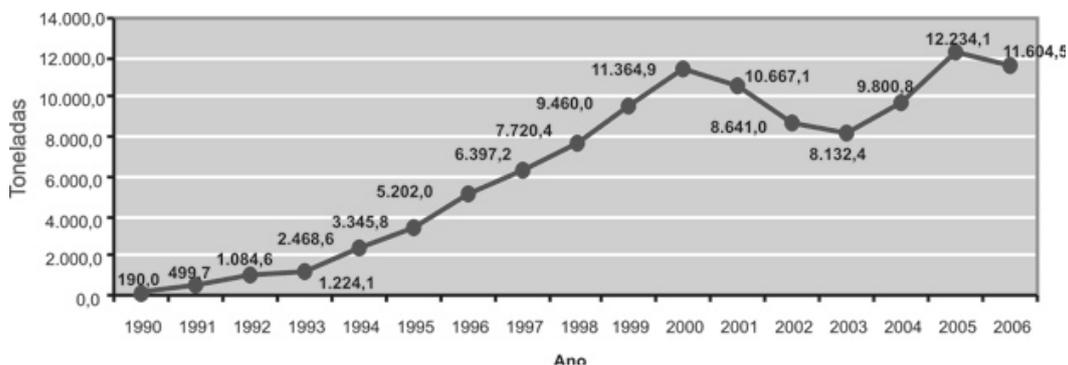


Figura 1. Evolução da produção de mexilhão no Estado de Santa Catarina (OLIVEIRA NETO, 2006)

Santa Catarina nos anos de 1990 à 2006. Esse tipo de atividade, está incluído nos programas de desenvolvimento de vários países pela sua grande contribuição social. Uma ação que pretende incrementar a produção aquícola exige o fortalecimento de um mercado que seja capaz de absorvê-la, pois, se isso não for feito, os aumentos da produção não tardarão a saturar o mercado (DE LA VEJA, 1990).

Segundo Oliveira Neto (2006) a produção de mexilhões em Santa Catarina em 2006 foi de 11.604,5 toneladas, representando uma queda de 5,15% em relação a 2005. De acordo com o mesmo autor os destaques em 2006 ficaram por conta dos municípios de Palhoça com 42,05% da produção estadual, seguido de Penha com 18,95% e Gov. Celso Ramos com 10,77%.

Segundo informações da EPAGRI-SC, cada módulo de produção de mexilhão produz 6,5 empregos (POLI & LITTLEPAGE, 1998).

De La Veja (1990) citado por Poli & Littlepage (1998) afirma que “ quando se trata de conseguir um desenvolvimento harmônico, estável e capaz de se autosustentar deve focar o processo de produção como um todo e não como um grupo de áreas produtivas independentes”. Segundo o mesmo autor, por isto, em qualquer ação para desenvolver a aquicultura, é necessário ter presente tanto os fatores que afetam a disponibilidade do produto (oferta) quando do consumo (demanda).

VALOR NUTRITIVO

Os mexilhões são muito nutritivos contendo 8 – 10 % de proteína, 1 – 3 % gordura e 3 – 5 % de glicogênio e minerais como cálcio, fósforo, ferro, manganês e iodo (CMFRI, 1979). A carne do mexilhão é altamente saborosa, sendo usada, portanto, como item alimentar por populações que geralmente vivem em áreas costeiras. Assim o mexilhão é um alimento popular em muitos países do mundo. Entretanto podemos encontrar uma crescente demanda do mexilhão em países como Espanha (ANDREU, 1958; ANDREU, 1965; ANDREU, 1968; IGARASHI, 1997), França e Países Baixos (Holanda), que têm desenvolvido com sucesso diferentes métodos de cultivo. Os mexilhões crescem rapidamente, são saudáveis, a colheita é fácil e a taxa de produção é alta.

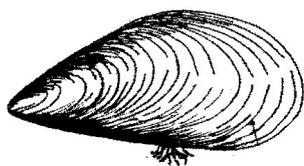


Figura 2. Mexilhão *Perna perna* (adaptado de EPAGRI, 1994)

TECNOLOGIA DO CULTIVO

A espécie de mexilhão *P. perna* é a utilizada para o cultivo em Santa Catarina. Na Universidade Federal de Santa Catarina, o laboratório responsável por mexilhões tem realizado pesquisas sobre o desenvolvimento de tecnologias de cultivo e atividades de extensão, que possibilitam o crescimento das culturas dessa espécie no Estado.

Como resultado destes trabalhos, bem como do esforço do Serviço de Extensão da EPAGRI e da dedicação dos produtores, o Estado de Santa Catarina passou a ser o maior produtor nacional de mexilhões cultivados (POLI, 1996; OLIVEIRA NETO, 2006). Em Santa Catarina a EPAGRI, atualmente, repassa tecnologias sobre o cultivo de mexilhões para as comunidades pesqueiras. Os técnicos têm comprovado a aplicabilidade técnica e econômica do cultivo de mexilhões, obtido com auxílio dos pesquisadores que têm feito avanços no aumento da produção de proteína por meio do cultivo do mexilhão.

SEMENTES DE MEXILHÃO

Segundo Valente (2003) existem quatro maneiras de conseguir sementes (mais ou menos com 20mm de comprimento): produção em laboratório, repicagem das sementes ou das pencas, dos estoques naturais (com controle e com autorização) e com coletores artificiais (a melhor opção).

De acordo com a *Central Marine Fisheries Research Institute*, na Índia as sementes de 10 a 20mm são encontradas em grande quantidade e podem ser coletadas nas rochas, podendo uma pessoa coletar, em média, de 10 a 20kg de sementes de mexilhão por hora. As sementes de mexilhão podem ser facilmente transportadas em sacos plásticos sob condições úmidas. Os mexilhões juvenis podem viver fora da água por aproximadamente 24 horas, desde que não sejam expostos ao sol (CMFRI, 1979).

O ideal é a obtenção de sementes com da utilização de coletores artificiais, estruturas manufaturadas e introduzidas na água, com a função de captar as sementes de mexilhão.

CULTIVO EM CORDAS

As sementes, depois de coletadas, são lavadas em água do mar para remoção de lama e de outros organismos aderidos. As cordas, onde ocorre a fixação das sementes com a secreção de um novo bisso, são cercadas por uma malha fina tipo meia. Assim, as cordas já com as sementes fixadas são levadas ao mar para o cultivo e a malha que a envolve se decompõe com o tempo.

O único material adquirido para a confecção das cordas é a rede de algodão ensacadora. Ela serve como apoio às sementes de mexilhão e é confeccio-

nado com material de pouca durabilidade, o suficiente para permitir que as sementes se fixem ao cabo central (POLI & LITTLEPAGE, 1998).

O ensacamento de sementes (Figura 3) pode ser comparado ao enchimento de uma meia de algodão com 1,2 m de comprimento. Nessas cordas são colocadas as sementes, cerca de 1,5 kg/m de corda, e depois de prontas são colocadas nas estruturas com distanciamento mínimo de 0,5 m entre si. (FRANCO, 1993).



Figura 3. Ensacamento (adaptado de EPAGRI, 1994).

CULTIVO EM BALSAS

Os mexilhões podem ser cultivados em longas cordas (Figura 4) suspensas em balsas são ancoradas. O cultivo geralmente é praticado em áreas protegidas.



Figura 4. Mexilhão na corda.

Os mexilhões podem ser cultivados em balsas, contruídas de bombonas e bambus, são amarradas às cordas com os mexilhões. As balsas podem ser montadas com 5 bombonas de 200 litros de capacidade, 4 nos cantos e um no centro. Elas podem ser colocadas em locais com uma profundidade de aproximadamente 8 metros em mar aberto presa a âncoras. As cordas com as sementes ficam estendidas e suspensas nas balsas.

No Estado de Santa Catarina, os pescadores, por conta própria, constroem pequenas balsas de bambu nas quais colocam as sementes de mexilhões, coletadas nos costões das praias rochosas da ilha (POLI & LITTLEPAGE, 1998). Porém, começaram a surgir outros métodos facilitando o cultivo de mexilhão, o que levou os pescadores a procurar novas técnicas de cultivo, como a utilização do espinhel (long-line).

CULTIVO EM ESPINHEL (LONG-LINE)

O sistema de cultivo em espinhel pode ser utilizado em profundidades maiores que 3 m e é constituído de cabos dispostos horizontalmente com flutuadores onde são amarradas e penduradas as cordas de produção. Nesse sistema, a fixação dos cabos é realizada por intermédio de poitas de concreto. Ao longo do cabo são amarradas as cordas de produção.

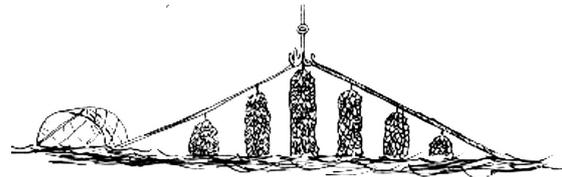


Figura 5. Cultivo de mexilhões.

CRESCIMENTO

Segundo a *Central Marine Fisheries Research Institute*, na Índia os mexilhões jovens podem crescer muito rapidamente e à taxa de, aproximadamente, 14 mm por mês. As sementes têm uma média de comprimento de 20 mm e podem chegar a um tamanho de 90 mm em cerca de 150 dias. Na natureza eles cresceriam a uma taxa de aproximadamente 7 mm por mês. O mexilhão cultivado fornece uma maior quantidade de carne, pois enquanto os mexilhões do berçário natural fornecem apenas 38% de carne, os cultivados em fazendas produzem 52% (CMFRI, 1979). Nos cultivos realizados em Santa Catarina, em 6 meses, a produtividade pode passar de 12 a 15 kg por metro de corda.

TEMPO DE CULTIVO

De acordo com a *Central Marine Fisheries Research Institute*, na Índia o cultivo de mexilhão em balsas de 250 metros quadrados de área pode suportar 400 cordas. Um hectare de mar aberto é capaz de, seguramente, acomodar 30 balsas, com um total de 12.000 cordas. A média de produção por corda de 7 metros de comprimento é cerca de 80 kg de mexilhão. Esta alta produção de mexilhão decorre do fato de ele se desenvolver embaixo das balsas e de se alimentar de fitoplâncton.

O tempo de cultivo é em torno de seis a oito meses, quando os mexilhões atingem o tamanho comercial, ou seja, 7 a 8 cm (FRANCO, 1993). Nesse período, dependendo da demanda do mercado, as cordas de produção são retiradas da água e os mexilhões debulhados.

MERCADO DO MEXILHÃO

Os mexilhões podem ser vendidos vivos com concha, ou a carne pode ser removida da concha,

empacotada e vendida em restaurantes, bares, supermercados ou atacadistas.

O crescimento da produção, acompanhado do beneficiamento, a fim de garantir um produto com certificado de sanidade e condições de validade por maior período, não encontra limitantes de mercado, uma vez que existe colocação no mercado internacional (PACM, 1996)

De acordo com a Central Marine Fisheries Research Institute, antes de o mexilhão ser comercializado na Índia, deve ser depurado para a remoção do conteúdo intestinal tais como areia e detrito. Isso é feito mantendo o mexilhão em tanques limpos e conservando em água do mar filtrada durante 24 horas. A água pode ser clorada na concentração de 5 ppm, o que auxilia na eliminação dos organismos patogênicos (CMFRI, 1979). Na mitilicultura os riscos com metais pesados seriam mínimos,

pois com a supervisão de órgãos responsáveis e um controle do nível de acúmulo desses metais, os bivalves cultivados podem ser degustados sem preocupação de contaminação e, com um maior aceite por parte do mercado consumidor (FAGUNDES et al., 1997).

POTENCIAL ECONÔMICO

Os quadros abaixo mostram o potencial econômico do cultivo de mexilhão. Os resultados de custo de produção e rentabilidade, para o cultivo em balsas indicam uma receita líquida superior a 50 % da receita bruta (CARMO et al. 1988), índice esse que pode vir a ser ainda maior, com a tecnologia que atualmente está sendo utilizada no caso, o cultivo em espinhel (long-line).

Os quadros abaixo demonstram as despesas básicas:

Primeiro ano

Material	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Bombonas plásticas	50	2,00	100,00
Corda de nylon 22 mm	120 m	1,00	120,00
Corda de nylon 6 mm	600 m	0,20	120,00
Poitas de cimento 250 kg	02	20,00	40,00
Barco de 4,5 m	01	1.200,00	1.200,00
Motor 8 Hp	01	1.800,00	1.800,00
Freezer	01	600,00	600,00
Raspadeira, caixa plástica, luvas, sacos, malha, etc.	-	-	50,00
Total	-	-	6.050,00

Fonte: Valente (2003)

Descrição	Quantidade/ Valor
Produção estimada	1.500 kg
Preço médio por kg	R\$ 5,00
Ganhos 1.500 kg x 5,00 R\$	R\$ 7.500,00
Gastos	R\$ 6.050,00
Lucro (ganhos - gastos) no ano	R\$ 1.450,00
Lucro no mês = 7.110:12	R\$ 120,00

Fonte: Valente (2003)

Segundo ano

Material	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Bombonas plásticas	50	2,00	100,00
Corda de nylon 22 mm	120 m	1,00	120,00
Corda de nylon 6 mm	600 m	0,20	120,00
Raspadeira, caixa plástica, luvas, sacos, malha, etc.	-	-	50,00
Total	-	-	390,00

Fonte: Valente (2003)

Descrição	Quantidade/ Valor
Produção estimada	1.500 kg
Preço médio por kg	R\$ 5,00
Ganhos 1.500 kg x 5,00 R\$	R\$ 7.500,00
Gastos	R\$ 390,00
Lucro (ganhos - gastos) no ano	R\$ 7.110,00
Lucro no mês = 7.110:12	R\$ 592,50

Fonte: Valente (2003)

PERSPECTIVAS DE EXPANSÃO

O Brasil possui aproximadamente 8.500 quilômetros de costa. O sucesso demonstrado em Santa Catarina pode ser estendido para outras áreas. Os mexilhões são prolíferos e cada adulto pode produzir milhões de ovos. Mas, para expandir a multiplicação no Brasil é necessário fazer mais pesquisas para a geração de novas tecnologias de produção, desenvolver a organização das atividades, delimitar as áreas propícias ao cultivo, analisar os parâmetros físicos e químicos da água dos locais demarcados, padronizar a obtenção eficiente de sementes, legalizar a atividade e prestar assistência técnica aos produtores. Há, na verdade, um grande potencial para a exportação de carne de mexilhão e o nosso país poderia ganhar facilmente este mercado se houvesse estímulo e condições para o desenvolvimento dessa atividade aquícola.

Levando em consideração os conhecimentos já adquiridos, há possibilidade de, serem iniciadas pesquisas com o objetivo de obter o mesmo êxito na tecnologia desenvolvida em Santa Catarina, no cultivo de mexilhão em várias regiões do Brasil em uma primeira etapa, laboratorial, e, após, como projeto piloto nas áreas disponíveis.

ASPECTOS AMBIENTAIS

Os novos projetos de maricultura em Santa Catarina, como em outras regiões do país podem ser desenvolvidos se contarem com a assistência técnica e apoio, desde que os cultivos sejam implantados em áreas que forem demarcadas pelas autoridades competentes. No sentido de atingir este objetivo, a implantação dos projetos em Santa Catarina necessita ter a devida autorização dos órgãos competentes. Também é preciso saber que a ação a realizar-se tem que ser coerente com a realidade ambiental em que se desenvolve o processo produtivo, reconhecer que as relações estabelecidas entre as diversas funções produtivas e dessas com o ambiente não são puramente econômicas, mas voltadas para aspectos tecnológicos, sociais e biológicos que são determinantes da ação que se quer realizar (DE LA VEGA, 1990). Nesse contexto o custo ambiental deve ser incluído, caso contrário o conceito de autossustentabilidade estaria deixando de lado um fator importante, a conservação

do meio ambiente para as futuras gerações (POLI & LITTLEPAGE, 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mitilicultura nesse sistema visa a conter o empobrecimento das comunidades de pescadores artesanais, que, com o declínio dos estoques pesqueiros, devido, principalmente, à poluição e à exploração predatória, ficam com poucas alternativas de renda para que permaneçam em suas terras (FAGUNDES et al., 1997)

Segundo Franco (1993), os tradicionais pescadores artesanais, localizados ao longo da Costa Atlântica de Santa Catarina, estão fadados a desaparecer em virtude da redução do pescado e em consequência da natural concorrência das empresas de pesca que, com seus modernos aparatos de captura, já estão se dedicando à maricultura. Segundo o mesmo autor os pequenos pescadores, sem abandonar aquilo que sempre fizeram, agora estão organizados e contam com apoio técnico para retirar do mar a produção que lhes garante o futuro de sua atividade e de suas famílias.

O êxito no cultivo de mexilhão no Brasil depende de uma série de fatores. Dentre elas, as condições climáticas, espécie, qualidade da água, disponibilidade, condições econômicas e mercado. Os problemas específicos do cultivo de mexilhão em novas áreas se pode resolver com pesquisas com soluções básicas, que devem ter um impacto prático sobre a produtividade. Há instituições no Brasil que realizam pesquisas e fornecem orientações de grande importância para a expansão do cultivo de mexilhões, incentivando assim os criadores com a aplicação de seus conhecimentos.

Um dos pontos que deve ser considerado neste tipo de transferência de tecnologia é o tempo. Projetos que tardam ter resultados positivos podem ser abandonados facilmente pelas comunidades (POLI & LITTLEPAGE, 1998).

Assim como em todos os cultivos marinhos, a preservação ambiental é de fundamental importância para o sucesso do empreendimento, devendo o responsável estar em permanente contato com os órgãos

que monitoram os índices de poluição na sua região (FAGUNDES et al., 1997)

AGRADECIMENTOS:

O autor agradece, imensamente, ao Professor Dr. Yoshiaki Deguchi (Nihon University, Japan) pelas importantes informações a respeito do cultivo de mexilhões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREU, B. Sobre el cultivo del mejillon en Galicia. *Ind. Pesq.*: v. 1, p. 44-47, 1958.

ANDREU, B. Biología y parasitología del mejillon gallego. *Las Cienc.*, v. 30, p. 17-18, 1965.

ANDREU, B. *Pesquera y cultivo de mejillones y ostras en España*. Publicaciones Técnicas de la Junta de Estudios de Pesca, n. 7, p. 303-320, 1968.

BAINY, A.C.D., ALMEIDA, E.A., MÜLLER, I.C., VENTURA, E.C., MEDEIROS, I.D. Biochemical responses in farmed mussel *Perna perna* transplanted to contaminated sites on Santa Catarina Island, SC, Brazil. *Mar. Environ. Res.*, v. 50: p. 411-416, 2000.

CARMO, M. S. ; DULLEY, R. D. ; OKAWA, H. ; MARQUES, H. L. A.; PEREIRA, R. T. L.; SAMPAIO, L. H. . *Cultivo de mexilhão (Perna perna, Linnaeus, 1758) No litoral Norte do Estado de Sao Paulo: Aspectos produtivos e economicos*. Relatório de Pesquisa Instituto de Economia Agrícola Sp, São Paulo, n. 05/88, p. 1-25, 1988.

CARVALHO FILHO, J. Panorama da malacocultura brasileira. *Panorama Aquicult.*, v. 11, n. 64, p. 25-41, 2001.

CHAMBERLAIN, J.; FERNANDES, T. F.; READ, P.; NICKELL, T. D.; DAVIES, I. M. Impacts of biodeposition from suspended mussel (*Mytilus edulis*, L.) culture on the surrounding superficial sediments. *J. Mar. Sci.*, v. 58, p. 411-416, 2001.

CMFRI. *Mussel farming*. Transfer of Technology. Central marine fisheries research institute, Cochin, 1979.

DE LA VEGA, J. A. *Acuicultura y Acuicultura, Cultivo de Molusco en América Latina*. Red Regional de Entidades Y Centros de Acuicultura de America Latina. CIID-CANADA. p. 61-66. 1990.

DORE, I. *Shellfish: a guide to oyster, mussels, scallops, clams and similar products for the commercial user*. Osprey Book, New York, USA, 1991.

EPAGRI. *Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S. A.* Curso Profissionalizante de Mitilicultura. Florianópolis, 1994.

FAGUNDES, L.; HENRIQUES, M. B.; OSTINI, S.; GELLI, V. C. (1997) Custos e benefícios da mitilicultura em espinhel no sistema empresarial e familiar. *Inf. Econ.*, v.27, n2, fev., p. 33-47, 1997.

FIGUEIRAS, A. Desarrollo actual del cultivo del mejillon (*Mytilus edulis*) y posibilidad de expansion. In: TECHNICAL CONFERENCE ON AQUACULTURE KYOTO, 26 May 1976. Roma: FAO, 1976.

FIGUEIROA, L. S. *Captacion natural, crecimiento, materiales de cultivo y costos de produccion*. In: Manual do 6º Curso Internacional en cultivo de moluscos. Coquimbo, Chile: Universidade Católica del Norte, p. 186-219, 1993.

FERREIRA, J. F. *Curso profissionalizante de mitilicultura*. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S. A. Florianópolis, p. 5-10, 1994.

FRANCO, H. M. Santa Catarina é o maior produtor nacional de mexilhões. *Agropecu. Catarinense*, v.6, n.3, p. 45 – 48, 1993.

IGARASHI, M. A. Aspectos do potencial da aqüicultura no Brasil e no mundo. SEBRAE, Fortaleza, 48 p., 1997.

MARENZI, A. W. C. Influência do cultivo de mexilhões sobre o habitat bentônico na enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, SC. 113 f. (Tese) São Carlos: UFSCar, 2003.

MARENZI, A. W. C.; BRANCO, J. O. O mexilhão *Perna perna* (Linnaeus) (Bivalvia, Mytilidae) em cultivo na Armação do Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, v.22, n.2, p. 394-399, 2005.

MARQUES, H. L., LIMA, R. P. T., OSTINI, S. A. Expansão da mitilicultura em Ubatuba – (SP): um exemplo da problemática do uso de água costeiras para a produção de alimentos. In: ENCONTRO DE GERENCIAMENTO COSTEIRO, 3. Fortaleza. In: Anais..., Fortaleza-CE, p. 183-189, 1985.

NOMURA, H. *Criação de moluscos e crustáceos*. São Paulo: Nobel 103 p. 1985.

OLIVEIRANETO, F. M. Bons resultados da ostreicultura fizeram a malacocultura catarinense crescer em 2006. Disponível em: <http://www.panorama.daaquicultura.com.br/paginas/revistas/100/malacoculturaCatarinense100.asp>. Acesso em: 19 jun. 2007

PACM. *Programa de apoio crédito à maricultura*. Apostila, 12 p. 1996.

PANORÂMADA AQUICULTURA. Santa Catarina a padroeira das ostras e mexilhões. *Panorama aquic.* v. 5, n. 30, p. 12-21, 1995.

PANORÂMADA AQUICULTURA. Aqüicultura mundial: FAO divulga suas estatísticas oficiais de 1994. *Panorama aquic.* v. 7, n. 40, p. 10-11, 1997.

POLI, C. R. Desenvolvimento de áreas costeiras com uma agricultura sustentável. In: 3ª Reunião Especial da SBPC, Florianópolis, SC. In: *Anais...* Florianópolis, p. 116-120, 1996.

POLI, C. R.; LITLLEPAGE. Desenvolvimento do cultivo de mexilhões no Estado de Santa Catarina. In: Anais do Aqüicultura Brasil'98. 1, Recife. In *Anais...* Recife: SIMBRAQ. p. 163-181, 1998.

ROMERO, L.; TOKESHI, M. Spatial overlap and coexistence in a Mussel-Associated Polychaete Assemblage on a South American Rocky Shore. *Mar. Ecol.*, v. 21, n. 3-4, p. 247, 2000.

TORRENS, B. M. O. Estimativa da Matéria Sólida Orgânica Produzida por Mexilhões *Perna perna* em Áreas de Produção na Baía da Babitonga – SC. 73 f (Tese) Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

VALENTE, L. *Cultivo de mexilhões*. Manuais BMLP de maricultura. Brazilian Mariculture Linkage Program – Programa Brasileiro de Intercâmbio em Maricultura, 2003.

ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS DO CULTIVO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDES E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

TECHNICAL AND ECONOMICAL ASPECTS OF TILAPIA CULTURE IN NET CAGES AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF THIS ACTIVITY

Marco Antonio IGARASHI¹

¹Professor do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará à disposição da SEAP/PR

RESUMO

Os recentes desenvolvimentos do cultivo de tilápias em tanques-rede, prospectos, situação do cultivo, produção, tecnologia e aspectos econômicos como o mercado e investimento são discutidos nesta revisão. A tilápia é uma das mais importantes espécies da aquicultura no Brasil. Com muito espaço no Brasil para o cultivo de tilápias, uma das expectativas é a de que o Brasil produzirá uma significativa quantidade de tilápias para a exportação em um futuro próximo e constituirá uma importante atividade socioeconômica. Portanto, o desenvolvimento no Brasil com um grupo particular de espécies tal como a tilápia trouxe esperanças que pode acelerar o desenvolvimento do cultivo de peixes com a introdução de práticas industrializadas. Os resultados demonstram que o cultivo de tilápias tem desenvolvido durante os últimos anos. O cultivo de tilápia pode ser uma significativa indústria no Brasil e o potencial do cultivo de peixes pode assegurar alimento, gerar empregos e moeda estrangeira.

PALAVRAS-CHAVE: cultivo; potencial; produção; tanque-rede; tilápia.

ABSTRACT

The recent developments of the tilapia culture in net-cages, prospects, and the status of tilapia culture, mainly production, technology and economic aspects such as the market and investment are discussed in this review. Tilapia is one of the most important aquaculture species in Brazil today. With the tremendous resources in Brazil for tilapia culture, one would expect that Brazil will be producing significant quantities of tilapia for exportation in the near future and constitute a very important socioeconomic activity. Therefore, the developments which have taken place in Brazil with particular species groups such as tilapia provide hope that rapid strides can be made in fish culture development through the introduction of industrialized practices. The results show that the tilapia culture has grown during the past years. Tilapia culture can be a significant industry in Brazil and the potential of tilapia culture to meet the challenges of food security, to generate employment and foreign exchange has been demonstrated.

KEY WORDS: culture; net-cage; potencial; production; tilapia.

Endereço para correspondência:
SEAP/PR, Av. do Café, 543, Anexo A (Pesca), Bairro Aeroporto, Londrina/
PR, CEP 86.038-000,
igarashi@ufc.br

INTRODUÇÃO

O avanço da tilapicultura no mundo está levando a uma intensificação dos cultivos. As tilápias podem ser cultivadas em viveiros ou gaiolas flutuantes (tanques-rede) que permitem a passagem de água livremente entre os peixes e o reservatório.

O cultivo de peixe em gaiola se originou no Delta do Rio Yangtze, há aproximadamente 750 anos (HU, 1994). Porém, o cultivo comercial de tilápia em gaiola tem relativamente uma história curta (COCHE, 1982), começando por volta de 1970 nos Estados Unidos com *Oreochromis aureus* (SUWANASART, 1972) e na Costa do Marfim com *O. niloticus* (COCHE, 1974). Desde então, a técnica tem-se espalhado progressivamente por várias regiões do mundo (COCHE, 1982).

O sistema de cultivo em gaiola é um método comumente usado na Ásia e América Latina (ALCESTE, 2000).

Pelo nome genérico de tilápia se conhece um grupo de peixes de água doce da família Cichlidae, nativo do continente africano e da Ásia Menor (GURGEL, 1998). São cerca de 70 espécies de tilápias taxonomicamente classificadas (ICLARM, 1984). A primeira espécie que chegou ao Brasil foi a *Tilapia rendalli*, em 1952, procedente de Elizabethville, atual República Democrática do Congo (ex-Zaire) (GURGEL, 1998). Nesse contexto, a tilápia foi provavelmente introduzida com o objetivo de ser utilizada como um elemento estratégico na expansão da aquicultura local, e como uma maneira de obter proteína animal a baixo custo para um consumo massivo do produto.

PRODUÇÃO

A produção total de tilápia (peixes de água doce - tilápia e outros ciclídeos) (Figura 1) foi de 2.025.560 toneladas em 2005 (6,7% da produção global de peixes cultivados) e o Brasil foi o sétimo colocado na produção mundial de Tilápia (3,3 % da produção global de tilápia cultivadas) (Tabela 1) (TACON, 2007).



Figura 1. Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). (FAO, 2007)

Tabela 1. Os maiores produtores de tilápia do mundo

País	%
1.China	48,3
2.Egito	10,7
3.Indonésia	9,4
4.Filipinas	8,0
5.Tailândia	5,4
6.Taiwan	4,1
7.Brasil	3,3
8.Malásia	1,4
9.Honduras	1,4
10.Colômbia	1,4
11.Ecuador	1,1
12.Laos	1,0

Fonte: Tacon (2007)

Segundo Kubitz (2007), o IBAMA estimou em 69 mil toneladas a produção de tilápias cultivadas em 2004. A produção de tilápias no Brasil praticamente não tem expandido tanto se comparado ao seu potencial. O principal obstáculo é burocracia para uso de águas públicas. De acordo com o mesmo autor outras 8.500 toneladas foram estimadas provenientes da pesca. Os dados do IBAMA apontam o Ceará como o principal produtor, com 18 mil toneladas em 2004. Em seguida o Paraná (11,9 mil), São Paulo (9,8 mil) e Bahia e Santa Catarina empatados, cada qual com 7,1 mil toneladas (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de tilápias cultivadas em 2004

Estado	Toneladas
Ceará	18.000
Paraná	11.922
São Paulo	9.758
Bahia	7.137
Santa Catarina	7.121
Goiás	3.928
Rio Grande do Sul	2.094
Minas Gerais	2.093
Alagoas	1.944
Mato Grosso do Sul	1.925
Outros	3.156
Total	69.078

Fonte: Kubitz (2007)

A produção de tilápia no Brasil cresceu de 16 mil toneladas em 1996 para 69 mil toneladas em 2004 (Figura 2) e no referido informativo da INTRAFISH, Tito Capobianco, então presidente da AB-Tilápia,

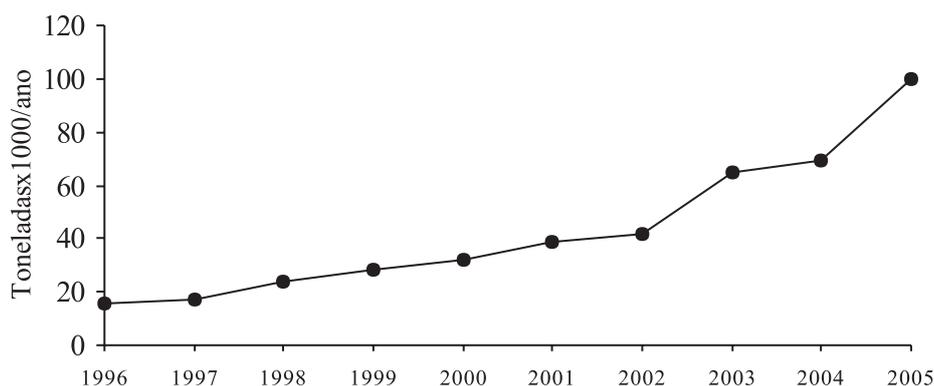


Figura 2. Evolução da tilapicultura no Brasil (Dados compilados de diversas fontes e organizados por Kubitzka, 2007)

estimou em 130 mil toneladas a produção de tilápias em 2005 (KUBITZA, 2007).

Para a exploração econômica da tilapicultura com melhores estruturas de comercialização, é de grande importância a operacionalização e elaboração de plano de desenvolvimento, criação de estrutura organizacional para a implantação, coordenação, estabelecimento de critérios técnicos, assistência técnica e desenvolvimento de serviços de apoio.

CONSUMO

O consumo *per capita* de peixe *in natura* no Brasil é muito baixo (6 kg/hab./ano), contudo apresenta potencial de crescimento expressivo. Segundo Kubitzka (2007) o brasileiro já consome, em média, algo entre 0,5 a 0,7 kg de tilápia/ano proveniente da aquicultura. De acordo com o mesmo autor, se houver um modesto aumento no consumo para 4 kg de tilápia/hab./ano, serão necessárias 800 mil toneladas anuais, somente para suprir o mercado interno. Mas o setor pode responder rapidamente a isso se for solucionado o gargalo do licenciamento ambiental dos cultivos em águas públicas.

REPRODUÇÃO

Os hormônios não são usados para induzir a desova no caso da tilápia, a qual ocorre através do ano nos trópicos e durante a estação quente nas regiões subtropicais. A reprodução é conduzida em viveiros, tanques ou hapas. Segundo a Fao (2007), a densidade de estocagem para fêmeas e machos é de 1 a 4 fêmeas para 1 macho, sendo o mais comum 2 ou 3 fêmeas para 1 macho. De acordo com o mesmo órgão, a taxa de estocagem dos reprodutores é variável, variando de 0,3 – 0,7 kg/m² em pequenos tanques para 0,2 – 0,3 kg/m² em viveiros; os viveiros de desovas podem ser de 2.000 m² ou menores e, no sudeste da Ásia, o tamanho de uma hapa comum é de 120 m². As tilápias do gênero *Oreochromis* incubam os ovos na boca da fêmea.

REVERSÃO SEXUAL

A produção comercial de tilapia geralmente requer o uso de populações monosséxuo de machos. A tilápia macho cresce mais do que a fêmea em um mesmo período de cultivo (FAO 2007). Portanto, as populações com a mistura de sexos desenvolvem uma grande disparidade no tamanho entre os peixes capturados. Isso afeta a comercialização. A presença de fêmeas de tilápia leva a reprodução não controlada, com excessiva produção de alevinos que competem por alimento, e não chegar ao tamanho comercial. É necessário, por isso reverter o sexo das larvas fêmeas (Figura 3).

É possível fazer com que indivíduos que geneticamente são fêmeas desenvolvam órgãos genitais de machos, com a administração de hormônios masculinizantes adicionados à ração (PROENÇA & BITTENCOURT, 1994).

Segundo Zimmermann (1999) as fêmeas as tailandesas (Chitralada), se reproduzem a cada 15 dias, ou 18 a 24 vezes por ano.

Segundo Bastos & Sampaio (1997), após 15 dias do acasalamento das tilápias, faz-se a captura das larvas com rede de arrasto ou puçá e as submete ao selecionador (o selecionador de larvas é feito de madeira e tela com malha de 3mm e apresenta a forma de cilindro cortado longitudinalmente). Todas as larvas que passarem pela malha do selecionador serão conduzidas ao setor de reversão sexual.

Segundo Bastos & Sampaio (1997), para obter alevinos revertidos, alimentam-se as larvas estocadas na densidade de 3.000 a 5.000 por m³ d'água) com rações balanceadas (28 a 35% de PB), pó fino, contendo hormônio, quatro vezes ao dia, durante 28 dias. De acordo com os mesmos autores o inversor químico utilizado na ração balanceada é o 17 α metiltestosterona, em forma de pó, diluído em álcool comum (1 grama de hormônio diluído em 2 litros de álcool), misturado em 17kg de ração em forma de pó. Santos & Silva (1998), relataram que o início do tratamento com o

hormônio, por precaução, deve ser o mais cedo possível, ou seja, logo após o consumo do saco vitelino; isto porque o "timing" onde o peixe decide pelo sexo pode variar de acordo com as condições ambientais, principalmente com a temperatura da água. O mais comum atualmente é utilizar-se como referência o tamanho de até 13mm.

Segundo os mesmos autores, o momento preciso de suspensão do tratamento é quando o tecido testicular produz suficiente hormônio natural para continuar o desenvolvimento funcional de um peixe macho, em condições de temperatura entre 24° a 29°C. Isto ocorre, normalmente, depois de 3 a 4 semanas, quando todos os alevinos têm, pelo menos, 14mm de comprimento. Segundo a FAO (2007) os indivíduos são estocados em uma densidade de 3.000 a 4.000/m² em hapas ou tanques com troca de água, podendo chegar a aproximadamente 20.000/m² com uma taxa inicial de alimentação de 20 a 30 % do peso do corpo por dia. o percentual é gradualmente diminuído para 10 a 20% no final de 3 a 4 semanas do período da reversão sexual. De acordo com o mesmo órgão na reversão sexual os indivíduos alcançam uma média de 0,2g após 3 semanas e 0,4g após 4 semanas e, a eficiência média na taxa de reversão chega a 95 a 100 % dependendo da intensidade do manejo, mas ocasionalmente podem ocorrer percentuais mais baixos que 80 a 90%.

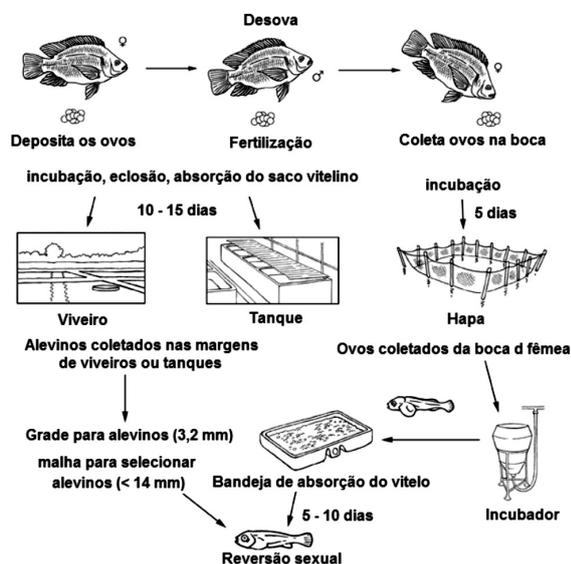


Figura 3. Esquema do processo de reversão sexual da tilápia (FAO, 2007)

QUALIDADE DA ÁGUA

Há vários fatores que influenciam os peixes em tanques-rede, sendo fundamentais para o sucesso do cultivo de peixes no sistema intensivo a qualidade da água, a profundidade (no mínimo, deve haver 1m entre o fundo da gaiola e o piso), a velocidade da correnteza (correntes de 10 a 20cm/s), as dimensões

dos tanques-rede, a alimentação e a densidade de estocagem (BEVERIDGE, 1987).

Concentrações de oxigênio dissolvido (OD) acima de 5,0mg/L são desejáveis para a produção de peixes tropicais (CYRINO et al., 1998). Além disso, o pH ideal para a maioria das espécies de peixes parece ser na variação de 6 a 8,5.

De acordo com Lovshin (1997), o apetite de cresce rapidamente à temperatura abaixo de 28°C e o consumo máximo das tilápias a 22°C é somente 50 a 60% do consumo máximo a 26°C. Segundo o mesmo autor, as tilápias crescem melhor em temperaturas acima de 25°C.

ALIMENTAÇÃO

Durante todo o período de cultivo, as tilápias podem ser alimentadas 2 a 4 ou mais vezes ao dia com ração balanceada, embora inicialmente a frequência da alimentação deva ser maior.

A ração é fornecida em quantidades crescentes, proporcionalmente ao tamanho dos animais (Tabela 3). Entretanto, a ração deve ser balanceada, composta de nutrientes em proporções definidas necessárias ao desenvolvimento do organismo, ou seja, de modo a atender as suas exigências nutritivas (SOUZA, 1991). Além de balanceada, deve, de preferência, ser extrusada, fabricada por processo de vaporização, cujas partículas possuem grande capacidade de flutuação (SILVA & SOUZA, 1998).

Por sua vez, os machos de tilápias, cultivados em alta densidade em viveiros e gaiolas, necessitam de dieta balanceada com 30 a 32% de proteína capaz de ser digerida (LOVSHIN, 1997).

De acordo com Lovshin (1997), a quantidade recomendada de alimento para tilápias é em função do tamanho do peixe, temperatura da água, densidade e abundância de organismos na alimentação natural. De 27 a 29°C, a taxa comum de quantidade usando alimentos de alta qualidade é demonstrada na Tabela 3.

Tabela 3. Taxa de alimentação, peso médio (g), taxa de arraçoamento (% sobre a biomassa do viveiro)

Intervalo de Peso (G)	Percentual de Arraçoamento (%)
1 – 5	7 – 10
6 – 20	4 – 6
21 – 100	3 – 4
101 – 200	2 – 3
201 – 400	1,5
> 401	0,8

Fonte: Modificado de Lovshin (1997)

Provavelmente, algumas espécies de tilápias podem ser cultivadas utilizando primariamente alimentos baseado nas proteínas de origem vegetal.

DESPESCA

A despesca pode ser realizada aproximadamente 5 a 6 meses após o povoamento dos tanques-rede. De acordo com as técnicas já estabelecidas, espera-se

que as tilápias possam atingir o tamanho comercial de 350 a 500 gramas cada uma. Segundo Ayroza et al. (2005) citado por Furlaneto et al. (2006), a produção de tilápia pode ser avaliada em 200kg/m³/ ciclo de tilápias criadas em tanques-rede de pequena capacidade (até 6m³).

A Tabela 4 abaixo demonstra o peso dos machos de tilápias esperado na despesca.

Tabela 4. Peso e média final esperada para diferentes períodos de cultivo e peso inicial da tilápia. *Valor pela população de machos

Período (semanas)	Média final de peso esperado			
0-10	30g	60g	100g	
11-12	200	270	350	
16	250	340	440	
20	310	410	520	
24	370	480	600	
28	420	550	690	

Fonte: Alceste (2000)

Aspectos econômicos dos tanques-rede

As Tabelas 5, 6 e, 7 demonstram o custo anual e dados técnicos para a exploração da tilapicultura.

Tabela 5. Estimativa de custo de implantação de projeto de produção de tilápia em tanque-rede, por hectare de espelho d'água, região do médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. (em R\$, base novembro de 2005)

Item	Tanque-rede 6m ³
Projeto	3.500,00
Taxa de regularização do projeto (DEPRN, SEAP/PR, Capitania dos Portos da Marinha, ANA, SUP/MP, Concessionária e Registro Aquicultor)	1.350,00
Veículo	34.000,00
Galpão (100m ²)	20.700,00
Balsa (10m)	8.000,00
Barco (6 m comprimento)/motor (15 HP)	8.980,00
Equipamentos (oxímetro, balança de pesagem, mesa da classificação, 04 puçás e 04 caixas de transporte)	5.070,00
Tanque-rede	262.500,00
Total	344.100,00

Fonte: Furlaneto et al. (2006)

Tabela 6. Estimativa de custo de operacional de produção de tilápia em tanque-rede, por ciclo/hectare de espelho d'água, região do médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. (em R\$ base novembro de 2005)

Dados técnicos	Tanques-rede 6 m ³ (250 tanques-rede)
Ciclo produtivo	160 dias
Produtividade	192 t/ciclo/ha
Peso médio de venda	800 g/unidade
Preço médio de venda	2,30/kg

Custo de produção	
Mão de obra	3.391,50
Juvenil	31.740,00
Ração	259.200,00
Combustível	1.415,20
Operações de máquinas	1.291,20
Custo operacional efetivo (COE)	297.037,90
Depreciação de máquinas	387,36
Encargos sociais diretos ¹	1.119,20
CESSR ²	9.715,20
Assistência técnica/ despesas gerais ³	14.851,90
Encargos financeiros ⁴	10.170,58
Remuneração ao investimento ⁵	35.644,55
Custo operacional total (COT)	368.926,69
Custo operacional por unidade ⁶	2,07

¹ Refere-se à mão de obra (33%); ² Refere-se à contribuição de seguridade social de 2,2 % sobre a receita bruta; ³ Refere-se a 5 % do COE; ⁴ Refere-se à taxa de juros de 8,75 % a.a. sobre 50 % do COE durante o ciclo de produção; ⁵ Refere-se a taxa de juros de 12 % a.a. sobre o COE.; ⁶ Refere-se ao COT acrescido do custo parcial de implantação do projeto sobre produtividade

Fonte: Furlaneto et al. (2006)

Tabela7. Coeficientes técnicos da produção de tilápia em tanque-rede, por ciclo/hectare de espelho d'água, região do médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05.

1.Operação	Permanente	Diarista	Barco	Puçá	Balança pesagem	Mesa de classificação	Caixa de transporte
Arraçoamento	900		540				
Biometria / povoamento	14,5	29	7	12,5	12,5	12,5	
Despesca	10	20	6	10	10		10
Manutenção	24		12				
Total de horas	948,5	49	565	22,5	22,5	12,5	4,0
2.Material	Especificação		Unidade		Quantidade		
Juvenil	50 g		Mil		276		
Ração	Extrusada		1		288		
Combustível	Gasolina		1		580		

Fonte: Furlaneto et al. (2006)

Segundo Furlaneto et al. (2006) os resultados obtidos da produção de tilápia em tanque-rede de 6m³ por ciclo/hectare de espelho d'água, região do médio

Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05 apontam que a atividade é rentável (Tabela 8).

Tabela 8. Rentabilidade da produção de tilápia em tanque-rede, por ciclo/hectare de espelho d'água, região do médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. (em real de novembro de 2005)

Item	Tanque-rede de 6m ³
Receita bruta (R\$/ha)	441.600,00
Receita líquida (R\$/ha)	43.468,32
Lucratividade (%)	10
Ponto de nivelamento (t/ha)	173

Fonte: Furlaneto et al. (2006)

Segundo Furlaneto et al. (2006), a tilapicultura no sistema intensivo mostrou-se que apresenta maior risco em relação à piscicultura tradicional e exige mão-de-obra capacitada, domínio tecnológico e assistência técnica especializada.

De acordo com os mesmos autores, além disso, o bom planejamento e gestão da atividade são imprescindíveis para o sucesso da atividade.

O custo de produção da tilápia em tanques-rede está entre R\$ 1,90 e 2,60/kg, dependendo do tamanho final, da escala de produção e da regularidade e eficiência do cultivo (KUBITZA, 2007). De acordo com Marengoni et al. (2007), obteve-se um lucro de R\$ 0,49/kg de peixe comercializado ao valor de R\$2,30/kg. O custo final de produção de tilápia ficou em R\$1,81, valor que se aproxima do encontrado por Kubitz et al. (2001), que obtiveram um custo de produção de R\$1,90.

De acordo com Marengoni et al. (2007), a conversão alimentar determinada em seu estudo (1,59) não diferiu dos resultados preconizados por Kubitz et al. (2001). Os gastos com ração representaram cerca de 60% do custo total e geralmente correspondem à maior parte dos custos gerais de produção, tornando-se um sério entrave ao sucesso financeiro do criador que esteja descapitalizado.

Segundo Kubitz (2007), no que tange os preços atualmente ofertados aos produtores, os que estão próximos aos pesque-pagues comercializam a tilápia viva entre R\$ 3,00 e 4,00/kg na piscicultura, valor que remunera bem o capital investido. Os preços de filés nesta iniciativa de mercado variam entre R\$ 13,00 e 16,00/kg. De acordo com o mesmo autor, os produtores recebem hoje dos frigoríficos entre R\$ 2,20 e R\$ 2,50 por quilo de tilápia. Porém os custos de produção do filé podem variar de acordo com as características de cada empreendimento (porte do empreendimento, volume processado custo de aquisição da tilápia “in natura”, distância do mercado, dentre outros fatores) (KUBITZA, 2003).

De acordo com Kubitz (2007), as exportações de filé fresco para os norte-americanos são oriundas praticamente de países latino-americanos, e têm crescido em 10 a 15% ao ano; o preço médio pago pelos atacadistas é de US\$ 6,30/kg de filé, preço em ligeira ascensão nos últimos anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tilápia poderá futuramente contribuir eficazmente com a redução do déficit alimentar das populações carentes. Com a aplicação de tecnologias geradas através das pesquisas). Consequentemente, proporcionará um maior desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Assim, o cultivo de tilápias em tanques-rede poderá ser uma das alternativas para o incremento da aquicultura no Brasil. O Brasil é privilegiado pelas condições ambientais, como a temperatura satisfatória para o cultivo durante o ano, grandes reservatórios e água com pequena correnteza com grande potencial para a aquicultura intensiva. Além disso, o nosso mercado consumidor pode ser considerado carente de alimentos rico em proteínas de baixo custo.

O cultivo de organismos aquáticos em tanques-rede pode ser considerado como um dos principais fatores de impulso para a piscicultura mundial nas últimas décadas. Portanto, uma das principais contribuições esperada do cultivo de tilápias em tanque-rede é a de fornecer resultados que viabilizem a piscicultura intensiva em águas ainda não exploradas economicamente no Brasil, com de um aumento significativo na produtividade aquícola de nossos ambientes aquáticos. Desenvolvendo-se a piscicultura, haverá também benefícios para a população, desenvolvendo a indústria de insumos e produzindo empregos diretos e indiretos.

A piscicultura é um negócio e, portanto, governado pelas leis econômicas. A maior ferramenta têm é o modelo econômico. O modelo permite que veja rapidamente quanto de capital é necessário, qual o custo da operação sob condições variadas e qual a produção pode ser estimada. Assim, é de grande importância a coleta de mais informações e a realização de mais pesquisas para sugerir um modelo permitindo ao criador e ao intermediário analisarem se o projeto a ser implantado é economicamente viável.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ALCESTE, C. C. An overview of tilapia production systems. *Aquacult. Mag.*, v. 26, n. 1, Jan./Feb. 2000, p. 45-51.

- AYROZA, L. M. S.; FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; SUSSEL, F. R. Piscicultura no Médio Paranapanema: situação e perspectiva. *Rev. Aquicult. Pesca*, v. 2, n. 12, p. 27-32, 2005.
- BASTOS, J. M. G.; SAMPAIO, A. R. *Curso de piscicultura*. Fortaleza: EPACE/SECITECE, 1997. 109 p. (Caderno tecnológico, n. 34).
- BEVERIDGE, M. C. M. *Cage aquaculture*. Chichester/England: Fishing News Book, 1987. 346p.
- COCHE, A. G. Lake Kossou development project, Ivory Coast, FAO Aquacult. Bull., v. 6, n. 2/3, 1974, p. 28.
- COCHE, A. G.. Cage culture of tilapia, In: R. S. V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai et al. (Editors). In: THE 2ND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA IN AQUACULTURE. In Proceedings... Manila: ICLARM , p. 205-246, 1982.
- CYRINO, J. E. P.; CARNEIRO, P. C. F.; BOZANO, G. L. N.; CASEIRO, A. C. Desenvolvimento da criação de peixes em tanques rede. Uma análise dos fundamentos, viabilidade e tendências, baseada em experiências bem sucedidas no Sudeste do Brasil. In: ANAIS DO Aquicultura BRASIL '98. v. 1. Recife, In Anais... Recife: SIMBRAQ. p. 409-436, 1998.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION. *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), 2007. Disponível em: [www.fao.org/.../oreochromis niloticus. jpg](http://www.fao.org/.../oreochromis_niloticus.jpg). Acesso em: 28 set. 2007)
- FURLANETO, F. P. B.; AYROSA, D. M. M. R.; AYROZA, L.M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio paranapanema, Estado de São Paulo, Safra 2004/051. *Inf. Econ.*, v.36, n.3, p. 63-69, 2006.
- GURGEL, J. J. S. Potencialidade do cultivo de tilápia no Brasil. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1. In: *Anais...* Fortaleza, UFC, p. 345-352, 1998.
- HU, B. T. Cage culture development and its role in aquaculture in China. *Aquacult. Fish. Manage.*, v. 24, p. 305-310, 1994.
- ICLARM. Introducing the tilápias. Metro Manila, Phillippines. *ICLARM Newsl.*, v. 7, n. 1, p. 3, 1984.
- KUBITZA, F.; ONO, E.; LOPES, T. G. Lucros ou Prejuízos na piscicultura? Eis a questão. *Panorama Aquicult.* v. 11, n. 65, p. 48-49, 2001.
- KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil. *Panorama Aquicult.*, v. 13, n. 76, p. 25-35, 2003.
- KUBITZA, F. Tilápias na bola de cristal/Tilápias na bola de cristal. *Panorama Aquicult.* v. 17, n. 99. 2007. Disponível em: [ww.panorama da aquicultura.com.br](http://www.panorama da aquicultura.com.br). Acesso em : 19 jun. 2007.
- LOVSHIN, L. L. Worldwide tilapia culture. In: WORKSHOP INTERNATIONAL DE AQUICULTURA, São Paulo, 1, In: *Anais...*São Paulo - SP, p. 96- 116, 1997.
- MARENGONI, N. G.; BERNARDI, A.; GONÇALVES JÚNIOR, A. C. Tilapicultura vs. culturas da soja e do milho na região Oeste do Paraná. *Inf. Econ.*, v.37, n.1, p. 41-49, 2007.
- PROENÇA, C. E. M.; BITTENCOURT, P. R. L. *Manual de piscicultura tropical*. Brasília: IBAMA, 1994.
- SANTOS, A. J. G.; SILVA, A. L. N. Biotecnologia em aquicultura: processos, riscos e cuidados. Ênfase à produção de tilápias. *Panorama Aquicult.*, v. 8, n. 45, p. 22-26, 1998.
- SILVA, A. L. N.; SOUZA, R. A. L. *Glossário de aquicultura*. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 1998. 97 p.
- SILVA, J. W. B. *Contribuição das tilápias (piscis: cichlidae) para o desenvolvimento da piscicultura no Nordeste brasileiro, especialmente no estado do Ceará*. 193 f. (Dissertação) Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2001.
- SILVA, P. C. ; KRONKA, S. N. ; TAVARES, L. H. S. ; SILVA JÚNIOR, R. P. ; SOUZA, V. L. Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistemas "raceways". *Acta Scient.* v. 25, n. 1, p. 9-13, 2003.
- SOUZA, R. A. L. *Glossário ilustrado de piscicultura*. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 77 p., 1991
- SUWANASART, P. Effects of feeding, mesh size and stockings size on the growth of *Tilapia aurea* in cages. *Annu. Rep. Int. Cent. Aquacult.* Auburn Univ., p. 71-79, 1971.
- TACON, A . G. J. Produção Aquícola Global em 2005 e a quantidade de ração utilizada. **2007. Disponível em:** <http://www.panorama da aquicultura.com.br/paginas/revistas/100/ProdAquiGlobal100.asp>. Acesso em:19 jun. 2007
- ZIMMERMANN, S. Incubação Artificial. *Panorama Aquicult.*, v. 9, n. 54, p. 15 – 21, 1999.

APLICAÇÃO DE INOCULANTE, COBALTO E MOLIBDÊNIO EM AMENDOIM
CULTIVADOS EM SOLOS DE DIFERENTES TEXTURAS.

INOCULANT, COBALT AND MOLYBDENUM APPLICATION AT PEANUT
CULTIVATED IN SOILS OF DIFFERENTS TEXTURES

Flávia Minotto MONTANS¹; Amanda Frazon COSTA²; Alexandre de Moura GUIMARÃES³; Paulo Sérgio Rabello de OLIVEIRA⁴

¹Mestre em Agronomia pela Universidade de Marília – UNIMAR – Marília/SP; ²Engenheira Agrônoma pela Universidade de Marília – UNIMAR – Marília/SP; ³Prof. Dr. – Universidade de Marília – UNIMAR – Marília/SP; ⁴Prof. Dr. – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Marechal Candido Rondon/PR

RESUMO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) pertence à família Fabacea, apresenta nódulos nas raízes devido à presença de bactérias nitrificantes. Nos solos onde o amendoim é cultivado normalmente existe uma população autóctone dessas bactérias. Encontra-se na literatura que o cobalto e o molibdênio desempenham um importante papel no processo de fixação simbiótica de nitrogênio e no crescimento do *Rhizobium*. Com o objetivo de avaliar o efeito da inoculação de sementes de amendoim cultivado em diferentes texturas de solo e a interação existente com o cobalto e molibdênio, foi realizado um experimento sob cultivo protegido no município de Marília, SP, em vasos de 5 L, com a cultivar Runner IAC 886. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial de 2x2x4. Os tratamentos foram constituídos de duas texturas de solo: arenoso e argiloso, com aplicação e sem aplicação de inoculante, sem aplicação e com aplicação de Co-Mo: na semente, foliar, e semente + foliar. A aplicação ou não de Co-Mo não produziu diferenças nas variáveis analisadas. Para o número de nódulos houve interação entre o tipo de solo e a aplicação de inoculante. A variável peso seco da parte aérea apresentou resultados significativos para tipo de solo e aplicação de inoculante. Para o peso seco da raiz não houve nenhum resultado significativo.

PALAVRAS – CHAVE: *Arachis hypogaea* L.; micronutrientes; nodulação; *Rhizobium*.

ABSTRACT

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) belonging to Fabacea family, is able of associating with bacteria from *Rhizobium* genus. In soils where peanut is grown, there is usually an autochthonous population of these bacteria, however, the need of inoculation in peanut seeds in soils containing autochthonous population has always been controversial subject. There is in the literature that the cobalt and the molybdenum play an important part in the process of nitrogen fixation and in the growth of *Rhizobium*. With the objective of evaluating the effects of peanut seeds inoculation cultivated in different soil textures and to verifying the interaction with plant regulators, an experiment was carried out in greenhouse conditions, in the district of Marília, SP, in 5L pots, containing Runner IAC 886, cultivar used in São Paulo state, in a completely randomized scheme with three replications in a factorial arrangement 2x2x4. Treatments were constituted by two soil textures: sandy and clayey, with (6g kg⁻¹ of seed) and without inoculation, with and without CoMo: in seed, foliar, and seed plus foliar, in a dosage of 200mL ha⁻¹. The following were analyzed: Nodules Number (NN), Weight Aerial Dry Matter (WADM) and Weight Root Dry Matter (WRDM). The CoMo application there was not significant effect in the characteristics analyzed. For NN there was an interaction between soil type and the inoculant application. The WADM was significant to soil type and inoculation. There was no significant effect for WRD

KEY WORDS: *Arachis hypogaea* L., nodulation; micronutrients, *Rhizobium*.

Endereço para correspondência:
Alexandre de Moura Guimarães – amguima-ca@unimar.br
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
Av. Hygino Muzzi Filho, 1001 – CEP 17525-902 – Marília – SP. Tel.: (14) 2105-4056

INTRODUÇÃO

O amendoim é a quarta leguminosa mais cultivada no mundo. A China, os Estados Unidos e a Índia são os maiores produtores mundiais (HE et al., 2003). Segundo dados da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) o Brasil possui cerca de 140 mil ha, com uma produção de 314 mil 910 toneladas. O Estado de São Paulo, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), é o maior produtor nacional, tendo na safra 2005/06, uma área de 82,1 mil ha. O principais produtores são Ribeirão Preto e Marília (pólo da indústria alimentícia). Em Ribeirão Preto a cultura é uma excelente opção na reforma de canaviais e Rangel (2005) estima que 80% da área de reforma de canaviais sejam ocupadas pela cultura do amendoim.

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) como parte da família *Fabaceae*, apresenta nódulos nas raízes devido à presença de bactérias do gênero *Rhizobium*. Nestes nódulos infectados pelas bactérias, o N_2 é reduzido a NH_3 e transferido para a planta, a qual pode conseqüentemente, desenvolver-se independente do nitrogênio do solo. (GIARDINI, 1980).

A inoculação com essas bactérias é uma prática de grande importância econômica e ecológica, principalmente onde o amendoim é cultivado pela primeira vez, ou em solos onde o número de rizóbios é insuficiente para permitir uma boa nodulação (SINGLETON et al., 1992; HUME; BLAIR, 1992). O número e espécies da bactéria vão depender de condições bióticas e abióticas do ambiente e das espécies de leguminosas silvestres ou cultivadas (SIMON et al., 1996).

Geralmente, existe uma população autóctone de *Rhizobium* nos solos onde o amendoim é cultivado, porém existe pouca informação sobre a nodulação espontânea dessa leguminosa, quanto ao suprimento de nitrogênio fixado para planta (GIARDINI, 1980). Entretanto, a inoculação com estirpes selecionadas é capaz de aumentar a efetividade da simbiose e aumentar o rendimento do amendoim (HUANG, 1987). O Instituto Agrônomo de Campinas, no Boletim 100, recomenda essa prática (QUAGGIO; GODOY, 1985).

Lopes (1972) e Giardini (1980) não obtiveram diferença na nodulação nem na produção, comparadas com as plantas noduladas naturalmente.

Santos et al. (2005), em estudos com rizóbios em amendoim no Nordeste, mostraram que a aplicação de inoculante aumentou o número de nódulos e o peso seco da parte aérea e que houve diferença nas características avaliadas quando utilizou solos de diferentes regiões.

Sabe-se que o cobalto é necessário à síntese de vitamina B12, que é essencial para o rizóbio. Já o Mo tem participação na formação das enzimas nitrogenase e redutase do nitrato. Assim é possível relatar algumas vantagens de suas aplicações: maior desenvolvimento radicular; maior resistência à seca;

maior teor de proteína; crescimento vegetativo rápido e vigoroso; maior peso de sementes e maior produtividade, entre outras (CARNEIRO et al., 2004). Os mesmos autores em seu experimento mostra que não houve incrementos na produção com a aplicação de Co-Mo, já a utilização de inoculante proporcionou aumentos estatisticamente significativos de 17,6 e 19% sobre a produção de vagens e sementes em relação à testemunha, respectivamente. Concluíram que o uso da inoculação mostrou-se mais eficaz que a aplicação de Co-Mo sobre a produtividade de amendoim.

Em experimento sobre nodulação e absorção de nitrogênio pelo amendoim em resposta à calagem, cobalto e molibdênio, Caires e Rosolem (2000) verificaram que a aplicação de cobalto nas sementes não exerceu efeito sobre a nodulação e a absorção de nitrogênio pelo amendoim. Apesar de o molibdênio ter aumentado a matéria seca de nódulos na planta de amendoim, a sua aplicação não influenciou a absorção de nitrogênio.

Segundo Caires e Rosolem (1995) a aplicação de cobalto, com ou sem molibdênio, nas sementes, não influenciou a produção de amendoim.

O presente estudo tem por objetivos verificar o efeito da inoculação de sementes de amendoim cultivado sob diferentes texturas de solo e a interação existente com cobalto e molibdênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento sob cultivo protegido, na Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, da Universidade de Marília, no município de Marília, SP. A latitude é 22° 12' 50" S, a longitude 49° 56' 45" O, e altitude 675 metros.

O experimento foi realizado de 06 de dezembro de 2005 a 13 de março de 2006. Foram coletados dois tipos de solo da camada arável da terra; um muito argiloso, obtido de um solo sob mata nativa da região de Cornélio Procópio, Paraná (Tabela 1) e um arenoso, obtido de um solo cultivado anteriormente com amendoim forrageiro e hortaliças da região de Marília-SP (Tabela 2), onde foi feita uma adubação corretiva baseada nas análises dos solos e de acordo com as recomendações da cultura para o Estado de São Paulo, conforme o Boletim 100 (QUAGGIO; GODOY, 1985).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 2x2x4, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de dois tipos de solo: arenoso e argiloso, com aplicação e sem aplicação de inoculante (6g kg⁻¹ de semente), com aplicação e sem aplicação de Co-Mo (mistura comercial), aplicados na semente, via folia, e via semente + foliar (200 ml ha⁻¹).

A semeadura foi realizada no dia 6 de dezembro de 2005, em vasos de polietileno de 5l, utilizando-se 6 sementes por vaso da cultivar Runner IAC 886.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes foram previamente tratadas com fungicida. Em relação ao inoculante, a estirpe utilizada foi SEMIA 6144, na dosagem de 6g kg⁻¹ de semente do produto comercial. Após 10 dias da emergência foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por vaso. A umidade do solo foi mantida próxima a 80% da capacidade de retenção de água no solo, por meio de pesagens e regas diárias (CAIRES; ROSOLEM, 2000).

A aplicação de Co-Mo não produziu diferenças em nenhuma das variáveis analisadas. Concordando com Caires e Rosolem (1995 e 2000) onde não encontraram influências da aplicação de Co-Mo no número de nódulos e na produtividade.

Carneiro et al., 2004 em experimento com inoculante e Co-Mo no amendoim, mostram que não houve incrementos na produção com a aplicação de Co-Mo.

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo Argiloso

pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	
CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³								%
4,5	5,5	18	19	3,0	20	10	7	52	33	65	39	
Argila < 0,002 mm		Silte 0,002-0,053 mm		Areia Fina 0,053-0,210 mm			Areia Grossa 2,0-0,210 mm			Areia Total		
----- (g Kg ⁻¹) -----												
771		174		39			16			55		

Tabela 2. Características químicas e físicas do solo Arenoso

pH		MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	
CaCl ₂	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³								%
6,1	7,0	47	224	7,0	58	24	0	11	89	100	89	
Argila < 0,002 mm		Silte 0,002-0,053 mm		Areia Fina 0,053-0,210 mm			Areia Grossa 2,0-0,210 mm			Areia Total		
----- (g Kg ⁻¹) -----												
112		83		331			474			805		

Trinta dias após a germinação foi realizada a aplicação foliar do Co-Mo utilizado, completando assim todos os tratamentos. A colheita foi realizada aos 90 dias após a emergência, no início do enchimento dos grãos (CAIRES; ROSOLEM, 2000).

Após a colheita das plantas, a parte aérea foi cortada e o solo lavado em água corrente, tomando-se o cuidado para retirar de sistema radicular intacto. Os nódulos presentes no sistema radicular foram destacados e contados. A seguir, os nódulos, as raízes e a parte aérea das plantas foram colocados para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até atingirem massa constante, para determinação da matéria seca.

As variáveis analisadas foram número de nódulos, peso seco da parte aérea e peso seco da raiz. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Para os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-knott, com 5% de probabilidade. Para os cálculos utilizou-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000), com os dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

Para a variável número de nódulos houve interação entre o tipo de solo e a aplicação de inoculante. Observa-se que no solo arenoso não houve diferença quando inoculado ou não, concordando com Lopes et al. (1972) e Giardini, (1980), autores que, em experimentos com a cultura do amendoim e inoculação, não encontraram diferença no número de nódulos com a aplicação inoculante, sugerindo a presença de uma população autóctone eficiente capaz de nodular o amendoim.

No solo argiloso o tratamento inoculado apresentou um maior número de nódulos, de acordo com Santos et al. (2005). Por ser um solo sem histórico de produções anteriores, constata-se que o inoculante não competiu com nenhum tipo de população autóctone, comprovando sua eficiência. Diatloff e Langford (1975) sugerem que as chances de sucesso com a inoculação das sementes de amendoim seriam maiores em áreas novas.

Tabela 3. Número médio de nódulos em função do tipo de solo e da aplicação de inoculante.

	Arenoso	Argiloso
Com Inoculante	97,00 Aa	125,75 Aa
Sem Inoculante	125,59 Aa	29,83 Bb
CV (%)	38,52	

*Letras minúsculas comparam as médias nas linhas e maiúsculas nas colunas

A variável peso seco da parte aérea apresentou diferença em função do tipo de solo (Tabela 4). Nota-se, que o solo arenoso apresentou um maior peso que no argiloso, isso se explica devido à presença de população autóctone, concordando novamente com Lopes et al. (1972) e Giardini (1980), e pelo fato de o solo arenoso ser bem mais rico em nutrientes e matéria orgânica que o argiloso.

Tabela 4. Peso seco médio (g) da parte aérea em função do tipo de solo.

Tipo de Solo	PSPA
Argiloso	7,35 a
Arenoso	12,67 b
CV (%)	13,52

*Letras minúsculas comparam as médias nas colunas.

A aplicação de inoculante influenciou o número de nódulos e o peso seco da parte aérea. Mesmo com a presença da população autóctone a aplicação de inoculante proporcionou um maior número de nódulos e um maior peso seco da parte aérea, concordando com Ayla e Velásquez (1978) e Santos et al. (2005).

Tabela 5. Número médio de nódulos e peso seco médio (g) da parte aérea em função da aplicação de inoculante

	NN	PSPA (g)
Com Inoculante	111,38 a	11,65 a
Sem Inoculante	77,71 b	8,36 b
CV (%)	38,52	13,52

*Letras minúsculas comparam as médias nas colunas.

Não se observou diferença significativa para a variável peso seco da raiz.

CONCLUSÃO

A aplicação de inoculante aumentou o número de nódulos e o peso seco da parte aérea. Quando possíveis populações autóctones estão presentes não se observou efeito da aplicação de inoculante.

A aplicação ou não de Co-Mo não produziu diferenças nas variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYLA, B. L. B.; VELÁSQUEZ, L. 1978. Evaluacion agronomica de once (11) cepas de Rhizobium sp. Inoculadas em mani (*A. hypogaea*) cultivado em suelos de los llanos orientales de Venezuela. *Anais da IX Reunion Latinoamericana sobre Rhizobium*, México, p. 31-44.
- CAIRES, E. F.; ROSOLEM, C. A. 2000. Nodulação e absorção de nitrogênio pelo Amendoim em resposta à calagem, cobalto e molibdênio. *Scientia Agrícola*, n. 57, n.2, p. 337-341.
- CAIRES, E. F.; ROSOLEM, C. 1995. A Calagem e aplicação de cobalto e molibdênio na cultura do amendoim. *Bragantia*, n.54, v. 2, p. 361-370.
- CARNEIRO, L.O.; GARCIA, F. P.; VAZQUEZ, G. H. 2004. Efeito da inoculação, cobalto e molibdênio sobre a produção de

amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Arquivos do Instituto Biológico*, 71 (supl.), 749 p.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. 2006. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 11 nov. 2006.

DIATLOFF, A.; LANGFORD, S. 1975. Effective natural nodulation of peanuts in Queensland. *Queensland Journal of Agriculture and Animal Sciences*, v. 32, n.1, p. 95-100.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2007 Disponível em <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 01 mar. 2007.

FERREIRA, D. F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. *Anais da 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria*, São Carlos, Brasil, p. 255-258.

GIARDINI, A. R. *Efeitos da população natural de Rhizobium sp, estirpes selecionadas, e época de aplicação de nitrogênio, na produção de amendoim (Arachis hypogaea L.)*. Dissertação de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil, 1980.

HE, G.; MENG, R.; NEWMAN, M.; GAO, G.; PITTMAN, R. N.; PARAKASH, C. S. Microsatellites as DNA markers in cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.). *BMG Plant Biology*, v. 3, n. 3, 2003.

HUANG, H. Q. The effect of Rhizobium inoculation on Tionfu peanut. *Journal Sichuan Agricultural University*, v.5, p.191-195, 1987.

HUME, D. J.; BLAIR, D. H. Effect of number of Bradyrhizobium japonicum applied in commercial inoculants on soybean seed yield in Ontario. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 38, p. 588-593, 1992.

LOPES, E. S.; TELLA, R.; ROCHA, J. L. V.; IGUE, T. 1972. Inoculação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Bragantia*, v.31, p. 27-34, 1972.

QUAGGIO, J. A.; GODOY, I. J. 1985. Amendoim. In: RAIJ, B. Van; SILVA, N. M.; BATAGLIA, O. C.; QUAGGIO, J. A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A. R.; TRANI, P. E. (Ed.) *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônomo, Brasil, 1985, p.25.

RANGEL, J. 2005. Comentários. Disponível em: <http://www.correpar.com.br/amend_cenario2.htm>. Acessado em: 26 set. 2005.

SANTOS, C. E. R. STAMFORD, N. P.; FREITAS, A. D. S.; VIEIRA, I. M. M. B.; SOUTO, S. M.; NEVES, M. C. P. RUMJANEK, N. G. Efetividade de rizóbios isolados de solos da região do Nordeste do Brasil na fixação do N₂ em amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Acta Scientiarum Agronomy*, n.27, v. 2, p. 301-307.

SIMON, T., KÁLALOVÁ, S., PETRZIK, K., 1996. Identification of Rhizobium strains and evaluation of their competitiveness. *Folia Microbio*.v. 41, p. 65-72, 1996.

SINGLETON, P.; THIES, J.; BOHLOOL, B. B. Useful models to predict response to legume inoculation. In: MULONGO, Y. K.; GUEYE, M.; SPENCER, S. (Ed). *Biological nitrogen fixation and sustainability of tropical agriculture*. New York. John Wiley & Sons, Inc., 1992.

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE CAMBUÍ SUBMETIDAS A DIFERENTES
CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO*

CUTTINGS ROTTING OF CAMBUÍ SUBMITTED TO DIFFERENT
CONCENTRATIONS OF INDOLBUTIRIC ACID

Eduardo SUGUINO¹, Adriana Novais MARTINS², Lília Sichmann HEIFFIG³, Cláudio Roberto SEGATELLI⁴,
Juan Saavedra del AGUILA⁴, Keigo MINAMI⁴.

¹Pesquisador Científico da APTA/SAA Ribeirão Preto, SP.; ²Pesquisadora Científica, APTA/SAA, APTA Médio Paranapanema, Assis, SP; ³Pesquisadora Científica, Centro de Grãos e Fibras IAC, ⁴Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP)/Departamento de Produção Vegetal, Piracicaba, SP. * Trabalho financiado pela CAPES, FAPESP e CNPq.

RESUMO

O Cambuí é uma árvore semidecídua de madeira moderadamente pesada, compacta, muito elástica, resistente e de boa durabilidade natural. A planta possui propriedades medicinais, podendo ser utilizada anti-hemorrágico, antisséptico bucal, combatendo também o tártaro, úlceras e fístulas da boca. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do AIB no enraizamento de estacas de Cambuí. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com 12 tratamentos [3 tipos de estacas (apical, mediana e basal), em 4 diferentes concentrações de AIB (0, 500, 1000 e 2000ppm)], utilizando 5 repetições, com 6 estacas por unidade experimental, totalizando 360 estacas. Foram utilizadas bandejas de isopor de 72 células, preenchidas com vermiculita expandida e colocadas em estufa com nebulização intermitente. Concluiu-se que a utilização de ácido indolbutírico, nas concentrações testadas, não induziu a formação de calos e raízes nos diferentes tipos de estacas de Cambuí.

PALAVRAS-CHAVE: ácido indolbutírico; *Myrcia selloi*; propagação vegetativa.

ABSTRACT

Cambuí is a semideciduous tree wood, moderately heavy, compact, very resilient, strong and with a good natural durability. The plant has medicinal properties and could be used against bleeding, as a mouth antiseptic, to fight the tartar, mouth ulcers and fistulas. The objective of this research was to verify the influence of IBA in cuttings rotting of Cambuí. It was used the completely randomized design with 12 treatments [3 kinds of cuttings (apical, medium and basal), 4 different concentrations of IBA (0, 500, 1000 and 2000 ppm)], 5 repetitions, with 6 cuttings for experimental unit, totaling 360 cuttings. Polystyrene trays with 72 cells were used, filled with expanded vermiculite and placed in greenhouse with intermittent mist. It was observed that the use of IBA do not induce the formation of callus neither the cuttings rooting of Cambuí.

KEY WORDS: IBA; *Myrcia selloi*; vegetative propagation

Endereço para correspondência:
Eduardo Suguino - Doutor em Agronomia, Pesquisador Científico da APTA/SAA
Av. Bandeirantes, 2419 – Ribeirão Preto, SP.
Tel/Fax. 16 3621-2717. Email: esuguino@apta.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

O Cambuí (*Myrcia selloi*) Spreng N. Silveira) é uma árvore pertencente à família Myrtaceae. Pode ser encontrada desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, na floresta semidecídua de altitude e na mata de pinhais, ocorrendo em orla de matas e capões (LORENZI, 2000). É uma planta de 4 a 6 m de altura, dotada de copa globosa, com ramos novos e inflorescências pubérulas. Existem referências da sua aparição, também no Pará, na região norte do Brasil.

Seu tronco é pouco tortuoso e cilíndrico, com 20-30 cm de diâmetro, casca marmorizada e descaamente muito característica. Sua madeira é moderadamente pesada, compacta, muito elástica, resistente e de boa durabilidade natural. É utilizada em mourões, cabos de ferramentas, caibros para barracões e para lenha (LORENZI, 2000).

O fruto é uma baga globosa, glabra, brilhante, com cerca de 5 mm de diâmetro, com polpa carnosa, de coloração vermelha a vinácea escura quando madura e, apesar de pequenos, são comestíveis e podem ser utilizados em geléias (GRESSLER et al., 2006; WIESBAUER et al., 2008).

A árvore é ornamental, principalmente por seu tronco decorativo, que também é utilizado no paisagismo urbano em ruas estreitas ou sob redes elétricas (LORENZI, 2000).

A planta possui propriedades medicinais. O produto resultante do cozimento das folhas pode ser indicado para diarreias e disenterias, havendo relatos de sua utilização como medicamento contra hemorragias e como um excelente antisséptico bucal, combatendo o tártaro, úlceras e fistulas da boca (LIMBERGER et al., 2004).

A propagação do cambuí é feita por sementes. Não existem notícias sobre outro método. No campo, o desenvolvimento dessas plantas é lento, tornando a sua produção tardia. A propagação vegetativa seria uma alternativa viável para encurtar o ciclo produtivo e acelerar o crescimento da planta.

Em horticultura, o efeito indutor da auxina tem sido muito utilizado na propagação vegetativa de plantas por estaquia. Folhas ou estacas caulinares de várias plantas, quando colocadas em água ou em substrato úmido, normalmente formam raízes adventícias próximas à região do corte.

Segundo Kerbaury (2004), o enraizamento acontece em decorrência do acúmulo de ácido indol-3-acético (AIA) na porção imediatamente superior ao corte, já que o transporte polar de auxina é interrompido nessa região. Esse efeito pode ser intensificado ao se tratar a superfície do corte com uma solução de auxina. Ela pode ser aplicada por alguns dias ou semanas em concentrações baixas (na faixa de micromolar), ou por alguns segundos até mesmo minutos, em níveis mais elevados (na faixa de milimolar). A

exposição rápida é feita no caso de macropropagação, quando estacas são enraizadas em solução de auxina concentrada. A auxina penetra no material vegetal, predominantemente, pelo corte e, uma vez absorvida pelas células, pode sofrer conversões.

O processo de enraizamento requer quantidades diferenciais de auxina, dependendo da fase organogênica. No início, a fase de indução requer a presença de uma concentração de auxina relativamente elevada, em comparação com a fase de crescimento. Na indução, a auxina age como o sinal para o início da divisão celular e formação do novo meristema. Após a formação do primórdio radicular, a concentração de auxina, inicialmente favorável à sua indução, torna-se inibitória ao alongamento da raiz. Assim, o nível de auxina adequado à indução é supra-ótimo para a fase seguinte de crescimento (KERBAURY, 2004; CASTRO et al., 2005).

Segundo Castro et al. (2005) o ácido indolbutírico (AIB), uma das auxinas de ocorrência natural, tem sido utilizado para estimular a inicialização radicular e desenvolvimento radicular precoce em estacas de diversas espécies vegetais.

Para algumas mirtáceas, como a jabuticaba (*Myrciaria jabuticaba* (Vell.) O. Berg.), é possível utilizar a propagação vegetativa por meio do enraizamento de estacas, utilizando-se o ácido indolbutírico (SCARPARE FILHO et al., 1999). Já em trabalho realizado com a mesma fruteira por Pereira et al. (2005), não foram obtidas evidências da ação do AIB (1000, 2000, 4000 e 6000 mg L⁻¹) no enraizamento das estacas.

Dantas et al. (1999) estudaram o enraizamento de estacas da goiabeira (*Psidium guajava* L.), pertencente à família Myrtaceae, variando o tipo de estaca e diversas concentrações de Etefon, mas os autores não encontraram efeitos benéficos no enraizamento das estacas. Já estudos realizados por Tavares et al. (1995) com estacas da mesma fruteira, mas utilizando o ácido indolbutírico como indutor de enraizamento evidenciaram os efeitos benéficos do AIB.

Outra espécie pertencente à família Myrtaceae que teve a sua propagação vegetativa por meio da estaca estudada foi a goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg.) também conhecida como feijoa ou goiabeira do mato. Neste estudo, Franzon et al. (2004) encontraram evidências de que quanto as estacas lenhosas como as herbáceas não apresentaram respostas significativas quanto ao enraizamento, independente das concentrações de AIB utilizadas.

Nachtigal & Fachinello (1995) obtiveram resultados positivos entre a concentração de AIB (4000 ppm) e o enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), outra espécie pertencente à família das Myrtaceae.

Outra espécie de Myrtaceae estudada foi a *Eucalyptus grandis*. A aplicação de AIB nas concentrações de 6000 e 8000 mg.L⁻¹ favoreceu o enraizamento

das estacas (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento e a formação de calos de estacas semi-lenhosas de Cambuí (*Myrcia selloi* (Spreng) N. Silveira), pertencente à família Myrtaceae.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmara de nebulização intermitente no Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) – USP, Piracicaba, SP.

Os ramos de Cambuí (*Myrcia selloi*) foram coletados no município de Piracicaba – SP e acondicionados em bandejas com água para seu transporte. Posteriormente preparou-se as estacas da região basal, mediana e apical nos ramos, com 12 a 15 cm de comprimento, mantendo-se duas folhas cortadas pela metade e com aproximadamente 6 gemas; imediatamente os três diferentes tipos de estacas obtidas foram imersas por 3 segundos, em 4 diferentes concentrações de ácido indolbutírico (0, 500, 1000 e 2000 ppm) e colocadas em bandejas de isopor de 72 células, preenchidas com vermiculita expandida. A avaliação do experimento ocorreu após 4 meses de sua instalação.

Os tratamentos experimentais foram: T1: estaca apical (testemunha); T2: estaca mediana (testemunha); T3: estaca basal (testemunha); T4: estaca apical imersa em 2000 ppm de AIB; T5: estaca mediana imersa em 2000 ppm de AIB; T6: estaca basal imersa em 2000 ppm de AIB; T7: estaca apical imersa em 1000 ppm de AIB; T8: estaca mediana imersa em 1000 ppm de AIB; T9: estaca basal imersa em 1000 ppm de AIB; T10: estaca apical imersa em 500 ppm de AIB; T11: estaca mediana imersa em 500 ppm de AIB; T12: estaca basal imersa em 500 ppm de AIB.

Utilizou-se escala de notas de 1 a 5 pontos para avaliar o enraizamento e a formação de calo das estacas do experimento (1= sem enraizamento/calos; 2= enraizamento/calos regular; 3= bom enraizamento/calos ; 4= muito bom e 5= ótimo enraizamento/calos).

O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos, correspondentes a 3 tipos de estacas (basal, mediana e apical) e 4 diferentes concentrações de ácido indolbutírico (0, 500, 1000 e 2000 ppm), com 5 repetições. Foram utilizadas 6 estacas por unidade experimental, obtendo um total de 360 estacas no experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, utilizando-se o programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se no experimento, que a utilização do ácido indolbutírico, nas diferentes concentrações avaliadas, sendo aplicado a diferentes tipos de esta-

cas, não foi eficiente para promover o enraizamento e a formação de calo das estacas do Cambuí (Tabela 1), após 4 meses de aplicação do AIB. Desse modo, não houve necessidade de submeter os resultados à análise estatística.

Estes resultados seguem a mesma tendência de vários experimentos realizados com outras espécies de Myrtaceae, como o executado por Pereira et al. (2005) utilizando estacas de jabuticabeira que, apesar de utilizarem doses mais elevadas do AIB não evidenciaram relação positiva com o enraizamento das estacas. Já Scarpone et al. (2002), utilizando estacas herbáceas de jabuticabeira obtiveram somente 23% de enraizamento, enquanto em trabalho realizado por Casagrande Júnior et al. (2000) houve apenas 2,6% de estacas enraizadas.

Franzon et al. (2004) também não obtiveram ação positiva do AIB no enraizamento de estacas de goiabeira-serrana. Estes autores também avaliaram concentrações bem maiores do que as avaliadas neste estudo.

Já outras espécies de mirtáceas como o eucalipto (*Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden.), goiabeira (*Psidium guajava* L.) e araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine) apresentaram resultados positivos da ação do AIB no enraizamento de estacas, em trabalhos realizados respectivamente por Zuffellato-Ribas & Rodrigues (2001), Tavares et al. (1995) e Nachtigal & Fachinello (1995).

Tabela 1. Avaliação do enraizamento/formação de calo de estacas de Cambuí imersas em diferentes concentrações de AIB. Piracicaba, SP.

Tratamentos	Notas*
T1 estaca apical - testemunha	1,00
T2 estaca mediana - testemunha	1,00
T3 estaca basal - testemunha	1,00
T4 estaca apical imersa em 2000 ppm de AIB	1,00
T5 estaca mediana imersa em 2000 ppm de AIB	1,00
T6 estaca basal imersa em 2000 ppm de AIB	1,00
T7 estaca apical imersa em 1000 ppm de AIB	1,00
T8 estaca mediana imersa em 1000 ppm de AIB	1,00
T9 estaca basal imersa em 1000 ppm de AIB	1,00
T10 estaca apical imersa em 500 ppm de AIB	1,00
T11 estaca mediana imersa em 500 ppm de AIB	1,00
T12 estaca basal imersa em 500 ppm de AIB	1,00

* (1= sem enraizamento/calos; 2= enraizamento/calos regular; 3= bom enraizamento/calos ; 4= muito bom e 5= ótimo enraizamento/calos).

De acordo com Danner et al. (2006), o baixo enraizamento das estacas de espécies da família Myrtaceae pode estar correlacionado a diversos fatores intrínsecos ao material vegetal, tais como a idade do tecido, o tipo e a época de coleta das estacas, ou a fatores exógenos, como as condições de cultivo das estacas e também a concentração de hormônios (p.e. AIB) utilizados no processo de enraizamento do material.

A literatura evidencia que nos casos em que houve algum sucesso no enraizamento de estacas de outras Myrtaceae, foram utilizadas doses maiores de AIB do que as avaliadas neste ensaio. Devido à escassez de trabalhos de pesquisa realizados com a espécie e à discordância de resultados obtidos em experimentos com outras espécies da família Myrtaceae, este estudo mostra a necessidade de outras pesquisas sobre a propagação vegetativa do Cambuí por meio da estaquia, nas quais seja possível variar a época de coleta do material vegetativo e as dosagens do AIB utilizadas.

CONCLUSÃO

Para as condições estudadas, pode-se concluir que a utilização de ácido indolbutírico, nas concentrações testadas, não induziu a formação de calos e raízes nos diferentes tipos de estacas utilizadas de plantas de Cambuí.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudo de Doutorado do terceiro autor, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de estudo de Doutorado do quarto autor e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo de Doutorado do primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASAGRANDE JÚNIOR., J. G.; DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; NACHTIGAL, J. C.; STRELOW, E. Efeito do estiolamento de ramos e do AIB no enraizamento de estacas herbáceas de jaboticabeira. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.6 n.1, p.24-26. 2000.

CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R. A.; PERES, E. P. *Manual de Fisiologia Vegetal: Teoria e Prática*. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2005. 650p.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JÚNIOR, A. A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S. A. Z. Enraizamento de jaboticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 28, n. 3, p. 530-532. 2006.

DANTAS, A. C. de M.; DUTRA, L. F.; KERSTEN, E. Influência do Etefon e do tipo de estaca no enraizamento de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 5, n. 1, p. 19-21. 1999.

FRANZON, R. C.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa de goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg). *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 10, n. 4, p. 515-518. 2004.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 4, p. 509-530. 2006.

KERBAUY, G.B. *Fisiologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2004. 452p.

LIMBERGER, R. P.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A. T.; MENUT, C.; BESSIÈRE, J.M. Óleos voláteis de espécies de *Myrcia* nativas do Rio Grande do Sul. *Química Nova*, v. 27, n. 6, p. 916-919. 2004.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras*. 3. ed. São Paulo: Plantarum, v.1, p.264, 2000.

NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C. Efeito de substratos e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 1, n. 1, p. 34-39. 1995.

PEREIRA, M.; OLIVEIRA, A. L.; GONÇALVES, A. N.; ALMEIDA, M. Efeitos de substratos, valores de pH, concentrações de AIB no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg.]. *Scientia Forestalis*, n. 69, p.84-92. 2005.

SCARPARE F. V.; KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A.; BORBA, M. R. C. Propagação da jaboticabeira ‘Sabará’ (*Plinia jaboticaba* (Vell.) Berg.) através de estacas caulinares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. *Anais...* Belém: SBF, 2002. CD-ROM

SCARPARE FILHO, J.A.; TESARIOLI NETO, J.; COSTA JUNIOR, W.H.; KLUGE, R.A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento no enraizamento de estacas herbáceas de jaboticabeira ‘sabará’ (*Myrciaria jaboticaba*) em condições de nebulização. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.21, n.2, p.146-149, 1999.

TAVARES, M. S. W.; KERSTEN, E.; SIEWERDT, F. Efeitos do ácido indolbutírico e da época de coleta no enraizamento de estacas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Scientia Agricolae*, v. 52, n. 2, p. 310-317. 1995.

WIESBAUER, M.B.; GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Padrões morfológicos de diásporos de árvores e arvoretas zoocóricas no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, v. 22, n. 2, p. 425-435. 2008.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J. D. Relações entre épocas do ano e diferentes concentrações de ácido indol butírico no enraizamento de estacas de *Eucalyptus grandis*. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n. 42, p. 71-80. 2001.

VARIETADES DE SOJA PARA CULTIVO EM ÁREA DE REFORMA
DE PASTAGEM NA REGIÃO DE COLINA-SP

SOYBEAN VARIETIES FOR CULTIVATION IN REFORM
PASTURE AREA IN COLINA-SP

Ivana Marino BÁRBARO¹; Sandra Helena UNÊDA-TREVISOLI¹; Marcelo TICELLI; Laerte Souza Bárbaro Júnior²; Fernando Bergatini MIGUEL¹; José Antonio Alberto da SILVA¹; Eduardo Volpe TOLLER²

¹Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – Colina/SP; ²Faculdade de Agronomia
Dr. Francisco Maeda – Ituverava/SP

RESUMO

Objetivou-se analisar cultivares de soja quanto à produtividade de grãos e outros caracteres agrônômicos em dois anos agrícolas, (2006/2007 e 2007/2008), buscando auxiliar a escolha adequada de cultivares para a região de Colina-SP, em área de reforma de pastagem. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 2 x 16, compreendendo 2 anos agrícolas (2006/07 e 2007/08) e 16 cultivares de soja. A região de Colina-SP é adequada para o desenvolvimento da cultura de soja, visto que as cultivares apresentaram caracteres agrônômicos desejáveis durante os dois anos de ensaio, com produtividade média de 3415, 54 kg.ha⁻¹. As cultivares que se destacaram na média dos dois anos de cultivo foram a CD 205 (4082,67 kg.ha⁻¹) e CD 201 (4017,33 kg.ha⁻¹). Os rendimentos foram superiores a média nacional, tendo também apresentado condições aceitáveis para a colheita mecânica.

PALAVRAS-CHAVE: cultivares; *Glycine max*; produtividade de grãos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate soybean cultivars for grain yield and other agronomic traits in two agricultural years during the summer in the years of (2006/07 and 2007/08) trying to provide subsidies for the right choice of the cultivars for Colina-SP region. The experiment was evaluated in a complet block design with three replications in a factorial structure 2 x 16; 2 agricultural years (2006/07 and 2007/08) and 16 soybeans cultivars. Colina-SP region is good for soybean culture development, because the cultivars showed desirable traits during the two year-experiment, the average yield was 3415, 54 kg.ha⁻¹. The best cultivars for general standard during the two years were CD 205 (4082,67 kg.ha⁻¹) and CD 201 (4017,33 kg.ha⁻¹) that also showed good conditions for the mechanical harvest.

KEY WORDS: cultivars, *Glycine max*; grain yield.

Endereço para correspondência:
Dra Ivana Marino Bárbaro
APTA / Pólo Regionas Alta Mogiana. Av. Rui Barbosa, s/nº, Caixa Postal
35
CEP: 14771-000 Colina – SP
Tel/Fax: (17) 3341-1400/1155
E-mail: imarino@apta.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

A reforma de pastagem com culturas anuais é o sistema utilizado em propriedades cuja exploração principal é a pecuária, desenvolvida em pastagens manejadas inadequadamente e sem um programa de adubação de manutenção. Nesse caso, desenvolve-se a agricultura nas áreas com pastagem degradada ou mais antiga, por um período de dois a três anos. Em muitas dessas áreas, a fertilidade do solo encontra-se baixa, necessitando da incorporação de adubos e corretivos pelo método convencional de preparo do solo. Nos anos subseqüentes a semeadura das culturas deve ser realizada no Sistema Plantio Direto. Quando a fertilidade do solo é corrigida durante os cultivos anuais de verão, a pastagem é restabelecida na seqüência (PLANETA ORGÂNICO, 2008).

Os benefícios da reforma de pastagens com culturas anuais são: recuperação eficiente da fertilidade do solo; implantação de pastagens com custos baixos; facilidade na renovação da pastagem; melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; controle de pragas, doenças e invasoras; reciclagem de nutrientes do solo; aproveitamento do adubo residual; aumento da produção de grãos e resíduos no sistema; facilidade de aplicar práticas de conservação do solo; diversificação do sistema produtivo e aumento da produtividade e lucratividade (ALVES, 1996).

Desse modo, a reforma com culturas anuais pode ser também uma excelente oportunidade para o cultivo da soja. De acordo com Zimmer et al. (1999) apesar das produtividades serem intermediárias, já que se trata de solo em processo de correção, na prática é possível obter 1800 kg/ha de soja ou mais. Deve-se optar por cultivares de soja recomendadas regionalmente e mais adaptadas a solos de primeiro ano de cultivo com a leguminosa.

Em consequência da carência de informações para a região de Colina-SP e buscando o fornecimento de subsídios para uma escolha adequada de cultivares para área de reforma de pastagem, na região de Colina-

SP, objetivou-se com este trabalho avaliar cultivares de soja, quanto a caracteres agronômicos, em dois anos agrícolas (2006/07 e 2007/08).

MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios foram instalados em 23/11/2006 e 12/12/2007, em áreas de reforma de pastagem (Latossolo Vermelho Escuro – fase arenosa) pertencentes à sede do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana, situada em Colina, SP. As respectivas áreas tiveram como cultura anterior a gramínea do gênero *Panicum maximum* cv. Tanzânia 1.

A estação experimental está localizada na região Norte do Estado de São Paulo, apresentando altitude de 568 m, latitude 20° 43' 05" S e longitude 48° 32' 38" W.

O clima de Colina - SP é classificado como AW, caracterizado como tropical úmido, com estação chuvosa de outubro a março e seca de abril a setembro. Segundo dados da Estação Experimental, nos últimos anos, de outubro a maio, houve precipitação média mensal de 1222 mm, correspondendo a 93,7% do total anual, enquanto, de junho a setembro, de 82 mm, representando 6,3%. A temperatura média do mês mais quente foi superior aos 22°C e do mês mais frio, superior aos 18°C.

Nos dois anos agrícolas, o solo foi preparado de maneira convencional, com uma gradagem home, uma aração e duas gradagens niveladoras. Antes da última gradagem efetuou-se a aplicação de Trifluralin (Premerlin 600 CE®), na dose de 4 L/ha, visando o controle de plantas daninhas de folhas estreitas infestantes da área. Posteriormente, a área foi sulcada e adubada.

A adubação das áreas foi feita com base na interpretação dos resultados da análise química do solo (Quadros 1 e 2), distribuindo-se no sulco de semeadura a quantidade aproximada de 350 kg.ha⁻¹

Quadro 1. Relatório de análise de solo referente a área onde foi conduzido o ensaio Colina, SP. Ano Agrícola 2006/07.

P	.M.O	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Si	S	Al	SB	T	V
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmolc/dm ³ -----				mg/Kg	mg/dm ³	mmolc/dm ³ ----		%	
12	29	5,2	3,8	22	10	25	-----	-----	--	35,7	58,2	61

Quadro 2. Relatório de análise de solo referente a área onde foi conduzido o ensaio Colina, SP. Ano Agrícola 2007/08.

P	.M.O	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Si	S	Al	SB	T	V
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂	mmolc/dm ³ -----				mg/Kg	mg/dm ³	mmolc/dm ³ ----		%	
6	16	4,9	1,7	14	7	25	-----	-----	--	22,7	47,7	48

da fórmula 4-20-20 e 400 kg.ha⁻¹ da fórmula 0-20-20, respectivamente, em 2006/07 e 2007/08.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições, sendo os tratamentos dispostos em fatorial 2 x 16, compreendendo dois anos agrícolas (2006/07 e 2007/08) e 16 cultivares de soja. As cultivares de soja utilizadas nos ensaios, cujas sementes foram gentilmente cedidas pelas empresas detentoras da tecnologia, foram: CD 201, CD 202, CD 205, IAC 17, IAC 18, IAC 20, IAC 22, IAC 23, IAC FOSCARIN 31, BRS 133, P98N41, MSOY 6101, MSOY 7878RR, MSOY 7900, MSOY 7908RR e MSOY 7894.

As parcelas experimentais foram constituídas por quatro linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas de 0,5 m, considerando-se como área útil, apenas as duas linhas centrais.

Para o tratamento das sementes, utilizou-se um inoculante comercial turfoso que contém as estirpes Semia 5079 e Semia 5019 atualmente recomendadas, na dose de 200 g/50 kg de sementes. No estágio fenológico V₅ as parcelas foram pulverizadas via foliar com uma formulação comercial contendo 1,5% de cobalto e 15% de molibdênio na dose de 100 ml/ha. Além disso, as sementes foram tratadas com o fungicida comercial Vitavax + Thiran 200 SC, visando ao controle de fungos patogênicos do solo, sendo o inoculante, aplicado por último, no dia da semeadura. Adotaram-se também alguns cuidados para garantir uma maior eficiência do inoculante, como a inoculação realizada à sombra e distribuição uniforme do inoculante em todas as sementes.

A semeadura das cultivares foi feita manualmente. Complementou-se o controle das plantas daninhas com capinas manuais, deixando-se a cultura livre da competição por todo ciclo.

Foram feitos os controles para as lagartas e percevejos da soja, quando essas pragas atingiram o nível de dano econômico, seguindo-se as recomendações da Embrapa (2005). Para o controle foram utilizados Endossulfam e Monocrotofós, nas doses recomendadas.

Para o controle da ferrugem asiática da soja foram efetuadas duas aplicações do fungicida comercial Folicur 200[®]CE, nas doses recomendadas segundo a Embrapa (2005).

Todas as técnicas de cultivo da soja como época de semeadura, população de plantas, controle de plantas daninhas, insetos e doenças seguiram as recomendações técnicas para a cultura da soja da Embrapa (2005).

A colheita manual das plantas existentes na área útil de cada parcela foi executada à medida que as cultivares atingiram a maturação de campo, estágio de desenvolvimento R8 (FEHR; CAVINESS, 1977), isto é, quando a maioria das plantas estavam desfolhadas e com aproximadamente 95% das vagens secas. Após colheita, cada tratamento foi devidamente identificado

e armazenado até o início das avaliações em local seco e arejado.

Foram avaliados os seguintes caracteres agrônômicos na área útil: altura da planta, dada pela distância do colo da planta até a extremidade da haste principal, em cm, medida em 10 plantas aleatoriamente; altura de inserção da primeira vagem dada pela distância do colo da planta até a extremidade inferior do primeiro legume, em cm, de 10 plantas tomadas aleatoriamente; índice de acamamento de acordo com escala de Bonetti (1983), em que atribuiu-se nota 1 com todas as plantas eretas e 5 com todas as plantas acamadas, produtividade de grãos em kg.ha⁻¹ após conversão para 13% de umidade.

Os dados obtidos para os caracteres foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional ESTAT, desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP/Jaboticabal (ESTAT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produtividade de grãos

Para selecionar uma cultivar para determinada região deve-se, principalmente, optar por aquela detentora de elevada produtividade de grãos. Outros aspectos relevantes como altura de planta e de inserção do primeiro legume, bem como, resistência ao acamamento, porém não devem ser menosprezados.

Com relação ao ano agrícola 2006/07, nota-se uma variação de 3293,33 (cultivares P98N41 e IAC 20) a 4893,33 kg.ha⁻¹ (cultivar CD 205). Na média geral anual esses valores foram de 4031,25 kg.ha⁻¹ para 2006/07 e 2799,83 kg.ha⁻¹ para 2007/08 (Tabela 1).

Quando se analisa separadamente as cultivares dentro de cada ano, pôde-se verificar que as cultivares em 2006/07 não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Embora, aparentemente cultivares mais produtivas como a CD 205 tenham apresentado diferença nos valores de rendimento, ela não foi significativa entre elas, não devendo-se descartar, porém a possibilidade de uma significância econômica para essas cultivares (CÂMARA, 1998).

Tabela 1. Valores médios de produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) das diferentes cultivares de soja nos anos agrícolas 2006/07 e 2007/08, em Colina-SP.

Cultivares	Anos agrícolas		Médias
	2006/2007	2007/2008	
CD 201	4480,00 Aa	3554,67 ABa	4017,33 A
CD 202	4080,00 Aa	2157,00 ABCb	3118,50 ABC
CD 205	4893,33 Aa	3272,00 ABCb	4082,67 A
IAC 17	4120,00 Aa	1925,33 BCb	3022,67 ABC
IAC 18	4160,00 Aa	2196,00 ABCb	3178,00 ABC
IAC 20	3293,33 Aa	2100,33 ABCb	2696,83 C
IAC 22	4286,67 Aa	2595,00 ABCb	3440,83 ABC
IAC 23	4173,33 Aa	3297,67 ABCa	3735,50 ABC
IAC FOSCARIN 31	4186,67 Aa	2570,33 ABCb	3378,50 ABC
BRS 133	4320,00 Aa	3637,33 Aa	3978,67 AB
P98N41	3293,33 Aa	3488,00 ABa	3390,67 ABC
MSOY 6101	3826,67 Aa	1807,33 Cb	2817,00 BC
MSOY 7878RR	3733,33 Aa	2717,67 ABCb	3225,50 ABC
MSOY 7900	3760,00 Aa	3135,33 ABCa	3447,67 ABC
MSOY 7908RR	3400,00 Aa	3219,33 ABCa	3309,67 ABC
MSOY 7894	4493,33 Aa	3124,00 ABCb	3808,67 ABC
Médias	4031,25 a	2799,83 b	3415, 54
CV(%)	16,6924		
F (Anos)	111,9604 **		
F (Cultivares)	3,2069 **		
F (Anos x Cultivares)	2,2058 *		

^{1/} Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey com um nível nominal de significância de 5%; *,** significativo respectivamente a 5 e 1% pelo teste F.

Em relação ao ano 2007/08 as cultivares que mais se destacaram foram a BRS 133 com produtividade de 3637,33 kg.ha⁻¹, não diferindo de outras 13 cultivares avaliadas. Com pior performance em relação a este caráter ficou a cultivar MSOY 6101 com 1807,33 kg.ha⁻¹. Segundo Zimmer et al. (1999) produtividades intermediárias de soja (acima de 1800 kg.ha⁻¹) é passível de ocorrer em áreas reforma de pastagens por se tratar de um solo em processo de correção.

Efetuando-se uma comparação das cultivares em relação aos anos, nota-se que a maioria delas apresentou maiores produtividades em 2006/07, com exceção das cultivares CD 201, IAC 23, BRS 133, P98N41, MSOY 7900 e MSOY 7908RR que não apresentaram comportamento diferenciado nos dois anos agrícolas de cultivo. A semeadura em novembro de 2006, possibilitou pleno desenvolvimento dessas cultivares. Os fatores ambientais atuantes propiciaram além de excelentes produtividades, características agrônômicas satisfatórias, demonstrando boa adaptabilidade desses genótipos às condições locais.

Na média dos dois anos agrícolas, os maiores destaques foram observados para as cultivares CD 205 (4082,67 kg.ha⁻¹) e CD 201 (4017,33 kg.ha⁻¹), que não diferiram significativamente de outras 12 cultivares e mostraram valores superiores a média nacional. Por outro lado, a cultivar IAC 20 mostrou o menor valor de produtividade na média dos dois anos (2696,83 kg.ha⁻¹). É importante frisar que dentre as cultivares analisadas somente a CD 201 apresentou o mesmo comportamento independente do ano agrícola, mantendo, assim, maior estabilidade de produção, caráter este muito apreciado nas cultivares de soja, podendo ser utilizada para cultivo na região.

ALTURA DE PLANTA NA MATURAÇÃO

A altura de planta é caráter de suma importância para tomada de decisão da cultivar a ser introduzida em uma região, podendo variar consideravelmente, de acordo com a época de semeadura, espaçamento de plantas entre e dentro das fileiras, suprimento de umidade, temperatura, fertilidade do solo e outras

condições gerais do meio ambiente (CARTTER; HARTWIG, 1962).

Na Tabela 2, obteve-se uma variação de 69,33 a 103,33 cm no ano agrícola 2006/07 e 40,87 a 80,93 cm em 2007/08, valores que precisam ser ajustados, uma vez que, para uma eficiente colheita mecanizada, em solos de topografia plana a altura de plantas deve ser em torno de 50 a 60 cm. Geralmente, plantas com 70 a 80 cm de altura induzem a uma eficiente operação da colhedora e acima de 100 cm tendem ao acamamento (SEDIYAMA et al. 2005).

Para o ano de 2006/07, verificou-se que a cultivar MSOY 7908RR foi a que apresentou maior média de altura de plantas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, não diferindo estatisticamente das cultivares CD 205, IAC 20, IAC FOSCARIN 31, P98N41 e MSOY 6101. Já a cultivar que mostrou a menor estatura média de plantas foi a CD 201, que por sua vez, não diferiu das cultivares IAC 17, IAC 22 e BRS 133. Em 2007/08, as cultivares MSOY 7908RR e P98N41 detiveram as maiores alturas médias de plantas. Entretanto, com piores desempenhos quanto a esse mesmo caráter ficaram as cultivares

CD 201, CD 202, IAC 22, IAC 23 e BRS 133, que não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em média, houve um decréscimo significativo de 27,25 cm na altura da planta do ano de 2006/07 para o ano de 2007/08. Possíveis causas podem estar relacionadas à população de plantas utilizada nos dois anos agrícolas. Em 2006/07 a população de plantas utilizada foi mais elevada do que no ano de 2007/08, ocasionando, provavelmente, plantas mais altas.

Em relação aos dados referentes à média dos dois anos agrícolas, novamente a cultivar MSOY 7908RR apresentou a maior altura média não diferindo estatisticamente da P98N41.

Altura de inserção da primeira vagem

Na Tabela 3, analisando as cultivares nos respectivos anos agrícolas, nota-se que para 2006/07, a cultivar MSOY 7878RR destacou-se por apresentar maior altura de inserção da primeira vagem (16 cm), não diferindo de outras cinco cultivares analisadas. E com menor valor médio ficaram as cultivares MSOY 7900 e MSOY 7908RR, com 9,33 cm.

Tabela 2. Valores médios de altura de planta na maturação (cm) das diferentes cultivares de soja nos anos agrícolas 2006/07 e 2007/08, Colina-SP

Cultivares	Anos agrícolas		Médias
	2006/2007	2007/2008	
CD 201	69,33Fa	44,73Fb	GH 57,03
CD 202	80,33DEa	46,87EFb	FG 63,60
CD 205	95,33ABCa	67,47BCb	BCDE 81,40
IAC 17	73,33EFa	56,93DEb	F 65,13
IAC 18	92,00BCa	67,07BCDb	CDE 79,53
IAC 20	97,67ABCa	70,20BCb	BC 83,93
IAC 22	71,00EFa	40,87Fb	H 55,93
IAC 23	80,33DEa	47,00EFb	FG 63,67
IAC FOSCARIN 31	95,00ABCa	69,70BCb	BCD 82,35
BRS 133	73,00EFa	50,57EFb	FGH 61,78
P98N41	101,67ABa	75,23ABb	AB 88,45
MSOY 6101	98,33ABCa	61,63CDb	CDE 79,98
MSOY 7878RR	88,33CDa	62,33CDb	DE 75,33
MSOY 7900	93,00BCa	70,10BCb	BCDE 81,55
MSOY 7908RR	103,33Aa	80,93Ab	A 92,13
MSOY 7894	92,67BCa	56,93DEb	E 74,80
Médias	a 87,79	b 60,54	74,16
(%)CV	4,7120		
(F (Anos	** 1459,9867		
(F (Cultivares	** 63,6497		
(F (Anos x Cultivares	** 3,6640		

^{1/} Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey com um nível nominal de significância de 5%; *, ** significativo respectivamente a 5 e 1% pelo teste F.

Tabela 3. Valores médios de altura de inserção da primeira vagem (cm) das diferentes cultivares de soja nos anos agrícolas 2006/07 e 2007/08, Colina-SP.

Cultivares	Anos agrícolas		Médias
	2006/2007	2007/2008	
CD 201	11,00EFGa	6,40Eb	8,70G
CD 202	12,67BCDEFa	10,33BCDb	11,50 BCDE
CD 205	11,67DEFGa	10,10BCDa	10,88 DEFG
IAC 17	12,00CDEFGa	11,10BCa	11,55 BCDE
IAC 18	10,33FGa	9,10BCDEa	9,72 EFG
IAC 20	15,00ABCa	10,40BCDb	12,70 ABCD
IAC 22	13,67ABCDEa	8,67BCDEb	11,17CDEF
IAC 23	14,33ABCDA	10,97BCDb	12,68ABCD
IAC FOSCARIN 31	10,67EFGa	9,33BCDEa	10,00EFG
BRS 133	12,00CDEFGa	7,80DEb	9,90 EFG
P98N41	11,00EFGb	17,03Aa	14,02 A
MSOY 6101	13,33ABCDEFa	8,07CDEb	10,70 DEFG
MSOY 7878RR	16,00Aa	10,73BCDb	13,37ABC
MSOY 7900	9,33Ga	9,10BCDEa	9,22FG
MSOY 7908RR	9,33Ga	11,00BCDa	10,17EFG
MSOY 7894	15,67ABa	11,50Bb	13,58 AB
Médias	12,38 a	10,10 b	11,24
CV(%)	9,7833		
F (Anos)	102,5614 **		
F (Cultivares)	13,1631 **		
F (Anos x Cultivares)	11,3916 **		

^{1/} Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey com um nível nominal de significância de 5%; *,** significativo respectivamente a 5 e 1% pelo teste F.

Quando se considera o ano de 2007/08, observa-se que a cultivar P98N41 e a CD 201 mostraram, respectivamente a maior e menor altura média de inserção da primeira vagem.

Tratando-se da média das cultivares em cada ano agrícola nota-se que semelhante ao ocorrido para altura de planta na maturação, verificou-se uma diminuição significativa de 2,28 cm da altura de inserção do primeiro legume do ano de 2006/07 para o ano de 2007/08, exceto para as cultivares CD 205, IAC 17, IAC 18, IAC FOSCARIN 31, MSOY 7900 e MSOY 7908RR que não ofereceram comportamento diferenciado nos dois anos agrícolas de cultivo (Tabela 3).

Na média dos dois anos agrícolas, a maior altura de inserção da primeira vagem foi observada na cultivar P98N41 com 14,02 cm, e a menor na CD 201 com 8,70 cm.

Os fatores ambientais ou de práticas culturais que afetam a altura de planta podem influenciar também a altura da inserção da primeira vagem (SEDIYAMA et al., 2005). Para altura de inserção da primeira vagem o ideal é que esteja cerca de 10

a 12 cm acima da superfície de solos planos e cerca de 15 cm em solos mais inclinados, para que não ocorram perdas na colheita pela barra de corte da máquina (SEDIYAMA et al., 2005). Silva (2005) verificou alturas de inserção da primeira vagem abaixo de 10 cm em algumas cultivares testadas em Jaboticabal/SP, relatando que o ajuste do caráter em questão para maiores alturas pode ser realizado com de acertos na data de semeadura e densidade populacional. Ainda em relação ao mesmo autor, o caráter altura de inserção está correlacionado com a altura de plantas que aumenta com a elevação da população de plantas.

ACAMAMENTO

Esse caráter assume grande importância quando o objetivo é a seleção de cultivares, visto que poderá provocar perdas no processo de colheita mecanizada, juntamente com os caracteres altura de planta e inserção da primeira vagem. Observaram-se notas compreendidas entre 1,17 e 2,83 para o ano de 2006/07, sendo as cultivares CD 205, IAC FOSCA-

RIN 31 e IAC 18 as que possuíram os maiores índices de acamamento, estando ainda dentro dos limites de recomendação. De acordo com Bonetti (1983) notas de acamamento acima de 3,0 impossibilitam a recomendação da cultivar. Já, no ano de 2007/08, as notas variaram de 1 a 2,67, e com maiores índices de acamamento ficaram as cultivares IAC 17 e IAC FOSCARIN 31, que não diferiram entre si, de acordo com a Tabela 4.

Em relação a média dos dois anos agrícolas nota-se que o maior índice de acamamento foi observado na cultivar de soja IAC FOSCARIN 31, que não diferiu estatisticamente de outras oito cultivares.

Com maior resistência ao acamamento, destacou-se a cultivar IAC 23 com valor médio de nota de 1,17.

O acamamento é uma característica muito influenciada pelo tipo de solo e pelas condições de desenvolvimento da planta. De modo geral, as plantas de soja acamam mais em solos férteis e pesados, com umidade abundante, do que em solos leves e arenosos. Outro ponto que merece ser destacado refere-se à altura de planta. Normalmente plantas mais altas poderão proporcionar um maior índice de acamamento devido ao fato de apresentarem caule mais finos, ficando mais sujeitas a ação dos ventos.

Tabela 4. Valores médios de notas de acamamento das diferentes cultivares de soja nos anos agrícolas 2006/07 e 2007/08, Colina-SP.

Cultivares	Anos agrícolas		Médias
	2006/2007	2007/2008	
CD 201	1,17Ca	1,67ABCDa	1,42CD
CD 202	1,33Ca	1,67ABCDa	1,50CD
CD 205	2,83Aa	2,00ABCDB	2,42AB
IAC 17	1,17Cb	2,67Aa	1,92ABCD
IAC 18	2,50ABa	2,17ABCa	2,33AB
IAC 20	1,67BCa	1,67ABCDa	1,67BCD
IAC 22	1,33Ca	1,33CDa	1,33CD
IAC 23	1,33Ca	1,00Da	1,17D
IAC FOSCARIN 31	2,50ABa	2,50ABa	2,50A
BRS 133	2,00ABCa	1,33CDB	1,67BCD
P98N41	1,67BCa	1,83ABCDa	1,75ABCD
MSOY 6101	2,17ABCa	2,00ABCDa	2,08ABC
MSOY 7878RR	2,00ABCa	1,83ABCDa	1,92ABCD
MSOY 7900	2,17ABCa	1,67ABCDa	1,92ABCD
MSOY 7908RR	2,17ABCa	1,83ABCDa	2,00ABC
MSOY 7894	1,83ABCa	1,50BCDa	1,67BCD
Médias	1,86 a	1,79 a	1,83
CV(%)	20,5740		
F (Anos)	0,9020 NS		
F (Cultivares)	6,2626 **		
F (Anos x Cultivares)	3,1405 **		

^{1/} Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey com um nível nominal de significância de 5%; NS, *, ** não significativo, significativo respectivamente a 5 e 1% pelo teste F.

CONCLUSÕES

A região de Colina-SP é adequada para o desenvolvimento da cultura de soja, em áreas de pastagem, visto que as cultivares apresentaram características agrônomicas desejáveis durante os dois anos de ensaio, com produtividade média de 3415, 54 kg.ha⁻¹.

As cultivares que mais se destacaram em média geral dos anos utilizados foram a CD 205 (4082,67 kg.ha⁻¹) e a CD 201 (4017,33 kg.ha⁻¹) que também

apresentaram condições satisfatórias para a colheita mecânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.J. AMENDOIM FORRAGEIRO. IN: *Forragicultura no Paraná*. Monteiro et alii - Editores. Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras, 1996. p. 250-254.

BONETTI, L.P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: VERNETTI, F.J. (Ed.) *Soja: genética e melhoramento*. Campinas: Fundação Cargill, 1983. p. 741-800.

CÂMARA, G.M. de S. Soja -*Tecnologia da Produção*. Piracicaba: ESALQ, 1998. 293 p.

CARTTER, J.L.; HARTWIG, E.E. The management of soybeans. In: NORMAN, A. G. (Ed.). *The soybean*. New York: Academic, 1962.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil- 2005*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 239p.

ESTAT. Sistema para análises estatísticas. (V.2.0). Pólo Computacional/Departamento de Ciências Exatas/UNESP-FCAV, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, SP [s.d.].

FEHR, W.R.; CAVINESS, J.A. *Stages of soybean development*. Ames: Yowa State University, Cooperative Extension Service, 1977. 11p. (Special Report, 80).

PLANETA ORGÂNICO. Integração agricultura/pecuária. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/newsprod10.htm>. Acesso em: 4 de agosto de 2008.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; REIS, M.S. Melhoramento da Soja. In: BOREM, A. *Melhoramento de espécies cultivadas*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. p. 553 –602.

SILVA, S.L.R. *Comportamento de variedades de soja cultivadas no município de Jaboticabal/SP, ano agrícola 2004/05*. 2005. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; EUCLIDES, V.P.B. Sistemas integrados de produção agropastoril. In: GUIMARÃES, E.P.; SANZ, J.I.; RAO, I.M.; AMÉZQUITA, M.C.; AMÉZQUITA, E. (Ed.). *Sistemas agropastoriles en sabanas tropicales de América Latina*. Cali: CIAT; Brasília: EMBRAPA, 1999. p. 245-283.

ASPECTOS DA DEGRADAÇÃO SINCRONIZADA DE NUTRIENTES E
SEUS EFEITOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES

ASPECTS OF THE SYNCHRONIZED DEGRADATION OF NUTRIENTS AND
ITS EFFECTS ON THE RUMINANT PRODUCTION

João Paulo Franco da SILVEIRA¹; Amanda PANICHI; Pedro PERSICHETTI JÚNIOR¹;
Marco Aurélio FACTORI¹; Samira BALDIM¹; Ciniro COSTA²

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, FMVZ-UNESP, Campus de Botucatu. ²Zootecnista, Prof. Adj.
Dr. do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal da FMVZ-UNESP, Botucatu, SP.

RESUMO

Nos sistemas usuais de produção, os ruminantes obtêm a maioria dos nutrientes a partir de volumosos. A distribuição irregular de forragem durante o ano e da baixa qualidade das pastagens tropicais, muitas vezes fazem com que a fase de acabamento dos animais de alto potencial genético seja realizada em confinamento, o mesmo ocorre com os sistemas de produção de leite, na qual a intensificação tem sido adotada por vários produtores. Esse sistema de produção intensiva exige adequado planejamento alimentar tanto na conservação de volumosos como dos concentrados. O objetivo desta revisão foi apresentar um levantamento bibliográfico e discutir trabalhos relacionados à sincronização de alimentos e sua influência na produção animal.

PALAVRAS CHAVES: carboidratos, degradação, proteína

ABSTRACT

In the usual systems of production, the ruminants obtain most of the nutrients from roughage. Due to the irregular distribution of forage during the year and to the low quality of the tropical pasture, the phase of finishing of the animals of high genetic potential is generally accomplished in feedlot, the same happens with the production systems of milk where the intensification has been used by several producers. That system of intensive production requires appropriate feed planning in the conservation of roughage and in the concentrate. The objective of this review was to present a bibliographical survey and to discuss research related to food synchronization and its influence on the animal production.

KEY WORDS: carbohydrate, degradation, protein

INTRODUÇÃO

Autor para correspondência:
João Paulo Franco da Silveira
Rua: Justino Miranda de Camargo, nº 2162
Bairro: Jardim Paraíso 2, Botucatu-SP; CEP: 18610-130
e-mail: joaopaulo_franco@ig.com.br

A intensificação dos sistemas de produção de carne e leite favorece o uso de suplementação, buscando proporcionar o balanceamento da dieta total. Assim, a alimentação tem se tornado um assunto decisivo para a produção animal, face às relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, principalmente dos concentrados. Mediante tal situação, busca-se a utilização de tecnologias que permitam eficiência e econômica.

A alimentação é o fator determinante para que se alcancem os níveis elevados de produção e a qualidade dos alimentos oferecidos é, portanto, extremamente importante, principalmente quando se trata de animais em crescimento e/ou de alta produtividade.

Em um sistema de produção intensivo, para que se obtenha máximo rendimento econômico, não podemos deixar de considerar a determinação das exigências nutricionais e as mudanças na composição corporal ao longo do crescimento, uma vez que elas exercem influência direta sobre o desempenho dos animais.

Segundo o Agricultural Research Council (ARC, 1980) fatores como idade, sexo, raça e nível nutricional devem ser levados em consideração, porém a raça e o sexo afetam mais a composição do ganho de peso, do que a taxa diária desse ganho. Para Reid et al. (1980), a maturidade é outro fator importante, uma vez que raças de maturidade precoce têm maiores teores de gordura e menores de proteína, para determinado peso, que raças de maturidade tardia. Nesse sentido, Owens (1995) definiu o crescimento como a fase de deposição de proteína, gordura e minerais. A deposição de proteína decresce a zero, quando o animal atinge seu peso adulto, embora ainda continue a depositar gordura.

Sincronização é o ato ou efeito de manter uma operação em conjunção ou entrosamento com outra, ou seja, fato que ocorre ao mesmo tempo concomitante a outro (FERREIRA, 1999). Para Clark et al. (1992) e o NRC (1992), a disponibilidade ruminal de energia e proteína são os fatores mais limitantes para o crescimento microbiano e, para potencializar a fermentação e a síntese de proteína microbiana, é necessário uma sincronização da energia fermentável disponível e da proteína degradável no rúmen.

O objetivo desta revisão foi apresentar um levantamento bibliográfico e discutir trabalhos relacionados à sincronização de alimentos e sua influência na produção animal.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os bovinos são classificados como ruminantes, palavra que descende do *latim ruminar*, designando animais com a capacidade de remastigar, remoer alimentos que voltam do estômago à boca (FERREIRA, 1999). Zeoula et al., (2002) descrevem o rúmen como a principal câmara de fermentação microbiana do sis-

tema digestivo, onde ocorrem interações complexas, devido à ação dos microrganismos presentes no mesmo. Tais microrganismos por sua vez, ao degradarem os alimentos, são capazes de utilizar os carboidratos estruturais como fonte de energia e nitrogênio não protéico como fonte de proteína.

Van Soest (1994) relatou que os ruminantes apresentam maior eficiência no aproveitamento da energia dos alimentos fibrosos. Diante disso, quando o assunto é nutrição de ruminantes, não basta ter uma visão simplista do sistema nutricional, é necessário conhecer as interações de simbiose entre a flora ruminal e hospedeiro. Dessa forma, devemos observar os ruminantes como um conjunto, pois o atendimento somente das exigências nutricionais do animal será insuficiente quando associado ao descuido com a microflora ruminal.

O fluxo de nutrientes, tanto de ácidos graxos voláteis, quanto de proteína microbiana, sofre grande influência da microflora ruminal. Esta, por sua vez, é dependente de fontes energéticas e protéicas fermentáveis no rúmen para suas atividades metabólicas.

As proteínas ingeridas pelos ruminantes podem seguir por dois caminhos distintos no sistema digestivo. No primeiro, a proteína irá sofrer atividade proteolítica ruminal. Essa rota é caracterizada pela desaminação dos aminoácidos, ou seja, pela liberação da sua terminação amina na forma de amônia. A amônia, por sua vez, poderá seguir por três rotas, podendo ser absorvida pela parede do rúmen; ser utilizada na síntese de aminoácidos microbianos ou escapar para o intestino. O escape da proteína para o intestino é dependente de uma série de fatores. Dentre eles podemos citar a influência da fonte de proteína. Portanto, não seria errônea a conclusão de que o aporte de aminoácidos para o intestino delgado pode ser proveniente dos aminoácidos da dieta e/ou ainda por aminoácidos microbianos sintetizados a partir de diversas fontes de nitrogênio, independente de sua origem exógenas e/ou endógenas.

Por outro lado, carboidratos são os principais repositores de energia fotossintética, além de constituírem de 50-80% da matéria seca (MS) de forragens e cereais. Para Van Soest (1994) as características nutritivas dependem dos açúcares componentes e das ligações com lignina polifenólica e outros fatores físico-químicos, logo a disponibilidade nutricional desses carboidratos está intimamente relacionada com a habilidade do animal em clivar as ligações glicosídicas dos carboidratos vegetais. Esse mesmo autor complementa, afirmando que a química nutricional dos carboidratos é uma descrição da degradação de carboidratos estruturais e não estruturais e dos fatores que influenciam sua disponibilidade para os animais e para digestão microbiana.

O amido é citado por alguns pesquisadores como um dos principais nutrientes utilizados para incrementar a produção de bovinos e, indiscutível-

mente, o milho, é a principal fonte do nutriente. Uma das fontes mais usadas para sua obtenção é o grão, geralmente fornecido quebrado para os animais. Independente do tipo de carboidrato, após sua ingestão é digerido por ação dos microorganismos em hexose, pentose e ácidos urônicos, sendo estes percussores de ATP e ácidos graxos voláteis.

A origem da fonte energética e protéica é de fundamental importância para o conceito de sincronização dos alimentos. Sendo assim, Caldas Neto et al. (2007) ressaltam que a sincronização entre as fontes de carboidratos (que fornecem energia e esqueletos carbônicos para os microrganismos) e de nitrogênio pode acarretar maximização da eficiência microbiana e diminuição da perda de nitrogênio em forma de amônia e da energia dos carboidratos, promovendo melhoria na digestão da MS, especialmente da fração fibrosa.

Logo, o aumento na eficiência microbiana permitiria aumento na disponibilidade de proteína microbiana para ser absorvida no intestino, suprimindo, assim, as exigências de animais em crescimento e a falta de sincronização entre os nutrientes levarão ao desperdício de um ou mais nutrientes.

Os mesmos autores relataram que a utilização de dietas ricas em carboidratos, principalmente de fontes de alta degradabilidade associadas à degradabilidade das fontes protéicas, pode originar situações com excesso de energia e deficiência de nitrogênio para a fermentação ruminal. Russel (1998) advertiu que o excesso de energia acaba sendo utilizado apenas para a manutenção microbiana, sem gerar efeitos nos processos de síntese e crescimento da microbiota e até mesmo acarretando a utilização de ciclos fúteis para eliminação do excesso de carboidratos.

Para Commer et al. (1993); Zinn & Owens, (1993), a utilização de fontes de proteína de baixa degradabilidade ruminal acarreta um aumento no fluxo de aminoácidos para o intestino delgado. Entretanto, Caldas Neto et al. (2007) consideram que a exigência de aminoácidos de um animal em crescimento e as fontes de proteína de baixa degradabilidade ruminal, poderia acarretar melhores resultados produtivos, pois a perda de aminoácidos no rúmen em forma de amônia poderia ser minimizada desde que a fonte de baixa degradabilidade apresentasse valor biológico superior ao da fonte de proteína microbiana.

Com o incremento nos níveis de proteína degradável no rumem (PDR) das dietas esperasse um possível aumento na digestibilidade da MS sem que ocorra necessariamente aumento na atividade microbiana, principalmente em dietas em que a fonte protéica apresenta alta solubilidade, característica esta observada na uréia. Com este enfoque Caldas Neto et al. (2007), trabalhando com farinha de varredura de mandioca obtiveram uma equação quadrática, a qual, segundo ele indicou a possibilidade de efeito de sincronização entre a disponibilidade de nitrogênio

e de energia, visto que houve um nível de PDR no qual a digestibilidade foi máxima, decrescendo logo em seguida. Concordam com Zeoula et al. (2002) que trabalharam com ração contendo farinha de varredura de mandioca e farelo de soja e observaram menores concentrações de $N-NH_3$ no líquido de rúmen, além de maior eficiência microbiana aparente.

Theurer (1986) associou a eficácia de utilização do amido, proveniente do grão de milho, com a espécie que o consome e os métodos de processamento do grão. O processamento de grãos mais utilizado no Brasil para a alimentação dos ruminantes é a trituração de cereais, cujo objetivo é aumentar a área superficial dos grãos para facilitar os processos digestivos, fermentativos ou enzimáticos. Para Bolzan et al., (2007) uma outra forma de processamento dos grãos de cereais inteiros é o tratamento com uréia, que além de amenizar os efeitos negativos da menor exposição do amido para as reações digestivas, ainda contribui com uma fonte de nitrogênio não-protéico (NNP) para o desenvolvimento microbiano ruminal.

Relacionado a esse fato, alguns autores, defendem a hipótese de que animais alimentados com dietas contendo milho moído consomem mais MS que os alimentados com grãos de milho inteiro e inteiro tratado com uréia, devido à menor granulometria da dieta e consequente maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal.

Orskov (1990) relatou que a conveniência do processamento depende do tipo de grão e do animal, ou seja, para pequenos ruminantes, como ovinos, caprinos e bovinos de até 150 kg de peso vivo, os grãos devem ser fornecidos inteiros. Com isso, irá ocorrer uma maior mastigação e ruminação, aumentando a produção de saliva e diminuindo as oscilações de pH ruminal, não prejudicando a digestão da celulose (VAN SOEST, 1994). O que corrobora com McDonald et al., (1981) que atribuíram ao eficiente processo mastigatório dos ovinos, o fato de que grãos inteiros consumidos fossem reduzidos a pequenas partículas, já na ingestão, semelhante às dos grãos moídos.

Sabe-se que o processamento apresenta influência sobre o consumo e a digestibilidade dos grãos utilizados na alimentação animal, mesmo não havendo consenso sobre o ponto ótimo de processamento para a alimentação de ruminantes. Há uma linha de pesquisa que defende, quando os níveis de concentrado na dieta são baixos, provavelmente, o processamento dos grãos não tenha efeito nas reações digestivas, porém, quando os níveis são altos, o efeito pode ser mais notado, principalmente na digestibilidade da fibra.

Para Mertens (1996), estes fatos estão relacionados com o aumento da importância das relações entre os componentes de uma dieta, repercutindo assim sobre o padrão de fermentações ruminal e o desempenho produtivo do animal.

Cervieri et al. (2001) salientaram a importância da sincronização na degradação das fontes energéticas

e protéicas e sugeriram que o maior ganho de peso obtido para os animais recebendo dietas com menores níveis de PDR esteja relacionado à utilização de milho moído grosseiramente como fonte energética. Como o milho moído grosseiramente apresenta menor degradabilidade ruminal, pode não ter ocorrido disponibilidade suficiente de energia para a síntese microbiana na ração com maior teor de PDR.

O objetivo do processamento é também o de aumentar a área superficial dos grãos, buscando uma maior exposição dos nutrientes durante o “leag-time” e por consequência aumentar o desenvolvimento microbiano, responsável pela melhora da degradação ruminal. Apesar disso, o processamento é apenas um coadjuvante que apresenta importância relevante. Isso ocorre, porque cada alimento apresenta um perfil de degradabilidade diferente para as diversas frações que o compõem, mudando assim, o foco da discussão. Para o conceito de sincronização de nutrientes o fundamental é a relação entre os tempos de degradabilidade das frações dos diferentes nutrientes.

Vários trabalhos comprovam que a utilização de fontes de proteína de alta degradabilidade com fontes de amido de degradabilidade ruminal equivalente proporciona aumentos na eficiência microbiana e, conseqüentemente, maior fluxo de proteína para o intestino delgado (POORE et al., 1993; ZINN, 1993a, b). Para alguns autores, esse maior aporte protéico seria responsável pelo aumento da concentração da proteína no leite de animais alimentados com fontes de amido de alta degradabilidade ou fontes processadas. Entretanto, Milton et al. (1997) não notaram efeito do fornecimento de fontes de nitrogênio com diferentes degradabilidade ruminais sobre o fluxo de nitrogênio microbiano em novilhos alimentados com dietas à base de milho.

Os resultados observados na literatura, cujo enfoque é a degradabilidade *in vitro* e *in vivo*, sugerem que a fonte de nitrogênio, independente da sua degradabilidade ruminal, alta ou baixa, em pouco afetou a digestibilidade da MS em dietas contendo milho, fato que seria constatado pela melhoria principalmente na digestibilidade da fibra solúvel em detergente neutro (FDN). Essa falta de resultados positivos pode ser atribuída ao fato de que, nos níveis de PDR utilizados, não seria limitante para a degradabilidade ruminal da MS, já a disponibilidade de energia poderia estar limitando (MILTON et al., 1997; FU et al., 2001).

Além disso, os resultados obtidos por Caldas Neto et al., (2007) não indicaram aumento na produção de proteína microbiana, o que, possivelmente, teria ocorrido se o nitrogênio fosse limitante para a eficiência microbiana, ao contrário da energia.

Devant et al. (2001) observaram maiores valores de eficiência microbiana para as dietas contendo uréia (alta degradabilidade ruminal) e menores para dietas contendo farinha de peixe e glúten de milho (baixa degradabilidade ruminal) quando avaliaram

o efeito das fontes de nitrogênio com diferentes valores de degradabilidade ruminal em dietas com alta quantidade de carboidratos em cultura contínua. Esses autores concluíram que, em dietas com níveis elevados de concentrado, a disponibilidade de nitrogênio pode limitar o crescimento microbiano, sendo interessante salientar que, para a fonte de amido utilizada neste experimento, também de elevada degradabilidade ruminal (farinha de varredura de mandioca), a maior DIVMS foi obtida com o teor de 60% de PDR na dieta.

Vargas Jr. et al. (2003) também não observaram efeitos da utilização de fontes de nitrogênio com diferentes níveis de degradabilidade ruminal (uréia, farelo de soja e farinha de penas) sobre o ganho de peso de bezerros mestiços e concluíram que os animais alimentados com dietas contendo uréia podem ter apresentado melhores resultados de eficiência microbiana e, conseqüentemente, o aporte de aminoácidos para o intestino delgado foi equilibrado pelo maior fluxo de aminoácidos microbianos.

A ingestão de proteína pode influir no consumo de MS e, conseqüentemente, no desempenho animal. Segundo Petit et al. (1994), a suplementação protéica com dietas à base de silagens resultou em aumento no consumo de MS e ganho médio diário de peso vivo, além de redução na conversão alimentar, em comparação à suplementação exclusiva de energia, o que concorda com Salomoni et al. (1980), que estudando níveis crescentes de energia na terminação de novilhos azebuados, recebendo rações isoprotéicas, não encontraram diferenças no ganho médio diário de peso vivo.

Cervieri et al. (2001) avaliaram diferentes níveis de PDR e não observaram diferença no consumo de MS de novilhos. Para Marques et al. (2000) os consumos de MO e PB obtidos foram de 8,5 e 1,0 kg/dia, respectivamente, da mesma forma que para Caldas Neto et al., (2007) não foi observado efeito dos níveis de PDR sobre os consumos de MO e PB.

Araújo et al. (1997) e Oliveira et al. (1998) concordando com Gesualdi Jr. et al. (2000), ao avaliar níveis de concentrado na dieta de novilhos, concluíram que o consumo de MS, em kg/dia, apresentou resposta quadrática aos níveis de concentrado, estimando-se o consumo máximo de 8,04 kg MS/dia, com 41,42% de concentrado.

Avaliando o comportamento de ingestão de ovinos para os parâmetros de MS, MO, PB e FDN, Branco et al. (2004) utilizaram dietas com diferentes fontes de PDR – farelo de soja (71,18% PDR), farinha de penas (66,37% PDR) e farelo de glúten de milho (66,23% PDR) – e não encontraram diferença na ingestão de nenhum parâmetro estudado, fato que já havia sido constatado por Cecava et al. (1990; 1991); Christensen et al. (1993) e Dutra et al. (1997).

Apesar da necessidade de sincronização entre a degradação de carboidratos e proteínas, Henning et

al. (1993), trabalhando com ovelhas, concluíram que, ao melhorar o grau de sincronização entre as taxas de liberação de energia e nitrogênio no rúmen, não houve aumento na produção microbiana. Essa falta de resultados positivos para o aumento microbiano os mesmos autores, pode ser explicado pelo fato de que os níveis de PDR são elevados pela adição da uréia, os ácidos graxos de cadeia ramificada ou peptídeos podem ter se tornado limitantes para atividade microbiana.

Caldas Neto et al., (2007) em referência a Grinswold et al. (1996), avaliando o efeito de diferentes fontes protéicas em cultura contínua, observaram que o fornecimento de peptídeos em substituição à uréia acarretou aumento na digestibilidade da FDA, na produção total de AGV e nas concentrações molares de isobutirato, isovalerato e valerato, demonstrando que a microbiota apresenta exigências de nitrogênio superiores à disponibilidade de amônia. O autor explica que o comportamento quadrático observado em seu trabalho é decorrente do aumento do nível de PDR da dieta, pois maior disponibilidade de nitrogênio para atividade microbiana eleva a degradabilidade da MS, como resultado da energia disponibilizada pela fonte de amido.

Zeoula e Caldas Neto (2001) percebem maior eficiência microbiana nos animais que recebem rações com níveis mais elevados de PDR. O fato pode estar associado à sincronização entre a disponibilidade de energia e amônia no rúmen, em decorrência da elevada degradabilidade ruminal da fonte de amido utilizada, o que favoreceria a síntese de proteína microbiana. Assim, o aporte final de aminoácidos para o intestino delgado pode ter sido semelhante entre os níveis de PDR utilizados, de modo que o fluxo de proteína dietética foi substituído por proteína microbiana.

A fermentação ruminal é conseqüência da digestão de MO, regida pela atividade microbiana, dependente do fornecimento de energia e proteína na ração em quantidades adequadas (STOKES et al., 1991). Na revisão feita por Caldas Neto et al. (2007), eles sugerem que a fonte de nitrogênio de alta ou baixa degradabilidade ruminal pouco afetou a digestibilidade da MS de dietas contendo milho, indicando que, nos níveis de PDR utilizados, o limitante para a degradabilidade ruminal da MS pode ser a disponibilidade de energia e não de nitrogênio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão, os resultados evidenciam que a otimização da degradação sincronizada entre proteína e carboidratos dietéticos no rumem, sugere uma relação inversa entre as perdas nitrogenadas e o aumento da produção microbiana, gerando um saldo positivo para o conseqüente aumento do processo produtivo animal.

As diferentes fontes energéticas, de alta ou lenta degradação ruminal, podem interferir na disponibili-

dade de energia, e, conseqüentemente, ocasionar o não sincronismo de nutrientes no rúmen prejudicando a atividade microbiana. Isso altera a digestibilidade da MS. No entanto, poucos trabalhos demonstraram a influência do sincronismo entre energia e nitrogênio sobre a digestibilidade de nutrientes, sendo necessários mais estudos relacionados ao tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. 1980. *The nutrient requirements of farm livestock*. London: Commonwealth Agricultural Bureaux., 1980.

ARAÚJO, G.G.L. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais... Juiz de Fora: SBZ*, 1997, p. 234

BOLZAN, I.T. et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. *Ciência Rural*, v.37, n.1, p.229-234, 2007.

BRANCO, A.F. et al. Fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplâncnico de nutrientes em ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.2, p.444- 452, 2004.

CALDAS NETO, S.F. et al. Proteína degradável no rúmen associada a fontes de amido de alta ou baixa degradabilidade: digestibilidade *in vitro* e desempenho de novilhos em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.2, p.452-460, 2007.

CECAVA, M.J. et al. Intestinal supply of amino acids in sheep fed alkaline hydrogen peroxidetreated wheat straw-based diets supplemented with soybean meal or combinations of corn gluten meal and blood meal. *Journal of Animal Science*, v.68, n.2, p.467-477, 1990.

CECAVA, M.J. et al. Effects of dietary energy level and protein source on nutrient digestion and ruminal nitrogen metabolism in steers. *Journal of Animal Science*, v.69, n.5, p.2230-2243, 1991.

CERVIERI, R.C. et al. Desempenho e características de carcaça de bezerros confinados recebendo dietas com diferentes degradabilidades da fração protéica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.5, p.1590-1599, 2001.

CHRISTENSEN, R.A. et al. Influence of amount and degradability of dietary protein on production of milk components by lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.11, p.3497-3513, 1993.

CLARK, J.H. et al. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.75, n.8, p.2304-2323, 1992.

COMMER, J.C. et al. Effects of supplemental protein source on ruminal fermentation, protein degradation, and amino acid absorption in steers and on growth and feed efficiency in steers and heifers. *Journal of Animal Science*, v.71, n.10, p.3078-3086, 1993.

DEVANT, M. et al. Effect of nitrogen source in high-concentrate, low-protein beef cattle diets on microbial fermentation studied *in vivo* and *in vitro*. *Journal of Animal Science*, v.29, n.8, p.1944-1953, 2001.

DUTRA, A.R. et al. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.4, p.787-796, 1997.

GESUALDI Jr, A. et al. Níveis de Concentrado na Dieta de Novilhos F1 Limousin x Nelore: Consumo, Conversão Alimentar e Ganho

- de Peso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.5, p.1458-1466, 2000.
- FU, C.J. et al. Ruminant peptide concentration required to optimize microbial growth and efficiency. *Journal of Animal Science*, v.79, n.5, p.1305-1312, 2001.
- GRISWOLD, K.E. et al. Effect of form of nitrogen on growth of ruminal microbes in continuous culture. *Journal of Animal Science*, v.74, n.3, p.483-491, 1996.
- HENNING, P.H. et al. Effect of synchronization of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. *Journal of Animal Science*, v.71, p.2516-2528, 1993.
- MARQUES, J.A. et al. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.
- MCDONALD, P. et al. *Animal nutrition*. 3.ed. Zaragoza:Acridia, 1981. 518p.
- MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGES INDUSTRIES. Wisconsin. *Proceedings...* Wisconsin:Us Dairy Forage Research Center, p.81-92, 1996.
- MILTON, C.T. et al. Effects of dietary nitrogen source and concentration in high-grain diets on finishing steer performance and nutrient digestion. *Journal of Animal Science*, v.75, n.10, p.2813-2823, 1997.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 2001.
- OLIVEIRA, S.R. et al. Desempenho de novilhos Nelore, não castrados, recebendo rações com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu. *Anais...* Botucatu:SBZ, p.155, 1998.
- ORSKOV, E.R. *Alimentación de los rumiantes: principios e práctico*. Zaragoza:Acridia, 1990.
- OWENS, F.N. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, v.73, p.3152-3172, 1995.
- PETIT, H.V. et al. Growth and carcass characteristics of beef steers fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation. *Journal of Animal Science*, v.72, n.12, p.3221-3229, 1994.
- POORE, M.H. et al. Effect of fiber source and ruminal starch degradability on site and extent of digestion in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.10, p. 2244-2259, 1993.
- REID, J.T. et al. Nutritional energetics of livestock: some present boundaries of knowledge and future research needs. *Journal of Animal Science*, v.51, n.6, p.1393, 1980.
- RUSSELL, J.B. Strategies that ruminal bacteria use to handle excess carbohydrate. *Journal of Animal Science*, v.76, n.9, p.1955-1963, 1998.
- THEURER, C.B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. *Journal Animal Science*, v.63, p.1649-1662, 1986.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 476p., 1994.
- VARGAS JR., F.M. et al. Desempenho de bezerros de corte alimentados com diferentes fontes protéicas associadas à silagem de sorgo colhida em duas alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.3, p.690-698, 2003.
- ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., Lavras. *Anais...* Lavras: UFPA – FAEPE, p. 249 – 284. 2001.
- ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F.; BRANCO, A.F. et al. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: pH, concentração de N-NH₃ e eficiência microbiana. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.3, p.1582-1593, 2002.
- ZINN, R.A.; OWENS, F.N. Ruminant escape protein for lightweight feedlot calves. *Journal of Animal Science*, v.71, n.8, p.1677-1687, 1993a.
- ZINN, R.A. Influence of processing on the feeding value of oats for feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, v.71, n.10, p. 2303-2318, 1993b.

CARBOIDRATOS ESTRUTURAIS E SUA IMPORTÂNCIA EM
DIETAS PARA RUMINANTES

STRUCTURAL CARBOHYDRATES AND THEIR IMPORTANCE IN RUMINANT DIETS

Marco Aurélio Factori¹; João Paulo Franco da Silveira¹; Ciniro Costa²; Juliana Galhardi Paez¹; Amanda Panichi¹

¹Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, FMVZ-UNESP, Campus de Botucatu. ²Zootecnista, Prof. Adj. Dr. do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal da FMVZ-UNESP, Botucatu, SP.

RESUMO

Os vegetais apresentam de 60 a 80% do seu peso total em parede celular, sendo esta constituída de celulose, hemicelulose, lignina e pectina, as quais são classificadas como carboidratos estruturais. Se considerarmos relatos sobre a evolução da vida, teremos como marco inicial seres anaeróbios com baixa exigência energética. Por sua vez, os animais superiores não são capazes de digerir a parede celular vegetal com suas enzimas. Os ruminantes, no entanto, seres superiores e herbívoros classificados na subordem de mamíferos artiodáctilos, que encerram animais de estômago complexo apresentam características evolutivas qualificando-os a consumir alimentos com altos teores de parede celular por meio de microorganismos e, a partir deles, retiram nutrientes necessários para sua manutenção e produção. O objetivo desta revisão foi apresentar os efeitos da fibra, na ingestão de volumoso nas dietas e a sua importância para ruminantes dando sustentabilidade aos sistemas de produção animal.

PALAVRAS-CHAVE: ácidos graxos, dieta, estacional, ponto de corte, processamento.

ABSTRACT

In general, the cellular wall represents 60-80% of total weight in vegetal plants, being this one composed by cellulose, hemicellulose, lignin and pectin, which are classified like structural carbohydrates. If we consider reports about life evolution, there will be in the very beginning anaerobes organisms with low energy requirement. The most part of the animals are not able to digest plant cellular wall by their enzymes. The ruminants, however, are herbivores classified in the suborder artiodactyls mammalian, where are animals presenting complex gastrointestinal tract and evolved to consume and digest feed with high cellular wall concentration. Rumen microorganisms are the most responsible to digest and ferment the plant cellular wall, using the nutrients needed for their maintenance and production as well. The objective of this review was to present the effects of fiber in forage intake in different diets and their importance to ruminants, giving sustainability to the systems of animal production.

KEY WORDS: cutting age, diet, fatty acids, processing, seasonal.

Autor para correspondência:
Marco Aurélio Factori
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - Campus de Botucatu
Fazenda Experimental Lageado - CEP: 18.618-000 - Botucatu/SP - Brasil
Fone: (14) 3811 7187 - Fax: (14) 3811 7197
E-mail: mafactori@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os bovinos são ruminantes, animais com a capacidade de remastigar, remoer alimentos que voltam do estômago à boca. Zeoula et al., (2002) descrevem que o rúmen é a principal câmara de fermentação microbiana do sistema digestivo dos ruminantes, capacitando-os a utilizar carboidratos estruturais como fonte de energia e nitrogênio não protéico como fonte de proteína.

Os carboidratos são os principais reconstituidores de energia fotossintética, além de constituírem de 50-80% da matéria seca de forragens e cereais. Para Van Soest (1994) as características nutritivas dependem de seus açúcares componentes e das ligações com lignina polifenólica, além de outros fatores físico-químicos; enquanto a disponibilidade nutricional desses carboidratos está intimamente relacionada com a habilidade do animal em clivar as ligações glicosídicas dos carboidratos vegetais. Complementa ainda, afirmando que a química nutricional dos carboidratos é uma descrição da degradação de carboidratos estruturais e não estruturais e dos fatores que influenciam sua disponibilidade para os animais e para a digestão microbiana.

Grande parte dos nutrientes na dieta de vacas leiteiras é representada pelos carboidratos, conferindo alto impacto sobre o custo de produção. Sendo assim, é importante destacar o reflexo sobre a composição do leite, gordura e proteína e sobre a saúde animal determinada pelo padrão de fermentação ruminal. Para o balanceamento das dietas leva-se em consideração uma série de fatores. Dentre eles, podemos ressaltar as frações constituintes dos carboidratos dietéticos, as

quais podem ser de degradação lenta, que ocupam espaço no rúmen ou com alta velocidade de degradação. Mertens, (1992) mencionou que a fibra pode ser utilizada para caracterizar os alimentos e para estabelecer limites de inclusão de ingredientes nas rações.

Um dos fatores que determinam a qualidade dos volumosos é a concentração de fibra digestível em detergente neutro (FDN), uma vez que este parâmetro está intimamente relacionado com as concentrações dos carboidratos estruturais. Outro conceito é a FDN efetiva (FeFDN) que está relacionada principalmente com o tamanho da partícula que estimula a atividade de mastigação (BIANCHINI et al., 2007)

As adaptações anatômicas do sistema digestivo de ruminantes resultaram na melhor utilização da fibra dietética e trouxeram a eles relativa liberdade da necessidade de ingestão de fontes externas de vitaminas do complexo B e aminoácidos essenciais. Porém, a gliconeogênese constante é necessária para cobrir as perdas de carboidratos disponíveis (VAN SOEST, 1994).

Por isso, a importância dos carboidratos estruturais para ruminantes, sobretudo na maximização da utilização da fibra pela ingestão de forragem é objetivo desta revisão, com destaque para a utilização de volumosos nos sistemas de produção animal.

TERMINOLOGIA

Os carboidratos são divididos em duas frações principais, não estruturais (CNE) e estruturais (CE) (figura 1) tendo em comum o acetato, como produto principal de fermentação.

Os carboidratos não estruturais são encontrados no conteúdo celular, como glicose e frutose e os de

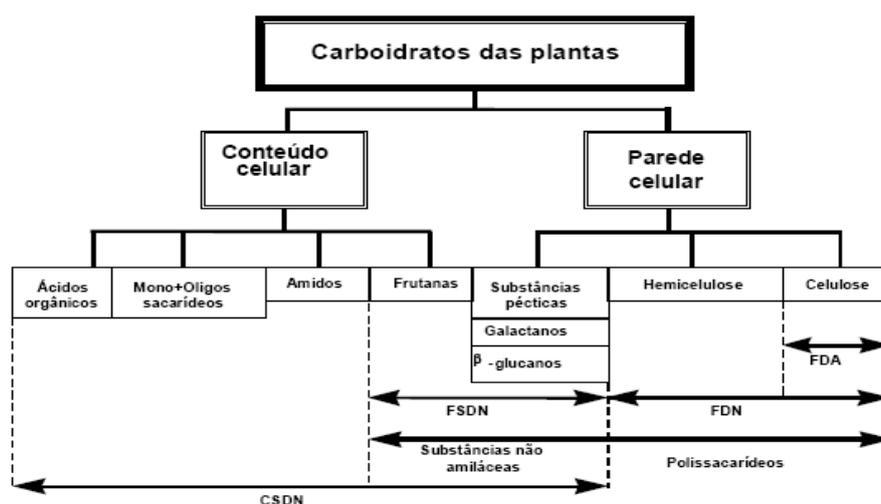


Figura 1. Carboidratos das plantas. FDA = fibra em detergente ácido, FDN = fibra em detergente neutro, CSDN = carboidratos solúveis em detergente neutro, FSDN = fibra solúvel em detergente neutro, Açúcares = mono e oligossacarídeos. Lignina em FDA e FDN não está incluída porque ela não é um carboidrato (Adaptado de Hall, 2001 (in Teixeira e Andrade, 2001)).

reserva, como o amido, a sacarose e as frutanas. Os carboidratos estruturais incluem aqueles encontrados normalmente constituindo a parede celular, representados principalmente pela pectina, hemicelulose e celulose que juntos compreendem os grupos de compostos que encerram as substâncias orgânicas mais abundantes da biosfera, constituindo a principal fonte de energia (LEHNINGER et al., 1995), além da pectina.

Os CE são os responsáveis pela integridade estrutural e volume dos vegetais além de representarem a principal fonte de energia para os herbívoros. Os artiodáctilos são os que apresentam maior eficiência de utilização da energia contida nessas estruturas, o que confere aos ruminantes papel de destaque na alimentação (Church, 1988; Van Soest, 1994).

Outro fator importante é o estímulo a mastigação e ruminação causada pelos CE, apresentando assim taxas de passagem mais lentas. Dentre os CE podemos ressaltar a lignina como um polímero de fenil propanóide indigestível; a celulose-b1-4 glicose, parcialmente digestível; hemicelulose - 10 a 40% do peso seco das forragens, b1-4 xilose com ramif, digestível; Pectina: (1-4 ác. Galacturônico, ramif ramnose, arabinose e galactose), alta digestibilidade, rápida degradação ruminal; Beta-glucanos: (b1-4 glicose, ramif b1-3), alta digestibilidade, fermentados lentamente.

O conceito de FDN e de Carboidrato não fibroso (CNF) visa a separar os carboidratos em frações com digestibilidade e metabolização previsíveis. Dietas com alta relação FDN/CNF são majoritariamente de baixa digestibilidade que requerem sistemas enzimáticos oriundos de microorganismos anaeróbios para digestão. Bianchini et al., (2007) ressaltaram que o FeFDN está relacionada principalmente, com o tamanho da partícula que estimula a atividade de mastigação estabelecendo estratificação bifásica dos conteúdos ruminais.

Por meio da Fibra em Detergente Ácido (FDA) é possível conhecer os constituintes menos solúveis da parede celular, sendo que posteriormente podem ser determinados: celulose, lignina, NIDA (nitrogênio insolúvel em detergente ácido), cinzas insolúveis em ácido e sílica (VAN SOEST, 1994).

Assim, a digestibilidade da parede celular (PC) está diretamente associada ao seu conteúdo de lignina e a celulose pode ter grande variação em seu valor de digestibilidade, muito provavelmente relacionado ao conteúdo de lignina na PC.

Na natureza a concentração dos carboidratos estruturais da parede celular é o principal determinante da qualidade dos alimentos volumosos, especialmente de forragens. O sistema *Cornell* baseia-se no fracionamento dos carboidratos e no modo diferenciado como os microorganismos ruminais fazem uso destes compostos e são levadas em consideração as diferenças quanto à utilização dos carboidratos

para manutenção e crescimento, quanto à utilização e natureza dos compostos nitrogenados consumidos e quanto à sincronização entre energia e nitrogênio para maximização do crescimento microbiano em nível ruminal (RUSSELL et al., 1992; NRC, 1996). Nesse sistema, os carboidratos são classificados em não estruturais que compreendem as frações A (açúcares) e B₁ (amido e compostos fibrosos solúveis), e estruturais, constituídos pelas frações B₂ e C, que correspondem às frações potencialmente degradáveis e não degradáveis da fibra em detergente neutro do alimento corrigido para o seu conteúdo em proteína e cinzas (Backes, et al., 2000; Van Soest, 1994).

CONTEÚDO FIBROSO DOS ALIMENTOS E DA DIETA

Em relação às espécies de clima temperado, as forrageiras de clima tropical são caracterizadas por apresentarem baixos teores de carboidratos solúveis e pela elevada proporção de parede celular. O elevado conteúdo de parede celular das gramíneas tropicais está associado a aspectos morfogenéticos das espécies em razão da alta proporção de tecido vascular característico das plantas C₄, que apresentam maior eficiência fotossintética e maior crescimento necessitando de maior suporte estrutural (VAN SOEST, 1994).

Com o avanço da maturidade da forrageira, independente de ser classificada como C₃ ou C₄, verificam-se aumentos nos teores de carboidratos estruturais e redução nos carboidratos de reserva, redução está relacionada intimamente com as proporções de caule e folhas, que irá apresentar reflexos negativos sobre a digestibilidade da forrageira.

Reis e Rodrigues, (1993) ressaltaram que esta relação inversa entre maturidade e digestibilidade é mais drástica para as gramíneas do que para as leguminosas, no entanto quando respeitado o ponto ótimo de corte, manejo adequado, tal reflexo é desprezível.

Estudos em pastejo propostos por Allden e Whittaker (1970), tiveram grande importância por evidenciarem as diferenças estruturais entre gramíneas de clima temperado e tropical, e como essas diferenças afetavam o comportamento ingestivo de animais ruminantes em pastejo (STOBBS, 1973; CHACON e STOBBS, 1976). Em pastagens tropicais, a densidade volumétrica e a relação folha/colmo apresentam importância mais relevante na determinação do comportamento ingestivo dos animais quando comparado a pastagens de clima temperado.

A intensificação do sistema de produção não é obtida exclusivamente por meio de aumentos de produtividade pelo uso de fertilizantes, irrigação e suplementos, mas sim por ajustes nas diferentes etapas do processo produtivo, visando o aumento da eficiência de produção. É primordial o conhecimento do conceito de sistema de produção quanto à ecologia

e fisiologia de plantas e animais em ambientes de pastagem, (Silva e Nascimento Júnior, 2006).

A planta forrageira acumula matéria orgânica a partir das reações fotossintéticas. Para que ocorra processo, é necessário permitir à planta acúmulo de área foliar ativa para a fotossíntese, que é possível quando se permitem períodos de descanso à pastagem.

Quando a desfolhação proporcionada pelos animais em pastejo, é drástica (períodos de descanso insuficientes ou superpastejo), pode ocorrer a redução substancial do material de reserva composto por carboidratos e nitrogênio (PENATI et al., 1999). O excesso de forragem no campo, devido a menor frequência de utilização, além de reduzir a qualidade da forragem, também causa redução na taxa de crescimento das plantas (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1999).

Pode-se considerar o valor nutritivo da pastagem como o fator qualidade e a ingestão de matéria seca como o fator quantidade. Ambos contribuem para o valor alimentar das pastagens na entressafra, no entanto a baixa ingestão de matéria seca é, em grande parte, determinada pela diminuição da oferta de forragem e ainda agravada pela redução do seu teor de proteína e aumento da porção fibrosa. Essa diminuição de qualidade de pastagem é decorrência natural das alterações de crescimento da pastagem determinado por fatores climáticos (CORRÊA, 1997).

A menor digestibilidade da forragem determinaria sua menor ingestão sendo o aporte de proteína o principal fator que interfere no crescimento da população microbiana ruminal. O fato corrobora Carvalho et al., (2003), os quais ressaltaram que a menor degradação da fibra determina um escape do rúmen mais lento da ingesta, reduzindo assim o consumo voluntário de forragem.

A utilização de sal proteinado durante o período de estiagem tem como objetivo reduzir a deficiência protéica das forragens e, por conseguinte, maximizar o aproveitamento da fibra. A utilização da uréia com fonte de nitrogênio não protéico é devida à pronta hidrólise no rúmen com a liberação da amônia, que é incorporada aos microorganismos que a utilizam como fonte de nitrogênio para seu crescimento. A uréia transformando em proteína microbiana posteriormente digerida no intestino delgado e é responsável pela maior parte da nutrição protéica do ruminante em pasto (CARVALHO et al., 2003).

A qualidade de uma forragem pode, segundo Orskov (1986), ser expressa pela extensão da digestão potencial (determina a quantidade de material indigestível que ocupa espaço no rúmen), pela taxa de fermentação (influencia o tempo em que a fração digestível ocupa espaço no rúmen) e pela taxa de redução do tamanho da partícula. Elas poderão ser calculadas por meio da técnica do saco de náilon (Van Soest, 1994).

Quando se trata de milho para silagem, têm-se aumentado as pesquisas referentes sobre digestibilidade/degradabilidade da matéria seca da fração verde e da FDN, em especial (TÔNUS, 1999).

Avaliando os parâmetros cinéticos da degradação, “*in situ*”, da matéria seca, da proteína bruta e da FDN das silagens de milho e de capim-elefante, do feno de capim Tifton 85 e do farelo de soja, Cabral et al., (2005), verificaram que a matéria seca e a proteína bruta do farelo de soja apresentaram potencial de degradação elevado, assim como a proteína bruta da silagem de milho. Quanto aos parâmetros cinéticos, estimados para a FDN, destacou-se a elevada degradabilidade da silagem do milho. Entretanto, em comparação, foi a que apresentou a menor taxa de degradação.

Mccullough (1968) observou máximo consumo pelo animal e maior produção de MS quando o milho foi colhido no ponto farináceo-duro, sugerindo maior desempenho nessas condições. Blaser (1969), concluiu que o aumento da maturidade e do teor de MS determinou maior proporção de espigas em relação à planta, mantendo a concentração de NDT. Lauer (1996) constatou que o corte do milho com a planta apresentando 24 a 28% de MS resulta em menor produção de matéria seca e silagem de baixa qualidade. O ganho em maior digestibilidade do amido não é tão pronunciado com teores de MS ao redor de 35%, porque a porção leitosa do grão ser maior (SHAVER e BAL, 1997). Aumento significativo da produção de leite é esperado quando o grão apresenta mais da sua metade endurecida.

Alguns estudos vêm mostrando alta correlação entre consumo da matéria seca e o nível de FDN da dieta. Nesse sentido, Rode et al. (1985) verificaram que o aumento do nível de concentrado e a redução do nível de FDN aumentou a digestibilidade aparente da matéria seca e matéria orgânica. Contudo, Grant e Mertens (1992) afirmaram que a redução na digestão da fibra pode ocorrer com o aumento da quantidade de concentrado e redução na quantidade de volumoso e fibra na dieta, em decorrência do aumento nas proporções de carboidratos prontamente fermentáveis.

IMPORTÂNCIA DA FIBRA NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES

A associação entre ruminantes e microorganismos ruminais caracteriza a simbiose, na qual um organismo precisa do outro e não sobreviveria sem a presença do “sócio” (ZEOULA et al., 2002). Por isso, a nutrição de ruminantes, é de certa forma, uma nutrição de microorganismos presentes em uma câmara digestiva. A maioria dos nutrientes absorvidos pelo ruminante estão presentes nos subprodutos da fermentação ruminal (ácidos graxos voláteis e massa microbiana).

A fibra em dietas ricas em volumosos promove a distensão física no rúmen, sendo o principal fator limitante no controle da ingestão voluntária. Em animais com alta ingestão de concentrado, o controle se faz pelo nível de ingestão energética da ração (FRANZOLIN, 2003). A FDN é um indicativo melhor para a estimativa do potencial de consumo dos alimentos pelos ruminantes do que a Fibra Bruta ou FDA. A concentração de FDN nas forragens é inversamente proporcional à ingestão de matéria seca pelo animal, ou seja, quanto maior o teor de FDN menor será o consumo total (TEIXEIRA; ANDRADE, 2001).

O uso de equações ou sistemas para prever consumo baseado em dados obtidos com dietas sub-ótimas não é adequado para o uso em formulação de rações ótimas. O efeito de “enchimento” da dieta pode ser expresso em termos de FDN. Cientistas franceses têm determinado unidades de enchimento de alimentos, baseadas no consumo relativo a um feno de gramínea padrão e observaram que suas unidades de enchimento são altamente correlacionadas com a concentração de parede celular das plantas. Baixas correlações lineares, freqüentemente significativas, são observadas entre o consumo e FDN (REID et al., 1986; JUNG e LINN, 1988).

Relações entre consumo e FDN não podem ser avaliadas utilizando-se procedimentos estatísticos simples, pois a natureza bifásica do controle de ingestão explica porque o consumo não é altamente correlacionado com digestibilidade ou FDN de volumosos, quando FDN está abaixo de 50 a 60% (CONRAD et al., 1964; OSBOURN et al., 1974). Nesse caso, para animais adultos, mais freqüentemente usados nos ensaios de digestibilidade e consumo, o consumo é limitado pela demanda de energia destes animais e não pelo efeito de enchimento do alimento. Nessas situações, a remoção de variações associadas às diferenças entre animais reduz drasticamente a variação nas estimativas de consumo e melhora as predições de consumo baseadas na composição química dos alimentos (OSBOURN et al., 1974).

Para obtenção de parâmetro prático razoável de ingestão de matéria seca, existe uma fórmula que expressa muito bem o significado do FDN de acordo com a Ingestão de Matéria Seca = $120/\text{FDN}$ (KIRCHOF, 1997). Isso, associado aos fatores de manejo nutricional animal.

A granulometria, influenciada pelo método de moagem do alimento fornecido, apresenta correlação positiva com o consumo, pois quanto menor for o tamanho das partículas maior será a ingestão, devido ao menor tempo de retenção da fibra no rúmen. Por outro lado, o tempo de ruminação relaciona-se negativamente com o método de moagem do alimento, ou seja, quanto menor o tamanho da partícula, menor será o tempo de ruminação, correlacionando-se com a produção de saliva e, por conseguinte, a manutenção do pH ruminal.

Alimentos moídos têm menor efeito de enchimento por unidade de FDN. Por isso, um valor ajustado ou corrigido para FDN, torna-se necessário para refletir seu efeito de enchimento real (MERTENS, 1992).

O primeiro conceito crítico, ao se desenvolver um sistema para prever consumo está associado a interação dos fatores animal, alimento e as condições de alimentação (MERTENS, 1992). Isso sugere que qualquer equação que tente prever o consumo, com base apenas em um dos fatores foge da realidade.

O consumo de MS está associado a exigência de manutenção do animal, além da capacidade de volume do rúmen e do estado fisiológico do mesmo. Para Van Soest, (1982) o fator que determina a saciedade e controla a ingestão é a densidade calórica da ração.

A digestibilidade do alimento resume-se à capacidade de permitir que o animal utilize, em maior ou menor escala, os seus nutrientes. Essa capacidade é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente, sendo uma característica do alimento e não do animal (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979), respeitando-se as diferenças entre ruminantes e monogástricos.

BIOQUÍMICA DA DIGESTÃO DA FIBRA EM RUMINANTES

O processo digestivo dos nutrientes no rúmen se faz principalmente pela ação dos microorganismos no substrato. O tipo de fonte de carboidratos da dieta influencia a quantidade e a proporção de (AGV) produzidos, ou seja, os carboidratos não fibrosos propiciam a produção de ácido propiônico, enquanto os carboidratos fibrosos estimulam a produção de ácido acético no rúmen.

Outro fator importante está relacionado com a velocidade de fermentação dos carboidratos. A microbiota ruminal converte os carboidratos fermentados em 65% ácido acético, 20% ácido propiônico e 15% ácido butírico quando a dieta contém grande proporção de forragens. Nesses casos, o suprimento de acetato é adequado para a maximização da produção de gordura, mas a quantidade de propionato produzida no rúmen pode limitar a quantidade de leite produzida devido à falta de glicose, especialmente no início da lactação.

A taxa acético: propiônico representa importante parâmetro na utilização da fibra pelos ruminantes sendo que a quantidade de ácidos produzida pela fermentação é proporcional a digestibilidade dos alimentos. A fermentação da palha, por exemplo, produz quantidade inferior de ácidos quando comparada a fermentação de cereais na mesma quantidade em matéria seca. No entanto, os produtos da fermentação são dependentes também da ecologia microbiana (ocupação de nicho, pressão seletiva, adaptação e interações) envolvendo a termodinâmica e cinética de utilização de substrato (Franzolin, 2003).

Os microrganismos fibrolíticos apresentam crescimento associado às partículas vegetais ricas em celulose (CHENG et al., 1991), já os protozoários são responsáveis por grande porcentagem das enzimas microbianas no rúmen permitindo o íntimo contato maximizando a interação enzima-substrato e posicionar os microrganismos para melhor assimilação do substrato em relação aos competidores.

A complexidade dos polímeros que compõem a parede celular exige uma gama de enzimas para que sua digestão seja deflagrada no ambiente ruminal. Mais de 85% da celulase, hemicelulase e glicosidase ativas no rúmen estão ligadas à fração sólida, as bactérias com alta atividade glicosidase formam uma subpopulação pobremente ligada às partículas vegetais, enquanto bactérias celulolíticas e hemicelulolíticas estão firmemente ligadas à fase sólida (WILLIAMS e STRACHAN, 1984).

A fermentação dos carboidratos no rúmen determina que a absorção de glicose no trato gastrintestinal dos ruminantes seja reduzida. No entanto, animais que consomem grandes quantidades de concentrados apresentam maior taxa de escape da digesta e, por conseguinte, maior digestão de carboidratos no intestino. Entretanto, a absorção de glicose pelo intestino é responsável por pouco menos de um terço do turnover da glicose corporal (FAHEY e BERGER, 1988 e BROCKMAN, 1993). Segundo Nocek e Tamminga (1991), não há absorção líquida de glicose na veia porta e o nível de glicose no plasma é pouco afetado pela presença de amido dietético digerível no intestino. Uma explicação ocorre devido a alta demanda por glicose para oxidação pelo tecido visceral.

Uma vez que a taxa de absorção de glicose no intestino é baixa, o fígado dos ruminantes tem pequena necessidade de remover glicose do sangue portal. Esses animais têm pouca ou nenhuma glicoquinase e pouca atividade hexoquinase ativa no fígado. Visto que o fígado retira somente pequenas quantidades de glicose e sempre tem produção líquida do composto, suas necessidades glicolíticas devem ser satisfeitas pela gliconeogênese, mesmo no estado alimentar (BROCKMAN, 1993). Portanto, ruminantes vivem num estado constante de deficiência potencial de glicose.

Segundo Shirley (1986), as pesquisas com gliconeogênese têm um número de aplicações práticas, uma vez que a cetose em bovinos e toxemia da gestação em ovinos, parecem ser relacionadas com a falta de glicose ou precursores gliconeogênicos. A depressão da gordura do leite, que ocorre quando vacas se alimentam com dietas ricas em concentrados, pode ser relacionada com a abundância de glicose ou propionato para o metabolismo.

É possível que em alguns casos, a produção do leite possa ser limitada pelo suprimento de glicose ou pela inadequada capacidade gliconeogênica para suportar a máxima produção de leite.

Portanto, grandes quantidades de glicose são usadas pela glândula mamária, não somente como fonte de energia, mas também na formação de lactose, sendo a sua concentração no leite relativamente constante.

A quantidade de glicose sintetizada pelo fígado a partir do ácido propiônico é importante para a produção diária de leite; então quanto maior a quantidade de lactose sintetizada por dia, maior será a produção de leite. Kronfeld et al. (1968) (in NOCEK e TAMMINGA 1991) calcularam que 72 g de glicose absorvidas pela glândula mamária são necessárias para produzir 1 kg de leite. Assim, uma vaca produzindo 30kg de leite requer aproximadamente 2,2 kg/dia de glicose sendo absorvidas pela glândula mamária.

A falta de CNE na dieta diminui a energia disponível, reduz a síntese de proteína microbiana e deprime a digestão de fibra. Mas o excesso de CNE também deprime a digestibilidade da fibra, a porcentagem de gordura do leite e pode causar anormalidades do tecido do rúmen resultando em úlceras e abscesso do fígado (ARMENTANO e PEREIRA, 1997).

IMPLICAÇÕES

Um fator relevante na nutrição de ruminantes está relacionado com o custo de produção de energia, uma vez que, há uma discrepância entre as diferentes fontes deste nutriente. Sendo assim, devemos ressaltar que a simbiose entre ruminantes e microorganismos ruminais é a principal responsável pela eficiente digestão de dietas ricas em fibra, viabilizando assim, a produção de leite e carne com baixo custo.

A manipulação de dieta para vacas em lactação, principalmente no periparto, requer cuidados especiais, pois a capacidade ingestiva está reduzida. Dessa forma, o aporte energético vindo de carboidratos é de extrema importância, pois estimula a ruminação reduzindo os riscos de problemas metabólicos, além de estimular a produção de ácido acético, precursor da gordura do leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, A. M.. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Australian Journal Agricultural Research*, v.21,p.755, 1970.

ARMENTANO, L.E., PEREIRA, M. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *Journal of Dairy Science*, v.80, n.7, p.1416-1425, 1997.

BACKES, A.A.; SANCHEZ, L.M.B.; GONCALVES, M.B.F.; et al. Determinação das frações de proteína e carboidratos de alguns alimentos conforme método de CNCPS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. p.913-915.

BIANCHINI, W.; RODRIGUES, E.; JORGE A.M.; et al. Importância da fibra na nutrição de bovinos. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria* v. 8. n.2 2007.

- BLASER, R. Corn silage, a high energy forage. *Forage Animal Management Systems*. Virginia Polytechnic Institute, p. 53-57, 1969.
- BROCKMAN, R.P. Glucose and short-chain fatty acid metabolism. In: FORBES, J.M.; FRANCE, J. *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. University Press, Cambridge, 1993. p.249-266.
- CABRAL, L.S.; VALADARES S.C.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; et al. Degradabilidade in situ da matéria seca, da proteína bruta e da fibra de alguns alimentos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.40, n.8, p.777-781, ago. 2005.
- CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. *Nutrição de bovinos a pasto*. Belo Horizonte: Papelform, 2003. 438p.
- COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. *Fundamentos da nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.
- CHACON, E.; STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 27: 709-727, 1976.
- CHENG, K.J.; FORSBERG, C.W.; MINATO, H.; et al. Microbial ecology and physiology of feed degradation within the rumen. In: *PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF DIGESTION AND METABOLISM IN RUMINANTS*, ed. T. Tsuda, H. Sasaki and R. Kawahima. Academic Press, New York, p.595-624, 1991.
- CHURCH, D.C. The classification and importance of ruminant animals. In: CHURCH, D.C. (Ed.) *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. p.1-13, 1988.
- CONRAD, H.R.; PRATT, A.D.; HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. *Journal Dairy Science*, Lancaster, v.47, n.1, p. 54-62, 1964.
- CORRÊA, L. A. Produção intensiva de carne bovina a pasto. In: *CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM*, 3., 1997. *Anais...* São Carlos: EMBRAPA - CPPSE/São Paulo: ABCCAN, 1997 p.99-105.
- FAHEY, G.C.; BERGER, L.L. Los carbohidratos en la nutrición de los rumiantes. In: CHURCH, D.C. *El rumiante: fisiología digestiva y nutrición*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1988. p.305-337.
- FRANZOLIN, R. Digestão microbiana em ruminantes, consultor técnico da Premix-Técnica de Suplementação Animal S.A. Artigo, 2003.
- GRANT, R. J.; MERTENS, D. R. Development of buffer system for pH control and evaluation of pH effects on fiber digestion in vitro. *Journal Dairy Science*, Champaign, v. 75, p. 1581-1587, 1992.
- JUNG, H.G.; LINN, J.L. *Forrage NDF and intake: a critique*. [S.l.: s.n., 1988] p.39. Proceeding. 48th Minnesota Nutritional Conference.
- KIRCHOF, B. *Alimentação da Vaca Leiteira*, Livro 1997 p 30 e 31.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. *Princípios de Bioquímica*. 2. ed. São Paulo. SARVIER. 1995. 839p.
- McCULLOUGH, M. E. *Silage Research at Georgia Station*. University of Georgia, 1968.
- MERTENS, D.R. Factors influencing feed intake in lactating cows: from theory to application using neutral detergent fiber. [S.l.: s.n.], 1985. p.1. (Proceeding 46th Georgia Nutrition Conference).
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES*, 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: SBZ-ESAL, 1992. p.188.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, R.L.; DIOGO, J.M.S. *Manejo de pastagens*. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia – Viçosa Minas Gerais, Brasil, Dez. 1999,.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press. 242p.
- NOCEK, J.E.; TAMMINGA, S. Site of Digestion of Starch in the Gastrointestinal Tract of Dairy Cows and its Effect on Milk Yield and Composition. *J. Dairy Sci.* v.74, p. 3598-3629. 1991.
- ORSKOV, E.R. Evaluation of fibrous diets for ruminants. In: *International seminar on feeding evaluation modern aspects problems-future trends*, 1., 1985, Aberdeen. Proceedings... S1., Rowett Research Institute, 1986. p. 38-41.
- OSBOURN, D.F. The significance of a determination of cell walls as the rational basis for nutritive evaluation of forages. In: *INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS*, 40., 1974, Minnesota. Proceeding... 1974. v.3, p. 374.
- PENATI, M.A.; CORSI, M.; MARTHA JR., G.B. et al. Manejo de plantas forrageiras no pastejo rotacionado. In: *SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE*, *Anais...* 1999, Goiânia: SBNA, 1999, p. 123-144.
- REID, R.L.; JUNG, G.A.; THAYNE, W.V. Relationship between nutritive quality and fiber components of cool season and warm season forages: A retrospective study. *Journal Animal Science*, v. 66, p.1275, 1986.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. *Valor nutritivo de plantas forrageiras*. Jaboticabal, 1993, 26 p.
- RODE, L. M.; WEAKLEY, D. C.; SATTER, L. D. Effect of forage amount and particle size in diets of lactating dairy cows on site digestion and microbial protein synthesis. *Canadian Journal Animal Science*, Ottawa, v. 65, p. 101-111, 1985.
- RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *J. Anim. Sci.*, n. 70, v. 12, p. 3551-3561.
- SHAVER R.; E BAL M. Processing corn silage: what we know., *Hoard's Dairyman*, fort Atkinson, v. 142, n.5. p. 647 sept. 1997.
- SHIRLEY, R.L. Nitrogen and Energy Nutrition of Ruminants. Academic Press. Orlando, Flórida. 347 p. 1986.
- SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens In: *II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL (II CLANA)* Palestra Técnica, CBNA - AMENA - São Paulo, SP; Abril, 2006
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. 1. Variation in the bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, n. 24, p. 809-819, 1973.
- TEIXEIRA, J.C.; ANDRADE, G.A. In: *II SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS – NEFOR – UFLA – Lavras, MG Brasil*, 2001.
- TÔNUS M. Silagem: conceitos e parâmetros para análise de qualidade *Revista Balde Branco*, n. 415 – Maio/1999.
- VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminants*. Corvallis, Oregon: O & Books, 1982. 373p.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press. 476p, 1994.
- VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H. Determination of lignina and celuloose in acid detergent fiber with permanganate. *Journal of Association of Agricultural Chemistry*, Washington, v.51, p.780-85, 1968.
- WATTIAUX, M.A.; ARMENTANO, L.E. *O metabolismo de carboidratos em bovinos de leite, Essenciais em Gado de Leite-Nutrição e Alimentação*. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional University of Wisconsin-Madison.

WILLIAMS, A.G.; STRACHAN, N.H. The distribution of polysaccharide-degrading enzymes in the bovine rumen digesta ecosystem. *Curr. Microbiol.*, v.10, p.215-220, 1984.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; BRANCO, A. F. et al. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes: pH, concentração de N-NH₃ e eficiência microbiana. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.31. n.3, p.1582-1593, 2002. Suplemento.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA TOXOCARÍASE CANINA E
SUA REPERCUSSÃO NA SAÚDE PÚBLICA

EPIDEMIOLOGIC ASPECTS OF CANINE TOXOCARIASIS
AND ITS REPERCUSSION ON PUBLIC HEALTH

Pedro Henrique Franco SOUSA¹, Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO²

¹Residente da Clínica Médica de Pequenos Animais da Faculdade de Ciências Agrárias – UNIMAR/Marília/SP; ²Orientador e Docente da Faculdade de Ciências Agrárias – UNIMAR/Marília/SP

RESUMO

O papel do cão como hospedeiro definitivo de alguns parasitos com potencial zoonótico tem sido largamente estudado e reconhecido como de grande impacto na saúde pública. Dentre eles, destaca-se o *Toxocara canis*, que pode vir a desenvolver no homem a larva migrans visceral, ou ainda, a larva migrans ocular. Buscou-se compilar dados atualizados quanto à enfermidade em questão, com enfoque na sanidade animal, bem como seu reflexo na saúde humana.

PALAVRAS - CHAVE: cães, endoparasita, *toxocara canis*, zoonose

ABSTRACT

The dog's role as a definite host of some parasites with a zoonotic potential has been widely studied and recognized as having a large impact on public health. Amongst these, *Toxocara canis* stands out, for being able to develop larva migrans visceral on humans, or, larva migrans ocular. Thus, updated data was compiled about the disease in question, with emphasis on animal welfare, and its reflect on human health.

KEY WORDS: dogs, endoparasite, *toxocara canis*, zoonosis

Endereço para correspondência:
Pedro Henrique Franco Souza
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
Av. Higino Muzzi Filho, 1001 – CEP 17525-902 – Marília – SP. Tel.: (14) 2105-4056

INTRODUÇÃO

O crescente número de animais de companhia, principalmente nos grandes centros, tem estreitado o contato entre esses e o homem, aumentando a exposição humana a agentes de zoonoses (GENNARI et al., 1999). O *Toxocara canis* é considerado como um dos mais comuns parasitos mundiais, cuja prevalência pode chegar a 81% da população de cães (SANTARÉM et al., 1998). O parasito em questão pertencente à classe *Nematoda*, família *Ascaridae* e em estado adulto vive no intestino delgado do cão. As fêmeas variam de 9 a 18 cm e machos de 4 a 10 cm. Os ovos são de casca espessa, finamente corrugada, e medem de 85 a 90 μ por 75 μ . Estes são eliminados, não segmentados, com as fezes do cão. No exterior, em condições favoráveis de oxigênio, temperatura e umidade, evoluem, surgindo à larva infectante (FORTES, 2004).

Na população canina, a transmissão pode ocorrer pela da ingestão de ovos infectantes, não segmentados presentes no solo ou em alimentos contaminados, ou ou, ainda como larvas infectantes em tecidos de animais que funcionam como hospedeiros paratênicos.

Os ovos infectantes ou as larvas L₂ encistadas ingeridas vão até o intestino delgado, onde são liberadas, atravessam as paredes da mucosa intestinal e, por meio da via linfática, atingem a circulação portal e o fígado caindo na circulação, atingindo os pulmões. Através dos capilares venosos pulmonares, chegam ao coração, disseminando-se para vários órgãos e tecidos, como fígado, músculo, cérebro e até mesmo rins. Nos cães adultos e machos, as larvas terminam aí o seu ciclo evolutivo. Nas fêmeas, as larvas L₂ permanecem encistadas nos tecidos, principalmente fígado, até serem estimuladas pelas alterações hormonais da prenhez e reiniciam o processo de migração, atingindo o coração direito e os pulmões, migrando para a traquéia, onde evoluem para os estágios L₃ e L₄, sendo deglutidas. No intestino delgado alcançam o estágio L₅, o verme adulto. Este mede de 7,5 a 12 cm e, após o amadurecimento dos genitais, a fêmea é fecundada e inicia a postura de ovos. Os canídeos, lobos e raposas, são os hospedeiros definitivos do agente, entretanto, o mais importante é o cão. O homem é hospedeiro intermediário ou paratênico, que entra, de forma acidental, no ciclo de vida do parasita (VERONESI, 2007).

A infecção dos cães, com desenvolvimento de vermes adultos intestinais, é mais frequentemente observada em animais filhotes com até três ou seis meses de idade, nos quais são observadas as mais altas prevalências da infecção e maiores cargas parasitárias. Nesses filhotes, a infecção primária ocorre intrauterinamente, por migração somática e passagem transplacentária das larvas da cadela para o feto e por passagem transmamária para o filhote durante a amamentação. Por causa da transmissão transplacentária,

estima-se que todos os filhotes já nascem infectados com as larvas do parasita em estudo.

Entre os cães adultos, a infecção é mais frequente nas cadelas em gestação ou lactantes. Durante a prenhez ocorre reativação e mobilização de larvas previamente encistadas, existente no organismo das cadelas. Durante a lactação, as cadelas se contaminam ao ingerirem formas imaturas do verme, eliminadas junto com as fezes e vômitos de seus filhotes, devido ao hábito de lambe-las suas crias, em uma atitude comum de higienização.

Outra forma de infecção de cães adultos pode ser a ingestão de carnes cruas de animais hospedeiros paratênicos infectados com larvas do *T. canis*, como aves, coelhos e outros roedores (ANDRADE, 2000). A viabilidade das larvas nas cadelas é de aproximadamente 385 dias e durante todo esse tempo estão aptas a infectar as crias.

Nem todas as larvas são mobilizadas durante a gestação. Algumas permanecem nos órgãos aguardando novas gestações (FORTES, 2004). A infecção aguda se observa em cães de poucas semanas de vida, com sintomatologia baseada em transtornos digestivos, diarreia, vômito, flatulência e perda de vitalidade. Cães infectados com grande número de parasitos no período pré-natal morrem entre duas e três semanas de vida (ACHA;SZYFRES, 1989).

Já nos filhotes com até 40 dias de idade, que se infectam com a ingestão de ovos viáveis, o ciclo evolutivo é o pulmonar. Em filhotes com mais ou menos três meses de idade ocorre o ciclo evolutivo clássico, com ciclo pulmonar, mas algumas larvas não chegam à faringe via pulmonar, porém alcançam as veias pulmonares. Do coração, são distribuídas a diferentes órgãos pela grande circulação. Em cães com idade acima de seis meses de idade, que ingerem ovos infectantes do parasito estudado, somente um pequeno número de larvas realiza o ciclo evolutivo clássico; o maior número de larvas, pelas vias pulmonares, vai ao coração esquerdo se distribuindo aos mais diversos órgãos do hospedeiro (FORTES, 2004).

As infecções intestinais com poucos parasitos sugerem ser assintomáticas, como é comum nos animais adultos. Os cães que passam o período crítico da infecção se recuperam por completo e expulsam os parasitos de seu intestino nos primeiros seis meses de vida. Acha & Szyfres, (1989), baseados nos achados clínicos dos filhotes como a proeminência do abdome, perda do apetite, diarreia, pneumonia, presença de vermes imaturos em vômito, sugerem a infecção pelo *Toxocara canis*. Já o diagnóstico laboratorial por meio da constatação e identificação microscópica de ovos em exame de fezes pelo Método de Flutuação, representa a melhor forma de diagnóstico. Ele é baseado no princípio de que os ovos de parasitas são menos densos que o meio fluido de flutuação e flutua para o topo do recipiente, onde poderão ser coletados para avaliação microscópica.

As soluções de flutuação utilizadas baseiam-se principalmente em cloreto de sódio promovendo uma solução saturada (FORTES, 2004).

O tratamento do parasitismo intestinal de cães por *T. canis*, pode ser efetuado com o uso de anti-helmínticos. Levamisol, mebendazol, albendazol ou febendazol, entre outros derivados imidazólicos são muito eficientes quando utilizados contra exemplares adultos do ascarídeo (CIMERMAN; CIMERMAN, 2002).

Na prática, as principais medidas profiláticas são saneamento básico, a legislação proibindo animais em praias, parques e praças públicas, sendo a higiene pessoal aliada ao tratamento de cães parasitados as medidas mais importantes para o controle da toxocaríase canina.

Para evitar reinfecções, é recomendável a realização de exames de fezes periódicos, pelo menos duas vezes ao ano dos animais, assim como o tratamento, se indicado. Deve-se estar atento para o fato de que os anti-helmínticos disponíveis para uso veterinário não são capazes de eliminar as larvas encistadas nos tecidos das fêmeas e, portanto, não previnem a ativação das mesmas e sua transmissão transplacentária para os filhotes.

Para quebrar o ciclo de transmissão do parasita deve ser feita a vermifugação das cadelas e dos filhotes em torno do 15º dia após o parto, com repetição semanal do tratamento durante três semanas, para aumentar a eficácia (VERONESI, 2007).

Somado ao tratamento de cães parasitados, outra medida profilática recomendada é a apreensão de cães errantes no sentido de diminuir o aporte de ovos de *Toxocara* no solo. Com esse mesmo objetivo deve-se incentivar, entre os proprietários de cães, o hábito de recolher e dar destino adequado às fezes de seus animais, quando eliminadas em espaço público (COURA, 2005). Do ponto de vista epidemiológico, os cães errantes têm um papel importante na contaminação do meio ambiente, pois o fato de não receberem tratamento antiparasitário, aliado à facilidade com que circulam por várias áreas públicas, favorece a disseminação de enteroparasitas (CAPUANO; ROCHA, 2006).

No Brasil, é possível constatar a existência de uma grande população de cães que circulam livremente pelas ruas, praças e parques públicos, ou são levados pelos seus donos a estes locais, onde realizam seus hábitos de defecação no solo. Estas condições de saneamento ambiental precárias favorecem tanto a infecção dos cães pelo *T. canis* quanto à dispersão dos ovos deste parasito no ambiente (ANDRADE, 2000).

A grande difusão e alta prevalência de *Toxocara* em cães e o grande número de ovos que estes eliminam, aliado a resistência dos mesmos, são fatores que contribuem para a contaminação do solo, que é fonte de infecção para o homem, determinando o aspecto

zoonótico. A infecção não se transmite em forma direta, mas sim por meio do solo contaminado com fezes de cães (COSTA-CRUZ et al., 1994).

Em se tratando da preocupação com a saúde do homem, o estudo da toxocaríase humana denota grande importância desta enfermidade de maneira mundial, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil.

O estudo da toxocaríase no homem tomou grande impulso quando Paul Beaver e colaboradores caracterizaram, em 1952, o processo patológico por eles denominado Larva Migrans Visceral (LMV).

É uma doença infecciosa parasitária zoonótica, causada por nematelmintos do gênero *Toxocara* spp. (ANDRADE, 2000). Ocorre, sobretudo, em crianças de 18 meses a três anos de idade, faixa etária mais exposta a ingerir os ovos do parasito, por praticarem a geofagia, mas que pode acometer até adultos, originando assim a síndrome LMV ou afetando o globo ocular e gerando a síndrome Larva Migrans Ocular (LMO) (ACHA; SZYFRES, 1989). Na maioria das vezes, as infecções são leves e assintomáticas, com exceção de uma eosinofilia persistente. Nos casos sintomáticos, a gravidade do quadro é variável e predominam os de sintomatologia leve, com eosinofilia.

Nas primeiras etapas são frequentes a hepatomegalia com hipergamaglobulinemia (COSTA-CRUZ et al., 1994).

A espécie *T. canis*, em particular, é reconhecida como o principal agente causador da doença, devido aos achados das larvas desse parasito na quase totalidade dos casos diagnosticados por biópsias ou necropsias em todo o mundo.

A mais conhecida forma de expressão clínica da toxocaríase no ser humano é a larva migrans visceral, uma síndrome de hipereosinofilia crônica, acompanhada por leucocitose, hepatomegalia com lesões granulomatosas eosinofílicas no fígado, podendo ocorrer algum grau de infiltrado pulmonar, sinais de dificuldade respiratória, tosse, febre, hipergamaglobulinemia (ANDRADE, 2000).

Em indivíduos adultos que não observam as regras básicas de higiene pessoal, a mão suja é o veículo de ovos do parasito em estudo. Tais adultos são menos expostos à infecção, porém, são mais suscetíveis ao desenvolvimento de formas clínicas mais complicadas, embora menos frequentes, como a toxocaríase ocular (COSTA-CRUZ et al., 1994).

Nesta forma, ocorre endoftalmite eosinofílica com formação de granuloma, geralmente unilateral, que pode ser confundido com quadro de retinoblastoma, com consequente enucleação desnecessária do olho. A endoftalmite e a uveíte na fase aguda da infecção, e a fibrose, na fase crônica, são importantes causas de perda visual (FIGUEIREDO et al., 2005).

A presença da larva pode causar diminuição progressiva da visão ou perda repentina, com estrabismo freqüente unilateral. As larvas podem localizar-se

também no sistema nervoso central. É possível que exista alguma associação entre a invasão cerebral por larvas do parasito em questão e certos casos de epilepsia. No tratamento de pacientes com acometimento ocular, convém, além do uso de anti-helmínticos, administrarem corticóides para controlar lesões inflamatórias consequentes à morte de larvas e liberação de antígenos parasitários (COURA, 2005).

Além da LMV e da LMO, alguns autores também atribuem à toxocaríase outras variantes clínicas, compreendendo, desde formas assintomáticas ou inaparentes da infecção, com ou sem eosinofilia, até sinais e sintomas mais freqüentes e distintos daqueles observados nas formas clássicas, como a ocorrência de dor abdominal recorrente, associada ou não à dor de cabeça e tosse, referida como toxocaríase oculta.

A demonstração direta da presença de *T. canis* no organismo humano, para efeito de diagnóstico, é evento raro, pelo fato do parasito não se desenvolver até a maturidade no organismo do homem e, portanto, os pacientes infectados não excretarem materiais parasitários como ovos ou larvas. O encontro de larvas nos tecidos, por meio de biópsia, é uma ocorrência casual e pouco comum.

O diagnóstico presuntivo da toxocaríase humana se baseia em um conjunto de dados clínicos, laboratoriais e epidemiológicos. As alterações nos parâmetros laboratoriais mais importantes para o estabelecimento da hipótese diagnóstica de toxocaríase são os valores aumentados de leucócitos, em grande parte devido ao aumento de eosinófilos, aumento das globulinas séricas, com títulos elevados de IgG e IgM, e altos títulos de isohemaglutininas. Assim, o diagnóstico da infecção humana por *T. canis* é baseado, atualmente, em métodos indiretos, com a detecção de elevados níveis de anticorpos anti-*Toxocara canis* em fluidos biológicos (ANDRADE, 2000).

A indicação do tratamento para a toxocaríase humana varia de acordo com a forma clínica da doença desenvolvida pelo paciente. Na conduta de tratamento deve ser considerada a relação risco – benefício entre o potencial tóxico da droga em questão e o efeito terapêutico esperado na reversão do quadro clínico, considerando a possibilidade da ocorrência de reações de hipersensibilidade causadas pelos produtos da morte das larvas e a gravidade da doença na forma em que se apresenta (MOREIRA-SILVA et al., 1998).

Assim, existem duas condutas que se podem adotar, quanto à droga e ao esquema de tratamento a ser empregado. O tratamento anti-helmíntico, que visa a debelar a infecção, ou o tratamento sintomático, que tem como objetivo a reversão dos sinais e sintomas decorrentes do processo inflamatório desencadeado pela presença de larvas.

O tratamento anti-helmíntico é indicado, primariamente, nos casos de LMV, no qual se utilizam drogas com propriedade larvicida, como dietil-carbamazina, albendazol, mebendazol, levamisol,

ivermectina, fembendazol e oxfendazol, ou com ação inibidora da migração tecidual das larvas, como tiabendazol. Para o tratamento dos pacientes com larva migrans ocular, a conduta a ser adotada deve ser predominantemente anti-inflamatória, enquanto o tratamento anti-helmíntico, que nesse caso é de importância secundária, pode ser útil principalmente quando administrado no início do curso da infecção e se associado à terapia com esteróides anti-inflamatórios (DINNING et al., 1988).

A terapia anti-helmíntica, em casos de LMO, deve ser administrada em doses gradualmente crescentes, sempre com a cobertura de esteróide anti-inflamatório, principalmente porque o anti-helmíntico pode levar a exacerbação dos sintomas inflamatórios oculares devido à morte das larvas. A supressão destas reações pode ser conseguida com corticosteróides locais ou sistêmicos, sem o risco de provocar o aumento da infecção, uma vez que não é possível ocorrer multiplicação das larvas.

Para indivíduos soropositivos assintomáticos, a indicação de tratamento é controversa, visto que, do ponto de vista epidemiológico, não há indicação formal, uma vez que o diagnóstico é baseado na sorologia, sem comprovação parasitológica da infecção. Por outro lado, o resultado sorológico positivo pode significar infecção ativa, havendo a possibilidade de surgimento de manifestações oculares tardias (ANDRADE, 2000). Portanto, diante da efetividade do tratamento e da existência do risco de complicações futuras para os indivíduos, decorrentes da infecção, o tratamento anti-helmíntico dos casos assintomáticos pode ser justificável (FERREIRA & ÁVILA, 1996).

A toxocaríase é uma zoonose muito difundida e estudada em todo o mundo. Os dados parasitológicos provenientes de trabalhos realizados em muitos países, em regiões de climas tropicais e temperados, mostram que a infecção de cães por *T. canis* é cosmopolita, com prevalências que variam de 3%, como a registrada em Israel, a 80,6% no Egito (ANDRADE, 2000). Já a frequência da infecção humana tem sido detectada em vários inquéritos epidemiológicos realizados em várias partes do mundo: EUA (2,8%), Japão (3,6%), Suécia (7%), Peru (7,3%), Colômbia (68,2%), Caribe (82,6%). No Brasil, vários estudos têm demonstrado uma soroprevalência variável entre 3% e 90%, dependendo das características da amostra e do local de estudo (VERONESI, 2007).

No Norte do país, mais especificamente no estado do Amazonas, Damian et al. (2007) em estudo de duas vilas com o objetivo de estimar a frequência de anticorpo anti-*Toxocara canis* da classe IgG e avaliar as variáveis epidemiológicas e sócio-culturais estudaram 34 famílias (100 indivíduos), o que correspondeu a 5% da população das vilas. sendo 52% das amostras foram positivas para *Toxocara canis*.

Chieffi et al. (1990) realizaram um inquérito soroprevalência para detecção de anticorpos anti-

Toxocara em 225 soros de indivíduos residentes em cinco municípios do Estado de São Paulo -- sendo São Paulo, Campinas, Santos, Marília e Presidente Prudente --, com a técnica imunoenzimática (ELISA) e emprego de antígenos obtidos a partir de larvas de 2º e 3º estágio de *Toxocara canis*. Revelaram a presença de anticorpos antitoxocara, em níveis significativos, em 3,60% dos soros examinados, com predominância de indivíduos com idade inferior a 15 anos. Observaram ainda, tendência a ocorrerem índices mais elevados de infecção por larvas de *Toxocara* entre indivíduos residentes em municípios com maior densidade demográfica, ou seja, São Paulo, Campinas e Santos, especialmente no grupo com menos de 15 anos de idade.

A infecção de cães pelo *Toxocara* spp. ocorre em todo o mundo, exceto acima de 60º de latitude norte, na América do Norte e outras regiões árticas. Porém a verdadeira dimensão do problema é desconhecida, uma vez que a frequência do diagnóstico está intimamente relacionada à disponibilidade de serviços equipados com profissionais experientes e com eficientes métodos de diagnóstico (VERONESI, 2007).

A toxocaríase canina é de expressão mundial. Wiwanitkit & Waenlor (2004), na Ásia, Tailândia, pesquisaram a frequência de ovos de *Toxocara* em 175 amostras de solo em parques públicos, encontrando 5,71% das amostras positivas. Já na América do Sul, em uma cidade subtropical da Argentina, Alonso et al. (2001) avaliaram um total de 475 amostras de solo coletadas de parques públicos, caixas de areia de escolinhas e residências, onde se observou 1,3% de ovos de *Toxocara* spp. presente nas amostras estudadas. Em se tratando do Brasil, um país tropical de dimensões continentais que favorece a proliferação dos ovos de *T. canis*, alguns levantamentos são citados em diferentes regiões.

No Nordeste, em Salvador/BA, Alcântara et al. (1989) examinaram amostras de fezes de cães e de solos, colhidas em 23 bairros, sendo observado um alto grau de contaminação por ovos de *Toxocara* (100%), considerando-se os resultados obtidos na análise dos dois tipos de amostra.

No Centro-Oeste do país, Araújo et al. (1999) avaliaram a contaminação de praças públicas com fezes de cães de Campo Grande/MS, onde observaram que, das 74 praças examinadas, 10,8% estavam contaminadas por ovos de *Toxocara*, demonstrando assim, o risco potencial da transmissão de zoonoses causadas por helmintos de cães, reforçando a necessidade de implementar medidas efetivas de saúde pública, como o controle da população canina com acesso às praças públicas, com a apreensão de cães vadios e a construção de cercas ao redor das áreas de recreação, como caixas de areia, ou sua cobertura com lonas durante à noite.

Na região Sul, Chieffi & Müller, (1978) trabalhando com amostras de terra de 15 localidades públicas da zona urbana de Londrina/PR, conseguiram isolar ovos de *Toxocara* sp. em 60%. Castro et al. (2001) analisaram 173 amostras fecais de cães atendidos em Hospital Veterinário de uma Universidade em Porto Alegre/RS, sendo o *Toxocara* spp. identificado em 21% dos avaliados. Nesse estudo também foi verificado que a ocorrência nos animais foi predominante na faixa etária de três meses a três anos. Logo a prevalência de verminose observada indica que a interpretação errônea dos sinais clínicos poderá acarretar perdas econômicas, não só pela perda de animais como o uso inadequado dos medicamentos. No mesmo Estado, Scaini et al. (2003) em Balneário Cassino, de 237 amostras de fezes de cães avaliadas, 86,1% apresentaram positividade para ovos e/ou larvas de helmintos, das quais 33,1% de múltiplas parasitoses, com a associação entre *Ancylostoma* spp./*Toxocara* spp. representando (2,1%).

Considerando-se a importância da identificação de endoparasitoses múltiplas, análises prospectivas, realizadas por Leite et al. (2004), isoladas em cães de estudantes de quatro instituições de ensino de Curitiba/PR, mostraram que, de 264 amostras de fezes pesquisadas, em 9,09% ocorreram endoparasitoses múltiplas, sendo a combinação *Ancylostoma* spp./*Toxocara* spp. a mais frequente (3,79%).

Em 121 amostras fecais positivas tanto em infecções únicas como múltiplas, de cães apreendidos em logradouros públicos pela vigilância sanitária do município de Itapema/SC, Blazius et al. (2005) observaram 14,5% de positividade para *Toxocara canis*.

A areia de praia pode constituir um importante problema em saúde pública, porque pode estar contaminada com ovos e larvas de endoparasitas de cães que podem infectar outros animais e o homem. Investigando a contaminação de fezes dos cães por ovos e larvas de parasitos zoonóticos, foram coletadas e examinadas 90 amostras de material fecal da praia de Laguna/SC por Blazius et al. (2006), das quais 64,44% foram positivas. Ovos e larvas de *Toxocara* spp. foram encontradas em 20,69% das amostras. Estes dados obtidos são de grande valia, visto que regiões praias são lugares muito visitados ao longo do ano por um grande número de turistas, suscetíveis a LMV, e que algumas vezes levam junto seus cães que podem tanto contribuir com o aumento do grau de contaminação, quanto contrair formas parasitárias causadoras de zoonoses.

Com a maior densidade demográfica do país, o Sudeste tem um papel importante nos achados epidemiológicos da doença em questão. Costa-Cruz et al. (1994) realizaram pesquisa de ovos de *Toxocara* spp. em solo de praças públicas da cidade de Uberlândia/MG, e observaram 23% de positividade. Guimarães et al. (2005) estudaram a contaminação de *Toxocara* spp. em solos coletados de praças públicas,

escolas/creches e clubes em Lavras/MG, concluindo que as praças constituíram o local com maior nível de presença por ovos de *Toxocara* spp., o que confere às praças alto nível de contaminação ambiental por nematódeos gastrintestinais. Partindo para o Estado de São Paulo, Santaren et al. (1998) analisaram parques e praças públicas de Botucatu/SP, através de 120 amostras provenientes de solo, onde em 21 delas observou-se a presença de ovos de *Toxocara* spp. Estes resultados evidenciam que há o risco de infecção humana por ovos do parasito em questão, principalmente em crianças que freqüentam estes locais públicos, onde é comum a presença de animais. Gennari et al. (1999) observando amostras fecais de 353 cães com idades variadas e de diferentes áreas da na cidade de São Paulo/SP, obtiveram 30 amostras positivas para *Toxocara canis*, o segundo parasito mais prevalente nos cães neste estudo.

Nunes et al. (2000) relataram que de 535 amostras de areia das áreas de lazer de escolas municipais de ensino infantil de Araçatuba/SP, colhidas em áreas úmidas e sombreadas, durante os meses de janeiro a julho de 1997, não observaram presença de ovos de *Toxocara* spp. em nenhuma das amostras.

Castro et al. (2005) avaliando a contaminação dos canteiros da orla marítima de Praia Grande/SP, constataram, por meio de 257 amostras de fezes colhidas durante todas as estações climáticas do ano, que apenas 1,2% estavam contaminadas com ovos de *Toxocara* spp.

Recentemente, Capuano & Rocha (2006) pesquisaram a ocorrência de parasitos zoonóticos em 331 pools de material fecal canino coletada em praças públicas, algumas delas com áreas de recreação infantil, do município de Ribeirão Preto/SP. Encontraram em 24,2% pools com ovos de *Toxocara canis*, 21,2% dos quais estavam embrionados, em fase de mórula ou larvados.

Neste estudo ainda se observou como associação mais freqüente entre *Ancylostoma* spp./*Toxocara* spp. 27,4% e a menos entre *Toxocara* spp./*Trichuris vulpis* 12,7%. Estes dados reforçam que medidas de programas sanitários como o acesso de cães em áreas públicas, entre outros, devem ser instituídas no sentido de prevenir a contaminação humana de parasitos zoonóticos.

Queiroz et al., (2006) investigaram a frequência com que são recuperados ovos de *T. canis* em amostras do solo, coletadas mensalmente, em nove localidades públicas, situadas na região Sul do município de São Paulo, e observaram maior aparecimento de ovos nas amostras entre fevereiro e maio de 2004, e, entre abril e julho de 2005.

Destacando o aspecto profilático no controle da toxocaríase canina e sua consequente repercussão na saúde pública, Bresciani et al. (2005) no município de Araçatuba/SP, buscaram formas de conscientizar professores e crianças por meio da educação sanitária,

já que há a possibilidade de transmissão de algumas zoonoses, entre elas, as parasitárias. Nesse sentido, os autores realizaram várias atividades didáticas no intuito didático dos envolvidos. Foram beneficiadas no período mais de 4000 crianças que, durante as atividades, demonstraram atenção cuidadosa e apresentaram suas dúvidas, tornando-se motivadas a participarem deste importante papel no controle das zoonoses.

Dentro da mesma característica profilática, Tome et al. (2005), no mesmo município, empregaram um inquérito epidemiológico sobre zoonoses parasitárias junto a educadores de escolas municipais de ensino infantil e verificaram que 44,71% ignoraram a patogenia das helmintoses e 63,53% não administravam anti-helmínticos em seus animais de estimação, o que mostra a necessidade de implementação de maiores informações junto a esses importantes formadores educacionais, visto que a primeira forma do controle sanitário começa justamente na educação infantil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cães desempenham um importante papel como fonte de contaminação ambiental de parasitos com potencial zoonótico, como é o caso do tema abordado, que pode levar o homem a desenvolver a síndrome larva da *migrans* visceral e/ou ocular, é necessária maior atenção da população quanto à saúde destes animais. Sendo assim, o controle e profilaxia estendem-se principalmente a vermifugação de cães visando à diminuição do risco de infecção ao homem e aos próprios animais. Atenta-se para que sejam implementados programas sanitários no controle de cães errantes e, principalmente, a promoção da educação em saúde da população em geral, no sentido de prevenir essa zoonose.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*, 2.ed., Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1989, p. 844-50.
- ALCÂNTARA, N.; BAVIA, E.; SILVA, R.M.; CARVALHO, E. Environmental contamination by *Toxocara sp* eggs in publica reas of Salvador, Bahia State, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.22, p. 187-90, 1989.
- ALONSO, J.M.; STEIN, M.; CHAMORRO, M.C.; BOJANICK, M.V. Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina. *Journal of Helminthology*, v.75, p. 165-8, 2001.
- ANDRADE, L.D. Aspecto Clínico-Epidemiológico da Toxocaríase Humana. *Revista de Patologia Tropical*, v.29, n.2, p 147-59, 2000.
- ARAÚJO, F.R.; CROCCI, A.J.; RODRIGUES, R.G.C.; AVALHAES, J.S.; MIYOSHI, M.I.; SALGADO, F.P.; SILVA, M.A.; PEREIRA, M.L. Contaminação de praças públicas de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, por ovos de *Toxocara* e *Ancylostoma* em fezes de cães. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.32, n.5, p. 581-3, 1999.
- BLAZIUS, R.D.; EMERICK, S.; PROPHIRO, J.S.; ROMÃO, P.R.T.; SILVA, O.S. Ocorrência de protozoários e helmintos em

- amostras de fezes de cães errantes da cidade de Itapema, Santa Catarina. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.38, n.1, p. 73-4, 2005.
- BLAZIUS, R.D.; SILVA, O.S.; KAULING, A. L.; RODRIGUES, D.F.P.; LIMA, M.C. Contaminação da areia do Balneário de Laguna, SC, por *Ancylostoma spp.*, e *Toxocara spp.*, em amostras fecais de cães e gatos. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v.35, n.3, p. 55-8, 2006.
- BRESCIANI, K.D.S.; TOME, R.O.; MAIA, F.S.; MARTINS, T.; PERRI, S.H.V.; KANETO, C.N.; MANHOSO, F.F.R. Programa de Orientação para o Controle de Zoonoses Parasitárias em Escolas Municipais de Ensino Infantil de Araçatuba – SP. *Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*, Uberlândia, Minas Gerais, p.156, 2005.
- CAPUANO, D. M.; ROCHA, G.G. Ocorrência de parasitas com potencial zoonótico em fezes de cães coletadas em áreas publicas do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v.9, n.1, p.81-6, 2006.
- CASTRO, E.S.; MATTOS, M.J.T.; BASTOS, C.D. Gastrenterites Parasitárias em cães atendidos na clínica hospitalar da UFRGS. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. v.23, n.2, p.76-7, 2001.
- CASTRO, J.M.; SANTOS, S.V.; MONTEIRO, N.A. Contaminação de canteiros da orla marítima do Município de Praia Grande, São Paulo, por ovos de *Ancylostoma* e *Toxocara* em fezes de cães. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.38, n.2, p. 199-201, 2005.
- CHIEFFI, P.P.; MÜLLER, E.E.; ESTUDO DA VARIAÇÃO MENSAL NA CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR OVOS DE TOXOCARA SP. (NEMATODA, ASCAROIDEA), NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL. *Revista Instituto Adolfo Lutz de Medicina Tropical de São Paulo*. v.38, n.1, p. 13-6, 1978.
- CHIEFFI, P.P.; UEDA, M.; CAMARGO, E.D.; SOUZA, A.M.C.; GUEDES, M.L.S.; GERBI, L.J.; SPIR, M. MOREIRA.; A.S. VISCERAL LARVA MIGRANS: A SEROEPIDEMIOLOGICAL SURVEY IN FIVE MUNICIPALITIES OF SÃO PAULO STATE, BRASIL. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. v.32, n.3, p. 204-10, 1990.
- CIMERMAN, B; CIMERMAN, S. *Parasitologia Humana e Seus Fundamentos Gerais*. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 279-83.
- COSTA-CRUZ, J.M.; NUNES, R.S.; BUSO, A.G. PRESENÇA DE OVOS DE TOXOCARA SPP EM PRAÇAS PÚBLICAS DA CIDADE DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, BRASIL. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. v.36, n.1, p. 39-42, 1994.
- COURA, J.R. *Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias*. Rio de Janeiro: Guanabara, 2005. p.1071-6.
- DAMIAN, M.M.; MARTINS, M.; SARDINHA, J.F.; SOUZA, L.O.; CHAVES, A.; TAVARES, A.M. Frequência de anticorpo anti-*Toxocara canis* em comunidade do Rio Uatumã, no Estado do Amazonas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v.40, n.6, p. 661-4, 2007.
- DINNING, W.J.; GILLESPIE, S.H.; COOLING, R.J.; MAIZELS, R.M. *Toxocaríasis*: a practical approach to management of ocular disease. *Eye* v.2, p. 580-2, 1988.
- FERREIRA, A.W.; ÁVILA, S.L.M. *Diagnóstico Laboratorial das Principais Doenças Infecciosas e Auto-Imunes*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, p. 208-16.
- FIGUEIREDO, S.D.P.; TADDEI, J.A.A.C.; MENEZES, J.J.C.; NOVO, N.F.; SILVA, E.O.M.; CRISTOVÃO, H.L.G.; CURY, M.C.F.S. Estudo clínico-epidemiológico da toxocaríase em população infantil. *Jornal de Pediatria*, v.81, n.2, p. 126-32, 2005.
- FORTES, E. *Parasitologia Veterinária*. 4.ed. São Paulo: Ícone, 2004. p. 328-31.
- GENNARI, S.M.; KASAI, N.; PENA, H.F.J.; CORTEZ, A. Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães e gatos da cidade de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.36, n.2, 1999.
- GUIMARÃES, M.A.; ALVES, E.G.L.; REZENDE, G.F.; RODRIGUES, M.C. Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de Lavras, MG. *Revista de Saúde Pública*, v.39, n.2, p.293-5, 2005.
- LEITE, L.C.; MARINONI, L.P.; CÍRIO, S.M.; DINIZ, J.M.F.; SILVA, M.A.N.; LUZ, E.; MOLINARI, H.P.; VARGAS, C.S.G.; LEITE, S.C.; ZADOROSNEI, A.C.B.; VERONESI, E.M. Endoparasitas em cães (*Canis familiaris*) na cidade de Curitiba – Paraná – Brasil. *Archives of Veterinary Science*. v.9, n.2, p.95-9, 2004.
- MOREIRA-SILVA, S.F.; LEÃO, M.E.; MENDONÇA, H.F.; PEREIRA, F.E. Prevalence of anti-*Toxocara* antibodies in a random sample of inpatients at a children's hospital in Vitória, Espírito Santo, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. v.40, p. 259-61, 1998.
- NUNES, C.M.; PENA, F.C.; NEGRELLI, G.B.; ANJO, C.G.S.; NAKANO, M.M.; STOBBE, N.S. Ocorrência de larva migrans na areia de áreas de lazer das escolas municipais de ensino infantil, Araçatuba, SP, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v.34, n.6, p.656-58, 2000.
- QUEIROZ, M.L.; SIMONSEN, M.; PASCHOALOTTI, M.A.; CHIEFFI, P.P. FREQUENCY OF SOIL CONTAMINATION BY *Toxocara canis* EGGS IN THE SOUTH REGION OF SÃO PAULO MUNICIPALITY (SP, BRASIL) IN A 18-MONTH PERIOD. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v.48, n.6, p. 317-9, 2006.
- SANTARÉM, V.A.; SARTOR, I.F.; BERGAMO, F.M.M. Contaminação, por ovos de *Toxocara* spp., de parques e praças públicas de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.31, n.6, p. 529-32, 1998.
- SCAINI, C.J.; TOLEDO, R.N.; LOVATEL, R.; DIONELLO, M.A.; GATTI, F.A.; SUSIN, L.; SIGNORINI, V.R.M. Contaminação ambiental por ovos e larvas de helmintos em fezes de cães na área central do Balneário Cassino, Rio Grande do Sul. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.36, n.5, p. 617-9, 2003.
- TOME, R.O; SERRANO, AC.M.; NUNES, C.M.; PERRI, S.H.V.; MANHOSO, F.F.R.; BRESCIANI, K.D.S. Inquérito epidemiológico sobre zoonoses parasitárias junto a educadores de escolas municipais de ensino infantil em Araçatuba/SP. *Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*, Uberlândia, Minas Gerais, p.156-7, 2005.
- VERONESI, R. *Tratado de Infectologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2007. p.1789-92.
- WILLIS, H.H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *The Medical Journal Australia*, v.8, p. 375-6, 1921.
- WIWANITKIT, V.; WAENLOR, W. THE FREQUENCY RATE OF *Toxocara* SPECIES CONTAMINATION IN SOIL SAMPLES FROM PUBLIC YARDS IN A URBAN AREA "PAYATHAI", BANGKOK, THAILAND. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. v.46, n.2, p.113-4, 2004.

OCORRÊNCIA DA LEPTOSPIROSE CANINA NO MUNICÍPIO DE
MARÍLIA/SP E SEUS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

CANINE LEPTOSPIROSIS IN MARÍLIA/SP AND ITS EPIDEMIOLOGIC ASPECTS

Luiz Paulo Pimenta de Mello¹, Fábio Fernando Ribeiro Manhoso²

RESUMO

A leptospirose é uma doença de importância nos cães com reflexo na saúde pública por se caracterizar como zoonose. Sendo assim, realizou-se um inquérito soro-epidemiológico em 50 cães do município de Marília/SP, visando diagnosticar os positivos, bem como os respectivos sorovares envolvidos, além de verificar os fatores de risco predisponentes, por meio de questionário epidemiológico. Constatou-se que 8% foram positivos para a enfermidade em questão, com títulos variando de 100 a 400, sendo o sorovar *autumnalis*, o de maior ocorrência, representando 75% dos casos, seguido pelo *pomona*, 25%. Quanto ao fator de risco de maior importância, destaca-se a não vacinação dos infectados. Contudo, ressalta-se a importância de novos estudos para o desenvolvimento de vacinas, e de ações de educação em saúde para a população.

PALAVRAS-CHAVE: Canina, Epidemiologia, Leptospirose

ABSTRACT

Leptospirosis is a disease of importance on dogs reflecting upon public health, due to its zoonotic characteristic. Thus, a seroepidemiologic inquiry was made on 50 dogs in the county of Marília/SP, with the objective of diagnosing the positive, as well as the serovars involved, besides verifying the predisposing risk factors through an epidemiologic questionnaire. It was found that 8% were positive for the disease, with titles varying from 100 to 400, and serovar *autumnalis* was the most occurring one, representing 75% of the cases, followed by *Pomona*, 25%. As for the most important risk factor, the lack of vaccination of the infected ones is highlighted. However, the importance of new studies for the development of vaccines and actions on health education for the population are emphasized.

KEY-WORDS: Canine, Epidemiology, Leptospirosis

Endereço para correspondência:
Luiz Paulo Pimenta de Mello
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – UNIVERSIDADE DE
MARÍLIA
Av. Higyno Muzzi Filho, 1001 – CEP 17525-902 – Marília – SP.
Tel.: (14) 2105-4056

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença zoonótica que acomete o homem e os animais domésticos, especialmente os cães, causada por bactérias do gênero *Leptospira* e classificadas em mais de sorovares (LANGONI, 1999). Sua ocorrência é variável nas diferentes regiões do mundo, tendo os sorovares uma variação de acordo com a região geográfica estudada. O principal reservatório da bactéria em meio urbano é o *Rattus norvegicus*, principalmente a de sorovar *icterohaemorrhagiae*, sem sofrer danos consideráveis em seus rins e sendo capaz de eliminá-la de forma intermitente e por longos períodos pela urina, contaminando o meio ambiente. A transmissão pode ocorrer quando há o contato direto ou indireto, destacando-se o indireto, pela exposição a alimentos e água, observando que solos úmidos e alcalinos facilitam a sobrevivência destes microrganismos no ambiente. Nos cães, a leptospirose tem um caráter de doença aguda e as principais fontes de infecção são outros cães infectados e roedores (ACHA & SZYFRES, 1989). Os principais sintomas são caracterizados por anorexia e vômito, gastroenterite hemorrágica, mialgia, poliúria, polidipsia, estomatite necrosante e icterícia, podendo vir a óbito devido a uma nefrite intersticial, danos vasculares e insuficiência renal. Seu diagnóstico, deve-se basear nos achados clínicos, sorológicos, e na detecção e isolamento do agente, tendo como tratamento o uso de doses maciças de penicilina e diidroestreptomicina. A profilaxia deve ser realizada através de um programa de vacinação efetivo, bem como por meio de medidas sanitárias contínuas visando evitar o contato com a urina contaminada, além do controle de roedores (CORRÊA & CORRÊA, 1992, TILLEY & SMITH, 2003).

No Brasil várias pesquisas enfocam o assunto nas diferentes regiões, como BATISTA et al. (2004) que verificaram a soroprevalência de leptospirose em cães errantes no município de Patos/PB, onde de 130 animais, 20% foram positivos e os sorovares mais comuns foram o *autumnalis* (26%), seguido pelo *pomona* (17,5%) e *grippotyphosa* (10%). Na cidade de Londrina/PR, foram avaliados 160 cães não vacinados entre 1997 e 1998, onde 30,52% foram positivos e os sorovares mais encontrados foram o *pyrogenes* (45%), *icterohaemorrhagiae* (40%), *copenhageni* e *bataviae* (22,5%), *bratislava* (17,5%), *autumnalis* e *grippotyphosa* (15%), entre outros (QUERINO et al., 2003). No mesmo Estado, TESSEROLLI et al. (2005) investigaram a prevalência de leptospirose em 339 cães em Curitiba com 28,57% reagentes para os seguintes sorovares: *copenhageni* (86,84%), *canicola* (9,65%) e *icterohaemorrhagiae* (2,63%). Seguindo o mesmo objetivo, BLAZIUS et al. (2005) coletaram amostras sorológicas de 590 cães de Rua de Itapema/SC observando 10,5% positivas, sendo 18% pertencentes ao sorovar *pyrogenes*, seguido por

13,8% *canicola* e 12,5% *icterohaemorrhagiae* e *copenhageni*. SANTIN et al. (2006) constataram que de 86 cães com suspeita clínica de leptospirose atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, 37,2% foram soropositivos, tendo como sorovar mais prevalente o *icterohaemorrhagiae* (59,38%), seguido por *copenhageni* e *canicola* (12,5%), *bratislava* e *pyrogenes* (6,25%) e *castellonis* (3,12%).

A região Sudeste apresenta a maior densidade demográfica do país, fator este que pode influenciar na epidemiologia da doença. Entre os Estados que contemplam a referida região, pode-se ressaltar YASUDA et al. (1980) que comprovaram que a infecção leptospirótica sofreu influência sazonal no município de São Paulo, onde 21,6% do total de 1.428 animais foram reagentes. Os autores verificaram que os maiores índices ocorreram no verão e no outono, com 24,2% e 24,9%, respectivamente. O sorovar *canicola* foi o principal causador da doença (50,7%), seguido pela *icterohaemorrhagiae* (25,5%), *grippotyphosa* (7,8%) e *pomona* (6,3%). Em 2004, OLIVEIRA & PIRES NETO, realizaram testes no mesmo município com o intuito de verificarem a prevalência dos principais sorovares, revelando que 24% foram representados por *copenhageni*, 20% *canicola* e *hardjo*, 12% *pyrogenes* e *autumnalis*, 8% *grippotyphosa* e 4% *castellonis*. Em Santana de Parnaíba/SP, realizou-se um inquérito sorológico para leptospirose, onde 410 cães foram analisados. Encontrou-se uma positividade de 15% e o sorovar de maior ocorrência foi o *copenhageni* (24%), *canicola* (16%) e *hardjo* (16%), além disso, aplicou-se um questionário epidemiológico visando esclarecer o perfil dos animais soropositivos e de acordo com os resultados obtidos, o único parâmetro associado com a ocorrência de soropositivos foi a idade, uma vez que 71% dos casos encontravam-se na faixa etária de um a quatro anos (MASCOLLI et al., 2002).

Deve-se ressaltar que as campanhas de vacinação proporcionam uma boa oportunidade para que se possa colher material para a pesquisa sorológica, como ocorreu em Botucatu/SP, que de 1000 amostras de sangue de cães, 17,9% foram reagentes para 20 sorovares, com maior frequência para *castellonis* (28,68%), *autumnalis* (19,12%), *pyrogenes* (17,65%), *icterohaemorrhagiae* (11,03%) e *canicola* (9,56%) (LOPES et al., 2005). No mesmo município, de 775 cães, 15,3% foram positivos, com predominância para os sorovares *canicola* (40,3%) e *pyrogenes* (34,5%), sendo a maioria contemplada por animais sem raça definida e machos (MODOLO et al., 2006).

Visto a importância da leptospirose nos cães, e seu caráter zoonótico, pesquisou-se por meio da soroadescrição, sua ocorrência e os principais sorovares, bem como os fatores de risco no município de Marília/SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas 50 amostras sanguíneas de cães provenientes da rotina do Hospital Veterinário da Universidade de Marília (UNIMAR), no período de maio a agosto de 2008, de forma aleatória, e depois de congeladas, enviadas ao Laboratório de Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ-UNESP), campus Botucatu, visando à realização do diagnóstico por meio da técnica de soroprecipitação microscópica (BRASIL, 1995), sendo considerados reagentes os soros com títulos iguais ou superiores a 100. Ao mesmo tempo aplicou-se um questionário epidemiológico nos referidos animais, seguindo o proposto por LOPES (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando demonstrar a atual situação epidemiológica da leptospirose canina no município de Marília/SP, caracterizaram-se os animais avaliados, por meio do questionário epidemiológico em 53% machos e 47% fêmeas, com idade variando entre seis meses e nove anos, sendo 22% com imunização atualizada enquanto 78% em atraso. Além disso, todos foram tidos como domiciliados, tendo inclusive acesso ao interior das residências e desenvolvendo uma proximidade muito grande com os proprietários, além de virem de residências ligadas à rede pública de esgoto, não possuindo contato com roedores e não vivendo em locais de fácil alagamento. Utilizando-se do método de soroprecipitação para confirmação da leptospirose nas amostras colhidas, pode-se verificar que 8% foram positivas, tendo como sorovares envolvidos o *autumnalis* (75%) e *pomona* (25%). Desses, 50% machos e 50% fêmeas, com idade variando entre três e nove anos, todos pertencentes ao grupo sem histórico de imunização contra leptospirose. Os resultados confirmam a literatura no sentido de que realmente não há predisposição quanto a sexo, raça ou idade para a leptospirose canina (MASCOLLI et al., 2002), porém há de se fazer uma observação quanto ao item idade, uma vez que os acometidos representam a fase adulta dos animais, fase esta em que estão sexualmente mais ativos, bem como recebem menos proteção dos proprietários, como o exposto por LANGONI (1999). Os animais soro positivos viviam muito próximos aos seus proprietários, indicando a importância do diagnóstico precoce e tratamento destes cães, evitando assim o contágio por parte de seus donos. A crescente proximidade dos animais de companhia, em especial os da espécie canina, nos leva a considerar a importância em conhecer o potencial zoonótico de certas doenças, como a leptospirose, uma vez que é amplamente sabido que o cão pode servir como fonte de infecção para os humanos, levantando assim a preocupação com a saúde pública. O diagnóstico da leptospirose canina tem como objetivo a diminuição da transmissão aos seres humanos e outros animais, bem como o

tratamento dos soropositivos. Quando comparamos os resultados obtidos no município de Marília com outros no mesmo Estado, verificamos uma soropositividade muito abaixo dos valores encontrados por YASSUDA et al. (1980), em São Paulo/SP com 21,6%, LOPES et al. (2005) e MODOLO et al. (2006), ambos em Botucatu/SP, com 17,9% e 15,3%, respectivamente e MASCOLLI et al. (2002) em Santana do Parnaíba/SP (15%), ressaltando que nossas amostras vieram de animais domiciliados, enquanto dos trabalhos citados, os mesmos eram oriundos de campanhas de vacinação, o que não garante esse aspecto domiciliar. No que tange ao sorovar mais prevalente, pudemos relatar o *autumnalis*, porém este não aparece citado nos trabalhos apresentados (YASSUDA et al., 1980; MASCOLLI et al., 2002; MODOLO et al., 2006), apontado apenas no estudo de LOPES et al. (2005) como sendo o segundo mais encontrado e por OLIVEIRA & PIRES NETO (2004) como o quarto em ocorrência. Já o sorovar *pomona* foi o segundo mais freqüente, encontrado apenas no trabalho de YASSUDA et al. (1980) como o terceiro em ocorrência. É importante salientar que o sorovar *autumnalis* não está contido em nenhuma vacina encontrada no mercado, diferentemente do sorovar *pomona*.

CONCLUSÕES

Conhecer os índices de infecção por leptospirose na população canina é de grande importância, tanto para a saúde animal quanto para a saúde pública, uma vez tratar-se de uma zoonose. Nas amostras avaliadas tivemos uma positividade de 8%, quantidade esta muito abaixo da maioria dos estudos epidemiológicos realizados em outros municípios, porém os esforços para educar a população quanto à prevenção, bem como implementar programas sanitários por parte do poder público visando a profilaxia devem ser constante, pois a leptospirose é uma zoonose potencialmente grave e que pode levar principalmente a população mais carente e imunossuprimida ao óbito. Além disso, novos estudos no sentido de se adequar às vacinas com outros sorovares devem ser atentamente discutidos, visto que o sorovar *autumnalis* não consta de nenhuma vacina comercial no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P. N., SZYFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 2.ed., Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1989, p.112-20.
- BATISTA, C.S.A., AZEVEDO, S.S., ALVES, C.J., VASCONCELLOS, S., MORAIS, Z.M., CLEMENTINO, I. J. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v.41, n.2, p.131-6, 2004.

BLAZIUS, R.D., ROMÃO, P.R.T., SILVA, E.M.C.G.B.S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil. *Saúde Pública*, v.21, n.6, p.1952-6, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos. *Manual de Leptospirose*. 2.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1995. 98p.

CORRÊA, W.M., CORRÊA, C.N.M. *Enfermidades infecciosas dos animais domésticos*. 2. ed., Rio de Janeiro: Medsi, 1992, p.233-40.

LANGONI, H. Leptospirose: Aspectos de saúde animal e de saúde pública. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP*, v.2, n.1, p.52-8, 1999.

LOPES, A.L.S. *Frequência de cães sorologicamente reagentes para leptospirose, na área territorial urbana do Município de Botucatu-SP, e a sua correlação com os fatores predisponentes ambientais e de criação*. 2003. 97 f. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, São Paulo, 2003.

LOPES, A.L.S., SILVA, W.B., PADOVANI, C.R., LANGONI, H., MODOLO, J.R. Frequência sorológica antileptospírica em cães: sua correlação com roedores e fatores ambientais, em área territorial urbana. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.72, n.3, p.289-96, 2005.

MASCOLLI, R., PINHEIRO, S.R., VASCONCELLOS, S.A., FERREIRA, F., MORAIS, Z.M., PINTO, C.O., SUCUPIRA, M.C.A., DIAS, R.A., MIRAGLIA, F., CORTEZ, A., SILVEIRA DA COSTA, S., TABATA, R., MARCONDES, A.G. Inquérito sorológico para leptospirose em cães do município de Santana de Parnaíba. São Paulo, utilizando a campanha de vacinação anti-rábica do ano de 1999. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.69, n.2, p.25-32, 2002.

MODOLO, J.R., LANGONI, H., PADOVANI, C.R., SHIMABUKURO, F.H., MENDONÇA, A.O., VICTORIA, C., SILVA, W.B. Investigação soroepidemiológica de leptospirose canina na área territorial urbana de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Residence Animal Science*, v.43, n.5, p.598-604, 2006.

OLIVEIRA, J.O., PIRES NETO, J.A.S. Aspectos etiológicos e de diagnóstico nas leptospiroses. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária*, n.33, p.36-42, 2004.

QUERINO, A.M.V., DELBEM, A.C.B., OLIVEIRA, R.C., SILVA, F.G., MULLER, E.E., FREIRE, R.L., FREITAS, J.C. Fatores de risco associados à leptospirose em cães do município de Londrina-PR. *Ciências Agrárias*, v.24, n.1, p.27-34, 2003.

SANTIN, K., SELLO, A.B., NADVORNY, A., WOFFENBUTTEL, S., CARDOSO, M.R.I., SCHMIDT, V. Pesquisa de aglutininas antileptospira em cães clinicamente sadios com suspeita clínica de leptospirose. *Clínica Veterinária*, n.60, p.48-52, 2006.

TESSEROLLI, G.L., ALBERTI, J.V.A., AGOTTANI, J.V.B.; FAYZANO, L., WARTH, J.F.G. Soroprevalência para leptospirose em cães em Curitiba, Paraná. *Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais*, v.3, n.4, p.35-8, 2005.

TILLEY, L.P., SMITH, F.W.K. *Consulta veterinária em 5 minutos, espécie canina e felina*. 2.ed., São Paulo: Manole, 2003. p.894-5.

YASUDA, P.H., SANTA ROSA, C.A., YANAGUITA, R.M. Variação sazonal na prevalência de leptospirose em cães de rua da cidade de São Paulo, Brasil. *Saúde Pública*, v.14, n. 4, p.589-96, 1980.

ANAIS DO VII SIMPÓSIO DA RESIDÊNCIA EM
MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR

PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – HOSPITAL VETERINÁRIO UNIMAR

CISTITE FÚNGICA POR CANDIDA ALBICANS ORIUNDA DE DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR DOS FELINOS: RELATO DE CASO

JANAÍNA LOPES ASSUPÇÃO RENTSCHLER¹, PAULO SÉRGIO JORGE², CAROLINA BRUNO BARBOSA¹, ELIANE REPETTI², RODRIGO PREVEDELLO FRANCO²

¹ Médicas Veterinárias Residentes R2 da Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade de Marília - UNIMAR, ² Docentes do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR.

A *Candida albicans* é uma levedura comensal da mucosa oral, canal auricular e trato gastrointestinal dos animais, que por contaminação, pode eventualmente ser encontrada em órgãos que deveriam ser livres de sua presença, como a vesícula urinária. A cistite fúngica é rara em felinos, porém pode ocorrer em animais imunossuprimidos, submetidos a antibioticoterapia prolongada, ou mantidos por longo tempo com cateteres de espera. Isso predispõe a contaminação de animais com doença do trato urinário inferior dos felinos. O objetivo deste trabalho é relatar o atendimento clínico realizado no Hospital Veterinário da Universidade de Marília de um gato apresentando cistite fúngica decorrente da DTUIF.

Palavras-chave: *Candida albicans*, Candidúria, Cistite fúngica, Doença do trato urinário inferior dos felinos

AVALIAÇÃO CITOMORFOLÓGICA DO MASTOCITOMA CANINO DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE MALIGNIDADE

DENISE HAIBARA¹; ALESSANDRE HATAKA²

¹Médica Veterinária Residente R1 da Patologia Animal da Universidade de Marília – UNIMAR; ²Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR

O presente estudo objetiva determinar os critérios de malignidade citopatológicos, classificar os mastocitomas caninos de acordo com o seu grau de diferenciação e verificar os dados epidemiológicos dos pacientes caninos portadores dessa neoplasia em Marília – S.P. e região. Para isso, foi realizado um levantamento em que foram selecionados 60 casos de mastocitoma canino diagnosticados do Serviço de Patologia Animal do Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli da Universidade de Marília, no período de Janeiro de 1999 a Agosto de 2008. A classificação das lâminas citopatológicas desses casos foi realizada em microscopia óptica, quando os critérios de malignidade foram determinados e os casos foram agrupados em cinco grupos: I, IIa, IIb, IIIa e IIIb. A maioria das neoplasias foram classificadas como IIIb (20 - 33,3%). Os resultados epidemiológicos mostraram que os animais acometidos tinham uma média de oito anos, a maioria eram machos (37 - 61,7%). Houve uma frequência maior em cães da raça Boxer (37 - 61,7%) seguido de cães sem raça definida (16 - 26,3%). E a localização mais freqüente foi o tórax (11 - 18%) seguido da bolsa escrotal (8 - 13%), membros pélvicos (6 - 10%) e abdômen (5 - 8%). Quanto às características citomorfológica dos mastocitomas caninos, foi concluído que é possível fazer uma graduação com base nos critérios de malignidade relacionados às atipias e indiferenciação celular.

Palavras-chave: Cão, Citopatologia, Mastocitoma

OCORRÊNCIA DA TOXOCARIÁSE EM CÃES NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP E SUA REPERCUSSÃO NA SAÚDE PÚBLICA

PEDRO HENRIQUE FRANCO DE SOUSA¹, FÁBIO FERNANDO RIBEIRO MANHOSO²

¹ Médico Veterinário Residente (R1) da Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília – UNIMAR,

² Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR.

O papel do cão como hospedeiro definitivo de várias parasitoses com potencial zoonótico tem sido reconhecido como um importante problema de saúde pública. Sendo assim, buscou-se avaliar a ocorrência de *Toxocara* em cães no município de Marília/SP, no período de maio a agosto de 2008, por meio de exames coproparasitológicos de 50 animais domiciliados, de diferentes raças, idades e ambos os sexos, divididos em dois grupos iguais, contemplando um de cães vermifugados e outro não vermifugados. Pôde-se verificar que as amostras do primeiro grupo foram negativas para qualquer endoparasitose. Já nas amostras englobadas por cães não vermifugados, 52% foram positivas para endoparasitose, tanto para infecções únicas, quanto múltiplas. O *Toxocara canis* foi encontrado sob as duas formas, sendo representado por 7,69% das amostras com infecção única e, quando em associação, juntamente a *Ancylostoma* spp. seu índice é de 23,07% e *Trichuris vulpis* 7,69%, demonstrando um acometimento geral de 38,46%. Dessa forma, destaca-se a vermifugação como método indispensável no controle e profilaxia da enfermidade no cão e, como zoonose, sua repercussão na saúde pública.

Palavras-chave: Cães, Endoparasitas, *Toxocara canis*, Zoonose

OCORRÊNCIA DA LEPTOSPIROSE CANINA NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA E SEUS ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

LUIZ PAULO PIMENTA DE MELLO¹, FÁBIO FERNANDO RIBEIRO MANHOSO²

¹ Médico Veterinário Residente (R2) da Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília -UNIMAR,

² Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR.

Considerando a leptospirose como uma zoonose de importância mundial, e levando-se em conta o cão como um dos principais reservatórios, realizou-se pesquisa soroepidemiológica em 50 cães no município de Marília-SP, visando avaliar a ocorrência da doença, bem como os principais sorovares envolvidos, além de seus aspectos epidemiológicos. As amostras foram colhidas de maneira aleatória. Aplicou-se um questionário aos proprietários. Das amostras analisadas, 8% foram positivas, com títulos variáveis de 100 a 400, sendo o sorovar *autumnalis*, o mais prevalente (75%), seguido pelo *pomona* (25%). Foi constatado por meio do inquérito epidemiológico que o fator de risco de maior importância foi o acesso não supervisionado à rua. Ressalta-se, portanto, a importância de maiores estudos para o desenvolvimento de vacinas com outros sorovares, visto que o *autumnalis* não é encontrado em nenhuma atualmente comercializada no país, além de se fomentar ações de educação em saúde para a população.

Palavras-chave: Cão, Epidemiologia, Leptospirose.

EFEITOS DO DIMETILSULFÓXIDO (DMSO) EM PEQUENOS ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA

ERIC MASIERO EL KHATIB¹; CLÁUDIA SAMPAIO FONSECA REPETTI²; RODRIGO PREVEDELLO FRANCO²

¹Médico Veterinário Residente R1 na Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade de Marília - UNIMAR,
²Docentes do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNIMAR

O dimetilsulfóxido (DMSO) é um composto químico orgânico conhecido desde a segunda metade do século XIX como um solvente orgânico potente. Por ser um subproduto da indústria de extração de celulose e da destilação do petróleo, portanto, facilmente disponível, passou a ser utilizado a partir da década de quarenta para fins industriais. Com a descoberta, na década de 1980, das propriedades anti-inflamatórias e citoprotetora, os estudos foram retomados, constituindo-se até os dias de hoje, como um dos agentes farmacêuticos mais estudados, porém um dos menos entendidos. Devido à ampla lista de propriedades farmacológicas e indicações clínicas, ainda há controvérsias sob a utilização do DMSO. Conclusões contraditórias são existentes entre os pesquisadores, uns advertem sobre o potencial cancerígeno do fármaco e; outros já indicam como adjuvante da terapia anticancerígena. Apesar das dificuldades em estabelecer a forma mais segura dos princípios que determinam as ações do fármaco, cresce atualmente, o seu uso na medicina veterinária. Com isso, o objetivo deste trabalho é relatar os efeitos da utilização do dimetilsulfóxido (DMSO) na clínica de pequenos animais, descrevendo suas propriedades farmacológicas, particularidades, indicações, alterações laboratoriais, via de administração, toxicidade e suas contraindicações, esclarecendo algumas questões relevantes quanto à sua utilização na clínica de pequenos animais.

Palavras-chave: DMSO, Pequenos animais, Veterinária

O USO DA ABRAÇADEIRA DE NÁILON (POLIAMIDA-PA) COMO CERCLAGEM ASSOCIADO AO “TIE-IN” NA REPARAÇÃO DE FRATURA COMINUTIVA DE TÍBIA EM CÃO: RELATO DE CASO

CAROLINA BRUNO BARBOSA¹; CLÁUDIA SAMPAIO FONSECA REPETTI²; PAULO SÉRGIO SCORSATO²; CLÁUDIA BONINI DE ABREU DOS SANTOS²

¹Médica Veterinária Residente R2 na Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais na Universidade de Marília- UNIMAR,
²Docentes no Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR

O aumento da população canina na zona urbana vem favorecendo o maior envolvimento desses animais em acidentes automobilísticos, contribuindo para o aumento da casuística de fraturas. A incidência atual de fratura de tibia em cães corresponde a 27,7% das que ocorrem nos ossos longos. O objetivo deste trabalho é relatar um atendimento clínico-cirúrgico realizado no Hospital Veterinário da Universidade de Marília em um cão, que tinha fratura cominutiva de tibia por atropelamento. O tratamento instituído foi a osteossíntese tibial com fixação esquelética externa associada ao pino intramedular, denominado “Tie-in”, e o auxílio de abraçadeiras de náilon (poliamida-PA) utilizadas como cerclagem no trans e pós-cirúrgico. O intuito do uso das abraçadeiras foi proporcionar uma melhor estabilização do foco de fratura e como conseqüência, menor tempo de consolidação óssea e retorno precoce funcional do membro. Após dez dias o animal apoiava o membro e aos trinta dias não apresentava sinais significativos de rejeição do material. O animal foi avaliado clínica e radiograficamente durante um ano, não se constatando nenhum tipo de reação inflamatória decorrente da permanência das abraçadeiras. Com isso, concluiu-se que as abraçadeiras de náilon mostraram-se eficazes no trans e pós-cirúrgico na estabilização da fratura, com fácil manuseio, uma excelente resistência, menor tempo cirúrgico, podendo ser autoclavada, além de não apresentar nenhuma forma de rejeição pelo organismo até o momento. Além disso, apresenta um custo baixo, podendo ser uma opção na fixação de fraturas cominutivas de tibia sem apresentar contra-indicações ao seu uso.

Palavras-chave: Abraçadeira de náilon (poliamida-PA), Fraturas de tibia, Ortopedia

FATORES PREDISPONETES, TRATAMENTO E PROFILAXIA DAS PRINCIPAIS LESÕES PODAIS EM BOVINOS LEITEIROS: REVISÃO DE LITERATURA

FRANCIELE VOLANTE¹; MARCONI GUALTIER ABBÁ²

¹ Médica Veterinária Residente R1 da Clínica, Cirurgia e Reprodução de Grandes Animais da Universidade de Marília – UNIMAR; ² Docente no Curso de Medicina Veterinária Universidade de Marília – UNIMAR

As lesões podais são a maior causa de dor e desconforto entre os bovinos. São enfermidades que estão entre as principais causas de queda da produção dos animais, principalmente dos criados em confinamento. Os sintomas levam a custos adicionais para um perfeito tratamento e ocasionam graves prejuízos econômicos. Muitos casos não recebem a devida importância e assim não é feito um tratamento correto e a tempo. Isso leva ao agravamento da situação, podendo levar o animal ao óbito. Por se tratar de doenças muito freqüente na bovinocultura, medidas de prevenção devem sempre ser adotadas e, nos casos em que o animal já está acometido, deve-se fazer um tratamento correto para que haja eficácia. Devido à ocorrência da doença em todo o mundo, há necessidade cada vez maior do controle profilático e terapêutico na prevenção e erradicação das lesões podais.

Palavras-chave: bovinos, lesões podais

CARCINOMA MAMÁRIO EM GATO MACHO: RELATO DE CASO

FERNANDA PARIS MANECHINI¹, PAULO SÉRGIO SCORSATO²

¹ Médica Veterinária Residente R2 da Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade de Marília – UNIMAR; ² Docente no Curso de Medicina Veterinária Universidade de Marília – UNIMAR

Os felinos são menos acometidos por afecções neoplásicas que os cães. Estima-se uma incidência de 158 a 457 casos para cada 100.000 gatos. Entretanto, observa-se que os felinos são mais acometidos por neoplasmas malignos em relação aos caninos. Os mais prevalentes na espécie felina são os neoplasmas hematopoiéticos, cutâneos e de tecido moles. O tratamento de eleição para neoplasia mamária é a cirurgia. O uso de quimioterapia não se demonstrou bem sucedidas em casos de carcinoma mamário. O prognóstico para carcinoma mamário é bom, se as células estiverem confinadas ao epitélio do ducto e ruim, porém, se forem encontradas no sangue ou vasos linfáticos. O objetivo deste trabalho é relatar a ocorrência de carcinoma mamário em um animal da espécie felina, macho. Devido à baixa incidência de relatos na literatura sobre esta patologia em felinos machos, o objetivo deste trabalho. O animal atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Marília, UNIMAR, é um felino, sem raça definida, macho, com 12 anos de idade, apresentando aumento de volume em M1 direita, não ulcerado, não aderido, de consistência firme. No exame radiográfico não foi observada metástase em cavidade torácica. Nos exames, citológico e histopatológico, foi diagnosticado Carcinoma Mamário Tubular Simples. O tratamento cirúrgico foi realizado. Foi utilizado o procedimento de mastectomia unilateral esquerda. O animal apresentou um pós-cirúrgico com completa cicatrização da ferida cirúrgica e total recuperação.

Palavras-chave: Carcinoma mamário, Gato, Mastectomia, Tumor de mama

DIABETES MELLITUS EM FELINOS: REVISÃO DE LITERATURA AMANDA LEAL VASCONCELLOS¹; CLÁUDIA BONINI DE ABREU DOS SANTOS²

¹Médica Veterinária Residente R1 da Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília – UNIMAR;

²Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR

O Diabetes Mellitus (DM) é uma enfermidade endócrina crônica que se manifesta em resposta a uma falta relativa ou absoluta de insulina. apresenta-se de duas formas: complicada e não complicada. Nesta revisão apenas a forma não complicada será abordada. A etiologia é multifatorial e sua patogenia não está totalmente elucidada. Pode ocorrer em gatos de qualquer idade, principalmente em machos castrados e sem predisposição racial. Os sinais clínicos incluem polidipsia, poliúria, polifagia e perda de peso. O diagnóstico pode ser dado com base nos sinais clínicos, comprovação de glicemia maior que 130mg/dl e glicosúria persistente. O tratamento consiste na manutenção da concentração sanguínea de glicose próxima dos valores normais por meio da administração adequada de insulina ou hipoglicemiantes orais, além de dietas e exercícios. A sobrevida média é de dois anos, porém, pode se estender por um período maior com tratamento adequado.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus, Gatos, Hiperglicemia, Insulina

DESVIO PORTOSSISTÊMICO CONGÊNITO SIMPLES EXTRA HEPÁTICO EM CÃES: RELATO DE CASO

ARARÉ ARRIVABENE NETO¹; CELSO SANCHES BRACCIALLI²

¹Médico Veterinário Residente R1 da Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade de Marília - UNIMAR, ²Prof. Dr. Coordenador do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias de Marília – UNIMAR.

O desvio vascular portossistêmico congênito simples extra-hepático em cães consiste em uma anomalia vascular decorrente da existência de um vaso único, localizado caudalmente ao fígado e que conflui na veia cava caudal. A existência desse vaso faz com que o sangue, contido na veia porta, desvie do fígado, não levando a ele nutrientes e substâncias que necessitam de metabolização. Como consequência, há a distribuição de toxinas, e outras substâncias, pela circulação sistêmica, culminando com sinais de encefalopatia hepática, sinais gastrointestinais e do trato urinário. A anomalia ocorre em raças pequenas, como Yorkshire e Lhasa apso. Os sinais clínicos se manifestam até um ano de idade. Não há predisposição sexual. O diagnóstico é feito com a associação de sinais clínicos; exames laboratoriais, como hemograma, bioquímicas hepáticas, glicemia e urinalise, e exames por imagem. Atualmente, o diagnóstico definitivo é dado pelo exame de ultrassonografia com doppler colorido. Para o tratamento, é importante a associação entre clínico e cirúrgico. A resolução definitiva é cirúrgica; coloca-se, para ocluir o vaso anômalo, um anel constritor tendo como componente uma substância higroscópica. Diagnosticar esse tipo de anomalia é importante, pois os sinais clínicos existentes podem cessar definitivamente não sendo feito, apenas, um tratamento paliativo para sinais que seriam recidivantes e, muitas vezes, sem causa diagnosticada.

Palavras-chave: Anel constritor, Desvio portossistêmico, Encefalopatia hepática, Ultrassonografia com doppler

NORMAS PARA A SUBMISSÃO DE MANUSCRITOS

À REVISTA UNIMAR CIÊNCIAS

POLÍTICA EDITORIAL

A revista UNIMAR Ciências é uma publicação da Universidade de Marília - UNIMAR - aberta a pesquisadores de quaisquer instituições e destinada à divulgação de artigos originais que contribuam de modo significativo para o desenvolvimento científico nas áreas de Ciências Médicas, Biológicas e Agrárias.

Os artigos poderão ser submetidos na forma de **Trabalho Original, Artigo de Revisão, Registro de Caso e Ponto de Vista**. O artigo não pode ter sido publicado ou se encontrar sob consideração para a publicação em nenhum outro periódico. Quando apropriado, deve-se anexar parecer do Comitê de Ética em Experimentação da unidade de origem do autor principal, indicando a aprovação do protocolo experimental. Serão aceitos artigos em português ou inglês. A decisão sobre a aceitação para a publicação é de responsabilidade do Editor-Chefe e é baseada nas recomendações do Conselho Editorial e dos revisores *ad hoc*. Artigos contendo apenas resultados preliminares ou que representem mera corroboração de conhecimentos solidamente estabelecidos não serão aceitos. As opiniões e conceitos contidos nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

INFORMAÇÕES GERAIS

Os artigos e todas as demais correspondências deverão ser encaminhadas à:

Revista UNIMAR Ciências
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Av. Higyno Muzzi Filho, 1001
17525-902 - Marília - SP
Fone/Fax: (14) 2105-4066 - 2105-4065
e-mail: pos.agrarias@unimar.br

FORMATAÇÃO

Os artigos deverão ser enviados para apreciação em três vias impressas em papel tamanho A4 (210 mm x 297 mm), com texto completamente legível digitado em espaçamento um e meio, margens de 2,5 cm e letra Times New Roman (corpo 12), acompanhados de uma cópia em cd², gravada em formato .doc. Deverão apresentar também uma folha de rosto com as seguintes informações: título do artigo; nome completo dos autores; endereço para onde devem ser enviadas correspondências (sugere-se o endereço profissional do autor principal), incluindo telefone, fax e e-mail; área de conhecimento (e subárea quando julgar-se necessário) do artigo e, se assim desejarem os autores, uma lista, contendo endereço, telefone e e-mail para contato, de três pesquisadores que podem atuar como revisores *ad hoc*; título corrente (um título curto, com no máximo 60 letras e espaços, o qual será utilizado como cabeçalho em algumas páginas do texto); indicação da(s) instituição(ões) e/ou agência(s) de fomento que financiaram o desenvolvimento do trabalho; indicação se o manuscrito é um Trabalho Original, Artigo de Revisão ou Relato de Caso.

Os Trabalhos Originais deverão ser divididos nas seguintes seções: Título, Resumo e Abstract (com suas respectivas palavras-chave e key-words), Introdução, Material e Método, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências Bibliográficas e Agradecimentos (quando necessário). Os Artigos de Revisão e os Registros de Caso deverão conter Título, Resumo e Abstract (com suas respectivas palavras-chave e key words) e uma divisão adequada de seções com título e, eventualmente subtítulos, à escolha do(s) autor(es).

Título. Deverá ser conciso e indicativo do conteúdo do trabalho, sendo necessária sua apresentação em português e inglês. Deve estar acompanhado do nome dos autores com a respectiva indicação das instituições às quais pertencem.

Resumo e Abstract. Deverão apresentar de modo claro o problema, a abordagem experimental (quando for o caso), os resultados quantitativos e/ou qualitativos (quando for o caso) e as principais conclusões. Abreviações não-definidas anteriormente e notas de rodapé devem ser evitadas. Citações, quando absolutamente indispensáveis, podem ser utilizadas e a referência completa deve ser indicada no próprio corpo do resumo e abstract.

Palavras-chave e Key-words. Em número máximo de seis, deverão ser citadas logo após o resumo e abstract, respectivamente.

Introdução. Deverá conter o objetivo do trabalho, a sua justificativa e a relação com outros trabalhos da área. Uma extensa revisão da literatura não é recomendada.

Material e Método. Deverá reunir informações sobre o método e técnicas utilizados que permitam a avaliação da sua adequação ao objetivo proposto e a replicação por outros pesquisadores.

Resultados. Deverão ser apresentados de modo claro e conciso. Elementos gráficos (gráficos, Tabelas e fotos) poderão ser utilizados, porém devem conter apenas os resultados fundamentais, evitando-se dados supérfluos. Sugere-se expressar dados complexos por meio de gráficos, em substituição a Tabelas extensas. Gráficos e fotos deverão ser classificados indistintamente como “Figuras” e, assim como as Tabelas, deverão ser identificados com algarismos arábicos. Estes elementos gráficos deverão ser impressos, devidamente numerados e sem legendas, em folhas individuais (um único elemento gráfico por folha) após as referências bibliográficas. A posição de inserção de cada elemento gráfico deve ser indicada em destaque no corpo do texto. As respectivas legendas deverão estar impressas em folha à parte e deverão ser construídas de forma a tornar o gráfico ou a Tabela inteligível independentemente do texto do artigo. Uma cópia magnética (em disquete 3½” de alta densidade ou em CD) dos arquivos contendo os elementos gráficos, com a respectiva indicação do programa utilizado para a sua construção, deve ser encaminhada. Atenção especial deve ser dada à padronização da formatação dos elementos gráficos (tipo e corpo das letras, cores, etc.). As Figuras contendo fotos devem ser impressas em papel especial de alta qualidade e as fotos originais devem ser anexadas ou encaminhadas os arquivos em CD-R.

Discussão. Deverá conter a interpretação dos resultados e a sua relação com o conhecimento existente. Informações contidas em qualquer outro local no texto podem ser citadas, mas não repetidas detalhadamente. Não devem ser introduzidos novos dados experimentais no corpo da Discussão.

Conclusão. Deverá restringir-se a assertivas que possam ser sustentadas pelos dados apresentados no trabalho.

Agradecimentos. Deverão ser breves e restritos a pessoas do suporte técnico, outros pesquisadores e instituições que deram suporte ao trabalho, excetuando-se aquelas citadas na folha de rosto.

Citações bibliográficas no corpo do texto. Os autores listados nas referências bibliográficas deverão ser citados no texto em letras maiúsculas, quando estiverem entre parênteses, ou minúsculas, quando constituírem parte integrante da estrutura da sintática da oração, sempre seguidos do ano de publicação do artigo. Citações com três ou mais autores devem conter apenas o nome do primeiro autor seguido da expressão et al. Ex.:

“Sabe-se que, porém, que o uso excessivo de fertilizantes nitrogenados, independentemente de serem orgânicos ou minerais, leva ao acúmulo de nitrato nas hortaliças (PEREIRA et al., 1989; RICCI, 1993).”

“Essa perspectiva de coleta de dados está embasada em estudos feitos por Schneider & Sturm (1987), que concluíram serem necessárias poucas amostras aleatórias simples para generalizar algo em estudo.”

Referências bibliográficas. Devem ser informados: nome do autor, título do artigo, nome completo do periódico (sem abreviação), volume, fascículo, páginas e ano de publicação. Para referências extraídas de livros incluir nome do editor ou organizador, nome completo da obra, editora e cidade. Anais de encontros científicos devem conter o título do encontro, edição e cidade. Nas dissertações e teses explicitar o nome da instituição que abriga o programa de Pós-Graduação, cidade e número de páginas. Ex.

DALECK, C.R.; DALECK, C.L.M.; PADILHA FILHO, J.G.; ALESSI, A.C.; COSTA NETO, J.M. Substituição de um retalho diafragmático de cão por peritônio de bovino conservado em glicerina: estudo experimental. *Ars veterinário*, v.4, n. 1, p. 53-61, 1988.

ALFIERI JR, F.; MIES, S. Transplante de órgãos: bases fisiopatológicas e técnicas. In: GOFFI, F. S. *Técnicas cirúrgicas*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2000, p. 158-169.

PEREIRA, A.R.; PIO, R.; JUNQUEIRA, K.P.; PIO, L.A.S.; RAMOS, J.D. Perfil do consumidor de frutas e hortaliças nos municípios de Lavras e Perdões–MG. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA-CICESAL, 14., Lavras. In: *Anais...* Lavras: UFLA, p.81, 2001.

RICI, M.S.F. *Crescimento e teores de nutrientes em cultivares de alface (Lactuca sativa L.) adubados com vermicomposto*. 101f. (Tese), Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993.

Artigos aceitos para publicação podem ser citados, desde que acompanhados com a indicação “no prelo” tanto no corpo do texto quanto nas referências bibliográficas. Citações sobre dados não publicados podem ser introduzidas no corpo do texto acompanhadas das indicações “dados não publicados”, “artigo submetido à apreciação” ou “comunicação pessoal”.

