

UNIMAR CIÊNCIAS - MARÍLIA - SÃO PAULO - BRASIL - VOL. XXI (1-2) - 2012

UNIMAR CIÊNCIAS

UNIMAR CIÊNCIAS - MARÍLIA - SÃO PAULO - BRASIL - VOL. XXI (1-2) - 2012

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 ADMINISTRATIVA

Fernanda Mesquita Serva

CONSELHO EDITORIAL

EDITORES

Rodolfo Claudio Spers Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

EDITORES ASSOCIADOS

Rodolfo Claudio Spers 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 XXI (1-2) - 2012

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 Maríla – 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 Paulo Sérgio Scorsato Universidade de Marília – Marília/SP Tânia Márcia Costa Universidade Estadual Paulista - São Vicente/SP Rodolfo Claudio Spers Universidade de Marília – Marília/SP Rodrigo Prevedello Franco Universidade de Marília – Marília/SP Ronan Gualberto

Universidade de Marília – Marília/SP





U58 Unimar Ciências. Vol. 1 (1992). Marília: Unimar; Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação; CEMA, 1993 – v. : il. ; 29,8cm

Semestral.

Vol. 21, n. 1/2 (2012).

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

Letizia Zini Antunes - Português Maria do Rosário G. L. Silva - Inglês

Editora Arte & Ciência Av. Paulista, 2.200 – Consolação São Paulo – Sp - CEP 01310-300 Tel.: (011) 3258-3153 www.arteciencia.com.br Editora UNIMAR Av. Higyno Muzzi Filho, 1001 Campus Universitário - Marília - SP CEP 17525-902 - Fone (14) 2105-4000 www.unimar.br



Editorial

A Revista *Unimar Ciências*, em seu volume nº 21 (2012), tem a grata satisfação de cumprir

sua missão de divulgação científica. São apresentados neste volume dez trabalhos técnicos e

um ponto de vista.

Neste volume, a Revista destaca as participações de outras instituições como a Universidade

Federal do Ceará à disposição do Ministério da Pesca e Aquicultura, com artigo que apresenta

uma revisão do cultivo focalizando as técnicas de larvicultura, produção em tanques berçários,

viveiros e gaiolas e as iniciativas recentes de pesquisa, e a UNESP - Ilha Solteira, do Departa-

mento de Biologia e Zootecnia, com um artigo de revisão sobre carboidratos para ruminantes.

Ainda no âmbito das ciências agrárias, foi dado destaque aos aspectos referentes a zoo-

noses, epidemiologia e a nutrição animal e, no campo agronômico, à área de fisiologia vegetal.

Destacamos, também, que a revista apresenta o tópico denominado "ponto de vista" que,

nesta edição, traz as considerações do Dr. Francisco Cavalcanti de Almeida, Médico Veterinário

e Presidente do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo (CRMV-SP).

Rodolfo Claudio Spers Regina Lúcia Ottaiano Losasso Serva

Editores

UNIMAR CIÊNCIAS 21 (1-2), 2012

7

SUMÁRIO

ARTIGOS

STATUS ATUAL, ASPECTOS TÉCNICOS DO CULTIVO DO BIJUPIRÁ, RACHYCENTRON CANADUM NO MUNDO E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE NO BRASIL CURRENT STATUS, COBIA CULTURE TECHNICAL ASPECTS, RACHYCENTRON CANADUM IN THE WORLD AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF THE ACTIVITY IN BRAZIL

Marco Antônio IGARASHI

11

CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS RUMIANTES NON-STRUCTURAL CARBOHYDRATE IN RUMINANT FEEDING

João Paulo Franco da SILVEIRA, Verônica Freitas de Paula MELO, Pedro PERSI-CHETTI JUNIOR, Antonio Fernando BERGAMASCHINE, Tatiana Nishida Máximo da CRUZ, Laura Branco TOSETI, Vivian Lo TIERZO, Ciniro COSTA

19

PADRÕES DE SENSIBILIDADE MICROBIANA "IN VITRO" DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE CÃES COM OTITE EXTERNA IN VITRO MICROBIAL SENSITIVITY PATTERNS OF ISOLATED BACTERIA FROM DOGS WITH EXTERNAL OTITIS.

Sarah Paschoal SCARELLI, Rafael Cerântola SIQUEIRA, Eliane Repetti PACCHINI, Érico Luiz KRZYZANIAK

29

OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-BRUCELLA CANIS EM CÃES

DO MUNICÍPIO DE MARÍLIA, SÃO PAULO, BRASIL

ANTI-BRUCELLA CANIS ANTIBODIES OCCURRENCE IN DOGS FROM MARÍLIA, SÃO PAULO, BRAZIL

Renan Médico da SILVA, Jaqueline Gabrielle Silva SIMÕES, Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO

35

ESTUDO DO EFEITO CICATRIZANTE DO GEL DE PAPAÍNA A 2% EM
FERIDAS CUTÂNEAS EXPERIMENTAIS EM EQUINOS
2% PAPAIN GEL HEALING EFFECT STUDY IN CUTANEOUS EXPERIMENTAL WOUNDS IN HORSES

Lívia Magosso RAMIRES, Wesllei Silva ANDRADE, Renata Alves de PAULA, Karina da Silva RODRIGUES, Fernando Costa MATIAS, Paulo Sérgio SCORSATO, Alessandre Hataka, Sérgio Augusto RODRIGUES

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE CÃES OBESOS E NÃO OBESOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA - UNIMAR. EPIDEMIOLOGIC ASPECTS OF OBESE AND NON OBESE DOGS ATTENDED AT UNIVERSITY OF MARÍLIA - UNIMAR VETERINARY HOSPITAL

Amanda Leal de VASCONCELLOS, Cláudia Bonini Abreu dos SANTOS, Paulo Sérgio JORGE, Marie Oshiiwa, Luciano Tokutika Viana INOUE, Vanessa Aparecida ARRUDA, André Luiz Baptista GALVÃO

47

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE PALATABILIZANTE DE COBERTURA OLEOSA E SECA NAS RAÇÕES DE CÃES COM A MESMA FORMULAÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA PALATABILITY EVALUATION USING OILY AND DRY COLT IN DOG FOOD WITH THE SAME FORMULATION AND CHEMICAL COMPOSITION

Rafael Cerântola SIQUEIRA, Sarah Paschoal SCARELLI, Caroline Giuseppa SPE-RA, Rodolfo Claudio SPERS, Eduardo de Assis Castro LEITE

57

OCORRÊNCIA DE FASCIOLOSE HEPÁTICA BOVINA NA REGIÃO

DE OURINHOS, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

OCCURRENCE OF BOVINE HEPATIC FASCIOLOSIS IN OURINHOS AREA –SÃO PAULO STATE - BRAZIL

Érico Luiz KRZYZANIAK, Romeu Nabhan RAVANELLI, Valmor Pedro FANTINEL, Leovaldo DÁ-LIO JUNIOR, Daniel Cesar de ARAUJO, Bia Araújo RAVANELLI, Amanda Luiza PAEZE

61

PRODUÇÃO DE CORDEIROS EM REGIME DE PASTO, COM SUPLEMENTAÇÃO

MINERAL E PROTÉICA EM COCHOS PRIVATIVOS

PASTURE LAMB PRODUCTION WITH MINERAL AND PROTEIN CREEP FEEDING SUPPLEMENTATION

Joicy Maria MOTA, Kate CIDRÃO, Cledson Augusto Garcia, Rodolfo Claudio SPERS

67

EFEITO DO GIRASSOL MEXICANO (Tithonia diversifolia) COMO ADUBO VERDE EM COMPARAÇÃO COM O FERTILIZANTE NPK NA PRODUÇÃO DE ALFACE CRESPA EFFECT OF MEXICAN SUNFLOWER (TITHONIA DIVERSIFOLIA) AS GREEN MANURE COMPARED TO NPK FERTILIZER IN LETTUCE'S PRODUCTION

José Guilherme GALASSI, Francisco José DOMINGUES NETO, Francisco, Kido YOSHIMI, Raquel Doratiotto GARCIA, Ronan GUALBERTO

77

PONTO DE VISTA

MEDICINA VETERINÁRIA: UMA PROFISSÃO MAIS QUE ESSENCIAL
PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE
VETERINARY MEDICINE: A MORE THAN ESSENTIAL PROFESSION TO THE DEVELOPMENT OF SOCIETY

Francisco Cavalcanti de ALMEIDA

83

STATUS ATUAL, ASPECTOS TÉCNICOS DO CULTIVO DO BIJUPIRÁ, RACHYCENTRON CANADUM NO MUNDO E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE NO BRASIL

ACTUAL STATUS, TECHNICAL ASPECTS OF COBIA CULTURE, RACHYCENTRON CANADUM IN THE WORLD AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF THE ACTIVITY IN BRAZIL

Marco Antônio IGARASHI

¹ Professor do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará à disposição do Ministério da Pesca e Aquicultura. E-mail: marco.igarashi@mpa.gov.br; igarashi@ufc.br

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão do cultivo focalizando as técnicas de larvicultura, produção em tanques berçários, viveiros e gaiolas e as iniciativas recentes de pesquisa. O bijupirá, *Rachycentron canadum*, é um peixe marinho amplamente distribuído nas águas do Indo-Pacífico até o sudeste do Oceano Atlântico, com potencial emergente para a maricultura. Devido ao seu alto valor no mercado nacional e internacional, capacidade de desovar em tanques, taxa de crescimento atingindo mais de 6 kg/ano, alta taxa de sobrevivência em cativeiro, adaptabilidade para rações disponível comercialmente e alta qualidade dos filés, a tecnologia para seu cultivo tem sido desenvolvida nos últimos anos. Esta sinopse demonstra que os juvenis podem ser cultivados sob regime de confinamento e se adaptam bem as condições artificiais com alimentação e possuem características que fazem do bijupirá um peixe marinho provavelmente apropriado para o cultivo comercial no Brasil.

Palavras-chave: Piscicultura marinha. Bijupirá. Rachycentron canadum.

Abstract

This article presents a review on Cobia culture focusing larva culture, production in nursery tanks, greenhouses and cages and current research initiatives. Cobia, Rachycentron canadum, is a sea fish largely found from the Indo Pacific to the Atlantic Ocean with emergent potential for sea culture. Due to its high national and international market value, capacity to lay eggs in tanks, 6 kg/year growth rate, high captive survival rate, adaptable for fish food commercially available and high quality filets, technology to its growth has been developed in the last years. This summary shows that the young ones can be cultivated under confining and they adapt well on artificial environment and food and its characteristics make Cobia a sea fish appropriate for commercial culture in Brazil.

Key words: Sea fish culture. Coiba. Rachycentron canadum.

INTRODUÇÃO

O bijupirá, *Rachycentron canadum*, destacase entre as espécies nativas de peixes marinhos com potencial para cultivo no Brasil. Por volta de 1975, pesquisadores na Carolina do Norte cultivaram o bijupirá com sucesso a partir da coleta dos ovos na natureza (KAISER; HOLT, 2005). O cultivo do bijupirá em nível comercial teve início em Taiwan em 1995, com o desenvolvimento da tecnologia de produção em massa de alevinos (CHANG et al., 1999). Portanto, pode-se destacar que o cultivo comercial em Taiwan teve inicio com o domínio da tecnologia para a produção de juvenis em larga escala.

Devido à alta taxa de crescimento (SHIAU, 1999; CHEN, 2001; CHOU et al., 2001), alta demanda no mercado (BENETTI et al., 2008) e alta qualidade de filés apropriados para "sashimi" (HOLT et al., 2007), seu potencial para a aquicultura foi reconhecido nos últimos anos.

Acompanhando o próspero desenvolvimento do cultivo de bijupirá em Taiwan (YEH, 2000; SU, CHEN; LIAO, 2000; LIAO et al., 2004; LIAO; LEAN, 2005), vemos que essa atividade está se desenvolvendo rapidamente no Sul e Sudeste da Ásia, regiões das Américas e Caribe (BENETTI; ORHUN, 2002; KAISER; HOLT 2004; BENETTI et al., 2007; LIAO et al., 2007). Atualmente China, Vietnam e Filipinas estão cultivando o bijupirá em gaiolas (HOLT et al., 2007).

Wiefels (2011), citando as estatísticas da FAO, relatou que, em 1998, Taiwan foi a única produtora aquícola de bijupirá, com uma produção de 961 t, correspondendo a um valor de USD 3,7 milhões. Em 2002, a produção mundial de bijupirá foi de (o total capturado e cultivado) aproximadamente 10.416 toneladas, produzidas principalmente por Taiwan, Paquistão, Filipinas, Brasil e os Emirados Árabes (KAISER; HOLT, 2005). Porto Rico tem engordado bijupirá com sucesso até o tamanho comercial, desde 2003 (KAISER; HOLT, 2005). No entanto, segundo Cavalli e Hamilton (2007), a produção de bijupirá pela pesca é relativamente pequena, representando apenas 0,23% (1.160 t) da produção da pesca marinha brasileira, em 2005. Wiefels (2011) relatou que a produção aquícola mundial de bijupirá, em 2007, foi de 29.859 toneladas, por um valor de cerca de USD 60 milhões, sendo que a República Popular da China produziu 87% deste total, com um valor de USD 2/kg. As estatísticas da FAO demonstraram que a produção aquícola mundial de bijupirá, em 2009, foi de 31.926 toneladas, por um valor de cerca de USD 51 milhões (FAO, 2011).

Apesar do enorme interesse no cultivo de bijupirá, inclusive com iniciativas do setor privado nos Estados de São Paulo, Bahia e Pernambuco, ainda são poucos os estudos científicos sobre esta espécie (CAVALLI; HAMILTON, 2007). Segundo Sampaio et al. (2010) uma das grandes vantagens para a criação

do bijupirá no Brasil é a existência de tecnologia desenvolvida para o seu cultivo no exterior, permitindo eliminar várias etapas básicas de pesquisa.

Assim sendo, considerando-se a importância econômica do bijupirá para o Brasil e o acentuado declínio na sua captura e o fato de que são escassas as informações disponíveis sobre o seu cultivo realizamos uma sinopse sobre o seu cultivo, e especulamos sobre as possíveis adaptações e inovações que podem ser úteis ao desenvolvimento da metodologia de cultivo comercial de bijupirá.

OCORRÊNCIA

O bijupirá (Figura 1) é amplamente distribuído nas águas tropicais e subtropicais (BRIGGS, 1960, HASSLER; RAINVILLE, 1975, CHEN, 1986, DITTY; SHAW, 1992) incluindo o Brasil, não estando presente apenas na porção leste do Pacífico (CARVALHO, 2005),



Figura 1. Bijupirá Rachycentron canadum (FAO, 2008)

Os bijupirás adultos chegam ao comprimento de até 2 m e peso de 60 kg (HOLT et al., 2007). A idade máxima é de aproximadamente 15 anos para bijupirá vivendo em águas mais frias e aproximadamente 10 anos para bijupirá que vive em águas quentes (ACE, 2003). Na natureza o bijupirá é encontrado em salinidades variando entre 8 a 44,5 % e em temperatura variando de 16,8 a 32 °C, migra para áreas mais frias no verão e para áreas mais quentes no inverno (ACE, 2003).

CICLO DE PRODUÇÃO

O sistema de cultivo e o local de implantação do empreendimento determinarão o sucesso do projeto. Nesse contexto, a sobrevivência de bijupirá no cultivo deve ser alta, com custos baixos de alimentação e mão de obra.

O cultivo de bijupirá, de preferência, deverá ser implantado em locais onde a flutuação de salinidade e temperatura sejam mínimas.

O ciclo de produção de bijupirá é demonstrado a seguir (Figura 2).

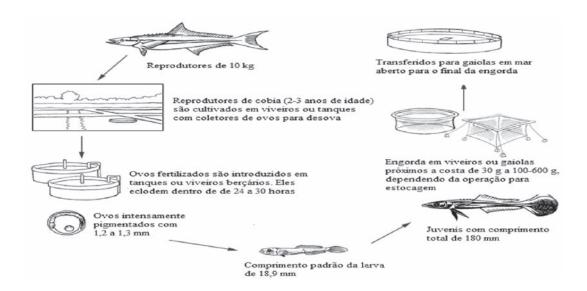


Figura 2. Ciclo de produção de bijupirá (FAO, 2008).

Neste ponto de vista as informações técnico-científicas são suficientes para avaliar uma iniciativa de um projeto piloto para a engorda de bijupirá no Brasil, embora o mais importante, atualmente, seja o desenvolvimento da tecnologia de cultivo em larga escala, com o intercâmbio de compra e venda. Isto também deve ser efetuado de forma simples e direta para confirmar a viabilidade comercial da engorda de bijupirá no Brasil.

REPRODUÇÃO

Os reprodutores de bijupirá podem ser capturados do ambiente natural e ser aclimatados ao cativeiro. Segundo Liao et al. (2004), os bijupirás utilizados na reprodução podem também ser produzidos nos laboratórios e cultivados em gaiolas até atingir a maturidade sexual (aproximadamente 1,5 – 2 anos, quando os peixes pesam aproximadamente 10 kg).

Os reprodutores de bijupirá são alimentados com alimento fresco, mas, eventualmente, dietas artificiais podem ser oferecidas em complementação. A dieta alimentar dos peixes (3-5% da biomassa/dia) pode ser composta por lula, sardinha e camarão, complementada por um suplemento de vitaminas/minerais (CAVALIN, 2005) ou com sardinha, cavala, e lula ofertadas uma ou duas vezes ao dia (LIAO et al., 2004).

A densidade de estocagem para os reprodutores de bijupirá deve ser de 1,06 a 1,87 kg/m³, com peixes pesando entre 3 e 20 kg na proporção de 2:1 (machos e fêmeas) (BENETTI et al., 2008).

As desovas naturais podem ocorrer durante todo o ano, com picos na primavera e outono, quando a temperatura da água varia de 23-27 °C (FAO, 2011),

ou no período entre março a novembro (HOLT et al., 2007), em temperaturas de 24 - 29°C, e o pico entre 24 - 26°C (SU et al., 2000) em salinidades variando de 28–33 ‰ (HOLT et al., 2007). No entanto, a desova pode ser induzida usando injeções de hormônio (FRANKS et al., 2001), ciclo sazonal do ambiente em tanques (ARNOLD et al., 2002) ou viveiros (LIAO et al., 2004), e condições fototérmicas (KAISER; HOLT, 2004). No entanto o bijupirá demonstrou alta fecundidade e capacidade de desovar por indução e naturalmente (FRANKS et al., 2001; ARNOLD et al., 2002). Para maturação de reprodutores e indução da reprodução é comum o uso do hormônio humano gonadotrofina coriônica (TOIVI et al., 2011).

Dependendo do tamanho e da alimentação oferecida, as fêmeas podem produzir entre 300 mil a 1,9 milhões de ovos (BROWN-PETERSON et al., 2001). Segundo Su et al. (2000), uma fêmea com a idade de 15 meses e 8,5 kg pode carregar 1,4 milhões de ovos; 160.000 ovos por kg de peso do corpo. Ovos de bijupirá possuem diâmetro de 1,35-1,40 mm (LIAO et al., 2001). No Brasil, desovas fertilizadas de exemplares mantidos em cativeiro já foram obtidas na Bahia, em 2006, e em Pernambuco e no Espírito Santo, em 2007 (CAVALLI; HAMILTON, 2007), Arnold et al. (2002) obtiveram ovos fertilizados em tanque semioval de 35 mil litros, com comprimento de 7,5 m largura, de 4,5 m e altura de 1,1 m de profundidade de água acoplado a um sistema de recirculação de água. Por sua vez, Benetti et al. (2008a) utilizaram tanques circulares de 80 mil litros, também com água recirculada.

Os ovos fertilizados de bijupirá possuem flutuabilidade positiva em água salgada e podem ser facilmente retirados do tanque de maturação através de um sistema de coleta de ovos (SAMPAIO et al., 2010). A desova também pode ocorrer em viveiros externos de terra (400 - 600 m2 e 1,5 m de profundidade) (LIAO et al., 2004). Observou-se desova de bijupirá também em viveiros circulares forrados com geomembrana (2.500 m2) (WEIRICH et al., 2006 citado por SAMPAIO et al., 2010). Nestes casos, os ovos podem ser coletados na superfície da água e levados para incubadoras ou podem ser deixados para eclodir no viveiro.

Nos viveiros, os ovos fertilizados podem ser introduzidos em água verde "green water" com a microalga *Chlorella* sp. e um abundante número de copepodas (LIAO et al., 2004). Enquanto a água verde for mantida nos estágios iniciais, a troca de água é mínima ou desnecessária, sendo possível, portanto, produzir larvas no viveiro e em laboratório.

Em laboratório em recipiente de incubação para ovos de bijupirá, a densidade de estocagem utilizada no tanque de incubação utilizada por Benetti et al. (2008) variou de 100 a 500 ovos/litro.

Os ovos eclodem com 21–37 horas após a fertilização na temperatura de 31–22 °C (LIAO et al., 2004) e, a 28°C, eclodem em menos de 24 horas após a fecundação (BENETTI, 2002). A temperatura e salinidade ótima para a eclosão das larvas foram de 26,5 °C e 33-35 ‰, respectivamente (HASSLER et al., 1975). A taxa de eclosão das larvas é geralmente de 80–90% (HOLT et al., 2007).

CULTIVO DE LARVAS

As larvas após a eclosão podem medir de 1,8 a 2,7 mm, no seu comprimento total (CARVALHO, 2005). Os primeiros 3 a 5 dias após a eclosão as larvas vivem do saco vitelínico e abrem a boca e iniciam a alimentação aos 3 dias após a eclosão (LIAO et al., 2004). Segundo Carvalho (2005), para início da larvicultura é necessário que se tenha produção de

fitoplâncton e zooplâncton, alimentos vivos que serão oferecidos às larvas. De acordo com o mesmo autor, as larviculturas do bijupirá têm sido realizadas em águas verdes contendo *Nannochloropsis oculata* na densidade de 120.000 células/ml, outras algas como *Isochrysis galbana* ou *Tetraselmis* sp. podem também ser utilizadas.

Os rotiferos e náuplios de copepodas podem ser fornecidos as larvas de bijupirá (HOLT et al., 2007). Rotíferos e náuplios de artêmia devem ser enriquecidos e, no processo de enriquecimento também conhecido como "bioencapsulação", podem ser usados inúmeros produtos como algas, leveduras, e concentrados lipídicos e protéicos, os quais podem ser adicionados separadamente, ou em conjunto (CARVALHO, 2005). Os rotiferos enriquecidos podem ser fornecidos inicialmente na proporção de 3 a 5 /ml (KAISER; HOLT, 2005). O crescimento foi mais rápido quando as larvas foram alimentadas com zooplâncton silvestre (maioria copépoda) comparado com rotíferos e *Artemia* sp. (1 mm dia⁻¹) em cultivo em água verde (HOLT et al., 2007).

O crescimento e a sobrevivência do bijupirá correlacionaram negativamente com o aumento da densidade (1 a 20 larvas/litro) em tanques de 300 litros com controle de temperatura e fotoperíodo (HITZFELDER et al., 2006). A densidade de cultivo de bijupirá em sistema de tanques durante os estágios iniciais pode ser de 2 indivíduos/litro (FAO, 2008), com os melhores resultados de pesquisas quando utilizado uma densidade de um individuo por litro (HOLT et al., 2007).

Os procedimentos de desmame foram adotados para o bijupirá para larvas nos estágios finais e juvenis recentes (BENETTI, 2002).

A Tabela 1 demonstra os parâmetros físico-químicos desejados na larvicultura do bijupirá.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos desejados na larvicultura do bijupirá

| Parâmetros | Concentração (mg/l) |
|--|---------------------|
| Alcalinidade | 150-200 |
| Amônia (não-ionizada) | <0,0125 |
| Amônia total (TAN) | <0,3 |
| Cloro residual | <0,003 |
| Nitrito | <1,0 |
| Nitrato | 0-400 |
| Nitrogênio de TGP (total gas pressure) | <110% |
| OD (Oxigênio Dissolvido) | >5,0 |
| рН | 7,0 - 8,0 |
| Fósforo | 0,01 – 3,0 |
| Salinidade | 20 – 30 |
| Temperatura (°C) | 27 – 29 |

Fonte: Carvalho (2005).

As larvas tem sido cultivadas em viveiros com taxa de crescimento específico (SGR) 12,5–19,2% do peso do corpo/dia no sudeste dos Estados Unidos (WEIRICH et al., 2004) e atingindo 0,5 g (6 cm) em 20 dias e 2–5 g em 45 dias em Taiwan (LIAO et al., 2004).

Até o momento no Brasil, as tentativas de cultivo de larvas em larga escala ainda não alcançaram o sucesso obtido em outros países (CAVALLI; HAMILTON, 2007). Portanto, a prioridade maior nas pesquisas está na produção de bijupirá através da larvicultura em nível comercial. São necessários também estudos sobre doenças e a formulação de umas ração artificial.

ENGORDA

Em Taiwn, a engorda dos juvenis de bijupirá pode ser conseguido por um procedimento ou sistema dividido em três fases (LIAO et al., 2004; KAISER; HOLT, 2005). A primeira fase ocorre do 20° (geralmente com 0,2 g) ao 45 ° dia (2-5 g). Nesse estágio, os peixes recebem gradativamente alimentos artificiais. A troca do alimento vivo pelo alimento artificial com alto valor nutricional é importante para o sucesso das fases posteriores de engorda. A segunda fase ocorre do 45 ° dia ao 75° dia, quando atingem aproximadamente 30 g em viveiros maiores (>300 m²). Os alimentos são fornecidos manualmente 5 a 6 vezes ao dia na taxa de arraçoamento de 5% da biomassa. Na terceira fase (de 30g até 600 a 1000 g tem duração de 75 dias), os bijupirás são cultivados em viveiros ou em tanques--rede na região costeira. Nesta fase final os bijupirás jovens podem ser considerados preparados para serem estocado em sistema de gaiolas de engorda. Porém não é aconselhável a estocagem de juvenis de bijupirá menores de 30 g em tanques em mar aberto devido à baixa resistência desses peixes a s correntezas fortes (LIAO et al., 2004).

A engorda pode ser realizada em tanques-rede instalados em águas costeiras ou em alto mar. No entanto, o bijupirá demonstrou adaptabilidade para engorda em tanques e em cercado feitos com rede (SCHWARZ et al., 2004). Nesse contexto a engorda de bijupirá é feita, na maioria dos casos, em sistemas intensificados como tanques-rede e sistemas de recirculação (SAMPAIO et al., 2010).

Em Taiwan, existem dois tipos utilizados quanto à produção em tanques-rede, o familiar e o industrial (LIAO et al., 2004; SAMPAIO et al., 2010). No sistema familiar, os peixes passam por quatro tanques diferentes. Nesse sistema são utilizados tanques-rede com 27 m³(retangulares), onde os peixes com 10 g na densidade de 7,4 kg/m³, após 2 ou 3 meses de cultivo, atingem o peso de 100g. Posteriormente ,os peixes com 100 g são transferindo para tanques maiores com 64 m³(retangulares), cultivados por 3 a 4 meses na densidade de 11 kg/m³ atingindo o peso de 500g. Os peixes com 500 g são, então, transferidos para

tanques de 350 m³ (circulares) e cultivados por 2-3 meses na densidade 14,3 kg/m³ e atingem 2kg. No período final, os peixes com 2 kg após 4 a 5 meses são engordados até atingirem o peso de 6kg em tanques de 1.000 m³(circulares) na densidade de 14,4 kg/m³. No sistema industrial, os peixes passam por dois tanques diferentes. Nesse sistema são utilizados tanques-rede com 190 m³(circulares), onde os peixes com 30 g na densidade de 8,4 kg/m³ após 4 ou 5 meses de cultivo atingem o peso de 800g. Posteriormente, os peixes com 800 g são transferindo para tanques-rede com 1.800 m³(circulares), cultivados por 6 a 8 meses na densidade de 14 kg/m³ atingindo o peso de 7kg. Segundo CHANG (2003), a qualidade do bijupirá engordado em áreas oceânicas é melhor que a daqueles criados em áreas costeiras ou abrigadas.

As necessidades nutritivas e o crescimento do bijupirá são adequados para o cultivo, podendo, assim, serem mantidos com sucesso em sistemas comuns de cultivo, já que eles se adaptam muito bem às condições artificiais e ao alimento ofertado. O método de cultivo é relativamente simples, mesmo quando comparado com o utilizado para a maioria dos peixes marinhos.

ALIMENTAÇÃO

O bijupirá, de hábito alimentar predador, inclui na sua dieta peixes e crustáceos, embora eventualmente consome moluscos e demonstra adaptabilidade a alimento comercial disponível para peixe (SCHWARZ et al., 2004). Em Taiwan, em 60 dias de engorda, eles podem ser alimentados com ração e subprodutos da pesca (PAN, 2005). A alimentação pode ser fornecida uma vez ao dia (ACE, 2003) ou 2 vezes ao dia, às 10 horas e às 16 horas, respectivamente. Segundo Pan (2005), em Taiwan ao longo do cultivo são fornecidos dois tipos de alimento: ração comercial úmida peletizada para peixes marinhos (45,3% de proteína bruta, 16% de concentração lipídica e 11,0% de cinzas) e subprodutos da pesca industrial, bastante utilizado pelo reduzido custo. Para os bijupirás maiores que 1 m, a dieta pode consistir de até 80% de pescado (ACE, 2003).

O bijupirá pode crescer de 2 - 3 g a 6 kg com uma conversão alimentar de 1,3 (ACE, 2003), 1,5 (SOUZA, 2007) ou pode variar de 1,5 a 1,8 (PAN, 2005).

A atividade alimentar reduz ou mesmo cessa à medida que a temperatura diminui. Na ilha de Peng Hu, por influência do inverno, após um ciclo de 17 a 18 meses de cultivo, os peixes atingiram aproximadamente 6 kg, com uma sobrevivência ao redor dos 40 % ou de 50 % (ACE, 2003). Em Okinawa no Japão, em temperaturas variando de 19 a 30 ° C, o bijupirá engordou 4 - 5 kg em 18 meses (NAKAMURA, 2007). Temperaturas entre 27 e 29°C são as mais adequadas para otimizar o crescimento e a eficiência alimentar de juvenis de bijupirá (SUN et al., 2006 citado por

SAMPAIO et al., 2010). Segundo ACE (2003), 90 dias após a eclosão, os juvenis param de se alimentar a 18,3 °C e toleram temperaturas abaixo de 17,7 °C. Para juvenis acima de 37,7 °C foi letal (SHAFFER; NAKAMURA, 1989). No entanto, em Taiwan, foram observadas mortalidades no bijupirá no cultivo em gaiolas quando a temperatura da água do cultivo estava baixa, em densidade alta de cultivo ou em condições adversas na qualidade da água e estresse durante a seleção ou despesca parcial de uma gaiola (ACE, 2003).

Os bijupirás podem tolerar variações nas condições ambientais por um tempo limitado, mas, quando são submetidos a um prolongamento destas condições adversas, pode-se verificar nitidamente a diminuição do crescimento e um aumento na mortalidade deste peixe.

CONCLUSÃO

Com o avanço das pesquisas, existem expectativas de se obter bijupirá no tamanho comercial com 1 a 1,5 anos de engorda. Neste contexto, as investigações sugerem que pode ser possível engordar o bijupirá em cativeiro. No entanto, mais pesquisas são necessárias no Brasil para que se conheça melhor o comportamento alimentar, crescimento, requerimentos nutricionais e fisiologia digestiva do bijupirá. É necessário também, para o sucesso de um cultivo comercial, que se formulem rações com um baixo custo e que haja uma boa aceitabilidade pelos animais no Brasil. As pesquisas com o cultivo de bijupirá no Brasil estão em fase inicial e apresentam grande potencial para expansão. A taxa de crescimento do bijupirá, a qualidade organoléptica da carne e a boa taxa de conversão alimentar são características desejáveis para uma espécie candidata à piscicultura marinha. Com o aperfeiçoamento no manejo da qualidade da água e a seleção de alimentos eficientes utilizados na engorda de bijupirá, a taxa de crescimento pode ser melhorada significantemente. Os estudos demonstram que os juvenis têm, relativamente, uma ampla tolerância ao ambiente; suas necessidades nutritivas e o seu crescimento podem ser apropriados para a engorda no Brasil. Com a implantação de novas tecnologias, poder-se-ão vislumbrar novos horizontes de trabalho. através de uma produção de bijupirá que atenda às necessidades dos mercados de exportação, propiciando, dessa forma, um intercâmbio mais favorável para a economia brasileira. De acordo com Em face a estas perspectivas os resultados obtidos em estudos recentemente realizados, o bijupirá apresenta louvável prospecto para o cultivo comercial e, alémisso, estão sendo obtidos progressos na área biológica, ecológica e fisiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACE. Cobia (*Rachycentron canadum*) Aquaculture, 2003. Disponível em: h ttp://w ww. ace4all. com / live200611/ docs/ Cobia.pdf >. Acesso em: 25 jul. 2007.

ARNOLD, C. R.; KAISER, J. B.; HOLT, G. J. Spawning of cobia (*Rachycentron canadum*) in captivity. *Journal of the World Aquaculture Society*, Baton Rouge, v. 33, n. 2, p. 205-208, 2002.

BENETTI, D. D. Nutrition: weaning marine fish form live to dry diets presents challenges. *Global Aquaculture Alliance Advocate*, St Louis, v. 5, n. 4, p. 27-28, 2002.

BENETTI, D. D.; ORHUN M.R. Aquaculture of pelagic fish: IV. Cobia (Rachycentron canadum). *Global Aquaculture Alliance Advocate*, St Louis, v. 5, n. 4, p. 61-62, 2002.

BENETTI, D. D.; ORHUNM, R.; ZINK, I. C.; CAVA-LIN, F. G.; SARDENBERG, B.; PALMER, K.; DEN-LINGER, B. L.; BACOAT, D. J. JR; O'HANLON, B. C. Aquaculture of Cobia (*Rachycentron canadum*) in the Americas and the Caribbean. In: LIAO, I. C.; E.M. LEAN O, E. M.(Eds.) *Cobia Aquaculture*: Research Development and Commercial Production. Manila: Asian Fisheries Society, 2007. p. 57-77.

BENETTI; D.D.; SARDENBERG, B.; WELCH, A. et al. Intensive larval husbandry and fingerling production of cobia *Rachycentron canadum*. *Aquaculture*, Amsterdam, v.281, p.22-27, 2008a.

BENETTI, D. D.; ORHUN, M. R.; SARDENBERG, B.; O'HANLON, B., WELCH, A.; HOENIG, R.; ZINK, I; RIVERA, J. A.; DENLINGER, B.; BACO-AT, D.; PALMER, K.; CAVALIN, K. Advances in hatchery and grow-out technology of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus). *Aquaculture Research*, Danvers, v. 39, n. 7, p. 701-711, 2008.

BRIGGS, J. C. Fishes of worldwide (circumtropical) distribution. *Copeia*, Lawrence, v. 3, p. 171-180, 1960. BROWN-PETERSON, N. J.; OVERSTREET, J. M.; LOTZ, J.M.; FRANKS, J. S.; BURNS, K. M. Reproductive biology of cobia, *Rachycentron canadum*, from coastal waters of the southern United States. *Fishery Bulletin*, Seattle, v. 99, n. 1, p. 15-28, 2001. CARVALHO, M. B. Larvicultura de Bijupirá. 2005. Disponível em: http://www.panoramada.aquicultura.com.br/ paginas/ Revistas/ 92/ Larvicultura de Bijupira 92. asp> Acesso em: 4 maio 2006.

CAVALIN, F. G. Bijupira, Um sistema de maturação de bijupirá (*Rachycentron canadum*). 2005. Disponível em: <h ttp://w ww.panoramadaaquicultura. com. br/ paginas/ Revistas/ 91/ Bijupira91. asp>. Acesso em: 4 mai 2006.

CAVALLI, R. O.; HAMILTON, S. Piscicultura Marinha. *Panorâma da Aquicultura*, Rio de Janeiro, v.17, n.104, p. 50-55, 2007.

CHANG, S. L.; HSIEH, C. S.; CHAO, Z. L.; SU, M. S. Notes on artificial propagation and grow-out tech-

- niques of cobia (*Rachycentron canadum*). Fish Word Magazine, China, v. 270, p.14-26, 1999.
- CHANG, D. O Cultivo do Bijupirá em Taiwan, A escolha de um peixe de carne branca para consumidores exigentes: (n° 79, set/out. 2003) Disponível em: http://www.panoramadaaquicultura.com.br/Paginas/panorama.asp. Acessado em: 6 jun. 2004.
- CHEN, J. T. F. *A Synopsis of Vertebrates in Taiwan*, v. 2. Taiwan: The Commercial Press, 1986, 506 p.
- CHEN, B. S. Studies on the net-cage culture and disease control technology of cobia, *Rachycentron canadum* (Linneaus). In: 6TH ASIAN FISHERIES FORUM. 2001. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, *Book of abstracts...* Manila, 2001, p. 41. CHOU, R. L.; SU, M. S.; CHEN, H. Y. Optimal dietary protein and lipid levels for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 193, n. 1-4, p. 81–89, 2001.
- DITTY, J. G.; SHAW, R. F. Larval development, distribution, and ecology of cobia *Rachycentron canadum* (Family: Rachycentridae) in the northern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, Seattle, v. 90, n. 4, p. 668–677, 1992.
- FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008. Cultured Aquatic Species Information Programme *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766). Disponível em: http://www.fao.org/.../rachycentron/cobia%20cycle02.jpg>. Acesso em: 15 jan 2008.
- FAO. © 2007-2011. Cultured Aquatic Species Information Programme. Rachycentron canadum. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by J.B. Kaiser, J.G.
- HOLT. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 23 May 2007. [Cited 6 June 2011]. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Rachycentron canadum/en
- FRANKS, J. S.; OGLE, J. T.; LOTZ, J. M.; NI-CHOLSON, L. C.; BARNES, D. N.; LARSON, K. M. Spontaneous spawning of cobia, *Rachycentron canadum*, induced by human chorionic gonadotropin (HCG), with comments on fertilization, hatching, and larval development. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, Miami FL, v. 52, n. 1, p. 598–609, 2001.
- HASSLER, W. W.; RAINVILLE, R. P. Techniques for Hatching and Rearing Cobia, *Rachycentron canadum*, through Larval and Juvenile Stages. Univ. N. C. *Sea Grant College Progressive*, Raleigh, UNC-SG-75-30, 1975, 26 p.
- HITZFELDER, G.M., HOLT, G.J., FOX, J.M., MCKEE, D.A., 2006. The effect of rearing density on growth and survival of cobia, *Rachycentron canadum*, larvae in a closed recirculating aquaculture system. J. World Aquac. Soc. 37, 204–209.
- HOLT, G. J.; FAULK, C. K.; SCHWARZ, M. H. A review of the larviculture of cobia *Rachycentron*

- canadum, a warm water marine fish. Aquaculture, Amsterdam, v. 268, n. 1-4, p. 181–187, 2007.
- KAISER, J. B.; HOLT, G. J. *Species Profile, Cobia*. SRAC (Southern Regional Aquaculture Center, USA) Publication n. 7202. August 2005. 6 p.
- KAISER, J. B.; HOLT, G. J. Cobia: A new species for aquaculture in the U.S. world *Aquaculture*, Amsterdam, v. 35, n. 1-4, p. 12 14, 2004.
- LIAO, I.C., SU, H.M., CHANG, E.Y., 2001. Techniques in finfish larviculture in Taiwan. Aquaculture 200, 1-31.
- LIAO, I. C.; HUANG, T. S.; TSAI, W. S.; HSUEH, C. M.; CHANG, S. L.; LEANO, E. M. Cobia culture in Taiwan: current status and problems. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 237, n. 1-4, p. 155–165, 2004.
- LIAO, I. C.; LEAÑO, E. M. Cobia aquaculture in Taiwan. *World Aquaculture*. Oostende, v. 30, n. 1, p. 31-32, 2005.
- LIAO, I. C.; LEAN, E. D.; HSU, C. Y.; KU, C. C. Marine cage culture of cobia in Taiwan. In: LIAO I.C.; LEAÑO, E. M. (Eds) *Cobia Aquaculture: Research Development and Commercial Production*. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, 2007, p. 131-145.
- NAKAMURA, H. Cobia culture in Okinawa. In: LIAO, I. C. & LEAÑO, E. M (Eds.), *Cobia aquaculture: research, development and commercial production.* Taiwan: Asian Fisheries Society, 2007. p. 97-103.
- PAN, J. Um jeito taiwanês de criar bijupirá. *Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 90, p. 36-39, 2005.
- SAMPAIO, L. A.; TESSER, M. B.; WASIELESKY JUNIOR, W. Avanços da maricultura na primeira década do século XXI: piscicultura e carcinocultura marinha. *Revista Brasileira Zootecnia*. Viçosa, 2010, v. 39, p. 102-111.
- SCHWARZ, M.; CRAIG, S. R.; MCLEAN, E.; MOWRY, D. Status of cobia research and production. In: 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON RECIRCULATING AQUACULTURE, July 22–25, 2004, Roanoke, VA, USA, *Proceedings...* Roanoke, 2004, p. 115-116.
- SHAFFER, R. V.; NAKAMURA, E. L. Synopsis of biological data on the Cobia Rachycentron canadum (Pisces: Rachycentridae). NOAA Technical report NMFS 82, FAO, Roma: Fisheries Synopsis n.153, 1989, 21 p.
- SHIAU, C.Y. Chemical and nutrient components of cultured cobia (Rachycentron canadum). Project Report of Taiwan Fisheries Bureau 1999. Taiwan Fisheries Bureau, Taipei, 1999, 24 p.
- SOUZA, N. Peixe marinho será produzido em cativeiro. 2007. Disponível em: http://www.estado.com.br/suplementos/agri/2007/06/13/agri-1.93. 1.20070613. 54.1. xml>. Acesso em: 13 jun. 2007.
- SU, M. S.; CHIEN, Y. H.; LIAO, I. C. Potential of marine cage aquaculture in Taiwan: cobia culture. In: LIAO, I.C., LIN, C.K. (Eds.). *Cage Aquaculture*

in Asia. Asian Fisheries Society, Manila, and World Aquaculture Society-Southeast Asian Chapter, Bangkok, 2000, p. 97-106.

SUN, L.; CHEN, H.; HUANG, L. Effect of temperature on growth and energy budget of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture*, Amsterdam,v. 261, p. 872-878, 2006.

TOIVI MASIH, T. N., RIBEIRO, E. M., MASIH, R. T. A larvicultura do beijupirá (*Rachycentron canadum*) no Estado do Ceará. BEIJUPIRÁ NEWS Ano II No 6. Disponível em: http://www.labomar.ufc.br/images/stories/arquivos/beijupira/bn_ano2_no6/bn_ano2_no6 toivi masih.pdf. Acesso em: 15 set. 2011.

WIEFELS, R. Comercialização: a chave do sucesso da maricultura do beijupirá. 2011. Ano 2, n. 4 p.5. Disponível em: ht tp://www.labomar.ufc.br/images/stories/arquivos/beijupira/beijupira_news_ano2_no_4.pdf. Acesso em: 16 mar.2011.

YEH, S. P. Cobia culture in Taiwan (*Rachycentron canadum*). *Global Aquaculture Alliance Advocate*, St Louis, v. 3, n. 2, p. 67-68, 2000.

WEIRICH, C. R., SMITH, T. I. J., DENSON, M. R., STOKES, A. D., JENKINS, W. E. Pond culture of larval and juvenile cobia, *Rachycentron canadum*, in the southeastern United States: initial observations. *Journal of Applied Aquaculture*, New York, v.16, n.1/2, p. 27-44, 2004.

CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS RUMIANTES

NON-STRUCTURAL CARBOHYDRATE IN THE FEEDING OF RUMINANT

João Paulo Franco da SILVEIRA¹; Verônica Freitas de Paula MELO⁴; Pedro PERSI-CHETTI JUNIOR²; Antonio Fernando BERGAMASCHINE¹; Tatiana Nishida Máxmo da CRUZ⁴; Laura Branco TOSETI⁴; Vivian Lo TIERZO⁶; Ciniro COSTA³

Professor da FEIS/UNESP – Ilha Solteira, Depto de Biologia e Zootecnia CEP 15385-000 Ilha Solteira, SP. Email: jpfs@bio.feis.unesp.br.
 Mestre em Zootecnia.
 Professor da FMVZ/UNESP – Botucatu, Depto. de Melhoramento e Nutrição Animal Graduando em Zootecnia da FEIS/UNESP – Ilha Solteira
 Graduando em Agronomia da FEIS/UNESP – Ilha Solteira; Unesp
 Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia - UNESP/Botucatu

Resumen

La participación significativa de los carbohidratos en la dieta hace que estos nutrientes sea los principales contribuyentes de la energía en la alimentación animal. Los carbohidratos no estructurales incluyen los carbohidratos que se encuentran en el contenido de la celda, tales como: la glucosa, la fructosa, el almidón, la sacarosa y las fructosanas. Nutricionalmente, el problema no es la cantidad disponible sino la capacidad de los animales para digerir y absorber los carbohidratos, así como los factores que influyen en el metabolismo de estos nutrientes. Sin embargo, el uso eficiente de estos alimentos es esencial, debido a que los cereales tienen alto valor de mercado y una parte significativa del costo de producción. Por lo tanto, el procesamiento de los granos es importante para mejorar la digestibilidad del almidón en los cereales que presentan limitaciones en la digestión del rumen, debido a su estructura física y composición. Una alternativa a la sustitución del almidón del grano en la dieta de los rumiantes sería la pectina, que es altamente degradable y tiene un gran potencial para maximizar el rendimiento en los animales. El objetivo de este estudio fue revisar algunos conceptos, procesos metabólicos y el uso de carbohidratos no estructurales en la nutrición de los rumiantes.

Palabras-clave: Almidón. Pectina. Procesamiento. Digestibilidad.

Abstract

The significant participation of carbohydrates in diet turns these nutrients into the ones which contribute energetically the most to animal feeding. The non-structural carbohydrates include the carbohydrates found in the cellular content such as: glucose, fructose, starch, sucrose and fructosan. Nutritionally, the problem is not the amount available, but the capacity of animals to digest and to absorb carbohydrates, as well as the factors that influence the metabolism of those nutrients. However, the efficiency in using this food is fundamental, due to the fact that cereals present high market value and also because feeding is an expressive part of the production cost. So, grain processing is important to improve digestibility of cereal starch that presents limitations in its ruminal digestion because of its physical structure and composition. An alternative to replace cereal starch in diets of ruminant would be pectin, since it is highly degradable in the rumen and it presents great potential to maximize animal performance. The objective of this study is to review some concepts, metabolic processes and utilization of the non-structural carbohydrates in the nutrition of ruminants.

Key words: Starch. Pectin. Processing. Digestibility.

INTRODUCCIÓN

El nombre carbohidrato viene del francés, hidrate de carbone, originalmente aplicado a los compuestos que contienen C, H y O, los dos últimos elementos en la misma proporción que en agua. El origen de todos los carbohidratos es la fotosíntesis a partir del CO2 atmosférico y el agua, que corresponden a aproximadamente el 75% de materia seca de forraje y cereales (NUNES, 1998). La gran participación de los carbohidratos en la dieta hace que estos nutrientes sea los principales contribuyentes de la energía en la alimentación animal, de esta manera, nutricionalmente, el problema no es la cantidad disponible, pero la capacidad de los animales para digerir y absorber los carbohidratos, así como sus derivados.

La disponibilidad de nutrientes depende de la capacidad del animal para escindir los enlaces glucosídicos entre carbohidratos vegetales e carbohidratos y otras sustancias. La química nutricional de los carbohidratos, por lo tanto, es una descripción de los carbohidratos estructurales y no estructurales y los factores que influyen en su disposición a los animales y la digestión microbiana (VAN SOEST, 1994). Los carbohidratos estructurales (CE) son los que normalmente se encuentran constituyendo la pared celular y están representados principalmente por pectina, hemicelulosa y celulosa, los más importantes en la determinación de la calidad nutricional de los forrajes. Los carbohidratos no estructurales (CNE), incluyen a los carbohidratos que se encuentran en el contenido de la celda, tales como glucosa y fructosa, y los carbohidratos de reserva de las plantas, como los almidón, sacarosa y fructosanas (TEIXEIRA & ANDRADE, 2001).

En cuanto a la utilización de los carbohidratos de los rumiantes es fundamental tener en cuenta que la fermentación en el rumen de los mismos es de gran importancia no sólo para la generación de energía, sino también por la producción cuantitativa y cualitativa de la proteína microbiana (SANTOS et al., 1998). Los ácidos grasos volátiles (AGVs) son los productos finales de la fermentación ruminal de los carbohidratos, siendo el acetato, propionato y butirato, los principales. Los AGVs cuando se metaboliza son responsables por el 80% del requerimiento diario de energía de los animales, siendo la fuente primaria de energía para los rumiantes (ISHLER et al., 1996).

En la actualidad, con una ganadería nacional cada vez más competitiva, la búsqueda de un mejor rendimiento y eficiencia en los sistemas de producción animal, tanto de carne y leche, ha estado promoviendo un mayor uso de alimentos ricos en carbohidratos no estructurales, provocando importantes cambios en el uso de cereales para la alimentación del ganado. La eficacia de estos alimentos es esencial, debido a que los granos tienen alto valor de mercado y también debido a la alimentación componen una parte

significativa del costo de producción de la industria ganadera. De acuerdo con Leme et al. (2006), los alimentos representan el 85% del costo de la arroba de carne de res producida en confinamiento. Del mismo modo, los rebaños lecheros, especialmente de alta producción, dependen en gran medida de los alimentos concentrados en su alimentación, debido a sus dietas componer 35-40% de almidón en materia seca (NOCEK, 1997).

Este estudio tuvo como objetivo revisar algunos conceptos, procesos metabólicos y el uso de carbohidratos no estructurales en la nutrición del ganado.

CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES

Las unidades básicas de un hidrato de carbono son los monosacáridos, que se caracterizan por el número de átomos de carbono que tienen, C3, C4, C5, etc., y por su configuración estructural, aldosa o cetosa (MAYNARD et al., 1984). Según Antunes & Rodríguez (2006), la mayoría de los carbohidratos no estructurales de los piensos para rumiantes está compuesta de moléculas de monosacáridos 5-6 átomos de carbono, conocidas como pentosas y hexosas. Las pentosas encontradas generalmente son las ribosas, constituyentes de ácido ribonucleico (ARN), arabinosa y xilosa, presente en complejos polisacáridos de la pared celular. Las hexosas más comunes son la glucosa, galactosa y fructosa. La glucosa es importante como una fuente inmediata de energía para todos los seres vivos, y siendo el monómero del almidón y la celulosa, la galactosa en combinación con la glucosa para formar la lactosa (azúcar de la leche), fructosa y glucosa es encontrada en sacarosa de la caña de azúcar y es esencial para el metabolismo (fructosa-1-fosfato y fructosa-6-fosfato). Los monosacáridos se combinan para formar oligosacáridos (disacárido), y éstas dan origen a los polisacáridos de reserva en las plantas, tales como almidón.

La acumulación de carbohidratos solubles en los tejidos vegetales se produce cuando la tasa de formación de la glucosa durante el proceso de fotosíntesis, supera la cantidad necesaria para el crecimiento y la respiración (TEIXEIRA & ANDRADE, 2001).

La clasificación de los carbohidratos en estructural y no estructural se refiere sólo a su función en la planta y no a su papel en la alimentación animal. Desde un punto de vista nutricional, la clasificación de los carbohidratos fibrosos (CF) y los carbohidratos no fibrosos (CNF) parece más adecuado, ya que se basa en características nutricionales. El CF se degradan más lentamente, y sus principales representantes son la celulosa y la hemicelulosa. De este modo, el CF tienen el mismo significado nutricional de fibra detergente neutro (FDN). Las fracciones CNF se degradan más rápidamente, incluyendo la pectina, que es parte de la pared celular, también azúcares y almidón (NUSSIO et al., 2006).

AZÚCARES

Acerca de los carbohidratos no fibroso, Van Soest (1994) indica que la mayoría de los azúcares de la planta se combinan a través de enlaces glicosídicos como disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos así como compuestos que no son carbohidratos y también se unen. El contenido de azúcar en gramíneas y leguminosas es muy variable y puede superar hasta en un 10% de materia seca, pero en forrajes conservados como heno, pre-secados y ensilaje las concentraciones son bajas debido a las pérdidas en la fermentación y la respiración (TEIXEIRA & ANDRADE, 2001). La sacarosa, compuesta por unión covalente de la glucosa con la fructosa, es el azúcar de interés nutricional más abundante. La principal fuente de este carbohidrato es la caña de azúcar (in natura), y 95% de la producción de la sacarosa por la caña de azúcar están presentes en el culmo (ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006). Los azúcares en general son fermentados rápidos, completamente por los microrganismos en el rumen y se convierten en AGVs. Por lo tanto, no se espera que cantidades significativas de azúcares pasen para el intestino delgado y sean digeridos en este lugar.

ALMIDÓN

El almidón es un hidrato de carbono producido por las plantas superiores, depositados en las semillas, raíces, tubérculos y los tallos, que actúa como una reserva para los períodos de latencia, germinación y el crecimiento (TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2001). Es un polisacárido formado por dos tipos de moléculas o polímeros de glucosa, amilosa y amilopectina (KO-TARSKI et al., 1992; VAN SOEST, 1994; ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006). La amilosa es un polímero esencialmente lineal, preparado en doble hebra y compuesto de unidades de D-glucosa, conectadas por enlaces α-1, 4. La amilopectina es el polímero de almidón más abundante y contiene cadenas lineales de diferentes longitudes que tienen ramas. Los enlaces glucosídicos que unen los residuos de glucosa son cadenas de amilopectina a α-1, 4 puntos de ramificación y de la α-1, 6 (ROONEY & PFLUGFELDER, 1986; NUNES, 1998).

Según Toral et al. (2002), la proporción relativa de amilosa y amilopectina varía considerablemente con la orígen de la planta y, de acuerdo con Wang et al. (1998), la mayoría de las especies tienen aproximadamente el 30% de amilosa y el 70% de amilopectina.

Los gránulos de almidón tienen las regiones organizadas, conocidas como regiones cristalinas y no organizados, llamados amorfos. Las regiones cristalinas o micelas están compuestas principalmente de amilopectina, son más resistentes al agua y al ataque enzimático. Las regiones amorfas se componen principalmente de amilosa, son menos densas, lo que permite la libre circulación de agua a través de estas

regiones y es donde comienza el ataque enzimático (ROONEY & PFLUGFELDER, 1986).

Almidones ricos en amilosa muestran hinchazón y solubilidad limitada, incluso después de un calentamiento prolongado. Las curvas de solubilidad y la hinchazón de los gránulos indica un alto grado de asociación de estos almidones (LEACH et al., 1959). Rooney & Pflugfelder (1986) informó también que los almidones céreos, que contienen una pequeña cantidad de amilosa, en agua calentada tienen mejor poder hinchamiento que los almidones no cerosos. Esto indica que la amilosa influye en el hinchamiento del gránulo de almidón. Las moléculas de agua fuertemente absorbidos a las macromoléculas se denominan "agua ligada" y esto interfiere con la capacidad de una superficie molecular para formar enlaces no covalentes, débiles, con el agua. Sin embargo, la cantidad de "agua ligada" asociado con el gránulo de almidón, influye en las características de expansión de éstos (RICKARD et al., 1991). Rooney & Pflugfelder (1986), informó la posibilidad de que se forman las puentes de hidrógeno que limitan la hidrólisis enzimática y la hinchazón, y otra teoría mencionada por los autores es la formación de complejos con los lípidos, lo que corrobora con Zeoula & Caldas Neto (2001). Con la alta incidencia de enlaces de hidrógeno entre las moléculas, hay una reducción en el espacio disponible para enlaces, no covalentes, con moléculas de agua, ya que estaría conectado por enlaces covalentes, a moléculas de hidrógeno.

Entonces, cuanto mayor es la región amorfa del gránulo de almidón, que consiste predominantemente de amilosa, mayor es la actividad hidrolítica debido a la gran circulación de agua y la actividad enzimática, aumentando la formación de puentes de hidrógeno, que limitan la hinchazón y la degradación del almidón que conduce a la digestibilidad más baja. Así, el almidón de cereales de variedad cerosa, que tiene un alto contenido de amilopectina, tiene una mejor digestibilidad (GUIBOT & MERCIER, 1985).

Según Rooney y Pflugfelder (1986) y Zeoula y Caldas Neto (2001), la digestibilidad del almidón es inversamente proporcional a su contenido de amilosa, debido a las interacciones con la matriz proteica del gránulo de almidón. Además, la digestibilidad del almidón se ve afectada por su composición y forma física, interacciones proteína-almidón, integridad celular de las unidades que contienen almidón, factores antinutricionales tales como tanino en el sorgo y la forma física del ingrediente. La distribución de los gránulos de almidón ocurre de forma diferente en los diversos granos, y puede variar según los cereales y las variedades. El grano es compuesto por tres capas distintas: el pericarpio, endospermo y el embrión.

El pericarpio involucra todas las capas celulares externas que rodean el endospermo y el embrión, correspondientes a la superficie protectora que rodea el grano, que consta de pequeñas cantidades de almidón (TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2001; WOLF, 1952).

El endospermo es de aproximadamente 83% el peso del grano, que contiene la mayor parte del almidón (MITTELMAN, 2001), que puede ser considerada como una estructura de reserva. Según Kotarski et al. (1992), el endospermo se divide en varias capas: aleurona, endospermo periférico, endospermo córneo y endospermo farináceos. Lo endospermo farináceos es lo que está más cerca del embrión, que consiste prácticamente de gránulos de almidón que se encuentran en alta densidad y son altamente susceptibles a la actividad enzimática. No es así con el endospermo periférico y córneo, donde el almidón está rodeado por una matriz compuesta de proteína y carbohidratos no amiláceos, obstaculizan la actividad enzimática. Los granos de maíz y sorgo tienen baja digestibilidad del almidón en comparación con el trigo y avena, que tienen una mayor cantidad de endospermo harinoso, es decir, una proporción menor de la estructura celular. Puesto que el almidón de maíz y el sorgo están rodeados por una matriz proteica densa, que consiste en una mayor proporción de endospermo periférico y córneo. El sorgo tiene la mayor capa de endospermo periférico y córneo, y matriz de proteína más densa, lo que determina su digestibilidad más baja en comparación con el maíz (KOTARSKI et al., 1992). Según Teixeira & Andrade (2001), la degradación ruminal del almidón es extremadamente variable en el intervalo 40-90%, dependiendo de la fuente, el tratamiento y otros factores.

METABOLISMO DE LOS CARBOHI-DRATOS NO ESTRUCTURALES

Los rumiantes a través de la actividad de las bacterias ruminales, que poseen sistemas enzimáticos relacionados con la membrana, fermentan nutrientes de los alimentos ingeridos que hacen posible su uso en los tejidos animales. En el rumen, los polisacáridos y otros sustratos fermentables se convierten en los AGVs, dióxido de carbono, metano, amoníaco, y las células microbianas como productos finales de la fermentación (ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006). Los ácidos acético, propiónico y butírico son los predominantes AGVs y se produce principalmente en la fermentación de carbohidratos de las plantas, tales como celulosa, hemicelulosa, pectina, almidones y azúcares (BERGMAN, 1990). Estos polisacáridos se descomponen en monosacáridos, glucosa, y a través de la ruta glicolítica de Embden-Meyerhof-Parnas (glucólisis) resultan en piruvato, y a partir de estos forman los AGVs.

Así, el almidón que alcanza el rumen es degradada por monosacarídos o disacáridos extracelular, principalmente por la actividad de las bacterias amilolíticas, y una menor proporción de almidón hidrolizado por protozoos y hongos (KOZLOSKI, 2002). El almidón es hidrolizado por amilasas de tipo α y β y también por isoamilases. Las α -amilasa hidroliza

enlaces dentro de la cadena, liberando maltosa como un producto final. El β-amilasa actúa en el extremo de la cadena polimérica, liberando glucosa. A su vez, los isoamilases hidrolizan los enlaces α-1,6 en los puntos de ramificación del polímero (KOZLOSKI, 2002). Después de la degradación del almidón, por las bacterias amilolíticas, en maltosa y glucosa, los microrganismos sacarolíticos fermentarán estos sustratos rápidamente a piruvato. Este proceso, la glicólisis, generará dos moles de piruvato para cada hexosa y producir dos adenosinas trifosfato (ATP) y dos NADH2. El ATP es la principal fuente de energía para el mantenimiento y crecimiento de las bacterias (SCOTON, 2003; NUSSIO et al., 2006).

Los principales microrganismos fermentadores de almidón son: Streptoccocus bovis, Bacteriodes amylophilus, Succinomonas amylolitica, Succinivibrio dextrinosolvens, Selenomonas ruminatium, Ruminobacter amylophilus (KOZLOSKI, 2002; ARCURI et al., 2006; NUSSIO et al., 2006). Según Teixeira & Teixeira (2001), la adherencia de bacterias a las partículas de almidón permite una mayor actividad hidrolítica, demostrando mayor actividad amilolitica para las bacterias que se adhieren a las partículas de almidón en comparación con aquellos que no se adhieren. La adhesión permite un mejor rendimiento de amilasas conectados a la pared de las bacterias, disminuyendo así la necesidad de sintetizar grandes cantidades de enzimas extracelulares para degradar almidón. Además, la adhesión permite una absorción más rápida y más eficaz de los compuestos generados por la actividad enzimática, así como la acción en cadena de diversas amilasas. Por lo tanto, muchos microrganismos son capaces de digerir el almidón, pero incapaz de digerir la proteína de la matriz y la pared celular rica en celulosa, es necesario ocurrir simultáneamente la ruptura de esta barrera por las bacterias celulíticas y proteolíticas, para que los gránulos de almidón sean disponibles para las bacterias amilolíticas (KOTARSKI et al., 1992; ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006).

La mayor parte del almidón de los alimentos se digieren en el rumen y sólo una pequeña porción se digiere en el intestino. La digestibilidad ruminal de almidón de maíz, de acuerdo con Owens et al. (1986) puede variar según la forma de procesamiento de 65% a 85%. La digestibilidad ruminal del almidón también variará para diferentes granos de cereales de 66% a 93% (maíz, sorgo, cebada, trigo, avena, yuca, cascara de yuca), procesados de diferentes maneras (TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2001).

El almidón que no se digiere en el rumen y alcanza el intestino delgado se digirió de manera similar a los monogástricos por la acción de enzimas pancreáticas, la -amilasa, y enzimas producidas por la mucosa intestinal, la maltasa y isomaltasa. El almidón que no se digiere en el intestino delgado hasta que glucosa y por lo tanto absorbida, puede ser fermenta-

da en el intestino grueso, de manera similar a lo que ocurre en el rumen hasta que AGV. Y aquel que no fue digerido en el intestino grueso se elimina en las heces. Sin embargo, la digestibilidad intestinal es limitada, y con el aumento de la cantidad de almidón que llega al intestino, la eficiencia de la digestión de este nutriente disminuye (NUNES, 1998; KOZLOSKI, 2002; FURLAN et al., 2006). Las razones de esta limitación, reportado por algunos autores fueron: páncreas incapaz de segregar la amilasa pancreática, maltasa o isomaltasa en las cantidades y en el tiempo requerido para una digestión eficiente; pH inadecuado en el intestino delgado para la máxima actividad de la amilasa; tiempo insuficiente para la completa hidrólisis del almidón; dificultad de acceso de las enzimas a los gránulos de almidón debido a la insolubilidad o impermeabilidad de éstos y aumento de la tasa de pasaje de la digesto (OWENS et al., 1986; NOCEK & TAMIMGA, 1991; KOZLOSKI, 2002).

Entonces, mismo el intestino delgado siendo el lugar ideal para la digestión del almidón, debido a la mejor eficiencia energética de los nutrientes digeridos en esto lugar en relación con la fermentación en el rumen (OWENS et al., 1986; MELLO, 1991) y por una posible elevación en el consumo de la glucemia contribuyendo significativamente en la necesidad de la glucosa (REYNOLDS, 2006), prácticas que se dirigen a digestión post-ruminal puede no ser muy ventajoso. En consecuencia, Orskov apud Antunes & Rodríguez (2006) reportó que la producción de leche puede verse comprometida en consecuencia de las limitaciones de la digestión del almidón y de la capacidad de absorción de la glucosa en el intestino delgado, reduciendo la producción de proteína microbiana en el rumen. Del mismo modo, las revisiones de Harmon McLeod (2001) y Reynolds (2006) informó que el flujo de glucosa en el sistema porta hepática es cercano a cero o negativo, debido a la alta actividad metabólica de los tejidos viscerales drenados a través de la vena porta. La glucosa absorbida se metaboliza a lactato como principal producto de la glucólisis en los enterocitos, ayudando al suministro de energía del intestino con ahorro de aminoácidos (BRITTON & KREHBIEL, 1993), así la concentración sanguínea de glucosa no es modificada por la digestión post-ruminal.

EFECTO DEL TRATAMIENTO

El procesamiento es cualquier tratamiento que la ración o ingrediente de una ración reciben antes de ser comido por los animales, con el objetivo de inactivar o destruir los factores antinutricionales y mejorar la disponibilidad de los distintos componentes bioquímicos, aumentando su valor nutricional (BIAGI, 1990; BRAUNA, 2007). Muchos tipos de procesamiento son utilizados en los alimentos para consumo animal, la molienda fina o gruesa, extrusión, micronización, la granulación y laminación son ejemplos de procesos seco, mientras que la maceración, laminación a vapor, la floculación, reconstitución, explosión y cocción a vapor son procesos que implican la adición de agua a los granos, a menudo en la forma de vapor y con presión (HALE apud ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006). En el tratamiento de los granos ricos en almidón es esperada la ruptura de la estructura del endospermo, aumentando su susceptibilidad a la hidrólisis enzimática, o tasa de degradación mediante la exposición de los gránulos de almidón (KOTARSKI et al., 1992).

Los procesos de molienda, rompiendo, laminación y floculación influyen significativamente en la cantidad y local donde los granos de los cereales son digeridos debido al efecto asociativo de los alimento que ocurre cuando el voluminoso se complementa con los granos que han sido sometidos a algún tipo de procesamiento (MELLO, 1991). Los granos que han sufrido intenso procesamiento físico (molido o triturado) y/o químico (gelificación) tienen mayor digestión ruminal (OWENS et al., 1986). En la figura 1 presenta los datos recogidos por Owens (2007), en la digestión del almidón en el tracto digestivo.

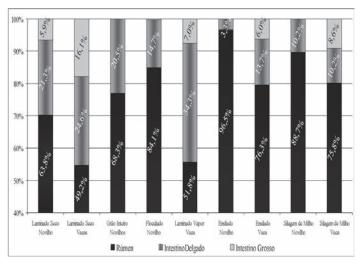


Figura 1. Local de digestión (% de la ingesta de almidón) del almidón de maíz en grano y silaje de maíz prevista a novillas y vacas.

De acuerdo con Nocek & Tamminga (1991), el aumento en la proporción de almidón digerido en los procesos del rumen proporcionado por los procesamientos es nutricionalmente benéfico, porque aumenta la disponibilidad de energía rápidamente fermentable en el rumen, consecuentemente aumentando las producciones de proteína microbiana y de ácidos grasos volátiles totais.

Taniguchi et al. (1995) reportaron que el uso de ambas fuentes, proteína y energía, de mayor escape ruminal aumentan el suministro de aminoácidos y glucosa en los tejidos periféricos, dando lugar a la deposición de grasa visceral. La acumulación de grasa visceral resulta en menor rendimiento de carcasa en relación a la deposición de grasa de cobertura.

Santos & Moscardini (2007) afirmó que el rendimiento de los animales alimentados con dietas ricas en granos de maíz o sorgo es mejor y cuando estos granos de cereales son procesados adecuadamente a fin de optimizar la digestión del almidón, tanto en el rumen como en el intestino delgado.

La mejora en la conversión de alimentos, excepto para los granos enteros, es consecuencia de la digestibilidad del almidón aumento con el grado de procesamiento. Hale & Prouty apud Owens et al. (1986) encontraron conversión alimenticia a base de maíz y sorgo de 6,85, 6,89; 6,45 y 6,33 para los granos enteros, laminados, ensilados y floculados con vapor, respectivamente. Santos et al. (2004) reportaron un mejor grano de peso y/o mejor eficiencia alimentar cuando se utilizó dietas que contienen maíz o sorgo procesados (floculado o ensilado) en comparación con animales alimentados con maíz laminado y molido groseramente.

Según Owens (2007), la digestión completa de almidón de maíz en el tracto digestivo varía de acuerdo con el método de procesamiento y el tipo de ganado, novillos de corte o vacas lecheras. En este sentido, el mismo autor recogió datos de algunos investigadores y encontraron valores más altos para la digestibilidad del almidón de maíz floculado y ensilaje (98,6% y 96,3% para los novillos, 93,5% y 96,5% para el vaca lechera, respectivamente).

La digestibilidad del almidón en el rumen y el tracto digestivo es mucho mayor en pequeños granos (cebada, trigo, avena) que en el sorgo o el maíz, por lo tanto, la respuesta al procesamiento de granos en la digestibilidad del almidón es mucho mayor en comparación con el sorgo y el maíz que en relación a los grano pequeño (OWENS, 2007).

SUSTITUCIÓN DEL ALMI-DÓN POR LA PECTINA

La pectina consiste de polímeros de ácido galacturónico que forman parte de la pared celular. Se encuentra en la lámina media de la pared celular y actúa como una sustancia de adhesión entre las

células, y en parte, responsable por la rigidez de los tejidos vegetales (VAN SOEST, 1994). Las moléculas de pectina se unen covalentemente a la celulosa y la hemicelulosa. Están conectados entre sí por la interacción no covalente con iones de calcio (ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006).

Las pectinas son carbohidratos asociados con la pared celular, pero no se une covalentemente a las porciones lignificados, incluso con el avante de la madurez (HALL, 1994) siendo completa (90-100%) y rápidamente degradado por microrganismos en el rumen (TEIXEIRA & ANDRADE, 2001), a diferencia de otras fracciones fibrosas de los alimentos.

Las concentraciones de pectina son altas en algunos subproductos de la agroindustria (19-25% de pectina), tales como pulpa de cítricos, pulpa de remolacha, pulpa de manzana, y también en alimentos como la cáscara de soja y las legumbres (HALL, 2001; ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006).

La pectina es rápidamente fermentada por los microrganismos ruminales y pueden alcanzar hasta el 200% h (VAN SOEST, 1994), a diferencia de otros componentes de la pared celular, la celulosa, hemicelulosa y lignina, y como ellos, no es digerida por la enzima animal (HALL, 1994). La pectina es primero degradado a xilosa y otras entosas, con dos enzimas que hidrolizan la pectina, la metilesterasa y la poligalacturamidase, hasta que el ácido galacturónico, ésteres metílicos de ácido galacturónico y otros azúcares (NUSSIO et al., 2006). La fermentación de ácido galacturónico da lugar a la pentosa, siendo degradados a unidades de 3 carbonos (TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2001). La principal vía de uso de pentosa parece implicar la síntesis hexosa, con los productos finales la fructosa-6-fosfato y fosfato de triosa y, luego entra en el ciclo de Embden-Meyerhof-Parnas para formar piruvato y, posteriormente, AGV (NUSSIO et al., 2006; VALADARES FILHO & PINA, 2006).

Los principales microrganismos fermentadores son: Butyrivibrio fibrisolvens, Bacteroides ruminocola, Lachnospira multiparus, Succinivibrio dextrinosolvens (TEIXEIRA & TEIXEIRA, 2001; KOZLOSKI, 2002; ANTUNES & RODRIGUEZ, 2006; ARCURI et al., 2006).

La fermentación de la pectina forma gran cantidad de energía por unidad de tiempo, al igual que con el almidón y azúcares, pero con la fermentación acética. En comparación con el almidón, la pectina reduce menos el pH debido a que su fermentación ruminal produce ácido acético y no ácido propiónico y láctico como en la fermentación amilolítica, lo que reduce el riesgo de la acidosis (VAN SOEST, 1994; SCOTON, 2003).

La principal fuente de pectina es la pulpa de cítricos, un alimento energético, con propiedades diferentes en la fermentación ruminal, que se caracteriza como un producto intermedio entre voluminosos y concentrados. Tiene su origen en la fabricación de

zumo de naranja, y se compone de cáscara, semillas y bagazo (SANTOS & MOSCARDINI, 2007).

La disponibilidad de estos alimentos es grande, ya que Brasil es el mayor productor mundial de cítricos, con una producción de aproximadamente 18 millones de toneladas en la última zafra (IBGE, 2007). Además, otro factor interesante es que la zafras coincide con las entre zafras de grano, meses de mayo a enero, y el tiempo de mayor número de animales confinados. Así, la pulpa de cítricos se convierte en una excelente alternativa de los alimentos energéticos exactamente en el momento en que el maíz alcanza su precio máximo.

El valor nutritivo de la pulpa de cítricos depende de la variedad de naranjas, inclusión de semillas y de la retirada o no de aceites esenciales. En general, la pulpa de cítricos se caracteriza por la alta digestibilidad de la materia seca (MS), y tienen características energéticas de los concentrados, y fermentativa de voluminosos (EZEQUIEL, 2001). Cuando se compara con el maíz, la pulpa de cítricos peletizado tiene un contenido de almidón muy bajo en la composición, con la fracción comprendida entre 0,1% y 0,14% (DEAVILLE et al., 1994), y niveles significativos de azúcar, pectina con 25% de la MS, y fibra altamente digerible, con 23% de la MS (SANTOS & MOSCARDINI, 2007).

La sustitución de productos con alto contenido de almidón por los alimentos con alto contenido en pectina, genera un efecto deseable en dietas para vacas en lactancia, ya que existe una menor disminución en el pH ruminal debido a la fermentación acética, en lugar de la láctica y la capacidad de amortiguamiento de la pectina (VAN SOEST, 1987; VAN SOEST, 1994). Del mismo modo, Santos & Moscardini (2007) informó que según su tenor prácticamente nulo de almidón y los altos niveles de la pectina y fibra de alta digestibilidad, la pulpa de cítricos muestra un patrón de fermentación ruminal diferente de la observada con los granos de cereales con una menor producción de propionato y lactato y mayor producción de acetato. La pulpa de cítricos mejora el uso de fracciones de fibra de la dieta, posiblemente debido al efecto positivo sobre la flora del rumen. Bampidis & Robinson (2006) en una revisión sobre la digestibilidad de los nutrientes en productos derivados de cítricos, concluyeron que la oferta de estos subproductos, ricos en pectina y de alta degradabilidad de FDN, generalmente tiene menos efecto negativo sobre el desarrollo del rumen y consecuentemente en la actividad celulítica que suplementación con alimentos ricos en almidón o azúcar. Cuando los alimentos ricos en almidón se sustituyen por la pulpa de cítricos la digestibilidad de lo FDN y FDA aumentan. Hentges et al. (1966), Loggins et al. (1964) y Schaibly & Wing (1974) observó en su trabajo que la pulpa de cítricos ha contribuido a aumentar la producción de ácido acético, aumentando la relación acetato/propionato en el rumen. Carvalho (1998) comparó las dietas con diferentes niveles de almidón, mediante la sustitución de 48% del maíz por pulpa de cítricos, señaló que en los animales alimentados con la dieta que contenía maíz y pulpa de cítricos, el ambiente ruminal fue mejor y digestibilidad de la materia seca fue mayor que con las dietas que contienen sólo maíz. El autor concluyó que el uso de esta fuente alternativa tiene buenas posibilidades de reducir al mínimo los efectos negativos asociativas derivadas de las dietas con alto contenido de concentrado.

La concentración de nitrógeno en forma de urea en la sangre es indicativa de la existencia de amoníaco no utilizable en el rumen, sin embargo la concentración más baja de urea en sangre en los animales alimentados con dietas que contienen alimentos ricos en pectina, tales como pulpa de cítricos, en comparación con las dietas que contengan cereales, sugiere el mejor uso de la proteína degradable en el rumen por bacterias (McCULLOUGH apud SANTOS & MOSCARDINI, 2007). Valk & Wentink (1990) observó un mejor uso, es decir, menor pérdida de amoníaco en el rumen en dieta con pulpa de remolacha (rica en pectina, similar a la pulpa de cítricos), en comparación con el maíz. Los autores sugirieron que cuando la pulpa de remolacha sustituye maíz, los microrganismos en el rumen utilizado más amoníaco a partir de la degradación de la proteína del forraje.

Prado et al. (2000) no encontró diferencias significativas en la evaluación de cuatro niveles (40%, 60%, 80% y 100%) de maíz por pulpa de cítricos en dietas para ganado de engorde, con los parámetros: ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, consumo de MS y el rendimiento de la carcasa. Los autores concluyeron que el maíz puede ser sustituido por la pulpa de cítricos en dietas para ganado de engorde, sin afectar el desempeño del animal.

Martinez (2004) observó que la sustitución de 75% de pulpa de cítricos por maíz tiene mantenido la producción (18,5 kg/día) y composición de la leche de vacas Holandesa, no hay diferencia entre los niveles de sustitución: 0%, 25%, 50% y 75%.

Pereira (2005) evaluaron la sustitución de maíz molido fino (MMF) por la pulpa de cítricos (CP) en las siguientes proporciones: 100% MMF y 0% PC, 50% MMF y 50% PC, 25% MMF y 75% PC, 0% MMF y 100% de PC, las dieta de alto concentrado de toros Canchim en fase de crecimiento y finalización. El consumo de materia seca (CMS) fue menor para el tratamiento con 100% de PC, y el mismo trato que registró la menor ganancia media diaria (GMD). Sin embargo, la eficiencia de la alimentación (GMD/CMS) no se alteró.

Sampaio apud Santos & Moscardini (2007) utilizaron tres tratamientos con 40% de voluminoso (pasto elefante) y 60% de concentrado, que tenían diferentes niveles de pulpa de cítricos y maíz como fuente de energía (T1-pulpa de cítricos, T2-50% pulpa y 50% maíz, T3-sólo el maíz) en las dietas de novillos

Nelore para estudiar el efecto de diferentes contenidos de proteína y las fuentes de energía en la dieta. Se observó un efecto significativo sobre la ganancia de peso diario para los diferentes tratamientos.

CONCLUSIONES

El creciente uso de carbohidratos no estructurales en la alimentación de los rumiantes en el escenario actual de la industria ganadera brasileña exige una mejor comprensión de los aspectos relacionados con el metabolismo de la misma por los nutricionistas.

El procesamiento de los granos es importante para mejorar la digestibilidad del almidón de los cereales como el maíz y el sorgo, que tienen limitaciones en su digestión ruminal debido a su estructura física y composición.

Carbohidratos no fibrosos como la pectina, tienen altas tasas de digestibilidad y un gran potencial para maximizar el rendimiento de los animales, de hecho remplazó al almidón de cereales en la dieta de los rumiantes.

Debido al alto coste de las fuentes de almidón de cereales, el uso correcto de lo subproductos de las agroindustrias ricos en pectina puede mejorar la eficiencia económica del ganadería.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, R.C.; RODRIGUEZ, N.M. Metabolismo de carboidratos não estruturais. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). *Nutrição de Ruminantes*. São Paulo: Funep, 2006. p.229-253. ARCURI, P. B.; LOPES, F. C. F; CARNEIRO, J. C. Microbiologia do Rúmen. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). *Nutrição de Ruminantes*. São Paulo: Funep, 2006. p.111-150. BAMPIDIS, V.A.; ROBINSON, P.H. Citrus by-products as ruminant feeds: A review. *Animal Feed Science and Technology*, v.128, p. 175-217, 2006. BERGMAN, E. N. Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiological Reviews*, v. 70, p. 567-590, 1000.

BIAGI, J. D. Tecnologia de peletização de rações. In: SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 3, 1990, Campinas. *Anais...* Campinas: CBNA, 1990, p. 37-59.

BRAUNA, R. O. Técnicas de processamento de granos que mejoran la eficiência alimentaria em la produccion animal. Disponível em: <www.acontece.com.ar/0334.htm. Acesso em: 26 nov. 2007.

BRITTON, R.; KREHBIEL, C. Nutrient metabolism by gut tissues. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.7, p.2125-2131, 1993.

CARVALHO, M.P. Substituição do milho por subprodutos energéticos em dietas de bovinos à base de bagaço de cana tratado à pressão e vapor: digestibilidade e parâmetros ruminais. 1998. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

DEAVILLE, E.R.; MOSS, A.R.; GIVENS, D.J. The nutritive value and chemical composition of energy-rich byproducts for ruminants. *Animal Feed. Science and Technology*, v.49, p.261-276, 1994.

EZEQUIEL, J. M. B. Uso da polpa cítrica na alimentação animal. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3, 2001, Goiânia. *Anais...* Goiânia: CBNA, 2001, p. 329-346. FURLAN, R. L., MACARI, M. FARIA FILHO, D. E. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). *Nutrição de Ruminantes*. São Paulo: Funep, 2006. p.111-150.

GUIBOT, A., MERCIER, C. Starch. In: ASPINALL, G. O. (Ed.). *The polysaccharides*. New York: Academic Press, v. 3, p. 210-273, 1985.

HALL, M. B. Pectin: the structural non structural carbohydrate. In: Cornell Nutrition Conference for Feed Manufactures, 1994, Rochester, NY. *Proceedings*... Rochester, NY: Cornell University Press, 1994. p. 28-36.

HALL, M.B.; Recent advanced in non-ndf carbohydrates for the nutrition of lactating cows, In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2., 2001, Lavras. *Anais.*.. Lavras: UFLA-FAEPE, 2001, p.139-148.

HARMON, D. L.; McLEOD. Glucose uptake and regulation by intestinal tissues: Implications and whole-body energetics. Journal of Animal Science, v.79, p. 59-72, 2001.

HENTGES, JUNIOR., J.F; MORE, J.E.; PALMER, A.Z. et al. Replacement value of dried citrus meal for corn meal in beef cattlediets. Gainesville: University of Florida, *Agricultural Experiment*. Station, 1966. 22p. (*Bulletin*, 708).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatisticas/indicadores/agropecuaria/lspa/textospa122006.pdf. Acesso em: nov. 2007.

ISHLER, V.; HEINRICHS, J.; VARGA, G. *From feed to milk:* understanding rumen function. Willard Building: Penn State Cooperative Extension, 1996. 52p. (Extension Circular, 422).

KOTARSKI, S. F., WANISKA, R. D., TRURN, K. K. Starch hydrolysis by the ruminal microflora. *Journal Nutrition*, v.122, n.1, p.178-190, 1992.

KOZLOSKI, G.V. *Bioquímica dos ruminantes*. Santa Maria: UFSM. 2002, 140p.

LEACH, H.W.; McCOWEN, L.D.; SCHOCH, T.J. Structure of starch granule. I. Swelling and solubility patterns of various starches. *Cereal Chemistry*, v.36, n.6, p.534-544, 1959.

- LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C. et al. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar e dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*: Viçosa, v.32, n.6, p.1786-1791, 2003.
- LOGGINS, P.E.; AMMERMAN, C.B.; ARRING-TON, L.R. et al. Pelleted rations high in citrus by products and corns for fattening lambs. *Journal of Animal Science*, v. 27, p. 785, 1964.
- MARTINEZ, J.C. Substituição parcial do milho moido fino por polpa cítrica peletizada no concentrado de vacas leiteiras pastejando capim elefante durante o outono inverno. 2004. 110f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- MAYNARD, L.A., LOOSLI, J.K., HINTZ, H.F. et al. *Nutrição animal*. 3 ed. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S.A., 1984, 726p.
- MELLO Jr., C. do A. Processamento de grãos de milho e sorgo visando aumento do valor nutritivo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4, 1991, Piracicaba, SP. *Anais*... Piracicaba: FEALQ, 1991. p.263-283.
- MITTELMAN, A. *Variação genética para qualidade nutricional em milho com endosperma normal.* 2001. 93f. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- NOCEK, J.E. Manejo de alimentação de vacas no pós-parto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras, MG. *Anais...*Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p-179-196.
- NOCEK, J.E.; TAMIMGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.8, p. 3598-3629, 1991.
- NUNES, I.J. *Nutrição animal básica*. 2 ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ Editora. 1998, 387p.
- NUSSIO, L. G., CAMPOS, F. P., LIMA, M. L. M. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BER-CHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). *Nutrição de Ruminantes*. São Paulo: Funep, 2006. p.183-228.
- OWENS, F. N. Processamento de Grãos e Digestão do Amido. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 3, 2007, Botucatu. *Anais...* Botucatu: FMVZ/UNESP, 2007. p. 50-58.
- OWENS, F. N.; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. Limits to Starch Digestion in the Ruminant Small Intestine. *Journal of Animal Science*, v. 63, n.5, p.1634-16481 1986.
- PEREIRA, E.M. Substituição de milho por ingredientes alternativos na dieta de tourinhos confinados na fase de terminação. 2005. 85f. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Dissertação

- (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.
- PRADO, I.N.; PINHEIRO, A.D.; ALCALDE, C.R. et al. Níveis de substituição do milho pela polpa de citros peletizada sobre o desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2135-2141, 2000. (Suplemento 1).
- REYNOLDS, C. K. Production and Metabolic effects of site of starch digestion in dairy catlle. *Animal Feed Science and Technology*, v.130, n.1-2, p.78-94, 2006. RICKARD, J. E.; ASAOKA, M.; BLANSHARD, J. M. V. The physicochemical properties of cassava starch. *Tropical Science*, v.31, n., p.189-270, 1991. ROONEY, L. W.; PFLUGFELDER, R. L. Factors affecting starch digestibility with special emphasis on
- sorghum and corn. *Journal of Animal Science*, v.63, p.1607-1623, 1986.
 SANTOS, F.A.P.; HUBER, J.T.; THEURER, C.B. et al. Milk yield and composition of lactating cows fed
- al. Milk yield and composition of lactating cows fed steam-flaked sorghum and graded concentrations of ruminally degradable protein. *Journal of Dairy Science*, v.81, n.1, p.215-220. 1998.
- SANTOS, F. A. P.; MOSCARDINI, M. C. Substituição de fontes de amido por subprodutos ricos em pectina ou fibra de alta digestibilidade na ração de bovinos confinados. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 3, 2007, Botucatu. *Anais...*Botucatu: FMVZ/UNESP, 2007. p. 31-48.
- SANTOS, F.A.P.; PEREIRA, E.M.; PEDROSO, A.M. Suplementação energética de bovinos de corte em confinamneto. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINO-CULTURA DE CORTE, 5, 2004. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2004, p.262-297.
- SCHAILBLY, G.E.; WING, J. M. Effects of roughage concentrate ration on digestibility and rumen fermentation of corn silage citrus pulp rations. *Journal of Animal Science*, v. 38, p. 697, 1974.
- SCOTON, R. A. Substituição do milho moido fino por polpa cítrica peletizada e/ou raspa de mandioca na dieta de vacas leiteiras em final de lactação. 2003. 68f Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- TANIGUCHI, K.; HUNTINGTON, G.B.; GLENN, B.P. Net nutrient flux by visceral tissues of beef steers given abomasal and ruminal infusions of casein and starch. *Journal of Animal Science*, v.73, n.2, p.236-249, 1995.
- TEIXEIRA, J. C.; TEIXEIRA, L. F. A. C. Princípios de nutrição de bovinos leiteiros: Curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" (Especialização) a Distância: Bovinocultura Leiteira Manejo, Mercado e Tecnologias. 1ed. Lavras: Editora UFLA/FAEPE, 2001. 245p. TEIXEIRA, J. C.; ANDRADE, G. A. Carboidratos na Alimentação de Ruminantes. In: SIMPÓSIO DE FOR-

RAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. *Anais.*.. Lavras: UFLA. 2001, p.165-210.

TORAL, F. L. B. et al. Digestibilidade de Duas Fontes de Amido e Atividade Enzimática em Coelhos de 35 e 45. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.3, p. 1434-1441, 2002.

VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. Fermentação Ruminal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). *Nutrição de Ruminantes*. São Paulo: Funep, 2006. p. 151-182.

VALK, H, W.; WENTINK, H. J. Effects of Fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in a herbage-basead diet for high yielding dairy cows. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, v 38, p 475-486, 1990.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, NY, 476p. 1994.

VAN SOEST, P.J. Soluble carbohydrates and the non-fiber components of feeds. *Large Animal Veterinary*, v. 42, p. 44, 1987.

WANG, T.; BOGRACHEVA, C.; HEDLEY, C. L. Review article. Starch: as simple as A, B, C? *Journal Experimental Botany*, v. 49, p. 481-502, 1998.

WOLF, M. J.; BUZAN, C. L.; MAC MASTERS, M. M.; RIST, C. E. Structure of the mature corn kernel. I. Gross anatomy and structure relationship. *Cereal Chemistry*, St. Paul, v. 29, n. 5, p. 321-333, 1952.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINO-CULTURA LEITEIRA – NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2, 2001, Lavras-MG, *Anais*...Lavras, 2001. p. 249-284.

PADRÕES DE SENSIBILIDADE MICROBIANA "IN VITRO" DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE CÃES COM OTITE EXTERNA

IN VITRO MICROBIAL SENSITIVITY PATTERNS OF ISOLATED BACTERIA FROM DOGS WITH EXTERNAL OTITIS.

Sarah Paschoal SCARELLI¹, Rafael Cerântola SIQUEIRA¹, Eliane Repetti PACCHINI², Érico Luiz KRZYZANIAK².

¹ Alunos do 5º Ano do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília — Unimar sarahscarelli@hotmail.com; rafasika@hotmail.com

² Professores orientadores do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília — Unimar. ericoluiz2011@gmail.com

Resumo

A otite externa pode ser o resultado de inúmeras causas e compreende lesões do revestimento epitelial, encontradas no pavilhão auricular, meato acústico externo (canal auditivo externo) e o tímpano. O tratamento das otites externas, causadas por bactérias, além da eliminação das causas subjacentes, contempla o uso de substâncias antibacterianas locais e ou sistêmica de comprovada eficácia. O objetivo deste estudo foi determinar as principais bactérias causadoras de otites externas em cãess bem como o perfil de susceptibilidade destes microrganismos em relação aos principais antimicrobianos utilizados na terapêutica em medicina veterinária. Foram levantados, no período de 2007 a 2010, 16 culturas e antibiogramas de cerúmen de cães com sintomas clínicos compatíveis com otite externa analisados no laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias -UNIMAR (Universidade de Marília). Após sua identificação, os microrganismos isolados foram colocados para enriquecimento e posteriormente, utilizando-se "swabs" estéreis, foi realizado o plaqueamento e exposição aos discos de antibióticos de concentração padrão. A leitura dos antibiogramas foi realizada após 24 horas. Dos antibiogramas avaliados no presente trabalho, 43,75% dos casos foram isolados Staphylococcus sp, 25% foram Pseudomonas sp, a associação polimicrobiana de Staphylococcus sp e Proteus sp, 12,5% dos casos e associação de Pseudomonas sp com Proteus sp, 18,75%. O espectro dos 23 antibióticos testado para o Staphylococcus sp, 57,53% das amostras submetidas à avaliação dos antibiogramas se mostraram sensíveis; enquanto 0,72%, se mostraram moderadamente sensíveis e 41,73%, resistentes. Já Staphylococcus sp e Proteus sp, com um espectro de utilização de 13 antibióticos, mostraram uma sensibilidade de 12,82%, uma atividade moderadamente sensível de 12,81% e resistência de 74,35%. Para Pseudomonas sp e Proteus sp frente a antibiogramas com espectro de 15 antibióticos, encontramos resistência que variou de 33,33% a 100%, sendo que todos os antibióticos testados apresentaram resistência em maior ou menor grau. E para Pseudomonas sp observa-se que nenhum dos 21 antibiótico se mostrou 100% sensível. Conclui-se que utilização de antibióticos sem critérios leva ao desenvolvimento de resistência bacteriana, dificultando ou até impossibilitando o tratamento das patologias e, como nos mostram os resultados do presente trabalho, uma mesma bactéria pode se mostrar resistente a algumas drogas em alguns casos e sensível às mesmas em outros, demonstrando a importância da análise microbiológica antes de se instituir qualquer terapêutica.

Palavras-chave: Otites. Cães. Resistência. Antibióticos.

Abstract

External otitis can be the result of many causes and includes epithelial lining injuries, found in auricular pavilion, external acoustic meatus (external auditory canal) and eardrum. The treatment for external otitis, caused by bacteria, in addition to the elimination of the underlying causes, includes the use of local or systemic antibacterial substances of proven effectiveness. The objective of this study was to determine the main causal bacteria of external otitis in dogs as well as the profile of microorganism

susceptibility to antimicrobial therapy used in major veterinary medicine. From 2007 to 2010, 16 cultures and anti-bio grams from earwax dogs with clinical symptoms compatible with external otitis analyzed in the laboratory of Microbiology of the University of Agronomical Sciences – UNIMAR (University of Marília) have been surveyed. After identifying them, isolated microorganisms were placed for enrichment and later, using sterile "swabs", plating and exposure to the antibiotic discs of standard concentration were held. The anti-bio gram reading was done after 24 hours. 43.75 % of the anti-bio grams evaluated in this work were Staphylococcus sp isolated cases, 25% were Pseudomonas sp, the polimicrobian association of Staphylococcus sp, 12.5% Proteus sp, and 18.75% Pseudomonas sp associated with Proteus sp. The spectrum of 23 tested antibiotics for Staphylococcus sp, 57.53% of the samples subjected to assessment of the anti-bio grams proved sensitive; whereas 0.72% proved moderately susceptible and 41.73% resistant. Staphylococcus sp and Proteus sp with a spectrum of use of 13 antibiotics showed 12.82% sensitivity, 12.81% moderately sensitive activity and 74.35%. resistant For Pseudomonas sp and Proteus sp front antibiograms with spectrum of 15 antibiotics, we found that resistance which varied from 33.33% to 100%, being that all antibiotics tested showed resistance to a greater or lesser degree. And for Pseudomonas sp we noted that none of the 21 antibiotic proved 100% sensitive. It is concluded that use of antibiotics without criteria leads to the development of bacterial resistance, hindering or even preventing pathology treatment, and as the results show, a single bacterium can prove resistant to some drugs in some cases and sensitive to the same in others, demonstrating the importance of microbiological testing before using any sensitive therapy.

Key words: Otitis. Dog. Resistance. Antibiotics.

INTRODUÇÃO

A otite externa pode ser o resultado de inúmeras causas e compreende lesões do revestimento epitelial, encontradas no pavilhão auricular, meato acústico externo (canal auditivo externo) e o tímpano. Quando causada por bactéria, geralmente vem acompanhada de secreção purulenta. A coleta de material para analisar e determinar qual microrganismo está envolvido como agente etiológico leva à prescrição do correto antibiótico.

Qualquer cão pode desenvolver uma infecção de ouvido, e é a espécie mais comumente propensa a este tipo de afecção, de manifestação muito frequente. Em cães, as raças com orelhas de abano são mais suscetíveis, pois o fluxo de ar é limitado, em um ambiente quente e úmido que propícia o favorecimento da infecção, considerada como um dos principais obstáculos que causam angústia e desconforto ao animal. Além da conformação anatômica da orelha de abano, característica de algumas raças de cães, outros fatores predisponentes concorrem para um maior risco da instalação da patologia, mesmo em cães com orelhas pendulares, como: banhos frequentes ou natação, doenças obstrutivas do conduto do ouvido, pólipos, abundância de pêlos nos canais auriculares, depilações traumáticas, procedimentos iatrogênicos, raças que apresentam canais auditivos estreitos ou estenóticos, patologias decorrentes e ou associadas a problemas alérgicos, dentre outros, podem desempenhar papel agravante nas afecções. Na maioria dos casos, esta patologia não é fatal, mas é esteticamente desagradável ao animal e ao proprietário.

Todavia, otites leves, quando não devidamente acompanhadas, tendem a se agravar. O ato de coçar as orelhas conduz a complicações como a formação de coágulos de sangue, hematomas, engrossamento do epitélio de revestimento da orelha externa e secreção, inicialmente incolor com odor fétido.

O tratamento das otites externas, causadas por bactérias, além da eliminação das causas subjacentes, contempla o uso de substâncias antibacteriana local e ou sistêmica de comprovada eficácia. Um número significativo de antimicrobianos é sugerido como eficaz para o tratamento das otites externas.

O objetivo deste estudo foi determinar as principais bactérias causadoras de otites externas em cães, bem como o perfil de susceptibilidade destes microrganismos em relação aos principais antimicrobianos utilizados na terapêutica em medicina veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram levantados, no período de 2007 a 2010,16 culturas e antibiogramas de cerúmen de cães com sintomas clínicos compatíveis com otite externa analisada no laboratório de Microbiologia da

Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília - UNIMAR.

As amostras foram colhidas do conduto auditivo de cães atendidos na Clínica Veterinária "Dr. Vicente Borelli" desta faculdade, utilizando "swabs" estéreis contendo meio de transporte de Stuart, e enviadas imediatamente ao laboratório de Microbiologia, onde foram semeadas tanto em ágar sangue de carneiro a 5% como em ágar MacConkey através da técnica de esgotamento. Em seguida, foram incubadas em estufa a 37 °C durante 24 a 48 horas. O crescimento bacteriano foi analisado através dos aspectos culturais e microscópicos quanto às suas características morfotintoriais em esfregaços corados pelo método de Gram. Para a classificação da espécie bacteriana foram utilizadas provas bioquímicas específicas e testes complementares. Após sua identificação, os microrganismos isolados foram colocados para enriquecimento em caldo BHI ("Brain Heart Infusion"). Posteriormente, utilizando-se "swabs" estéreis, foi realizado o plaqueamento em ágar sangue de carneiro a 5% e exposição aos discos de antibióticos de concentração padrão. A leitura dos antibiogramas foi realizada após 24 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das culturas avaliadas no presente trabalho, 43,75% dos casos foram isolados *Staphylococcus spp*, nas afecções auriculares monomicrobianas em cães que se mostraram com maior incidência, também observados em relatos de trabalhos desenvolvidos por Leite (1978) e Avila *et al.* (2007). No presente estudo,a etiologia identificada em isolamentos como sendo *Pseudomonas spp* representou 25% dos casos, não sendo o agente mais frequente como citado por Ginel *et al.* (2002). Entretanto, a associação polimicrobiana de *Staphylococcus sp* e *Proteus spp* foi registrado em 12,5% dos casos. Porquanto, pesquisa realizada por Moreno (1975) detectou 23% dessa associação, correspondendo à segunda etiologia mais frequente.

E, ainda, a associação de *Pseudomonas spp* com *Proteus spp* representou 18,75% dos casos levantados. As infecções polimicrobianas representaram 31,25% do total do levantamento, estando muito próximo dos 30% relatados por Muller *et al.* (1995). No espectro dos 23 antibióticos testados para o *Staphylococcus spp*, demonstrado no Quadro 1, 57,53%, das amostras submetidas à avaliação dos antibiogramas se mostraram sensíveis, enquanto 0,72%, se mostraram moderadamente sensíveis e 41,73%, resistentes.

Quadro 1 – Espectro da sensibilidade e resistência das afecções auriculares em cães, monomicrobianas causadas pelo Staphylococcus spp em cães.

| Perfil Antibióticos | Sensível (%) | Moderada- mente sensível (%) | Resistente (%) |
|----------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------|
| Amoxilina + Ac. Clavul. | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Amicacina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Cefalexina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Cefatoxina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Clindamicina | 60,00 | 0,00 | 40,00 |
| Cloranfenicol | 83,33 | 0,00 | 16,66 |
| Eritromicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Enrofloxacina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fosfomicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Estreptomicina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Fosfomicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Gentamicina | 60,00 | 0,00 | 40,00 |
| Kanamicina | 60,00 | 0,00 | 40,00 |
| Neomicina | 50,00 | 16,66 | 33,33 |
| Norfloxacina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Netilmicina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Penicilina | 33,33 | 0,00 | 66,66 |
| Polimicina-B | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rifampicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Sulfazotrim | 50,00 | 0,00 | 50,00 |
| Sulfonamida | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Tetraciclina | 66,66 | 0,00 | 33,33 |
| Tobramicina | 60,00 | 0,00 | 40,00 |

De acordo com Zamankhan (2010), os *Staphylococcus spp* isolados mostraram 100% de sensibilidade à amicacina e enrofloxacina e diferindo da rifampicina, onde detectamos 100% de resistência. Entretanto, publicação de Hariharan (2006) descreve 100% de sensibilidade dessa bactéria a amoxacilina com ácido clavúlânico, cefalexina, enrofloxacina e cloranfenicol, concordando com nossos achados a exceção do cloranfenicol (83,33%). Essa bactéria, quando isolada em meio monomicrobiano, apresenta maior sensibilidade aos antibióticos testados, concordando com relatos de Leite (1978) e Avila et al. (2007), quando comparada a isolamentos em associação com outros agentes.

A associação de afecções auriculares em cães, atribuídas a causas polimicrobianas de *Staphylococcus spp* e *Proteus spp* apresentados no Quadro 2, com um espectro de utilização de 13 antibióticos, mostrou uma sensibilidade de 12,82%, uma atividade moderadamente sensível de 12,81% e resistência de 74,35%. Também se observa que 92,30% dos antibióticos utilizados mostraram ao menos um caso de resistência e 23,07%, algum caso de sensibilidade e 16,16% apresentaram casos de sensibilidade e resistência (gentamicina e tobramicina). A enrofloxacina foi o único a apresentar 100% de sensibilidade, enquanto a amoxaciclina, cefalexina,

cefatoxina, clindamicina, kanamicina e polimixina B apresentaram 100% de resistência.

Quadro 2 - Espectro da sensibilidade e resistência das afecções auriculares em cães, poli microbianas causadas pela associação de Staphylococcus spp e Proteus spp.

| Perfil Antibióticos | Sensível (%) | Moderada- mente sensível (%) | Resistente (%) |
|------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------|
| Amicacina | 0.00 | 33,33 | 66,66 |
| Amoxiclina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cefalexina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cefatoxina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Clindamicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cloranfenicol | 0,00 | 33,33 | 66,66 |
| Enrofloxacina | 100,00 | 0,00 | 0,00 |
| Gentamicina | 33,33 | 33,33 | 33,33 |
| Kanamicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Neomicina | 0,00 | 33,33 | 66,66 |
| Polimicina-B | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Sulfazotrim | 0,00 | 33,33 | 66,66 |
| Tobramicin | 33,33 | 0,00 | 66,66 |

O espectro da sensibilidade e resistência quando da associação polimicrobianas de *Pseudomonas spp* e *Proteus spp*, em afecções auriculares em cães em relação a antibiogramas com espectro de 15 antibióticos (Quadro 3), apresentou resistência que variou de 33,33% a 100%, sendo que todos os antibióticos testados apresentaram resistência em maior ou menor grau e cloranfenicol, enrofloxacina e tobramicina apresentara um espectro de 33,33% de resistência.

Quadro 3 - Espectro da sensibilidade e resistência das afecções auriculares em cães, polimicrobianas causadas pela associação de Pseudomonas spp e Proteus spp.

| Perfil Antibióticos | Sensível (%) | Moderada- mente sensível (%) | Resis- tente (%) |
|------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------|
| Amoxilina + Ac. lavul. | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Amicacina | 0,00 | 66,66 | 33,33 |
| Cefalotina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cefalexina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cefatoxina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Clindamicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cloranfenicol | 33,33 | 0,00 | 66,66 |
| Eritormicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Enrofloxacina | 33,33 | 33,33 | 33,33 |
| Gentamicina | 0,00 | 66,66 | 33,33 |
| Kanamicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Neomicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Polimixina-B | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Sulfazotrim | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Tobramicina | 33,33 | 33,33 | 33,33 |

A análise polimicrobiana de associação Proteus spp com Staphylococcus spp (Quadro 2) se mostra com menor resistência quando comparada com sua associação ao Pseudomonas sp. (Quadro 3). Da mesma forma, a enrofloxacina, quando testada para Staphylococcus sp e em associação de Staphylococcus spp com Proteus spp, se mostrou 100% sensível. Todavia, quando testada para Proteus spp, com Pseudomonas spp observou-se aumento da resistência e, quando testada isoladamente para Pseudomonas spp (Quadro 4), se mostrou 100% resistente. O Staphylococcus spp, quando analisado isoladamente, se mostra 100% sensível a cefalexina, cefalotina e a polimixina B. Entretanto, quando avaliado em associação polimicrobiana de Staphylococcus spp com Proteus spp (Quadro 2) e em Pseudomonas spp com Proteus spp (Quadro 3), apresenta resultado 100% resistente.

No Quadro 4, observa-se que nenhum dos 21 antibiótico se mostrou 100% sensível a infecções monomicrobianas de *Pseudomonas spp*. Antibióticos que mostraram alguma sensibilidade foram a amicacina (50%), gentamicina (25%), Norflorxacina (50%) e a Polimixa B (50%), demonstrando seu alto grau de resistência. De acordo com Oliveira *et al.* (2005) esta bactéria também se mostrou muito resistente nos antibiogramas de maneira geral, apresentando um melhor resultado em relação à ciprofloxacina, tobramicina e imipenem, não correspondendo com nossos achados, em que detectamos 100% de resistência a ciprofloxacina e tobramicina.

Quadro 4 - Espectro da sensibilidade e resistência das afecções auriculares em cães, monomicrobianas causadas por Pseudomonas spp.

| Perfil Antibióticos | Sensível (%) | Moderada- mente sensível (%) | Resistente (%) |
|------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------|
| Amicacina | 50,00 | 50,00 | 0,00 |
| Ampicilina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Amoxacilina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cefalotina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cefalexina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cetiofur | 0,00 | 33,33 | 66,66 |
| Cefatoxina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Ciprofloxacina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Clindamicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Cloranfenicol | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Enrofloxacina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Estreptomicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Gentamicina | 33,33 | 0,00 | 66,66 |
| Kanamicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Neomicina | 0,00 | 33,33 | 66,66 |
| Norfloxacina | 50.00 | 0.00 | 50.00 |
| Polimixina-B | 50,00 | 0,00 | 50,00 |
| Rifampicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Sulfazotrim | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Tetraciclina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| Tobramicina | 0,00 | 0,00 | 100,00 |

Hariharan (2006), estudando resistência de *Pseudomonas spp* não detectou resistência em relação a polimixina B, concordando com os relatos de Dégi (2010), que avaliou apenas casos de otites externas em relação à ciprofloxacina, enrofloxacina e gentaminicina, com 81,25; 62,5 e 43,75% de sensibilidade respectivamente, mostrando valores diferentes dos por nos encontrados (Quadro 4).

CONCLUSÃO

A coleta de material e a realização de antibiogramas, além de oferecer um diagnóstico preciso da bactéria envolvida no processo, também é fator indicador da melhor opção terapêutica para cada caso. A utilização de antibióticos sem critérios leva ao desenvolvimento de resistência bacteriana, dificultando ou até impossibilitando o tratamento das patologias e, como nos mostram os resultados do presente trabalho, uma mesma bactéria pode revelar resistente a algumas drogas em alguns casos e sensível às mesmas em outros, demonstrando a importância da análise microbiológica antes de se instituir qualquer tratamento, evitando-se assim a cronificação do processo e o aumento da resistência dos microrganismos à terapêutica veterinária disponível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AALBAEK, B.; BEMIS, D.A.; SCHJAERFF, M.; KANIA, S.A.; FRANK, L.; GUARDABASSI, L. Coryneform Bacteria Associated with Canine Otitis Externa. *Veterinary Microbiology.* 145. 3-4 (2010): 292-298.

AVILA, M.O. MsC; BENETTI, A.H.; CAMARGO, L.M.; SILVA, J.; NOCCITI, D.P. Levantamento de bactérias presentes no conduto auditivo externo em cães com sintomatologia clínica de otite, atendidos no hospital veterinário da universidade de Cuiabá, estado de mato grosso, no período de fevereiro de 2003 a dezembro de 2007. In: 38° Conbravet, Gramado, 2008. BORGES, K.D.A.; VIANA, F.A.B.; VIEIRA, M.U.; BATISTA, L.M. Uso do enrofloxacino oral no tratamento da otite externa em cães. A Hora Veterinária, ano 25, n. 146, 2005.

DÉGI, J.; CRISTINA, R.T.; STANCU, A. Otitis externa caused by bacteria of the genus Pseudomonas in dogs. *Ilucrări Stiinlifice Medicină Veterinară*. Timisoara. v. XLIII, n. 1, 2010.

HARIHARAN, H.; COLES, M.; POOLE, D.; LUND, L.; PAGE, R. Update on antimicrobial susceptibilities of bacterial isolates from canine and feline otitis externa. *The Canadian Veterinary Journal*, Canadá, v. 47, n. 3, 2006.

LILENBAUM, W.; VERAS, M.; SOUZA, B.G.N. Antimicrobial susceptibility of staphylococci isolated from otitis externa in dogs. *Letters in Applied Microbiology*, v. 31, p. 42-45, 2000.

LEITE, C.L. Flora bacteriana associada à otite externa em cães e suas características de sensibilidade. In: XVI Congresso Brasileiro da Anclivepa, *Anais...* Goiânia, 1997.

MORENO, G.; FIGUEIREDO, C.; LOPES, C.A. Um estudo bacteriológico de otite em cães. *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, v. 42, p. 297-300, 2000.

OLIVEIRA, L.C.; MEDEIROS, C.M.O.; SILVA, I.N.G.; MONTEIRO, A.J.; LEITE, C.A.L.; CARVA-LHO, C.B.M. Susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas de otite externa em cães. *Arq. Med. Vet. Zootec*, v.57, n. 3, p. 405-408, 2005.

OLIVEIRA, L.C; LEITE, C.A.L; BRILHANTE, R.N.S; CARVALHO, C.B.M. Etiology of canine otitismedia and antimicrobial susceptibility of coagulase-positive *staphylococci* in fortaleza city, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 37, p. 144-147, 2006.

PAES, A.C.; SIQUEIRA, A.K.; CAVALHEIRO, J.S.; PAGANINI, F.J.L. Sensibilidade e resistência dos *Streptococcus spp* frente a antimicrobianos de uso veterinário. *Ver. Bras. Med. Vet.*, v.26, n.3, 2004.

SELVARAJ, K.K.S.P.; SHAMMI, S.V.M. Padrões antibiograma de micróbios isoladas de otite externa de cães. *Tamilnadu J. Veterinária e zootecnia*. v. 6, p. 145-147, 2010.

ZAMANKHAN, M.H.; JAMSHIDI, S.; ZAHRAEI, S.T. Identification and antimicrobial susceptibility patterns of bacteria causing otitis externa in dogs. In: *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, 2010.

OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-BRUCELLA CANIS EM CÃES DO MUNICÍPIO DE MARÍLIA, SÃO PAULO, BRASIL

ANTI-BRUCELLA CANIS ANTIBODIES OCCURRENCE IN DOGS FROM MARÍLIA, SÃO PAULO, BRAZIL

Renan Médico da SILVA¹; Jaqueline Gabrielle Silva SIMÕES²; Fábio Fernando Ribeiro MANHOSO³

¹Médico Veterinário Residente (R2) de Clínica Médica de Pequenos Animais da Universidade de Marília/SP

²Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília/SP

³Orientador e Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília/SP

<u>fabiomanhoso@unimar.br</u>

Resumo

A brucelose canina classifica-se como uma enfermidade infecto-contagiosa causada principalmente pela bactéria *Brucella canis*, amplamente distribuída pelo mundo, que apresenta um aspecto econômico quando atinge os canis, e de saúde pública, por ser uma zoonose. Nos cães, caracteriza-se principalmente por manifestações reprodutivas, sendo o imunodiagnóstico o mais empregado. Sendo assim, buscou-se avaliar a ocorrência da brucelose canina no município de Marília/SP e suas características epidemiológicas, utilizando-se a prova de Imunodifusão em Gel de Ágar com adição de 2-Mercaptoetanol, aliada a um questionário epidemiológico, em 150 cães atendidos aleatoriamente no Hospital Veterinário da Universidade de Marília. A positividade para *Brucella canis* representou 0,66%, evidenciada num cão da raça Border Collie, fêmea, quatro anos, sem qualquer sinal clínico da enfermidade. Destaca-se que o animal provinha da zona rural, apresentando hábitos peridomiciliares, inclusive contato com bovinos e ovinos.

Palavras-chave: Brucella canis. Cães. Marília.

Abstract

Canine Brucellosis is an infectious disease mainly caused by Brucella canis, widely distributed throughout the world. Despite its low mortality, there is an economic aspect when it reaches the kennels and even public health, since it is zoonosis. In dogs, the disease is mainly characterized by reproductive events and immunodiagnostics is the most used. Thus, we tried to evaluate the occurrence of canine brucellosis in Marilia / SP and its epidemiological characteristics, using the agargel-immunodiffusion test with the addition of 2-Mercaptoethanol for the diagnosis of Brucella canis antibodies and specific questionnaire for epidemiological survey. In this sense we evaluated 150 dogs met randomly at University of Marilia Veterinary Hospital, which demonstrated the occurrence in 0.66% of the samples. The dog with positive serology was a female Border Collie, without any clinical signs of disease. It is emphasized that this animal came from the rural area and had peri household area habits, and had contact with cattle and sheep.

Key words: Brucella canis. Dogs. Marília.

INTRODUÇÃO

A brucelose canina é uma doença infecciosa crônica, caracterizada principalmente por acometer o sistema reprodutivo do animal, bem como representar um caráter zoonótico, causada principalmente pela *Brucella canis*, de importância particular nos dias atuais, visto o estreito relacionamento homemanimal (FORBES, 1990). Esse agente tem como portas de entrada as mucosas oronasais, conjuntivais e genitais, podendo a infecção ocorrer por acesso dos cães aos microrganismos presentes em secreções vaginais, materiais placentários, entre outros, sendo a transmissão venérea a mais relevante, podendo ocorrer também por meio de transfusão sanguínea ou infecção *in útero* (MAIA et al., 1999; IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

Os sinais clínicos comumente relatados são orquiepididimite, teratospermia, azoospermia, prostatite, aumento escrotal, atrofia testicular uni ou bilateral, dermatite e úlcera de bolsa escrotal, aborto, natimortalidade e infertilidade, podendo ocorrer também lesões osteoarticulares, linfadenopatia, hiperestesia espinal, paresia ou paralisia, uveíte anterior e meningite, porém, o que chama a atenção é o fato que raramente cães adultos manifestam esses sinais clínicos, tornando-se portadores assintomáticos (AZEVEDO et al., 2003). Nesse sentido, estudo realizado na cidade de Alfenas/ MG por Almeida et al. (2004) demonstrou que 86,1% dos animais positivos para Brucelose caracterizaram-se como assintomáticos e apenas 13,9% apresentaram algum sinal clínico como aborto (5,5%), natimorto (3,7%), dermatite (2,7%) e orquite (1,8%), reafirmando o alto comprometimento do aparelho reprodutor durante a infecção por Brucella spp.

Com relação ao diagnóstico, habitualmente as provas sorológicas utilizadas para o diagnóstico de brucelose canina são a Soroaglutinação Rápida (SAR), Soroaglutinação Lenta (SAL), 2-Mercaptoetanol (2-ME), Imunofluorescência Indireta (IFI) e a Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) (KEID, 2001; IOWA STATE UNIVERSITY, 2007; PORTO et al., 2008). A utilização de imunodiagnóstico como uma maneira rápida e eficiente para detecção da enfermidade é relatada, destacando-se a IDGA por detectar anticorpos até 36 meses após a bacteremia, porém, muitas vezes a realização deste teste é precedido pelo tratamento do soro com 2-Mercaptoetanol, visando minimizar as reações decorrentes da atividade sérica da IgM, principal classe de imunoglobulina responsável por reações falso positivas (ALMEIDA et al., 2001; KEID, 2001).

O protocolo terapêutico à base de antibióticos, na maioria das vezes, é ineficaz, porém, o prognóstico é favorável em relação à vida do animal infectado, uma vez que o risco de mortalidade é praticamente inexistente; todavia há de se lembrar de que esses animais tornam-se cronicamente infectados e transmissores

potenciais da brucelose, mesmo após tratamento específico. É aconselhável castrar os animais, machos e fêmeas, a fim de reduzir os riscos de contágio da doença. Algumas publicações americanas recomendam a eutanásia dos animais acometidos devido ao aspecto enzoótico e recidivante da enfermidade (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

Não se tem dúvida que o aspecto preventivo é o mais importante; sendo assim, atenção especial deve se dada aos canis, uma vez que a relação reprodutiva está muito intrínseca nesse contexto. A brucelose canina é introduzida geralmente em um canil por meio de um cão infectado, sendo controlada pelo saneamento, diagnóstico e remoção desses animais (BRENNAN et al., 2008). A desinfecção do ambiente também é recomendada, podendo-se utilizar de hipoclorito de sódio 2,5%, soda cáustica 2-3%, etanol 70% e formaldeído 2% (IOWA STATE UNIVERSITY, 2007).

A urbanização e as mudanças sociais da população humana nas últimas décadas favoreceram o aumento da população canina nos países em desenvolvimento. Esse aumento, associado às relações emocionais do homem com o cão, tem implicações em saúde pública, pois o animal pode ser responsável pela transmissão de várias zoonoses, dentre elas a Brucelose (AZEVEDO et al., 2003). O risco zoonótico é relativamente alto em pessoas que trabalham em canis de reprodução e estão expostas a tecidos reprodutivos e fluidos de animais infetados. A transmissão para humanos em outras circunstâncias é considerada rara, com apenas 30 casos reportados no mundo, desde o primeiro isolamento no início de 1960 (LUCERO et al., 2010).

Dados epidemiológicos acerca da prevalência da brucelose canina no Brasil foram encontrados, estudos esses que utilizaram diferentes formas de diagnóstico com resultados variados. De forma geral, investigações sorológicas em cães, no Brasil, indicaram uma ocorrência de *B. canis* que pode variar de 0,3% a 33,9% dependendo da região, técnica de diagnóstico utilizada e grupo alvo de animais estudados (MAIA et al, 1999; MEGID et al, 1999; ALMEIDA et al, 2001; ALMEIDA et al, 2004; PORTO et al, 2008; GUEDES et al, 2009). No Estado de São Paulo, inquéritos sorológicos para diagnóstico de brucelose canina apontaram ocorrência que variou de zero a 33,91% (MORAES et al, 2002; AZEVEDO et al, 2003; MALEK DOS REIS et al, 2008).

Sendo assim, buscou-se investigar a ocorrência de anticorpos anti-*Brucella canis* em cães do município de Marília/SP, no sentido de mapear essa doença zoonótica que pouco é explorada nesse contexto.

MATERIAIS E MÉTODO

Examinaram-se, aleatoriamente, 150 cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Marília/SP, sendo os mesmos submetidos a um inquérito direcionado quanto à brucelose, contendo dados de

resenha (sexo, idade, raça, origem), hábitos (errantes; domiciliares ou peridomiciliares), ambiente (zonal urbana, rural ou mista), presença de contactantes, alterações reprodutivas e/ou clínicas compatíveis com brucelose, uso de corticosteroides e motivo da consulta veterinária. Amostras sanguíneas (05 mililitros) foram obtidas assepticamente através de venopunção jugular. Em tubos de ensaio, após a retração do coágulo, essas passaram por processo de centrifugação a 2000 RPM durante 10 minutos para a eliminação das hemácias e o soro estocado a uma temperatura de -20°C até a realização das análises junto ao Laboratório de Patologia Clínica do referido Hospital. Como método diagnóstico indireto empregou-se a Imunodifusão em Gel de Ágar, sendo o soro previamente tratado com 2-Mercaptoetanol (IDGA-ME) a fim de minimizar as reações decorrentes da atividade sérica da IgM, principal classe de imunoglobulina responsável por reações falso positivas, conforme descrito por Keid (2001). Para esta prova utilizou-se antígeno de proteínas e lipopolissacarídeos solúveis extraídos da bactéria Brucella ovis, amostra Reo 198, produzido pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (PARANÁ, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseando-se no inquérito epidemiológico realizado, constatou-se que, dos 150 animais avaliados, 67 foram fêmeas (44,67%) e 83 machos (55,33%), sendo 29 com idade inferior a um ano (19,34%), 59 na faixa de um a cinco anos (39,33%) e 62 com idade superior a cinco anos (41,33%). Observou-se que os cães sem raça definida representaram predominância com 37,3% dos avaliados, seguidos principalmente pelos cães das raças Border Collie (12%), Pitbull (9,3%), Poodle (8%) e Boxer (5,3%).

Visando classificá-los de acordo com o ambiente em que viviam, verificou-se que 24,7% eram provenientes de zona rural, 69,3% de zona urbana e 6% de zona mista do município. Seguindo a importância dos animais de produção na disseminação da doença, avaliou-se também se os cães estudados possuíam contato com bovinos, suínos, caprinos ou ovinos ou já estiveram em locais onde havia manejo destes, observando-se que 21 aprestaram contato específico com bovinos (14%), sete com bovinos e ovinos (4,67%), 14 com ovinos e caprinos (9,33%), quatro com suínos (2,67%) e 104 não possuíam qualquer contactante (69,33%). Hábito domiciliar foi característica de 63,3% dos cães, enquanto peridomiciliar 34,7% e classificou-se como errante apenas 2% dos cães avaliados.

O questionário informou, ainda, que somente sete cães foram levados ao Hospital Veterinário devido a alterações reprodutivas (4,66%) e 143 animais por outros motivos (95,34%). Os proprietários de seis animais relataram tratamento sistêmico à base de corticosteroides (4%), situação que poderia comprometer

o resultado do teste diagnóstico empregado, levando a falso negativo. Quanto ao exame clínico, detectou-se que as principais alterações reprodutivas observadas e que poderiam ser indicativas de Brucelose foram linfadenopatia (14,7%), secreção vaginal (6%) e dermatite escrotal (2,7%). Não foram verificados sinais clínicos indicativos de brucelose na avaliação de 76,6% dos cães. Nos avaliados e caracterizados acima, foi confirmada a presença de anticorpos anti--Brucella canis através da IDGA-ME em apenas um cão (0,66%), fêmea, da raça Border Collie, de três anos de idade e sem qualquer sinal clínico da enfermidade, ou seja, assintomático. Destaca-se que este animal era proveniente da zona rural do município e apresentava hábitos peridomiciliares, além de manter contato com bovinos e ovinos.

A literatura revela que animais com mais de um ano de idade ou em idade reprodutiva apresentam maior frequência de infecção, sendo que a maioria dos soropositivos não apresenta sinais clínicos da enfermidade (MAIA et al., 1999; MEGID et al., 1999; ALMEIDA et al., 2001; ALMEIDA et al., 2004). Somam-se ainda como fatores de risco os hábitos peridomiciliares e o contato diário com bovinos e ovinos (AZEVEDO et al., 2003; ALMEIDA et al., 2004; MALEK DOS REIS et al., 2008). Ressalta-se a positividade sorológica para *B. canis*, neste estudo, que se assemelha à de outros trabalhos desenvolvidos no Brasil, como os de Malek dos Reis et al. (2008), Porto et al. (2008) e Guedes et al. (2009) com dados de 0,8%, 0,3% e 1,1%, respectivamente.

CONCLUSÕES

Considerando-se a importância da brucelose canina no cenário da saúde animal e da saúde pública, destaca-se a ocorrência, mesmo que pequena da doença, ressaltando-se o fato do positivo ser um assintomático e em idade reprodutiva. Chama-nos a atenção a importância do exame sorológico, pois, em se tratando de assintomáticos, é o método de vital importância no diagnóstico. Nesse sentido, sugere-se que programas de saneamento e controle da doença sejam implementados no município, além da ampliação nos estudos de diagnóstico, visando ao controle da doença no animal, mas principalmente à saúde da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C.; MENESES, A. M.; BERNIS, V. M. O.; SOARES, T. M. P.; LOIOLA, C. F.; MARI-NOVICK, C.; FERREIRA, P. A. S. Soroprevalência de brucelose canina na cidade de Alfenas/MG: dados preliminares. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.53, n.3, p.358-60, 2001.

ALMEIDA, A. C.; SANTORELLI, A.; BRUZA-DELLI, R. M. Z.; OLIVEIRA, M. M. N. R. Soroepidemiologia da brucelose canina causada por *Brucella*

canis e Brucella abortus na cidade de Alfenas/MG. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 56, n. 2, p.275-6, 2004.

AZEVEDO, S. S.; VASCONCELLOS, S. A.; ALVES, C. J.; KEID, L. B. GRASSO, L. M. P. S.; MASCOLLI, R.; PINHEIRO, S. R. Inquérito sorológico e fatores de risco para a brucelose por *Brucella canis* em cães do município de Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 4, n. 23. p.156-60, 2003.

BRENNAN, S. J.; GELEKA, M.; PHILIBERT, H. M.; FORBES, L. B.; ALLEN, A. L. Canine brucellosis in a Saskatchewan kennel. *Canadian Veterinary Journal*, v. 49, p. 703-8, 2008.

FORBES, L.B. *B. abortus* infection in 14 farm dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.196, n.6, p.911-6, 1990.

GUEDES, I. B.; LIMA, A. S.; ESPINHEIRO, R. F.; OHASHI, O. M.; MANSSOUR, M. B.; DIAS, H. L. T. Spatial distribution of canine brucellosis in the City of Belém, Pará/Brazil. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 34, São Paulo, 2009. *Proceeding...* São Paulo, Anclivepa, 2009.

KEID, L.B. *Diagnóstico da brucelose canina por Brucella canis. Correlação entre exames clínicos e laboratoriais:* Imunodifusão em Gel de Ágar, Imunodifusão em Gel de Ágar com emprego do 2-mercaptoetanol, cultivo e Reação em Cadeia pela Polimerase. 2001. 96p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

LUCERO, N. E.; CORAZZA, R.; ALMUZARA, M. N.; REYNES, E.; ESCOBAR, G. I.; BOERI, E.; AYALA, S. M. Human *Brucella canis* outbreak linked to infection in dogs. *Epidemiology and Infection*, v. 138, p. 280-5, 2010.

MAIA, G. R.; ROSSI, C. R. S.; ABRADIA, F.; VIEI-RA, D. K.; MORAES, I. A. Prevalência da brucelose canina nas cidades do Rio de Janeiro e Niterói/RJ. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 23, n. 3, p. 425-7, 1999.

MALEK DOS REIS, C. B.; HOFFMANN, R. C.; SANTOS, R. S.; TURRI, R. J. G.; ORIANI, M. R. G. Pesquisa de anticorpos anti-*Brucella canis* e anti-*Brucella* abortus em cães errantes da cidade de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo, Brasil (2002-2003). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 45, n. 1, p. 32-4, 2008.

MEDIG, J.; BRITO, A. F.; MORAES, C. C. G.; FAVA, N.; AGOTTANI, J. Epidemiological assessment of canine brucellosis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 51, n.5, p. 34-9, 1999. MORAES, C. C. G.; MEGID, J.; SOUZA, L. C.;

MORAES, C. C. G.; MEGID, J.; SOUZA, L. C.; CROCCI, A. J. Prevalência da brucelose canina na microrregião da Serra de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 69, n. 2, p.7-10, 2002.

PARANÁ. Instituto de Tecnologia do Paraná. *ANTÍ-GENO PARA DIAGNÓSTICO DE Brucella ovis*. Governo do Estado do Paraná. Paraná: TECPAR, 2010. PORTO, W. J. N.; JUNIOR, J. W. P.; MOTA, R. A. Associação entre distúrbios reprodutivos e anticorpos anti-*Brucella* sp em cães atendidos em clínicas particulares da cidade de Maceió/AL. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 15, n. 1, p. 6-9, 2008. IOWA STATE UNIVERSITY: Ames, IA, USA. *Canine brucellosis: Brucella canis*. Disponível em: http://www.ivis.org/advances/Disease_Factsheets/brucellosis canis.pdf.

ESTUDO DO EFEITO CICATRIZANTE DO GEL DE PAPAÍNA A 2% EM FERIDAS CUTÂNEAS EXPERIMENTAIS EM EQUINOS

STUDY OF THE HEALING EFFECT OF PAPAIN 2% GEL IN CUTANEOUS EXPERIEMNTAL WOUNS IN HORSES

Lívia Magosso RAMIRES¹, Wesllei Silva ANDRADE², Renata Alves DE PAU-LA², Karina Da Silva RODRIGUES², Fernando Costa MATIAS³, Paulo Sérgio SCORSATO³, Alessandre Hataka³ Sérgio Augusto RODRIGUES⁴.

¹ M. V. Residente da Clínica, Cirurgia e Reprodução de Grandes Animais da Universidade de Marília-UNIMAR.

livinhamagosso@hotmail.com

2 Acadêmico Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR

 3 Professor Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – \underline{UNIMAR} .

fcmatias@terra.com.br e paulosscorsato@bol.com.br

Resumo

A fim de estudar o poder cicatrizante do gel de papaína a 2% em feridas cutâneas em equinos, foram utilizados seis animais adultos. As feridas foram provocadas experimentalmente com a ajuda de um *punch* de 2 cm na região lombar do lado esquerdo dos animais. Estes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de três equinos cada: Grupo Controle (GC) e Grupo Papaína (GP). As lesões foram tratadas diariamente com solução de cloreto de sódio a 0,9% e gel de papaína a 2% respectivamente. A cada três dias foram coletadas as medidas dos diâmetros maior e menor das feridas, com a ajuda de um paquímetro, e observados parâmetros macroscópicos típicos do processo de cicatrização. O tratamento com gel de papaína a 2% proporcionou um ambiente favorável para ocorrer a cicatrização por segunda intenção, porém, sem diferença significativa quanto ao tempo de retração em relação ao grupo controle.

Palavras-chave: Cicatrização. Gel de papaína. Equinos

Abstrat

In order to study the healing power of papain gel 2% in skin wounds in horses, six adult animals were used. The wounds were caused experimentally with the help of a 2 cm punch on the left side lumbar area of the animals. These were randomly assigned to two groups of three horses each: Control Group (CG) and Papain Group (PG). The lesions were treated daily with a solution of 0.9% sodium chloride and 2% papain gel respectively. Every three days we collected measures of major and minor diameters of the wounds, with the help of a caliper, and observed macroscopic parameters typical of the healing process. Treatment with 2% papain gel provided a favorable environment to develop healing by second intention, however, no significant difference in length of contraction in the control group.

Key words: Healing. Papain gel. Horses

⁴ Professor Departamento de Bioestatística - Instituto de Biociências - UNESP e FATEC de Botucatu.

INTRODUÇÃO

O cavalo é um animal de comportamento ativo e reflexos rápidos que o tornam predisposto às injúrias traumáticas, principalmente às lesões cutâneas (HUSSNI et al., 2010). Sendo a grande maioria destas feridas lacerações com perda de tecido e contaminação, a cicatrização por segunda intenção é a melhor opção de tratamento (MACIEL et al., 2010; FERREIRA et al., 2006; THOMASSIAN, et al., 2005).

Este tipo de cicatrização inicia-se com a hemorragia e formação de coágulo e crosta, que é a fase inflamatória, tendo continuidade com a limpeza da ferida, decorrente da exsudação fibrinosa formadora da crosta por ressecamento (HUSSNI, et al., 2010). Em seguida, ocorre a formação do tecido de granulação que servirá de apoio para a epitelização da lesão com deposição de colágeno na cicatriz (HUSSNI et al., 2004; FERREIRA et al., 2006 MANDELBAUM et al., 2003).

Os equinos apresentam, ainda, particularidades quanto à cicatrização do epitélio lesionado, como a ocorrência de tecidos de granulação exuberante, cronicidade da solução de continuidade, fibroses e contraturas cicatriciais (MACEDO et al., 2011; SOUZA et al.,2006). Isso justifica os estudos de agentes que atuam na dinâmica da reparação tecidual, principalmente no que se refere à promoção da bioestimulação celular, promovendo a aceleração do processo de cicatrização, sem causar efeitos danosos às células, tecidos ou órgãos (BARRETO, 2008; HUSSNI et al., 2003). Já foram estudados tratamentos com: papaína (SANCHEZ et al., 1993), Aloe vera (CHINTHRA et al., 1998), própolis (STASHAK et al., 2004), cana-de-açúcar (MONTEIRO et al., 2007; PRATA et al., 1988), calêndula e confrey (MARTINS et al., 2003), barbatimão (MARTINS et al., 2003; MACE-DO et al., 2011), *Triticum vulgare* e óleo de semente de girassol (OLIVEIRA JUNIOR, 2010).

A papaína é uma enzima proteolítica de origem vegetal, extraída da *Carica papaya*, que vem sendo muito estudada pela medicina humana, trazendo resultados de suas ações como: debridante, antiinflamatória, bactericida e bacteriostática, aceleradora e modeladora do tecido de granulação e dos processos de cicatrização tecidual (SANCHEZ NETO et al.,1993; ROCHA et al.,2005; OLIVEIRA, 2007; MOURA et al.,2005; MAIA et al.,2010; PIEPER e CALIRI, 2003; RIBAS et al.,2005; HAX, 2009; MAIA et al.,2010;

PEREIRA, 2006). A literatura explica que ocorre a aceleração cicatricial porque a papaína digere restos teciduais e constituintes insolúveis do exsudato inflamatório (fibrina, desoxirribonucleoproteínas derivadas dos núcleos das células mortas ou degeneradas) que resultam em peptídeos, os quais são quimiotáticos para os fibroblastos, estimulando precocemente a fibroplastia (SANCHES NETO, 1991; Ferreira, et al., 2005).

Como não há estudos que comprovem a ação deste agente em equinos, busca-se, com este estudo científico, demonstrar a eficácia cicatrizante do gel de papaína a 2% em feridas cutâneas experimentais em tal espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Marília — Unimar. Foram utilizados seis equinos mestiços, cinco fêmeas e um macho castrado, de propriedade da Universidade de Marília-Unimar. Os animais foram mantidos em baias do Hospital Veterinário, recebendo feno, ração balanceada pelo setor de nutrição animal e água *ad libitum*. Todos os animais foram vermifugados com ivermectina oral (segundo orientação do laboratório) e mantidos nas baias por 15 dias para adaptação ao manejo e ao ambiente onde permaneceram durante todo o experimento. Ainda neste período foram realizados exames físicos e clínicos para garantir a higidez dos animais.

Para a obtenção das feridas, os animais foram mantidos em jejum hídrico e alimentar de 12 horas e posteriormente colocados individualmente em um tronco de contenção onde foram tranquilizados com xilazina, na dosagem de 1mg/Kg, via endovenosa (FANTONI et al., 1999). Em seguida, realizou-se a tricotomia da região lombar e a anestesia local infiltrativa com a administração de 60 ml de lidocaína a 2% sem vasoconstritor. Após a antissepsia com solução de álcool iodado (HUSSNI et al., 2010; RIBAS et al., 2005) foram realizadas quatro feridas arredondadas do lado esquerdo da região dorsal, padronizadas com um punch de dois centímetros de diâmetro e espaçamento de dez centímetros entre elas (HUSSNI et al., 2001) (Figura I-A). Realizados os procedimentos que necessitaram da sedação dos animais, esta foi revertida com a administração de ioimbina na dosagem de 0,12 mg/kg, via endovenosa.

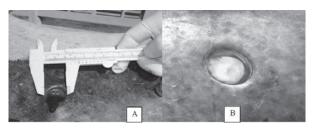


Figura I. A - Imagem mostrando a ferida experimental com 2 cm de diâmetro medidos através de um paquímetro. B- Aspecto circular da ferida logo após sua indução com punch.

Em seguida, os equinos foram divididos aleatoriamente em dois grupos de três animais: Grupo Controle (GC) e Grupo Papaína (GP). Após 12 horas da indução das feridas (HUSSNI et al., 2003), elas foram tratadas duas vezes ao dia, durante 34 dias. Onde o GC recebeu solução de cloreto de sódio a 0,9% e o GP recebeu o gel de papaína a 2% (ROCHA et al., 2005).

A avaliação macroscópica foi realizada cada 72 horas e eram observados os seguintes parâmetros relacionados ao processo de cicatrização: sensibilidade dolorosa (RIBEIRO, 2009), coágulo (HUSSNI, 2004; MARTINS, 2003), sangramento (HUSSNI, 2004; MARTINS, 2003; RIBEIRO, 2009), secreções (HUSSNI, 2004; HUSS-NI, 2001; HUSSNI, 2003; MARTINS, 2003; RIBEI-RO,2009), edema (HUSSNI, 2010;RIBEIRO, 2009), crostas (HUSSNI, 2003; MARTINS, 2003; RIBEIRO, 2009; HUSSNI, 2004; HUSSNI, 2001; HUSSNI, 2010) e tecido de granulação (MARTINS et al., 2003; RIBEIRO et al., 2009; HUSSNI, 2001; HUSSNI, 2003; HUSSNI, 2004). Esses parâmetros foram estimados, segundo Ribeiro et al. (2009), em escala de 0 a 3. Sendo que 0 indicava ausência dos parâmetros avaliados, 1 ocorrência em até 30% da lesão, 2 ocorrência em 30% a 60%, 3 ocorrência em 60% a 100% da lesão. Ocorreu também a avaliação dos bordos das feridas com a ajuda de um paquímetro (OLIVEIRA JUNIOR, 2010) para avaliar a evolução da contração cicatricial. As mensurações dos bordos ocorreram até o mínimo de 0,25 cm², que era possível ser medido pelo paquímetro, assim também instituído por Husnni et al. (2001 e 2003) com o uso do planímetro.

A avaliação da retração cicatricial baseou-se no estudo dos diâmetros maior e menor, juntamente com a área da ferida e realizada, por meio da técnica da análise de variância não paramétrica para o modelo de medidas repetidas em grupos independentes, complementada com o teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando o nível de 5% de significância (ZAR, 2009). Foi, ainda, realizada a análise dos diâmetros da ferida para definir a sua forma como circular ou elíptica. Para isto, considerou-se a razão entre o diâmetro maior e o menor, sendo, a partir deste cálculo, construído o intervalo de 95% para a média populacional da razão entre os diâmetros. Toda vez que a unidade esteve inclusa no intervalo, a forma de cicatrização ocorreu de maneira circular; quando essa não ocorreu, a maneira se deu de forma elipsoidal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período inflamatório, logo após a indução das feridas, foi marcado pela presença de edema e exsuda-

to seroso (fibrina) nos grupos GC e GP (Figura II-B), vindo de encontro ao relato de Martins et al.(2003). Também houve sangramento e formação de coágulos em todas as feridas (Figura II-A), posteriormente estes serviram de base para formar uma crosta escura; fato também observado por Hussni et al. (2001). A duração do edema nos grupos GC e GP foi de 4 dias (HUSSNI et al., 2010 e 2003; FERREIRA, 2007) porém o aumento de volume perilesional foi maior no GC. Assim, também, a sensibilidade dolorosa do GC foi maior, confirmando a ação antiinflamatória da papaína (SANCHEZ NETO et al., 1993).

Por volta do 6° dia, observou-se um exsudato seropurulento apenas no GC, também relatado por Hussni et al. (2010) e Ribas et al. (2005), confirmando a ação bactericida do gel de papaína a 2% (HAX, 2009; MOURA et al., 2005, PEREIRA, 2006; MAIA et al., 2010). A ação bactericida do agente cicatrizante é uma importante característica, uma vez que a presença de infecção na ferida tem a capacidade de retardar o processo de cicatrização, na medida em que há um prolongamento da fase inflamatória (HUNT & HOPF, 2002).

As crostas mais claras foram observadas até o 26° dia em ambos os grupos; estas eram mais firmes e fortemente aderidas no centro da lesão no GC, sendo mais finas e removíveis nas feridas do GP. Quando as crostas do GP eram removidas, havia uma certa quantidade de secreção serofibrinosa no centro da lesão. Kent Lloyd (1992) relatou que a baixa tensão de oxigênio e o acúmulo de fibrina no centro da lesão estimulam a multiplicação e migração centrípeta dos fibroblastos pela malha de fibrina, sugerindo que a papaína pode ter favorecido o processo de fibroplasia. O que corrobora a conclusão obtida por Sanchez Neto et al.(1993) em seu estudo com gel de papaína a 2% em feridas cutâneas de ratos.

Ao 6° dia, foi percebida a formação do tecido de granulação, mais evidente por sua irregularidade (grânulos maiores) no GC, e mais plano no GP (Figura II-C), porém sem formação exuberante em ambos os grupos. A reepitelização ocorreu a partir do 11° dia em ambos os grupos, caracterizada por um tecido delgado e de coloração rósea que se formou em sentido centrípeto na borda de cada lesão (Figura II - E).

O presente trabalho conseguiu mostrar que, macroscopicamente, o gel de papaína a 2% promoveu um meio favorável para umas novas formações epiteliais em feridas sépticas induzidas em equinos.

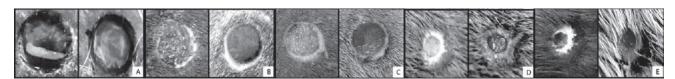


Figura 2- Ilustrações fotográficas nas quais se observa, da esquerda para a direita, as lesões aos 3, 7, 14, 21,26 dias do processo de cicatrização. Nestas imagens as lesões estão formando pares (A, B, C, D e E), onde a lesão da esquerda é do GC e da direita do GP.

Com relação à forma das lesões adquirida ao longo do processo de cicatrização, foi comprovado que todas as feridas apresentaram-se como circunferência em todos os momentos (Tabela I). Seguindo o indicador de forma:

$$I = \overline{D}$$

- Se I fosse próximo de 1 o formato da ferida estaria próximo de uma circunferência.
- Se I >1 o formato da ferida estaria mais próximo de uma elipse.

OBS: em todos os intervalos o 1 está incluído
→ com a amostra analisada não é possível dizermos

que o formato das cicatrizes diferem de uma circunferência.

Pela análise dos diâmetros maior e menor (Tabelas II e III) seguindo os Testes de Friedman para comparação dos momentos em cada grupo e de Mann Whitney para comparação dos grupos em cada momento, foi possível obervar que apenas houve diminuição significativa do diâmetro maior, em ambos os grupos, a partir do 27° dia (Tabela II).

Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas distintas diferem quanto os respectivos momentos, fixando o tratamento, em nível de 5% de significância.

Tabela 1: Intervalo de 95% de confiança para o indicador médio de forma (média ± erro).

| Tratamentos | 13 | 19 | 115 | 121 | 127 |
|--------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Trat 2 (n=3) | 1,00±0,0 | 0,991±0,156 | 1,041±0,473 | 1,025±0,335 | 1,150±0,215 |
| Trat 1 (n=3) | 1,00±0,0 | 1,073±0,101 | 1,059±0,526 | 1,305±0,591 | 0,925±0,068 |
| Total (n=6) | 1,00±0,0 | 1,032±0,068 | 1,050±0,189 | 1,165±0,243 | 1,037±0,143 |

Tabela 2: Mediana, máximo e mínimo da variável Diâmetro maior para cada Tratamento e Momentos analisados.

| Tratamentos | | | | | | Momentos | p-valor |
|--------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------|
| | | D3 | D9 | D15 | D21 | D27 | |
| Trat. 2 (GP) | 2(2-2) | A ⁽¹⁾ | 1,85(1,87-1,70) AB | 1,35(1,60-1,05) AB | 0,47(0,55-0,4) AB | 0,22(0,25-0,22) B | 0,017 |
| Trat. 1 (GC) | 2(2-2) | Α | 1,87(1,92-1,85) AB | 1,32(1,47-1,30) AB | 0,52(0,55-0,45) AB | 0,20(0,22-0,20) B | 0,017 |
| p-valor | | 1,00 | 0,40 | 1,00 | 0,70 | 0,20 | |

Tabela 3: Mediana, máximo e mínimo da variável Diâmetro menor para cada Tratamento e Momentos analisados

| Tratamentos | | | | | | Momentos | p-valor |
|--------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------|
| | | d3 | d9 | d15 | d21 | d27 | |
| Trat. 2 (GP) | 2(2-2) | A ⁽¹⁾ | 1,82(1,85-1,80) AB | 1,27(1,42-1,15) AB | 0,47(0,52-0,40) AB | 0,20(0,20-0,20) B | 0,017 |
| Trat. 1 (GC) | 2(2-2) | Α | 1,77(1,82-1,67) AB | 1,32(1,60-1,05) AB | 0,40(0,50-0,30) AB | 0,22(0,23-0,22) B | 0,017 |
| p-valor | | 1,00 | 0,200 | 1,00 | 0,400 | 0,100 | |

⁽¹⁾ Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas distintas diferem quanto os respectivos momentos, fixando o tratamento, ao nível de 5% de significância.

Pela análise das áreas das feridas seguindo os Testes de Friedman para comparação dos momentos em cada grupo e de Mann Whitney para comparação dos grupos em cada momento; foi possível observar que não houve diferença significativa quanto a variação das áreas das feridas entre os dois tratamentos e ao londo de todo período de cicatrização (Tabela IV). Os dois grupos (GP e GC) demoraram 27 dias para que as feridas tivessem suas áreas retraídas de 3,14 cm² para 0,03 cm².

Duas ou mais medianas seguidas de letras maiúsculas distintas diferem quanto os respectivos

momentos, fixando o tratamento, ao nível de 5% de significância.

Na Tabela V há uma avaliação descritiva das áreas das feridas de cada grupo (GP e GC) ao longo do tratamento, comparado sempre com a média inicial (momento 0). Com isso é possível observar a diferença da variação das áreas dos dois grupos de forma mais detalhada, onde GP obteve o máximo de redução da área de suas feridas no início do processo de cicatrização e no último momento, enquanto que o GC obteve maior retração no meio do processo (durante o período de 18 a 24).

Tabela 4: Mediana, máximo e mínimo da variável Área para cada Tratamento e Momentos analisados.

| Tratamentos | | p-valor | | | | |
|--------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| | A3 | A9 | A15 | A21 | A27 | |
| Trat. 2 (GP) | 3,14(3,14-3,14) A ⁽¹⁾ | 2,62(2,67-2,47) AB | 1,51(1,60-0,95) AB | 0,19(0,20-0,13) AB | 0,03 (0,04-0,03) B | 0,017 |
| Trat. 1 (GC) | 3,14(3,14-3,14) A | 2,57(2,74-2,45) AB | 1,52(1,66-1,07) AB | 0,17(0,20-0,11) AB | 0,03(0,04-0,03) B | 0,017 |
| p-valor | 1,00 | 1,00 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | |

Tabela 5: Estatísticas descritivas da Área da Ferida segundo tipo de tratamento momentos analisados

| | | | | | Tratamen | to 1- GC | | | | | Tratamer | nto 2- GP |
|-----|-------|---------|------------------|-------|----------|----------|-------|-------------|------------------|-------|----------|-----------|
| | Média | Var.% * | Desvio Padrão | Med | Max | Min | Média | Var. % * | Desvio Padrão | Med | Max | Min |
| A0 | 3,142 | | 0,000 | 3,142 | 3,142 | 3,142 | 3,142 | | 0,000 | 3,142 | 3,142 | 3,142 |
| A3 | 3,142 | 0% | 0,000 | 3,142 | 3,142 | 3,142 | 3,142 | 0% | 0,000 | 3,142 | 3,142 | 3,142 |
| A6 | 2,656 | -15% | 0,029 | 2,644 | 2,688 | 2,634 | 2,465 | -22% | 0,122 | 2,430 | 2,600 | 2,364 |
| A9 | 2,590 | -18% | 0,147 | 2,572 | 2,744 | 2,453 | 2,586 | -18% | 0,105 | 2,615 | 2,673 | 2,470 |
| A12 | 2,125 | -32% | 0,086 | 2,138 | 2,203 | 2,033 | 2,089 | -34% | 0,0945 | 2,035 | 2,199 | 2,035 |
| A15 | 1,418 | -55% | 0,307 | 1,524 | 1,659 | 1,072 | 1,350 | -57% | 0,351 | 1,506 | 1,596 | 0,948 |
| A18 | 0,770 | -75% | 0,344 | 0,800 | 1,098 | 0,412 | 0,781 | -75% | 0,219 | 0,785 | 0,998 | 0,560 |
| A21 | 0,161 | -95% | 0,050 | 0,173 | 0,204 | 0,106 | 0,174 | -94% | 0,042 | 0,192 | 0,203 | 0,126 |
| A24 | 0,071 | -98% | 0,025 | 0,064 | 0,099 | 0,052 | 0,081 | -97% | 0,023 | 0,073 | 0,108 | 0,064 |
| A27 | 0,036 | -99% | 0,003 | 0,035 | 0,040 | 0,035 | 0,036 | -99% | 0,003 | 0,035 | 0,039 | 0,035 |

^{*} Variação percentual da área media em relação ao momento Basal (Momento inicial).

CONCLUSÃO

Apesar de existirem diferentes alternativas para se abordar feridas cutâneas em equinos, o tratamento escolhido pelo profissional deve fornecer um ambiente favorável, permitindo progressão natural para que a reparação tecidual seja concluída sem demora. Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que as lesões tratadas com gel de papaína a 2% tiveram um meio favorável de crescimento tecidual. Isso nos permite concluir que este agente é mais uma opção terapêutica que pode ser usado no tratamento de feridas em cicatrização por segunda intenção em equinos.

Como resultado, ainda, verificou-se que a solução de papaína a 2%, quando comparada com a solução controle, não interferiu de forma significativa no tempo de redução da ferida.

Dessa maneira, seriam interessantes mais estudos sobre o uso da papaína em feridas de equinos, porém, em diferentes partes do corpo e com outros tipos de feridas, como a crônica e a muito contaminada, pois este agente mostrou-se eficiente na cicatrização desses tipos de feridas em humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBUDO, G.R.; BELETTI, M.G.; EURIDES, D.; SELMI, A.L. Reparação de feridas cutâneas de roedores da espécie *Calomys callosus* tratadas com hidrocarboneto alifático: aspectos morfométricos, morfológicos e histológicos. *Brazilian Journal of Veterinary Research an Animal Science*, São Paulo, v.3, p.62-65, 2001.

BARRETO, A.L. Estudo histomorfológico do efeito de membranas de colágeno contendo própolis vermelha sobre o processo de reparo cicatricial por segunda intenção em ratos. Dissertação de Mestrado em Saúde e Ambiente- Universidade Tiradentes. Aracajú, SE, 2008

BLADES, L. Tratamento de feridas. Editor Baptista-Silva, *Cirurgia Vascular*: guia ilustrado. São Paulo: 2004. Disponível em: URL:http?//www.baptista.com. CHINTRA, P.; SAJIRHLAL, G.B.; CHANDRAKASAN, G. Influence of Aloe vera on collagen turnover in healing of dermal wounds in rats. *Indian Journal Experimental Biology*, v.36, n.9, p.896-901, 1998

FANTONI, D.T.; FUTEMA, F; CORTOPAS-SI, S.R. G; SILVA, L.C.L.C; VERENGUER,M; MIRANDILA,R; FERREIRA,M.A. Avaliação comparativa entre acepromazina, detomidina e romifidina em equinos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n.1, p.45-50, 1999.

FERREIRA, A.M.; POLETTI, N.A.A.; PEREIRA, A.P.S.; RIBEIRO, R.C.H.M. O curativo de lesões abdominais por deiscência de sutura. *Revista Nursing*, v. 5, n.53, p. 29-34, 2005.

FERREIRA, A. M.; OLIVEIRA, K. A. VIEIRA, L.C; ROL, J.L. Revisão de Estudos Clínicos de Enfermagem: utilização de papaína para o tratamento de feridas. *Revista Enfermagem*, UERJ, p. 382, 2006. FERREIRA, J.C.; SOUZA, M.V.; MARLENE, I.V.V.; FONSECA, E. F.; VIANNA, M.W. S.; COSTA, J. C. M. Efeitos da monofenilbutazona em equinos cicatrização por segunda intenção. *Revista Ceres*, v.54, n.313, p. 262-269, 2007.

HAX, G. Comparando os efeitos da utilização da Papaína e dos Ácidos Graxos Essenciais - AGE em lesões cutâneas: estudo experimental. Dissertação de Mestrado em Ciências da Saúde - Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre -RS, 2009, 89 p.

HUNT, T.K.; HOPF, H.W. Cicatrização e infecção de feridas. O que os cirurgiões e os anestesiologistas podem fazer. *Clínica Cirúrgica da América do Norte*. Rio de Janeiro: Roca, cap.13, p.101-162, 2002.

H U S S N I, C. A; W L U D A R S K I, A. R. L; NICOLETTI, J. L. M; THOMASSIAN, A; ALVES, A.L.G; FIGUEIREDO, L.M.A; CURI, P. R. Comparação entre timerosal, glicerina iodada e iodo polivinilpirrolidona com açúcar, na cicatrização de pele em equinos. *Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia da UNIPAR*, Umuarama, v.4, n.2, p.109-117, jul/dez, 2001.

HUSSNI, C.A.; WLUDARSKI, A.R.L..; ALVES, A.L.G.; SEQUEIRA, J.L.M.; NICOLETI, J. L.M.; THOMASSIAN, A.; CROCCI, A. J. Avaliação da aplicação tópica da beta-aminopropionitrila na cicatrização cutânea em equinos. *Ars Veterinária*, Jaboticabal, SP, v.19, n.1, 1. 026-034, 2003.

HUSSNI, C. A.; GIANINI, C.G.; NICOLETTI, J.L.M.; THOMASSIAN, A.; CROCCI, A.J; SEQUEIRA, J. L. Cicatrização cutânea por segunda intenção em equinos tratados com vedaprofeno. *Archives of Veterinary Science*, v.9, n.1, p. 87-92, 2004. HUSSNI, C.A; GROH, T.M; ALVES, A.L.G; CROCCI, A.J; NICOLETTI, J.L.M; JUN WATANABE, M. Efeitos da fenilbutazona na cicatrização de feridas cutâneas experimentais em equinos. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science Braz. São Paulo, v.47, n.4, p.262-267, 2010.

KENT LLOYD, K.D. Wound healing. In: AUER, J. A. *Equine Surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders, cap.3, p.38-45, 1992.

MACEDO, J. S. LANEÇA, S. R. F. A. ESCODRO, L.O. ESCODRO, P. B. Uso de extrato aquoso de barbatimão na cicatrização de ferida de pele em equino (relato de caso). *Revista Brasileira de Medicina Equina*, ano 7, n.37, setembro/outubro 2011.

MACIEL, A.C., CASTRO, T. F.; PAZINATO, F; PADILHA, F. F; MARTINS, C. F. Uso de Biofilmes de colágeno hidrolisado associados ao ultrassom terapêutico na reparação tecidual de lesões lacerativas em membros de equinos- Dados preliminares. In: *Anais* ... XIX Congresso de Iniciação Científica, XII

ENPOS e II Mostra científica. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, 2010.

MAIA, L.A. FIORAVANTI, G.; CAMPOS, M.M.; CORTE, T.W.F. Efeito de curativos contendo nanocristalina e papaína sobre processo cicatricial em ratos: avaliação clínica, histológica e imuno-histoquímica. In: *Anais...* XI Salão de Iniciação Científica-PUCRS, Porto Alegre- RS, agosto de 2010.

MANDELBAUM, S. H.; SANTIS, E. P.: MANDELBAUM, M.H.S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares- Parte 1. In: *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v.78, n.4, p. 393-40, 2003.

MARTINS, P.S; ALVES, A.L. G; HUSSNI, C.A; SE-QUEIRA, L.L. M; THOMASSIAN, A. Comparação entre fitoterápicos de uso tópico na cicatrização da pele de equinos. *Archives of Veterinary Science*, v.8, n. 2, p.1-7, 2003.

MOURA, C. E. M.; SILVA, L. L. M.; GODOY, J. R.P. Úlceras de pressão: prevenção e tratamento. *Universitas Ciências da Saúde*, Brasília, v.3, n.2, p.275-286, jul./dez. 2005.

OLIVEIRA JUNIOR, L.A.T. Efeitos do uso tópico de óleo de semente de girassol (Helianthus annus) em feridas cutâneas experimentalmente induzidas em equinos. Dissertação apresentada no programa de Ciência Animal do Centro Universitário Vila Velha, Vilha Velha, ES, 2010, 60 p.

PEREIRA, J. C., et al. *Revisão sistemática da literatura sobre produtos usados no tratamento de feridas.* Dissertação de Mestrado da Faculdade de Enfermagem - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006, 131.

PIEPER, B.; CALIRI, M. H. L. Nontraditional wound care: a review of the evidence for the use of papayna papain, and fathy acids. *Journal Ostomy and Continence Nurses*, v.30, p.175-183, 2003.

PRATA, M.; HADDAD, C. GONDENBERG, S. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea: estudo experimental em ratos. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 3, p. 43-48, 1988.

PROCHNOW, A.G.; CARNEIRO, M.; ETHUR, A.B. Aplicação tópica de papaína em úlceras cutâneas de pessoas com diabetes. *Revista Nursing*, v.3, n.27, p.26-29, ago. 2000.

RIBAS, L.M; NOGUEIRA, C.E.W; BEIRA, F.T.A; ALBUQUERQUE, L.P.A.N; KICKHOFEL, I.A. Efeito cicatrizante do extrato aquoso de Triticum vulgare em feridas experimentais cutâneas de equinos. *A Hora Veterinária*, ano 25, n°147, setembro/outubro de 2005. RIBEIRO, G.; MARTINS, C. B.; SILVA, M.A.G..; BORGES, V.C.; LACERDA NETO, J.C. Uso tópico de ketanserina na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n.1, p.144-148, 2009. ROCHA, R. P. A.; GURJÃO, W.S.; BRITO JUNIOR, L.C. Avaliação morfológica da cicatrização de lesões ulcerativas assépticas tratadas com soluções de pa-

paína. In: *Anais...* VII Congresso Virtual Hispanoamericano de Anatomia Patológica y I Congresso de Preparaciones Virtuales por Internet, 2005, Espanha. I Congresso de Preparaciones Virtuales en Internet, 2005, v. 1, p. 110-116.

SANCHEZ NETO,R.; BARONE, B.; TEVES, D. C. Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamento com solução de papaína a 2%. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 8, n. 1, p. 18-23, 1993.

SOUZA, P.W; MACHADO, T. S. L; ZOPPA, A. L.V; CRUZ, R.S. F; GARÁGUE, A. P; SILVA, L.C.L.C. Ensaio da aplicação de creme à base de *Triticum vulgare* na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. *Revista Brasileira Plantas Medicinais*. Botucatu ,SP, v.8, n.3, p.9-13, 2006.

STASHAK, T. S.; FARSVEDT, E.; OTHIC, A. Update on wound dressings: indications and best use. *Clinical techniques in equine practice*. São Paulo: Editora Roca, v.3, p.148-163, 2004.

THOMASSIAN, A. *Enfermidades dos Cavalos*. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 3. ed. New Jersey: Prentice - Hall, 2009.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE CÃES OBESOS E NÃO OBESOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA - UNIMAR

EPIDEMIOLOGIC ASPECTS OF OBESE AND NON OBESE DOGS ATTENDED IN

THE VETERINARY HOSPITAL OF THE UNIVERSITY OF MARÍLIA - UNIMAR

Amanda Leal de VASCONCELLOS¹; Cláudia Bonini Abreu dos SANTOS²; Paulo Sérgio JORGE²; Marie OSHIIWA³; Luciano Tokutika Viana INOUE⁴; Vanessa Aparecida ARRUDA⁴; André Luiz Baptista GALVÃO⁵

¹ Residente R2 da Clínica Médica de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Universidade de Marília - UNIMAR <u>amanda-vet@hotmail.com</u>
 ² Docentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR

 ³ Docente da FATEC-Marília

 ⁴ Discentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília-UNMAR

 ⁵ Doutorando em Medicina Veterinária pela FCAV/Unesp - Jaboticabal

Resumo

A obesidade é definida como um transtorno patológico caracterizado pelo acúmulo excessivo de gordura corpórea, decorrente da alteração na ingestão de nutrientes ou do distúrbio dos gastos energéticos ou do desequilíbrio dos dois processos. No presente trabalho, objetivou-se analisar os aspectos epidemiológicos de cães obesos comparando com cães não obesos. Para isso, os proprietários foram entrevistados mediante um questionário direcionado e todos os animais foram avaliados clinicamente e laboratorialmente, sendo divididos em dois grupos: Grupo O., composto por 50 cães obesos, e Grupo N.O. e, constituído de 50 cães não obesos. Os dados foram expressos em percentagem, peso e idade foram analisados por Teste t de Student e nas demais variáveis estudadas foram aplicadas o teste do Qui-Quadrado. Nossos resultados indicaram que, na população de cães obesos estudados, 84% dos cães eram fêmeas, a idade média de cães obesos foi de 7 anos, nestes animais o consumo de dieta desequilibrada foi de 52%, com fornecimento de petiscos em 64%, e com a presença de 68% dos cães obesos nas principais refeições de seus proprietários, bem como 72% destes animais não realizavam atividades físicas e, ainda, 52% dos proprietários dos cães obesos estavam também em sobrepeso. Concluímos que, na população de cães estudada, a maioria dos cães obesos é cinstitída por fêmeas com idade média de sete anos com hábitos alimentares desequilibrados e atividade física diminuta, quando comparados aos cães não obesos.

Palavras-chave: Balanço energético. Gasto energético. Gordura corpórea. Peso corporal. Sobrepeso.

Abstract

Obesity is defined as a pathological disorder characterized by the excessive body fat deposits, due to an alteration of nutrient intake, disturbance of energetic spending and to the unbalance of these two processes. The objective of this study was to analyze the epidemiologic aspects in obese dogs, comparing to non-obese ones. Thus, the owners were interviewed by responding a directed questionnaire and all the animals were evaluated clinically and laboratorially, divided into two groups: Group O had 50 obese dogs; Group NO had 50 non obese dogs. The data, expressed in percentage, weight and age, were analyzed by t of Student Test and the other variables studied Chi-Square test was applied. Our results indicated that in the population of obese dogs studied, 84% of them were females, the average age of obese dogs were 7, in these animals the consumption of unbalanced diet was 52%, with 64%tidbit snack supply, and the presence of 68% of the obese dogs in the owners' main meals. Besides, 72% of these animals didn't have any physical activities, and moreover, 52% of their owners also had overweight. We

conclude that in the population of studied dogs the majority of obese dogs were females average seven years old with unbalanced eating habits and little physical activity compared to the non obese dogs.

Key words: Energetic rocking. Energetic spending. Body fat. Body weight. Overweight.

INTRODUÇÃO

A obesidade pode ser definida como um transtorno patológico caracterizado pelo acúmulo excessivo de gordura corpórea, decorrente da alteração na ingestão de nutrientes, ou de distúrbio dos gastos energéticos, ou ainda, do desequilíbrio interno dos dois processos (MARKIWELL et al.,1991; LAZZROTTO, 1999; GUIMARÃES & TUDURY, 2006). Segundo Heim & Alievi (2008), a obesidade corresponde ao aumento de reserva lipídica, estocada sob a forma de triglicerídeos no tecido adiposo.

É uma condição mórbida de ocorrência não só em humanos, mas comum na prática veterinária. A regularidade com que a obesidade é observada faz com que, atualmente, seja a forma mais importante de doença do metabolismo de pequenos animais (JERICÓ & SCHEFFER, 2002; JERICÓ et al., 2006).

A obesidade se desenvolve quando ocorre um balanço positivo de energia por um período prolongado de tempo, energia esta que se acumula sob a forma de gordura. O balanço positivo ocorre por ingestão excessiva de energia sob a forma de alimento, por gasto energético diminuído ou por associação de ambas as condições (CRANE, 1991; JERICÓ et al., 2006). Em condições normais os mecanismos orgânicos de homeostasia controlam o aporte e o gasto energético, mantendo a composição corpórea em equilíbrio (JERICÓ & SCHEFFER, 2002).

Se o peso corporal do animal estiver até 15% acima do peso ideal, haverá um sobrepeso, caso o peso corporal esteja 15%, ou mais, acima do peso ideal, o animal é considerado obeso. O peso ideal pode ser estabelecido utilizando as tabelas de peso padrão de acordo com a raça. Contudo, este método é falho, uma vez que existe uma variação no peso dos cães mesmo sendo da mesma raça, sexo ou idade (MASON, 1970; CRANE, 1991; MARKIWELL et al.,1991; GUIMA-RÃES & TUDURY, 2006; RAMALHO, 2005).

Consideram-se três tipos de obesidade: hipertrófica, hiperplásica e a mistura das duas. A obesidade hipertrófica, também chamada de simples ou comum, refere-se à presença de tecido adiposo com adipócitos aumentados de tamanho. Já a hiperplásica, é causada por um número excessivo de adipócitos, sendo menos comum e mais difícil de ser controlada clinicamente (CRANE, 1991; GUIMARÃES & TUDURY, 2006; HEIM & ALIEVI, 2008).

A hiperplasia normal dos adipócitos ocorre durante as etapas iniciais de crescimento e puberdade. O organismo tem a capacidade de aumentar o número de adipócitos, mas não é capaz de reduzir os já existentes. A possibilidade de aumento da quantidade de adipócitos em filhotes mostra a importância do controle de peso evitando a formação de adultos obesos. Condições de superalimentação podem provocar uma hiperplasia dos adipócitos em alguns animais adultos, porém a maioria dos casos de obesidade em cães só

se deve a hipertrofia dos adipócitos (GUIMARÃES & TUDURY, 2006).

A forma mais simples de diagnóstico da obesidade geralmente se dá pela inspeção e palpação diretas. Os cães devem ter costelas facilmente palpáveis e apresentar forma de ampulheta quando vistos de cima. Animais com abdômen abaulado a partir da última costela, com depósitos de gordura evidentes em cada lado da inserção da cauda, acima do coxal e/ou na região inguinal e cujo gradil costal não é facilmente palpável são considerados obesos (MASON, 1970; JERICÓ & SCHEFFER, 2002; GUIMARÃES & TUDURY, 2006; JERICÓ et al., 2006).

Outras formas do reconhecimento da obesidade podem ser empregadas, tais como cálculo dos Pontos de Condição Física (CCF), a determinação do peso corpóreo relativo (PCR) e a estimativa da porcentagem de gordura corpórea (%GC), que pode ser obtida a partir das medidas morfométricas como a circunferência pélvica e o comprimento da tuberosidade do calcâneo ao ligamento cruzado (BIOURGES, 1997; JERICÓ & SCHEFFER, 2002; JERICÓ et al., 2006).

A obesidade é a única patologia veterinária que só será resolvida por completo com uma abordagem nutricional adequada. Além da restrição alimentar, um programa de redução de peso deverá ser complementado com exercício físico e pela modificação dos comportamentos/hábitos do animal, propiciando um balanço energético negativo para induzir a mobilização de calorias dos depósitos orgânicos, pelo catabolismo das gorduras endógenas (LAZZROTTO, 1999; RAMALHO, 2005). O prognóstico depende da determinação do proprietário em controlar o aporte alimentar e exercitar o animal (HEIM & ALIEVI, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos epidemiológicos de cães obesos comparado a cães não obesos oriundos do atendimento de rotina do Hospital Veterinário "Prof. Dr. Vicente Borelli" da Universidade de Marília – UNIMAR.

MATERIAL E MÉTODO

Para a obtenção dos dados, foram entrevistados 50 proprietários de cães obesos e 50 proprietários de cães não obesos. Os questionamentos realizados compreendiam dados, como: sexo do animal, estado reprodutivo, tipo de deita, frequência de administração da dieta, fornecimento de petiscos, presença dos cães durante as principais refeições de seus proprietários, realização de atividade física, sinais de desconfortos demonstrados pelo animal devido ao sobrepeso, bem como, se o proprietário estava em condições de sobrepeso e se o mesmo possuía o conhecimento da obesidade como patologia.

Os animais foram selecionados aleatoriamente dentre a população canina atendida no Hospital Veterinário "Prof. Dr. Vicente Borelli" da Universidade

de Marília – UNIMAR, preferindo animais cujos históricos e exame físico eram sugestivos de ausência de alterações endócrinas ou medicamentosas, durante o período de Março a Outubro de 2009.

Todos os cães foram avaliados pelo Serviço de Clínica Médica de Pequenos Animais, empregando exames clínicos (anamnese e exame físico) e complementares indicados para cada caso em particular. Os animais foram divididos em dois grupos: Grupo O com 50 animais obesos e Grupo NO constituído de 50 animais não obesos.

A obesidade foi determinada por meio do escore corporal em uma escala de 1 a 5, por meio de inspeção e palpação diretas, que permitiram constatar depósitos de gordura nas regiões abdominal, inguinal, gradil costal, coxal e base da cauda. Os animais considerados obesos possuíam escore corporal 5, portando uma camada densa de gordura, com depósitos no tórax, base da cauda, dobras na região cervical e ausência de cintura marcada. Os animais não obesos foram selecionados aleatoriamente dentre os cães que realizaram procedimentos eletivos.

Como metodologia estatística, os dados obtidos no estudo foram descritos em percentagem e as variáveis de idade e peso tiveram as médias comparadas pelo Teste t de Student e, nas variáveis que foram analisadas quanto às proporções, o teste aplicado foi o Qui-Quadrado. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a população de cães obesos estudados, notamos que as raças de maior percentagem foram: Os cães Sem Raça Definida (S.R.D.) com 26%, seguidos pelos cães da raça Poodle com 20% e da raça Pinscher com 8% (Tabela1). Em relação à população de cães não obesos estudados, observamos a percentagem de 38% de cães S.R.D., 32% de cães da raça Border Colie e 10% de cães da raça Pastor Alemão (Tabela 2).

Tabela 1 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O; n=50) referente às diferentes raças.

| Raça | GRUPO O. |
|----------|----------|
| Poodle | 20% |
| Pinscher | 8% |
| Labrador | 6% |
| Cocker | 4% |

| Pit Bull | 4% |
|-------------------------------|-----|
| Rottweiler | 6% |
| Fox Paulistinha | 4% |
| Teckel | 6% |
| Beagle | 2% |
| Basset Hound | 6% |
| Sem Raça Definida (S.R.D.) | 26% |
| Maltês | 2% |
| Boxer | 2% |
| Shit-tzu | 2% |
| Sheep Dog | 2% |

Fonte: HOVET Unimar 2010.

Tabela 2 – Valores em percentagem (%) de cães Não Obesos (N.O.; n=50) referente às racas

| Raça | GRUPO NO. |
|-------------------------------|-----------|
| Lhasa Apso | 2% |
| Poodle | 8% |
| Sem Raça Definida (S.R.D.) | 38% |
| Pit Bull | 4% |
| Bichon Frise | 2% |
| Border Colie | 32% |
| Pinscher | 2% |
| Pastor Alemão | 10% |
| Rottweiler | 2% |

Fonte: HOVET Unimar 2010.

Observamos que a população estudada de cães obesos é composta em sua maior percentagem por fêmeas, que corresponde a 84%. Em relação ao estado reprodutivo no grupo de cães obesos, evidenciamos que 72%, entre machos e fêmeas, são de animais inteiros, e destes, 71% são fêmeas (Tabela-3). Nos valores da média e desvio padrão, quanto à idade observamos que a faixa etária de cães obesos foi de 7.34 ± 3.51 anos, e nos cães não obesos a faixa etária foi de 4.86 ± 3.14 anos; também, no peso corporal notamos que

cães obesos possuíam 21,48± 17,20Kg e os cães não obesos 16,03±7,91Kg (Tabela 3). No teste t Student, quanto à idade observamos que a faixa etária de cães obesos foi significativo (p-valor= 0,000), maior em relação aos cães não obesos, também, no peso corporal notamos que os cães obesos se apresentaram significativamente (p-valor= 0,000) mais pesados em relação aos cães não obesos (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) e não obesos (N.O.; n=50) referente ao sexo, estado reprodutivo no grupo, estado reprodutivo em relação ao sexo no grupo, e média, desvio-padrão e resultado do teste de t Student relativo ao peso (kg) e idade (anos) dos animais.

| Variável | | | GRUPOS |
|---------------------------|--------------|----------------|---------------|
| | | О. | N. O. |
| Sexo | Fêmea | 84% | 52% |
| | Macho | 16% | 48% |
| Estado Re- | Castrado | 28% | 14% |
| produtivo no grupo | Inteiro | 72% | 86% |
| Estado | Castrado | 29% | 21% |
| Reprodutivo das Fêmeas | Inteiro | 71% | 8% |
| Estado | Castrado | 25% | 79% |
| Reprodutivo dos Machos | Inteiro | 75% | 92% |
| Média e Des- | Idade (anos) | 7,34 ± 3,51* | 4,86 ± 3,14* |
| vio Padrão | Peso (Kg) | 21,48 ± 17,20* | 16,03 ± 7,91* |

^{*} Teste de t de Student. (p-valor= 0,000) Os cães Obesos, apresentavam-se significativamente mais velhos e mais pesados que Não Obesos.

Evidenciamos que 52% da população de cães obesos recebia como dieta padrão a ração normal adicionada à comida caseira; em relação aos cães não obesos, observamos que 80% destes se alimentavam exclusivamente de ração normal (Tabela 4).

Em relação à frequência da administração diária da dieta, notamos que 42% dos cães obesos e 16% dos cães não obesos se alimentavam no mínimo três vezes ao dia (Tabela 5).

Tabela 4 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) e não obesos (N.O.; n=50) referente ao tipo de dieta fornecida aos animais.

| Tipo de Dieta | | GRUPOS |
|-----------------------------|-----|--------|
| | Ο. | N. O. |
| Ração nor- mal | 32% | 80% |
| Ração Light ou Diet | 10% | * |
| Comida caseira | 6% | 4% |
| Ração e co- mida caseira | 52% | 16% |

 $[\]ensuremath{^*}$ Nenhum dos cães Não Obesos consumia a ração light ou diet.

Tabela 5 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) e não obesos (N.O.; n=50) relativo a frequência da administração diária da dieta.

| Frequência | | | GRUPOS |
|--|----------------|------------------|-----------|
| da adminis- tração diária da dieta | | O. | N. O. |
| Uma vez | | 12% | 4% |
| Duas vezes | | 46% | 80% |
| Três vezes | | 22% | 8% |
| Quatro vezes | | 6% | * |
| Cinco vezes | | 2% | ** |
| À vontade | | 12% | 8% |
| * Nanhum dos | cãos recebia a | dieta auatro vez | es ao dia |

^{*} Nenhum dos cães recebia a dieta quatro vezes ao dia.

Observamos, em relação ao fornecimento de petiscos, que 64% dos cães obesos e 30% dos não obesos recebiam petiscos, também notamos que 68% dos cães obesos e 16% dos cães não obesos estavam presentes durante as refeições principais de seus proprietários. Em relação à condição física do proprietário, evidenciamos que 52% dos cães obesos e 16% dos cães não obesos, conviviam com proprietários em sobrepeso. Sobre o conhecimento da obesidade como patologia, notamos que 86% dos proprietários de cães obesos e 48% dos cães não obesos possuíam o conhecimento da obesidade como patologia, bem como da suas consequências (Tabela 6). No teste de Qui-quadrado, evidenciamos que cães obesos consumiam significativamente (p-valor = 0.0007) mais petiscos que os cães não obesos, notamos que os cães obesos estavam significativamente (p-valor = 0,0000) mais presentes aos seus proprietários durante suas refeições principais, e ainda, observamos que os proprietários de cães obesos possuíam condição física de sobrepeso significativamente (p-valor = 0,0001) superio, quando comparados aos proprietários de cães não obesos (Tabela 6).

^{**} Nenhum dos cães recebia a dieta cinco vezes ao dia.

Tabela 6 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) e não obesos (N.O.; n=50) referente ao fornecimento de petiscos, presença ou ausência dos animais durante as refeições principais de seus proprietários, condição física do proprietário em peso ideal e sobrepeso e o conhecimento dos mesmos em relação à obesidade como patologia e o não conhecimento sobre a obesidade como patologia.

| Variável | | | GRUPOS | | |
|---|--|--------|--------|--|--|
| | | О. | N. O. | | |
| Forneci- mento de petiscos | | 64%* | 30%* | | |
| Não forne- cimento de petiscos | | 36% | 70% | | |
| Presença dos cães durante as refeições | | 68%** | 16%** | | |
| Ausência dos cães durante as refeições | | 32% | 84% | | |
| Proprietário em peso ideal | | 48% | 84% | | |
| Proprietário em sobre- peso | | 52%*** | 16%*** | | |
| Ciente da obesidade como pato- logia | | 86% | 48% | | |
| Não ciente da obesi- dade como patologia | | 14% | 52% | | |

^{*} Teste de Qui-quadrado. (p-valor = 0,0007) - Cães Obesos consumiam significativamente mais petiscos que os Não Obesos.

Em relação à atividade física, observamos que 28% dos cães obesos realizavam algum tipo de atividade, em contrapartida 52% dos cães não obesos realizavam atividades físicas. Ainda, evidenciamos que 72% cães obesos e 48 % dos cães não obesos não realizavam atividades físicas (Tabela 7). No teste de Qui-quadrado, observamos que cães obesos realizavam significativamente (p-valor =0,0143) menos atividade física, quando comparados aos não obesos (Tabela 7).

Tabela 7 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) e não obesos (N.O.; n=50) referente à realização de atividade física.

| Variável | GRUPOS | | |
|---|--------|-------|--|
| | О. | N. O. | |
| Realização de atividade física | 28%* | 52%* | |
| Não reali- zação de atividade física | 72% | 48% | |

^{*} Teste de Qui-quadrado. (p-valor =0,0143) - Cães Obesos realizavam significativamente menos atividade física quando comparados aos N. O.

Quanto às condições de desconforto devido à obesidade nos animais estudados, evidenciamos que 56% dos animais obesos apresentavam cansaço fácil, 40% dos animais obesos apresentavam dispneia, 46% dos animais obesos apresentavam intolerância ao exercício, 12% dos animais obesos apresentavam dificuldade em locomoção, 16% dos animais obesos demonstravam claudicação, 38% dos animais obesos apresentavam dermatopatias e 28% dos cães obesos possuíam apetite aumentado (Tabela 8).

Dentre as patologias encontradas nos cães obesos observamos que 12% apresentaram colapso de traqueia, 10% apresentaram endocardiose de mitral e 6% apresentaram otites (Tabela 9).

Tabela 8 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) relacionados a sintomas causados pelo sobrepeso.

| Variável | GRUPO O. |
|---------------------------|----------|
| Cansaço | 56% |
| Dispneia | 40% |
| Intolerância ao exercício | 46% |
| Dificuldade de locomoção | 12% |
| Claudicação | 16% |
| Dermatopatias | 38% |
| Aumento de Apetite | 28% |
| Fonte: HOVET Unimar 2010. | |

^{**} Teste de Qui-quadrado. (p-valor = 0,0000) — Cães Obesos estavam significativamente mais presentes nas refeições de seus proprietários que os Não Obesos.

^{***} Teste de Qui-quadrado (p-valor = 0,0001) — A percentagem de proprietários de Cães Obesos em sobrepeso é significativamente superior em relação aos proprietários de cães Não Obesos

Tabela 9 – Valores em percentagem (%) de cães obesos (O.; n=50) referente a ocorrência de patologias exacerbadas pelas presença da obesidade.

| Patologias | GRUPO O. |
|---------------------------|----------|
| Catarata | 4% |
| Glaucoma | 2% |
| Neoplasia mamária | 2% |
| Dermatite por contato | 2% |
| Dermatite fúngica | 2% |
| Displasia coxo-femural | 2% |
| Endocardiose de mitral | 10% |
| Otite | 6% |
| Demodicose | 2% |
| Colapso de traqueia | 12% |
| Doença periodontal | 2% |
| Ceratoconjuntivite seca | 2% |
| Dermatofitose | 2% |
| Ausência de Patologia | 50% |
| Fonte: HOVET Unimar 2010. | |

A obesidade é a alteração nutricional que ocorre com maior frequência na clínica médica de animais de companhia, em países desenvolvidos (ALONSO, 2008), sendo definida como acúmulo excessivo de gordura corpórea derivada de um desequilíbrio crônico entre a energia gasta e a energia ingerida (RODRI-GUES et al., 2003).

A obesidade em animais de companhia, atualmente, vem aumentando devido à humanização de cães e gatos, onde há uma diminuição de exercícios e um aumento de ingestão de calorias (CRANE, 1991). Segundo Jericó & Scheffer (2002), os cães obesos atingem 16,5% da população canina da cidade de São Paulo. Alguns estudos realizados em países desenvolvidos revelam um aumento na obesidade em cães nos últimos dez anos, variando entre 20 a 40% de toda população canina (DIEZ & NGUYEN, 2006).

Sabemos que a raça, a idade, o sexo, o estado reprodutivo, herança genética, frequência de atividade física, bem como a palatabilidade e o conteúdo calórico de alimentos fornecidos erroneamente aos

animais são fatores de risco para o desenvolvimento da obesidade canina (KIENZLE et al., 1998).

Algumas raças de cães apresentam uma incidência alta de obesidade, o que indica que fatores genéticos podem ter um papel importante nessas espécies. Raças como o Cocker spaniel, Labrador e vários Terries pequenos apresentam uma incidência de obesidade superior à população geral de cães. Ao contrário, outras raças como Boxer, Pastor Alemão, Fox Terrier e raças de aparência similar aos galgos, apresentam uma incidência menor de obesidade (CRANE et al., 1998).

Em relação ao padrão racial, observamos que aqueles sem raça definida (S.R.D), muito populares em nossa região, apresentam uma maior prevalência de obesidade (26%), condizendo com Jericó & Scheffer (2002) e Leonard et al. (2006). Dos animais de raças puras, a raça Poodle foi a que apresentou maior incidência de obesidade (20%), também condizendo com Jericó & Scheffer (2002) e não corroborando com Crane (1991), Crane et al. (1998) e Diez & Nguyen (2006). Dos cães não obesos observamos em nosso trabalho que animais de raça pura, como Border Colie e Pastor Alemão, com 32% e 10% respectivamente dos animais não obesos estudados, estavam em peso corporal ideal, corroborando com Crane et al. (1998).

Sabe-se que a obesidade é mais comum em fêmeas do que em machos. Em decorrência da maior concentração de hormônios androgênicos, a fêmea tem menor taxa metabólica basal, o que as predisponibiliza ao aumento de peso. Neste estudo foi observado que 84% dos animais obesos eram fêmeas, assim como citado pelos demais autores (HOUPT et a.l, 1979; JERICÓ & SCHEFFER, 2002; GUIMARÃES & TUDURY, 2006; LEONARD et al., 2006).

A obesidade é comum em animais de idade avançada, podendo estar relacionada à diminuição do gasto energético, devido a reduzidas atividades e à alteração do metabolismo corporal (LAZZAT-TO, 1999). Com o aumento da idade, ocorre um descenso de massa magra corporal, o que provoca uma diminuição no metabolismo basal das necessidades energéticas e também da atividade voluntária (GUIMARÃES & TUDURY, 2006). As necessidades energéticas diárias de um cão de sete anos de idade e de médio porte diminuem até 20% em relação a um adulto jovem. Se, com a idade, a ingestão dietética não decresce proporcionalmente ao descenso das necessidades energéticas do animal, haverá ganho de peso (CRANE et al., 1998). Neste estudo, a faixa etária média de sete anos de cães obesos se assemelha ao citado pelos autores.

Animais castrados possuem maior probabilidade de se tornarem obesos, em função das alterações hormonais causadas pela extirpação das gônadas sexuais, principalmente em fêmeas, pois sabemos que o estrógeno suprime o apetite em várias espécies animais (HOUPT et al., 1979; CRANE, 1991; LAZZAROTTO, 1999). A castração também causa a diminuição espontânea de atividade, principalmente em machos (DIEZ & NGUYEN, 2006).

Muitos animais são castrados entre seis meses e um ano de idade; é neste período que se produz o descenso natural da taxa de crescimento do animal e de suas necessidades energéticas. Se o animal continuar sendo alimentado da mesma forma, pode-se originar um excesso de peso (CRANE et al., 1998; DIEZ & NGUYEN, 2006). No presente trabalho apenas 28% dos animais obesos eram castrados; esse baixo número deve-se talvez à falta de conhecimento da população sobre a castração de animais de companhia.

Segundo um estudo realizado por Robertson (2003), alguns proprietários de cães alimentam seus animais com ração comercial, porém acham que há a necessidade de suplementação desta dieta, adicionando à alimentação do animal um pouco de seu próprio alimento, aumentando a ingestão calórica do cão.

Os resultados do presente trabalho apontam o predomínio da obesidade em cães que se alimentavam de ração comercial normal e comida caseira (52%), sendo alimentadas duas vezes ao dia (46%), e 64% destes animais obesos recebiam petiscos, sob a forma de guloseimas, entre as refeições, assim aumentando o ganho energético. Nos cães não obesos, observamos que 80% se alimentavam apenas de ração comercial normal fornecida duas vezes ao dia e apenas 30% dos animais recebiam petiscos entre as refeições. Estes resultados condizem com o estudo de Jericó & Scheffer (2002).

A socialização dos cães acaba modificando os hábitos e o manejo alimentar dos animais; em nossos resultados, observamos que 68% dos proprietários de animais obesos permitem que seu animal, um membro da família, esteja presente durante as refeições. Este tipo de socialização ocorre em apenas 16% dos animais não obesos, nos mostrando uma grande diferença cultural entre proprietários de animais obesos e não obesos, condizendo com Butterwicki & Hawthorne (1998), Robertson (2003) e Jericó et al. (2009).

A atividade física e os exercícios contribuem para o gasto energético corpóreo (JERICÓ & SCHE-FFER, 2002) e são as formas mais eficientes de minimizar as consequências da perda de peso sobre a atividade metabólica do indivíduo, e podem ser complementadas sob a forma de caminhadas, corridas e outras modalidades na rotina dos animais de companhia. A socialização modifica os hábitos de manejo dos animais, que passam a viver em ambientes fechados, como apartamentos, ou em espaços restritos. A falta de exercícios, configurando um estilo de vida sedentário, é outro fator que contribui para o desenvolvimento da obesidade (DIEZ & NGUYEN, 2006).

Segundo Kienzle et al. (1998) os proprietários de cães obesos dão menor importância às atividades de exercício, de trabalho ou de proteção do lar do que os proprietários de cães não obesos.

Conforme o esperado, apenas 28% dos proprietários de cães obesos informou que seu animal realizava algum tipo de atividade física, constituindo praticamente de caminhadas com duração em torno de 15 a 30 minutos, com frequências variadas. Ressalta-se que a caminhada é a atividade física de menor gasto calórico em seres humano comparado a outras atividades (GUEDES & GUEDES, 1998). Dos cães não obesos, 52% realizavam algum tipo de atividade física.

Uma observação importante em nosso trabalho, que condiz com a literatura, é que 52% dos proprietários, ou alguém do convívio dos animais obesos ,também estavam acima do peso ideal; já em animais não obesos, apenas 16% dos proprietários estão fora do peso ideal. Mais uma vez, temos evidências do aumento da socialização dos animais (KIENZLE, et al, 1998; ROBERTSON, 2003).

Um aspecto importante não citado na literatura compilada é a respeito da ciência de que a obesidade é sim uma doença e traz graves consequências a saúde animal. Dos proprietários de animais obesos, 86% tinham esse conhecimento, e apenas 48% dos proprietários de animais não obesos afirmaram saber que a obesidade é uma patologia grave.

Humanos obesos estão mais predispostos a sofrer de doenças como diabetes mellitus tipo II, problemas hepáticos e de metabolização, hipertensão arterial sistêmica, doenças cardíacas, neoplasias, osteoartrites, doenças respiratórias, desordens reprodutivas, dermatites, redução da imunidade, além da diminuição do tempo de vida. Assim como nos humanos, os cães podem sofrer praticamente as mesmas patologias como consequência da obesidade (ALONSO, 2008).

A maioria dos animais obesos atendidos em nossa rotina não veio por causa da obesidade, e sim por alguma consequência desta patologia. Animais obesos com colapso de traqueia representam 12% do total, isto se deve a depósitos de gordura que circundam e estreitam a passagem do ar ou por pré-disposição racial e idade dos animais afetados (GUIMARÃES & TUDURY, 2006; BACH, 2007). A endocardiose de mitral acometeu 10% dos animais obesos com alguma patologia, pois o excesso de peso produz um aumento do trabalho cardíaco necessário para a perfusão maior. forçando o sistema circulatório. Este incremento no trabalho cardíaco pode produzir um esforço adicional em um coração já debilitado pela infiltração de gorduras, contribuindo para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (GUIMARÃES & TUDURY, 2006; JERICÓ et al., 2006; ALONSO, 2008).

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos pelo questionário respondido pelos proprietários de cães obesos e de cães não obesos, na população estudada podemos concluir que: (1) a população de cães obesos estudada foi composta por sua maior parte de cães S.R.D., quanto ao sexo, as fêmeas são mais acometidas pela obesidade e, em relação a faixa etária, notamos animais em sobrepeso com a idade média de 7 anos; (2) quanto à dieta padrão de cães obesos, observamos que uma grande percentagem da população estudada apresentou uma dieta desequilibrada, composta por ração adicionada à comida caseira; ainda, evidenciamos uma percentagem elevada de cães obesos recebendo petiscos, e permanência dos mesmos, nas principais refeições de seus proprietários; (3) em relação à atividade física, foi observado que grande parte da população estudada de cães obesos não realizava atividade física e, ainda, apresentava diversos sinais de desconforto devido ao sobrepeso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, J. A. M. Nurse Canine Obesity. Southern European Veterinary Conference; 2008 Oct; Barcelona Spain Disponível em: http://www.ivis.org/proceedings/sevc/2008/montoy1.pdf.
- BACH, J. F.; ROZANSKI, E.A.; BEDENICE, D.; CHAN, D.L.; FREEMAN, M. .; LOFGREN, J. L. S. et al. Association of expiratory airway dysfunction with marked obesity in healthy adult dogs. *AJVR*, v. 68, n.6, p.670-675, 2007. Acesso em: 13 set. 2009.
- BIOURGES, V. Obesidade. Informativo Técnico e Científico, Centro de pesquisa e desenvolvimento da Royal Canin, 1997. Disponível: http://linkway.com. br>. Acesso em: 10 jan. 2009.
- BUTTERWICK, R. F.; HAWTHORNE, A. J. Advances in Dietary Management of obesity in dogs and cats. *J Nutr* 1998; n.128, v.12, p. 2771S-2775S Disponível em: http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/128/12/2771S?maxtoshow=&HITS=10&hits=10... Acesso em: 13 set. 2009.
- CRANE, S.W. Occurrence and management of obesity in compaion animals. *J Small Anim Pract*, n. 32, p. 275-282, 1991.
- DIEZ, M.; NGUYEN, P. The epidemiology of canine and feline obesity. *Waltham Focus*, 2006; v.16, 1. Disponível em: http://www.ivis.org/journals/vetfocus/16_1/en/1.pdf>. Acesso em: 13 set. 2009.
- FREITAS, E. P.; RAHAL, S.C.; CIANI. R.B. Distúrbios físicos e comportamentais em cães e gatos idosos. *Arch Vet Scie*, v. 11, n. 3, p.26-30, 2006.
- GUIMARÃES, A. L. N.; TUDURY, E.A. Etiologias, consequências e tratamentos de obesidades em cães

- e gatos Revisão. Vet Not Uberlândia, v.12, n.1, p. 29-41, 2006.
- HEIM, G.; ALIEVI, M. M. Obesidade em cães: uma revisão. *A Hora Vet*, v.27, n.16, p.45-50, 2008.
- HOUP, K. A.; COREN, B.; HINTZ, H. F.; HILDER-BRANT, J. E. Effect of sex and reproductive status on sucrose preference, food intake, and body weight of dogs. *J Am Vet Med Assoc.* v.174, n.10, p.1083-1085, 1979.
- JERICÓ, M. M.; ALBINATI, J. M.; FUSCO, F. B. Estudo sobre os hábitos alimentares e as atividades físicas de cães obesos da cidade de São Paulo e seus reflexos no balanço metabólico. *Clin Vet*, v.14, n. 81, p.54-60, 2009.
- JERICÓ, M. M.; SILVA, M. B. F. P.; MACHADO, F. L. A. Avaliação cardiovascular em cães obesos: mensuração da pressão arterial e achados eletrocardiográficos. *Clin Vet*, ano 6, v. 61, p. 66-71, 2006.
- JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos e epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. *Clin Vet*, v.7, n. 37, p. 25-29, 2002
- KIENZLE, E.; BERGLER, R.; MANDERNA, C. H. A. A comparison of the feeding Behavior and the Human-Animal relationship in Owners of normal and obese dogs. *J Nutr*, n. 128, ano12, p.2779S-2782S, 1998.
- LAZZAROTTO, J. J. Revisão de literatura: relação entre aspectos nutricionais e obesidade em pequenos animais. *Rev Univ Alfenas*, v. 5, p. 33-35, 1999,
- LEORNARDI, A. L. S.; TIRAPELLI, A. B. B.; PEREIRA, V. A.; MOREIRA, M. A. B.; PROVASI, A.; SHIAEFFTER, C. O. D. et al. Avaliação clínica dos cães obesos atendidos no Hovet/UAM Resultados preliminares [resumo]. In: *Anais. XXVII Congresso Brasileiro da Anclivepa*; 2006. Vitória. Espírito Santo.
- MARKIWELL, P. J.; ERIK, W.; PARKIN, G. D. Obesity in the dog. *J Small Anim Pract*, v. 31, n. 4, p. 533-537, 1990.
- MASON, E. Obesity in pet dogs. *Vet Rec*, n. 86, p. 612-616, 1970.
- RAMALHO, E. A obesidade e a esterilização. Centro de pesquisa e desenvolvimento da Royal Canin [periódico online] 2005. Disponível em: http://www.royalcanin.pt/palfs/artigos/gato/saúde. Acesso em: 1 jan. 2009.
- ROBERTSON, I. D. The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity

in privately owned dogs from metopolitan Peth, WA. *Prev Vet Med*, n. 58, p. 75-83, 2003.

RODRIGUES, A.M.; SUPLICY, H. L.; RADO-MINSKI, R. B. Controle Neuroendócrino do peso corporal: implicações na gênese da obesidade. *Arquivo Brasileiro Endocrinol Metab.* v. 47, n. 4, p. 398-409, Ago, 2003.

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE PALATABILIZANTE DE COBERTURA OLEOSA E SECA NAS RAÇÕES DE CÃES COM A MESMA FORMULAÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA

PALATABILITY EVALUATION USING OILY AND DRY COLT IN DOG FOOD WITH THE SAME FORMULATION AND CHEMICAL COMPOSITION

Rafael Cerântola SIQUEIRA¹; Sarah Paschoal SCARELLI¹; Caroline Giuseppa SPE-RA²; Rodolfo Claudio SPERS³; Eduardo de Assis Castro LEITE⁴.

¹Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR rafasika@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho objetivou-se avaliar a palatabilidade de duas rações idênticas na sua formulação e composição bromatológica, porém com duas formas diferentes de utilização de palatabilizante de cobertura: um por meio de aspersão oleosa e outra em pó, por meio do protocolo de palatabilidade. O experimento foi conduzido utilizando-se de 12 cães (SRD) em dois tratamentos: A- Ração com aspersão de palatabilizante oleoso e B- Ração com aspersão de palatabilizante em pó. Foram avaliados pelo protocolo de palatabilidade confronto A x B e os resultados analisados nas seguintes características: Escolha da ração pelo cheiro (CH), Pela primeira escolha (PE), Pelo consumo pequeno (CP) e pelo consumo grande (CG). Os resultados indicaram que a utilização de uma cobertura com palatabilizante em pó apresenta uma melhor resposta na aceitação da ração pelos cães.

Palavras-chave: Bromatológica. Palatabilidade, Nutrição de cães

Abstract

This study has the objective to evaluate the palatability of two dog diets identical in their formulation and chemical composition, but with two different forms of palatability use. The experiment was conducted using 12 adult dogs in two treatments: A- Dog food colt with oily and B- Dog food colt with powder. Protocol was evaluated by comparing palatability A x B and the results analyzed in the following features: Choice of food by smell (CS), the first choice (FC), low intakes (LI) and large consumption (LC). The results indicated that the use of a coating with powder palatability has better food acceptance answer by the dogs.

Key words: Chemical composition. Palatability. Dog nutrition

² Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária da UEL - Universidade Estadual de Londrina-PR

³ Professor da disciplina de Nutrição de Monogástricos da Universidade de Marília – UNIMAR ⁴ Médico Veterinário responsável técnico pela Special Dog®.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das necessidades mínimas deixou de ser tão importante e, cada vez mais, busca-se entender o papel da nutrição na promoção de saúde, bem-estar e longevidade dos animais (CARCIOFI et al., 2010).

Hoje as pesquisas vêm se direcionando para descobrir a melhor nutrição para que atenda às necessidades específicas de cada estágio de vida, à condição fisiológica, ao estilo de vida e às diversas condições fisiopatológicas que podem acometer estes animais (CARCIOFI et al., 2010; FRANÇA, 2009; MALAFAIA et al., 2002).

Isso porque atualmente os animais passaram a ser simplesmente um animal de estimação e criaram um laço afetivo muito grande com seu dono, sendo tratado como membro da família na maioria dos casos, fazendo com que os proprietários busquem cada vez mais uma alimentação melhor para seu pet (PETBR, 2003).

Vê-se no mundo uma explosão do número de marcas de dietas comerciais prontas para o consumo, com formulações cada vez mais sofisticadas e específicas (STEIFF & BAUER, 2001). Segundo NRC (2006), a disponibilidade de formas de alimentos atualmente é variada e novos produtos estão aparecendo todos os dias, tornando a escolha por esses produtos ilimitados.

Os alimentos dos animais estão se tornando mais "humanizados" e estão seguindo tendências humanas de alimentos. Por um lado, é ilimitado em número de tipos e segmentos de mercado e, por outro, lado há alguns princípios com que todos os alimento são avaliados, que são a palatabilidade, digestibilidade, consistência de fezes e influencia da dieta na aparência do animal (FRANÇA, 2009; MEEKER, 2006).

Devido todos a esses aspectos, a indústria da alimentação animal tem evoluído rapidamente e o termo "ração", utilizado para expressar "dieta balanceada" vem sendo substituído, neste segmento, por "alimentos completos", por meio da Instrução Normativa nº. 9, de 14 de julho de 2003, que regulamenta os padrões de identidade e qualidade de alimentos completos destinados a cães (MAPA, 2003).

Um dos maiores aspectos observados pelos proprietários é a aceitabilidade da ração pelo seu animal, um fator determinante para os cães escolherem seu alimento é o cheiro devido a seu grande poder olfativo e para isso as indústrias de alimento estão utilizando cada vez mais os palatabilizantes (COSSERMELLI, 2010).

Palatabilidade se refere ao sentimento que o alimento oferece ao usuário e ao prazer que o alimento oferece ao organismo. Ela pode ser um fator crucial para os animais na escolha de um alimento ao invés de outro. Palatabilidade em *petfood* é uma medida que lida com sabor, aroma e sensação gustativa (COS-SERMELLI, 2010).

Os palatabilizantes são substâncias que conferem aroma ao produto destinado à alimentação, melhorando a sua aceitação e, consequentemente, estimulando o seu consumo pelo animal (BOURGEOIS, 2004; BELLAVER, 2000). Provocam a secreção das glândulas salivares e de suco gástrico, favorecendo o melhor aproveitamento do alimento pelo organismo. São exemplos disso alho, bacon, carne, frango, peixe, figado entre outros (BELLAVER, 2000). Porém, a forma como estes palatabilizantes são adicionados também é muito importante no resultado do consumo pelos animais (PET FOOD BRASIL 2009).

Um fator muito importante no que se diz aos palatabilizantes é sua forma de aplicação e sua melhor composição podendo ser pó e liquido. Esses aspectos vão proporcionar uma melhor palatabildade ao alimento, fazendo com que as industrias pets desenvolvam pesquisas para saber como é a melhor forma de aplicação e qual delas se deve usar para proporcionar um alimento mais atrativo aos animais (BENNET, 2008).

OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo em avaliar a palatabilidade de duas rações idênticas na sua formulação e composição bromatológica, porém com duas formas diferentes de utilização de palatabilizantes de cobertura, uma por meio de aspersão oleosa e outra em pó, confrontados através do protocolo de palatabilidade.

MATERIAL E MÉTODO

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com a utilização de 12 cães adultos vermifugados (SRD), em dois tratamentos: A- Ração com cobertura de um palatabilizante oleoso e B- Ração com cobertura de um palatabilizante em pó. Os cães foram alimentados diariamente em baias individuais uma vez ao dia, em confronto direto A x B em horário padronizado às 9h da manhã, durante 10 dias.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao final do experimento pode-se observar, em (%) respectivamente para os tratamentos $A \times B$. que a preferência pelo cheiro (CH), A = 80 e B = 85, não apresentou grande variação entre as rações. Porém, na preferência pela primeira escolha observou-se uma grande vantagem da aspersão de palatabilizante em pó (PE) A = 30 e B = 70. O mesmo foi verificado com o consumo pequeno e grande ocorrendo, novamente vantagem na utilização da aspersão do palatabilizante em pó sendo: (CP) A = 35 e B = 20; (CG) A = 65 e B = 80. O mercado de pet food no Brasil mudou e qualificou-se. E se depender da indústria de palatabilizantes, esse crescimento terá também o gosto deles (PET FOOD BRASIL 2009).

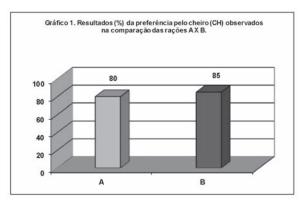


Gráfico 1: Resultados (%) da preferência pelo cheiro (CH) comparação

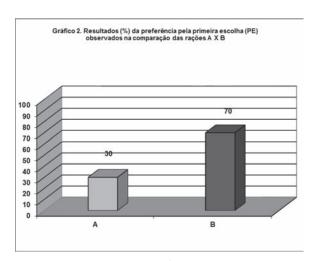


Gráfico 2 : Resultados (%) de preferência pela primeira escolha (PE) $comparação\,A\,x\,B$

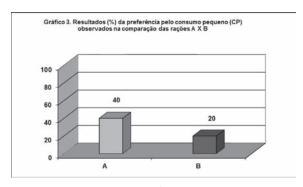


Gráfico 3 : Resultados (%) de preferência pelo consumo pequeno (CP) comparação A x B

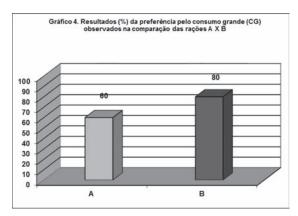


Gráfico 4 : Resultados (%) de preferência pelo consumo pequeno (CG) comparação A x B

CONCLUSÃO

A utilização da aspersão de um palatabilizante em pó apresenta uma resposta melhor na palatabilidade de rações para cães.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BELLAVER, Cláudio. O uso de microingredientes (aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar. Facultad de Ciencias Veterinarias da Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de Rio Cuarto e Embrapa Suinos e Aves. In: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA, 2000, Buenos Aires. p. 93-108.

BENNET, S. Uso de palatabilizante em pó. *Revista Pet e Food e Health e Care*.2008.

BOURGEOIS, H. O Livro da palatabilidade em cães e gatos. *Royal Canin*, n. 24, n.p., 2004.

CARCIOFI, A.C.; Jeremias, J. T. Progresso científico sobre nutrição de animais de companhia na primeira década do século XXI. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.35-41, 2010 (supl. esp.).

COSSERMELLI, B. *Projeto experiemntal planejamento de comunicação*: ações estratégicas para a Kemin Nord palatabilizantes do Brasil s/a. Chapecó – SC, 2010

FRANÇA, J. *Alimentos Convencionais versus naturais para cães adultos*. 93f. 2009. Tese (Doutorado) - Faculdade Federal de Lavras – UFLA.

MALAFAIA, M. I. F. R.; PEDROZO, E. A.; SANTOS, J. A. P.; RIBEIRO, M. D.; MALAFAIA, P.; LANA, A. M. Q. Consumo de nutrientes, digestibilidade *in vivo* e *in vitro* de dietas para cães contendo polpa de citrus e folha de alfafa. *Ciência Rural*, v. 32, n. 01, p. 121-126, 2002. DOI: 10.1590/S0103-84782002000100021.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2003. Instrução Normativa n_o. 9, de 09 de julho de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Seção 1, p. 7.

MEEKER, D. L. Essencial rendering: all about the animal by-products industry. Arlington: Kirby Lithographic company, 2006.302p.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL.Nutriente requierements of dogs and cats. Washington: National Academies, 2006.398p.

PETBR, *A força dos nutrientes*. Disponível em: http://www.petbrasil.com.br, Acesso em: 20 maio 2003. PET FOOD BRASIL, Palatabilizantes para cair no gosto de cães e gatos. Ano 1 / Edição 05 / Nov-Dez. 2009.

STEIFF, E.L.; BAUER, J.E. Nutritional adequacy of diets formulated for companion animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.219, n.5, p.601-604, 2001.

OCORRÊNCIA DE FASCIOLOSE HEPÁTICA BOVINA NA REGIÃO DE OURINHOS, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

OCCURRENCE OF BOVINE HEPATIC FASCIOLOSIS IN OURINHOS REGION - STATE OF SÃO PAULO - BRAZIL

Érico Luiz KRZYZANIAK¹; Romeu Nabhan RAVANELLI²; Valmor Pedro FANTINEL³; Leovaldo DÁLIO JUNIOR⁴; Daniel Cesar de ARAUJO⁴; Bia Araújo RAVANELLI⁴, Amanda Luiza PAEZE⁵

¹Professor das Faculdades Integradas de Ourinhos (FIO) e Universidade de Marília - UNIMAR

²Médico Veterinário do Serviço de Inspeção Federal

³Médico Veterinário, Diretor do Escritório de Defesa Agropecuária de Ourinhos - SAA – CDA-EDA.

⁴Alunos do Curso de Medicina Veterinária da FIO - Faculdades Integradas de Ourinhos-SP

⁵Aluna do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília - UNIMAR - Marília-SP

Resumo

O represamento de rios para a construção de estruturas para a produção de energia elétrica, iniciado na área geopolítica de Ourinhos, Estado de São Paulo, na década de 1970, modificou o mapa hídrico, disponibilizando grandes reservatórios de água, que favoreceram as atividades agropastoris. Com o aumento significativo da população bovina, entre outras espécies de importância econômica e silvestre, a multiplicação e perpetuação de espécies que servem como hospedeiros intermediários, se tornou realidade, fechando o elo da cadeia necessário para as condições do aparecimento de doenças até então não relatadas ou diagnosticadas na região. Este projeto de pesquisa teve a finalidade de estudar a ocorrência da *Fasciola hepatica*, em bovinos naturalmente infectados, procedentes de propriedades rurais localizadas na Região Técnica-administrativa do Escritório de Defesa Agropecuária de Ourinhos, formado por 17 municípios localizados na região centro-sul do Estado de São Paulo, e abatidos na unidade frigorífica de Santa Cruz do Rio Pardo.

Palavras-chave: Parasitismo. Fasciola hepatica. Fasciolose..Bovinos

Abstract

The damming of rivers in order to build structures to produce power started in Ourinhos geopolitical region in the 70's, changing the hydric chart and providing large reservoirs of water that favored the grazing activities. With significant increase in the population of cattle, among other species of economic importance and wildlife, the multiplication and perpetuation of species that serves as intermediate hosts became a reality, closing the link chain which brought the necessary conditions for the emergence of diseases not reported or diagnosed before in the region. This research project aimed to study the occurrence of Fasciola hepatica, in naturally infected cattle, coming from farms located in the technical Administrative Office of Agricultural Defense, Ourinhos area, formed by 17 cities located in the center south Sao Paulo State. The cattle were slaughtered in the slaughter-unit in Santa Cruz do Rio Pardo, a city nerarby.

Keywords: Parasitism. Fasciola hepática. Fasciolosis. Bovine

O agronegócio é atualmente um dos pilares que sustentam a economia, e assegura ao país um papel de destaque no mercado nacional e internacional de carne bovina.

A necessidade energética é um panorama nacional, não apenas restrita a regiões. Há que se terem cuidados na construção e implantação de estruturas de hidrelétricas, para a adequação ambiental, produzindo um produto sustentável, calcado em estudo prévio, com ênfase para a proteção do meio ambiente, representado pelo novo ecossistema, a se formar e com seus recursos naturais renováveis. No entanto a questão é mais ampla, e demanda uma profunda discussão da gestão ambiental. Pois com a conscientização da sociedade, e autoridades constituídas, atitudes e ações podem ser tomadas com grande reflexo em um futuro sanitário, na defesa da saúde dos animais.

A exigência ambiental e segurança alimentar voltada aos interesses do mercado de consumo futuro e a expectativa de incremento do ganho de peso diário, associado ao aumento significativo da capacidade de suporte de animais por unidade de área; diminuição da idade avançada para alcançar o peso ideal e desejado para o abate; quadros clínicos inaparentes, só são revelados no frigorífico, uma vez que a necropsia de animais eventualmente mortos, não é um procedimento usual no campo.

A deficiência de diagnóstico e insuficiência de conhecimentos pelo criador estabelece uma lacuna para a adoção de medidas sanitárias. A falta de diagnóstico é uma realidade consagrada no tempo e no espaço, na região.

A fasciolose é uma potencial zoonose, levando a sérios transtornos de saúde humana às infecções responsáveis por esse parasita em humanos (ACHA; SZYFRES, 1986). É necessária a busca de subsídios, para a melhoria do controle sanitário da fasciolose bovina nas propriedades rurais, minimizando o impacto econômico na cadeia produtiva e, diminuir os problemas decorrentes da enfermidade em bovinos, por conseguinte a outras espécies animais de importância social, econômica e de saúde pública.

O reflexo do endoparasitismo com localização hepática e vias visiculobiliares levam a disfunções, com essencial comprometimento do desempenho normal da função do órgão dos hospedeiros definitivos. Entretanto a forma de apresentação clínica aguda e crônica, carecem de maiores informações de pesquisas na região estudada. Embora as lesões possam levar a degeneração fibrosa dos órgãos, e apresentar a forma terminal. Portanto a avaliação do prejuízo econômico das perdas por condenação, encaminhamento a industrialização para a produção de subprodutos, de menor valor agregado e/ou descarte de órgãos e tecidos não passíveis de aproveitamento industrial, devem ser considerados.

Este projeto de pesquisa teve por objetivo estudar a ocorrência da *Fasciola hepatica*, em bovinos

naturalmente infectados, procedentes de propriedades rurais localizadas na Região Técnico-adminstrativa do Escritório de Defesa Agropecuária de Ourinhos, formada por 17 municípios localizados na região centro-sul do Estado de São Paulo, e abatidos em frigorífico sob a supervisão do Serviço de Inspeção Federal

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi realizado no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, e conduzido no Frigorífico Itajara Comércio de Carnes LTDA, localizado no município de Santa Cruz do Rio Pardo, Estado de São Paulo, cujas atividades estão submetidas ao Serviço de Inspeção Federal.

Foram observadas todas as normas e procedimentos de abate, respeitando e cumprindo as exigências legais das normas técnicas e procedimentos determinados pela legislação federal vigente, para a inspeção sanitária de produtos de origem animal, com especial atenção a linha "E". Fígado e vesícula biliar com lesões cirróticas e colangites, sugestivas de fasciolose hepática e ou presença de parasitas, foram identificados, separados e encaminhados para avaliação em inspeção final, realizada por médico veterinário ao final do abate diário.

Os dados individualizados foram anotados em ficha destinada ao protocolo, cujas anotações contemplaram: data; município de origem dos animais; propriedade de origem dos animais; número de bovinos abatidos e número de bovinos doentes. Complementarmente levantou-se o geoposicionamento das propriedades pelas coordenadas da latitude sul e longitude oeste, tendo como referência a porteira de entrada principal da propriedade.

Bovinos, objeto desse projeto de pesquisa foram aqueles abatidos na unidade, e procedentes de criatórios localizados nos municípios que formam a área geográfica de atuação do Escritório de Defesa Agropecuária de Ourinhos: Bernardino de Campos, Canitar, Chavantes, Espírito Santo do Turvo, Fartura, Ipaussu, Ourinhos, Óleo, Piraju, Ribeirão do sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Taguaí, Tejupá, Timburi, e Sarutaiá.

A casuística do coeficiente de prevalência do parasitismo, encontrado nos bovinos por ocasião da inspeção sanitária no momento do abate foi calculada pelas seguintes equações:

Coeficiente de Prevalência por Propriedade de Origem dos Animais (CPPOA):

 $\begin{array}{ccc} CPPOA = & & n^{\circ} \ de \ casos \ da \ presença \ do \\ \underline{parasita \ encontrado} & x \ 100 \\ & & n^{\circ} \ de \ bovinos \ abatidos \ da \end{array}$

propriedade de origem

Coeficiente de Prevalência por Propriedades do Município de Origem, com Animais Doentes (CPPAD):

 $CPPAD = \underline{n^{\circ} \text{ de propriedades com presença}}$ $\underline{\text{de bovinos parasitados}} \times 100$

n° de propriedades com bovinos

do município de origem

Coeficiente de Prevalência da População Bovina Total do Município de Origem dos Animais (CPPBT):

 $CPPBT = \underline{n^{\circ} \text{ de casos da presença do parasita}}$ $\underline{encontrado} \quad x \ 1.000$

População bovina do município de origem

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fasciola hepatica é considerada o mais importante trematoda do figado de ruminantes domésticos, sendo a principal causa de cirrose hepática nestas espécies (SERRA-FREIRE et al., 1995). Descrição de parasitismo por Fasciola em bovinos, bubalinos, ovinos, equinos, caprinos, suínos e humanos são relatados por diversos autores, com grande enfoque para a importante causa de perdas econômicas na pecuária, por ser considerada como um dos parasitos mais destrutivos, e com grande potencial de comprometer a produtividade do rebanho bovino e levar a perdas econômicas, consequentes de morte, atraso e retardo de crescimento, baixa taxa reprodutiva e diminuição do ganho de peso. De acordo com Reid e Dargie (1995), nem todos os estágios da infecção por fasciola são igualmente prejudiciais à saúde dos bovinos e aos lucros do pecuarista. O estágio biliar da fascíola adulta com mais de dois meses impõe maior prejuízo produtivo que as formas com menos de 8 semanas.

Relatos da ocorrência de *Fasciola hepatica*, mostram que a difusão no Brasil encontra-se em expansão e, esta favorecida no Estado de São Paulo, pelo represamento de cursos naturais das águas, que ocorreram nos últimos 30-40 anos, com finalidade de produção energética. Fato esse que criou habitat para subsistência e sobrevivência do hospedeiro intermediário frente a presença de herbívoros domésticos em especial bovinos.

A implementação de um programa de controle estratégico da parasitose em bovinos está relacionada com a ecologia do habitat do hospedeiro intermediário, encontrado em locais baixos e úmidos preferentemente. Fatores climáticos, desempenham importante papel no desenvolvimento e evolução das fases de vida do hospedeiro intermediário. Com isso a avaliação da distribuição do parasito no Brasil, as condições climáticas, aparentemente, vem facilitando a sobrevivência e prevalência do hospedeiro intermediário (LESSA, 1995), favorecido pela manutenção de rebanho bovino significativo completando o habitat. Segundo Lessa (1995), a fasciolose expande-se, de modo que não mais se pode falar em área limitada de

ocorrência do parasito, e por conseguinte, de animais infectados. Dependendo das condições climáticas em algumas regiões a fasciolose encontra condições para o desenvolvimento de todos os estágios durante o ano todo, podendo manifestar sinais clínicos variados nos animais parasitados. Para tanto Beck (1993) e Echevarria (1985), recomendam tratamentos estratégico de bovinos de leite, com o objetivo maior de diminuir sensivelmente a contaminação ambiental de ovos de *Fasciola hepatica*, e consequentemente diminuir a disponibilidade de miracídios infectantes, do hospedeiro intermediário e, em consequência de metacercárias infectantes do hospedeiro definitivo.

Epidemiologicamente a movimentação de animais, favorece a disseminação e proliferação da doença, uma vez que animais infectados servirão de fonte de distribuição de ovos a outros hospedeiros. Novos sistemas de produção empregam novas técnicas e novas áreas de uso para criação de bovinos, possibilitando a perpetuação do agente no ambiente. Serra-Freire (1995), caracteriza epidemiologicamente no Brasil, como a maior área enzoótica os estados da região Sul, e alerta para possível difusão na região Sudeste, com relatos de ocorrência feito por França (1967), em bovinos e posteriormente por Serra-Freire et al. (1995) em bovinos; Tostes et al. (2004), em bovinos; Oliveira et al. (2004), em búfalos; Santarém et al. (2006), em capivara (Hydrochaeris hydrochaeris), todos descritos em áreas do território paulista. Esse processo de difusão parece estar favorecido na região centro-sul, com a construção de hidrelétricas nas últimas três ou quatro décadas.

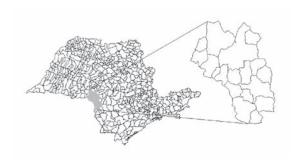


Figura 1. Mapa do Estado de São Paulo, com destaque para os municípios da região de Ourinhos, SP incluída no estudo.

Com o represamento de rios pelas barragens, aumentou a disponibilidade do volume de águas, que certamente contribuíram para a melhoria das condições ambientais e consequentemente para o aumento da população dos hospedeiros intermediários.

França (1967) relata casos de fascilose, em 10% dos bovinos abatidos no matadouro municipal de Taubaté, SP em animais procedentes de propriedades do Vale do Paraíba, SP. Tostes et al. (2004) detectaram em frigorífico, casos de fascilose bovina em uma propriedade do município de Presidente Prudente, SP, e realizadas provas parasitológicas,

encontraram baixa contagem de ovos e observaram a presença de hospedeiro intermediário. Oliveira et al. (2004) detectaram pela primeira vez, a presença de ovos do parasito em búfalos, na região do Vale do Ribeira em 7,6% das amostras de fezes. A legislação vigente de preservação de animais silvestres, fez com que as populações desses animais tenham alcançado um significativo aumento numérico, favorecendo a perpetuação do parasito no ambiente, com envolvimento da capivara, roedor silvestre, semi aquático, que vive em rios, pântanos e charcos (SANTARÉM et al., 2006), como potencial hospedeiro definitivo.

Na região de Ourinhos com localização geográfica no centro-sul do Estado de São Paulo (Figura 1), o acompanhamento do abate demonstrou a presença do parasito em bovinos, e possivelmente este ser o primeiro relato da ocorrência na região, cujos dados estão descritos na Tabela 1 e 3.

O relato da ocorrência em diversos estados da federação brasileira, conduz às expectativas da difusão da fasciolose. No Rio Grande do Sul, segundo Serra-Freire et al. (1995) um estudo para a identificação de ovos de *Fasciola hepatica*, realizado em toda área geográfica do estado, 6,3% dos animais foram positivos, com uma elevada incidência, chegando a 23% na região da fronteira e de 9,2% no noroeste do estado. Enquanto Lagaggio et al. (2009), observou em matadouros com inspeção estadual em Santa Maria, região central do estado, a ocorrência de fasciolose em 0,49%, de 5.451 animais abatidos.

Tabela 1. Municípios de origem dos bovinos portadores de Fasciola hepatica, número de bovinos abatidos, bovinos positivos, coeficiente de prevalência da doença por propriedade de origem dos animais, altitude e geoposicionamento das propriedades.

| N° | Município | | vinos | CPPOA | Alti- | Coorde | |
|----|---------------|-------------|----------|-------|-------|------------------|--------------------|
| | | Abatidos Po | ositivos | | tude | Longitude sul | Longitude oeste |
| 1 | B. de Campos* | 136 | 33 | 24,26 | 594 | 22°55 47 | 49°29 44 |
| 2 | Fartura | 301 | 81 | 26,91 | 498 | 23°20 19 | 49°31 10 |
| 3 | Fartura | 35 | 14 | 40,00 | 497 | 23°21 37 | 49°31 11 |
| 4 | Fartura | 72 | 22 | 30,55 | 500 | 23°25 40 | 49°31 56 |
| 5 | Fartura | 20 | 3 | 15,00 | 500 | 23°22 59 | 49°31 04 |
| 6 | Ipaussu | 220 | 10 | 4,54 | 538 | 22°59 25 | 49°36 16 |
| 7 | S.P. Turvo * | 397 | 7 | 1,76 | 562 | 22°41 18 | 49°50 58 |
| 8 | S.P.Turvo* | 144 | 1 | 0,69 | 538 | 22°48 48 | 49°48 46 |
| 9 | S.P.Turvo* | 120 | 2 | 1,66 | 537 | 22°44 52 | 49°42 36 |
| 10 | Piraju | 20 | 1 | 5,00 | 650 | 23°13 55 | 49°18 30 |
| 11 | S.C.R.Pardo* | 13 | 1 | 7,69 | 512 | 22°56 24 | 49°36 27 |
| 12 | S.C.R.Pardo* | 131 | 2 | 1,07 | 507 | 22°49 29 | 49°42 34 |
| 13 | S.C.R.Pardo* | 64 | 2 | 518 | 518 | 22°49 18 | 49°42 10 |
| 14 | S.C.R.Pardo* | 80 | 2 | 2,50 | 515 | 22°48 41 | 49°44 31 |
| 15 | Taguaí | 20 | 5 | 25,00 | 542 | 23°26 35 | 49°22 43 |
| 16 | Taguaí | 20 | 10 | 50,00 | 540 | 23°26 57 | 49°23 54 |
| | Total | 1.793 | 196 | - | - | - | - |

^{*}B. de Campos= Bernardino de Campos, S.P.Turvo= São Pedro do Turvo, S.C.R.Pardo= Santa Cruz do Rio Pardo.

Tabela 2. Frequência percentual simples e acumulada de casos, por município no período estudado.

| Município | Casos | Frequência simples | Frequência acumulada |
|--------------|-------|--------------------|----------------------|
| B. Campos* | 1 | 6,250 | 1,307 |
| Fartura | 4 | 25,000 | 31,250 |
| Ipaussu | 1. | 6,250 | 37,500 |
| S.P.Turvo* | 3 | 18,750 | 56,250 |
| Piraju | 1 | 6,250 | 62,500 |
| S.C.R.Pardo* | 4 | 25,000 | 87,500 |
| Taguaí | 2 | 12,500 | 100,000 |
| Total | 16 | 100,000 | 100,000 |

^{*}B.Campos = Bernardino de Campos, S.P.Turvo = São Pedro do Turvo, S.C.R.Pardo = Santa Cruz do Rio Pardo.

Em Santa Catarina as amostras oriundas quase que totalmente do Litoral e Vale do Itajaí, a amostragem de animais de leite, a prevalência se situou ao redor de 15%, se destacando a região de Tubarão, com índice de 50% (Serra-Feire et al. 1995). Relato de Botelho et al. (2002) em estudo de prevalência em cinco municípios do Extremo Sul Catarinense, em 290 amostras de fezes examinadas, tabulados e analisados por faixa etária, encontraram nos jovens, 20,22% e nos adultos 30,45% positivos. Relato de Bellato et al. (2009) em levantamento realizado por exames de amostras de fezes em bovinos e capivara, comprovaram a presença de ovos do parasito em 18,12% dos bovinos e 47,36% das propriedades e 8,96% das amostras de fezes de capivara em 25% das propriedades, no município de Timbó.

No Estado do Rio de Janeiro, de acordo com Gomes et al. (2002) a presença do parasito e hospedeiro intermediário é citado o município de Campos de Goytacazes, com focos mais recentes, relatados por Serra-Freire e Ribeiro (2008) no município de Miracema, onde foi detectado um coeficiente de prevalência de 17,40%, e observações retrospectivas mostra aumento de diagnóstico de casos. Relato de hospedeiros intermediários na região do Vale do Rio Paraíba, considerada área endêmica, é apontada como responsável por novos focos em consequência da mobilização de bovinos para outras áreas.

O Estado de Minas Gerais segundo Serra-Freire e Ribeiro (2008), não dispõe de dados suficientes para se estabelecer o real nível da enzootia, embora relato de ocorrência em Itajubá, são bastante precisos.

As ocorrências de casos (Tabela 2), constados e as incidências encontradas na área do presente estudo, se mostraram variáveis nas propriedades, nos animais e nos municípios estudados (Tabela 3) e tem mostrado índices compatíveis com os relatos descritos por autores em outras regiões e estados do Brasil, com a existência de dez municípios onde não se registrou a presença do parasito. Do total de municípios incluídos no estudo, sete apresentaram animais portadores da parasitose com coeficiente de frequência simples que variou de 6,25 a 25,00 por cem bovinos abatidos (Tabela 2) e rebanho com maior coeficiente de prevalência (40,00), foi registrado no município de Fartura, e o menor São Pedro do Turvo do 0,69, como está demonstrado na Tabela 1. Nos demais municípios não foi detectado animais com lesões ou presença de parasitas nos órgãos em especial o figado e vias visiculobiliares.

CONCLUSÃO

Para corrigir problemas associados à saúde animal no ciclo ambiental, se faz necessárias mudanças de comportamento, para a preservação e manutenção do equilíbrio das condições ambientais, do manejo dos animais e controle do acesso ao meio de sobrevivência e perpetuação dos hospedeiros intermediários.

Os estudos sobre ocorrência e distribuição geográfica da *Fasciola hepatica*, em bovinos, estão avançando rapidamente e detectando novas áreas com a presença do parasito. No futuro isso poderá permitir e formular recomendações de educação sanitária,

| Tabela 3. Distribuição da população bovina, propriedades com bovinos, animais abatidos, coeficiente de prevalência da população bovina total do município |
|---|
| e percentagem e propriedades detectadas com animais naturalmente infectados, no período do estudo. |

| Município | População bovina | Propriedades com bovinos | Bovinos abatidos | СРРВТ | CPPAD |
|--------------|------------------|--------------------------|------------------|-------|-------|
| B. Campos* | 11.143 | 204 | 136 | 2,96 | 2,96 |
| Canitar | 846 | 22 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| Chavantes | 2.243 | 41 | 346 | 0,00 | 0,00 |
| E.S. Turvo* | 17.823 | 159 | 199 | 0,00 | 0,00 |
| Fartura | 30.832 | 487 | 428 | 3,89 | 0,82 |
| Ipaussu | 6.111 | 45 | 220 | 1,63 | 2,22 |
| Ourinhos | 5.496 | 167 | 994 | 0,00 | 0,00 |
| Óleo | 15.384 | 234 | 382 | 0,00 | 0,00 |
| Piraju | 28.547 | 335 | 20 | 0,03 | 0,29 |
| Rib. Sul* | 3.540 | 132 | 47 | 0,00 | 0,00 |
| S. Grande* | 3.942 | 88 | 1 | 0,00 | 0,00 |
| S.C.R.Pardo* | 56.175 | 881 | 288 | 0,08 | 0,45 |
| SPTurvo* | 53.370 | 159 | 661 | 0,18 | 1,88 |
| Taguaí | 14.195 | 221 | 40 | 1,05 | 0,90 |
| Tejupá | 13.721 | 205 | 211 | 0,00 | 0,00 |
| Timburi | 9.919 | 116 | 262 | 0,00 | 0,00 |
| Sarutaiá | 5.858 | 99 | 60 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 279.145 | 3.977 | 4.295 | - | - |

^{*} B.Campos = Bernardino de Campos, E.S.Turvo = Espírito Santo do Turvo, Rib. Sul = Ribeirão do Sul, S..Grande = Salto Grande, S.C.R.Pardo = Santa Cruz do Rio Pardo, SPTurvo = São Pedro do Turvo.

mudanças de comportamento e manejo e implantação de programa de controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y Enfermidades Transmisibles Comunes al Hombre y a Los Animales. 2nd ed. Washington: Organizacion Panamericana de la Salud, . 1986. p.689-96.

BECK, A. H. Fascilose. *A Hora Veterinária*. n. 75. p.65-70, 1993.

BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; SARTOR, A. A.; VEIGA, L. P. H. N.; CENTENARO, F. Ocorrência de *Fasciola hepatica* na população de capivaras (*Hydrocaeris hydrochaeris*) e em bovinos (*Bos taurus*) no município de Timbó, SC. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.8, n.1, p.66-70, 2009.

BOTELHO, G.J.; SOUZA, A. P.; BELLATO, V.; SARTOR, A. A. Prevalência da *Fasciola hepatica* em cinco municípios do Extremo Sul Catarinense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.1. n.1. p.11-15, 2002.

ECHEVARRIA, F. A. M. Fasciolose: Ocorrência, diagnóstico e controle. *Agroquímica*. Santo Amaro, v. 27. p.4-9, 1985.

FORTES, E. *Parasitologia Veterinária*. 4ª ed. Revista, ampliada e atualizada. São Paulo: Ícone Editora, 2004. p. 213-18.

FRANÇA, I. *Fasciola hepatica* em bovinos no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. Arq. Esc. Vet. Belo Horizonte, n.19. p.157-9, 1967.

GOMES, F. F.; OLIVEIRA, F. C. R.; PILE, E. A.; LOPES, C. W. G. Estabelecimento de foco de *Fasciola hepatica* em propriedade do município de Campos dos Goytacases, no RJ, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.11, n.2, p.53-56, 2002.

LAGAGGIO, V. R. A.; LOVATO FLORES, M.; JOR-GE, L. L.; OLIVEIRA, V. S.; TRINDADE, M. M.; LAGAGGIO, R. A. Presença de *Eurytrema spp* em bovinos inspecionados em matadouros de inspeção estadual de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *A Hora Veterinária*. n.171. p.34-6, 2009.

LESSA, C. S.S. Sugestões para o controle estratégico da *Fasciola hepatica* com Ivomec F(ivermectin e clorsulon), considerando outros parasitos regionais importantes. *A Hora Veterinária*. Edição Extra n.1. p.37-9, 1995.

OLIVEIRA, S. M.; FUJII, T.U.; FUJII, T.; PALAZZO, J.P.C.; NACARAPATTO, A. R.; SPÓSITO, E. F. Fasciolose hepática em búfalos em matadouro do vale do Ribeira, SP, Brasil. *Arquivo do Instituto Biológico*, São Paulo, v.71. p.1-749, 2004.

REID, J. F. S.; DARGIE, J. D. Como os estágios adultos da *Fasciola hepatica* afetam a saúde e a produtividade do bovino. *A Hora Veterinária*. Edição Extra n.1. p.23-6, 1995.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MÉNDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. Doenças de ruminantes e

equinos. São Paulo: Varela Editora e Livraria Ltda, 2001, v.2. p.118-30.

SANTARÉM, V.A.; TOSTES, R. A.; ALBERTI, H.; SANCHES, O. C. *Fasciola hepatica* in capybara. *Acta Tropica*. n° 98. p.311-13, 2006.

SERRA-FREIRE, N. M. Fasciola hepatica. A Hora Veterinária. Edição Extra n.1. p.13-8, 1995.

SERRA-FREIRE, N. M.; BORDIN, E. L.; LESSA, C. S. S.; SCHERER, P. O.; Farias, M. T.; MALACCO, M. A.; CORRÊA, T. C. TSCHUMI, J. A. Reinvestigação sobre a distribuição da *Fasciola hepatica* no Brasil. *A Hora Veterinária*. Edição Extra n.1, p.19-21,1995.

SERRA-FREIRE, N. M.; RIBERIO, G. C. Análise epizootiológica da fascilose hepática bovina pela detecção de casos no matadouro municipal de Miracema, RJ. *Rev. Brás. Méd. Vet.*, v. 30, n.3, p.147-151, 2008. SILVA SANTOS, I. C.; MARTINS, J. R. S.; LARANJA, R. J.; CERESER, V. H. Paranfistomose no Rio Grande do Sul. *A Hora Veterinária*. Edição Extra n.1. p.48-56, 1995.

SLOSS, M. W.; ZAJAC, A. M.; KEMP, R. L. *Parasitologia Clínica Veterinária*. 6ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2004. p. 57.

TOSTES, R. A.; SANTAREM, V. A.; ALBERTI, H.; SANCHES, O. C. Casos autóctones de *Fasciola hepatica* na região de Presidente Prudente, SP, Brasil. *Revista Ciência Rural*. Santa Maria. v.34. n.3. p.961-62, 2004.

PRODUÇÃO DE CORDEIROS EM REGIME DE PASTO, COM SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E PROTÉICA EM COCHOS PRIVATIVOS

PASTURE LAMBS PRODUCTION WITH MINERAL AND PROTEIN CREEP FEEDING SUPPLEMENTATION

Joicy Maria MOTA¹; Kate CIDRÃO²; Cledson Augusto Garcia³: Rodolfo Claudio SPERS³.

 Zootecnista – ESAPP – Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista-SP; Mestre Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marilia - UNIMAR joicymota@yahoo.com.br
 Kate Cidrão; Zootecnista - Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marilia - UNIMAR
 Docentes das Ciências Agrárias UNIMAR - Universidade de Marília.

Resumo

O experimento foi realizado objetivando avaliar níveis de proteína (0, 15 e 30%) no suplemento mineral sobre a ingestão média diária, e o desempenho de cordeiros(as) Suffolk suplementados em cocho privativo, bem como a disponibilidade e a qualidade da pastagem de grama estrela branca. Foram usados 18 cordeiros, sendo 9 machos não castrados e 9 fêmeas, distribuídos aleatoriamente, compondo 3 fêmeas e 3 machos por tratamento. Após o abate, registrou-se o peso da carcaça quente e do conteúdo digestório, para cálculo do peso de corpo vazio. As carcaças permaneceram por 24 horas na câmara de refrigeração em temperatura de 5°C, obtendo-se os pesos e rendimento da carcaça fria e as perdas por resfriamento. Os parâmetros avaliados não foram afetados (P>0,05) pelos níveis protéicos no suplemento mineral e da interação entre o suplemento e o sexo até o desmame, podendo ser usados quaisquer níveis de proteína bruta no suplemento mineral, pois ocorreu diferença somente entre os sexos (P<0,10) para o ganho médio diário total. O peso vivo na origem, ao abate e o peso de corpo vazio diferiram (P<0,01) quanto aos sexos, devido ao peso final dos animais ser pré-estabelecido. A forragem apresentou valores nutritivos aceitáveis para a época de inverno, com proteína bruta acima de 7% e fibra em detergente ácido em torno de 40%.

Palavras-chave: Comedouro Seletivo. Ovinos. Suffolk. Suplementação proteica

Abstract

The experiment was fulfilled on aim of testing protein levels (0.15 and 30%) on the mineral supplement at the average daily ingestion, and the performance on SuFFolk supplemented lambs at private trough, as well as the availability and white star grassland quality. 18 lambs were used, being 9 non castrated males and 9 females, distributed randomly 3 females and 3 males per treatment. After the slaughter, the hot carcass and the digestive content weight were registered in order to weight the empty body. The carcass remained in 5°C fridge for 24 hours, in order to obtain the cold carcasses weight and the loss after chilling. The parameters tested were not affected (P> 0.05) by the proteins levels on mineral supplement and from the interaction between the supplement and the sexes up to wean, any level of total protein on the mineral supplement could be used, because difference only happened between sexes (PL 0.10) to the daily average overall gain. The alive weight in the origin, to the slaughter and the weight of the empty body differ (PL0.01) according to sexes, since the final weight of the animals were pre-established. The forage showed nutritive values acceptable to winter, with total protein upon 7% and acid detergent fiber around 40%.

Key words: Creep feeding. Sheep. Suffolk. Protein supplementation

INTRODUÇÃO

Nas grandes cidades do país constata-se o aumento na procura pela carne ovina, pois o consumidor tem modificado o hábito de consumo, atento aos problemas relacionados à saúde, exigindo qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura, dando preferência para as carnes magras. A categoria ovina com maior aceitabilidade no mercado é o cordeiro.

A ovinocultura brasileira caracteriza-se, em geral, pelo sistema extensivo de criação, mas segundo Villas Bôas (2001) as técnicas tradicionais de produção de cordeiros em pastagens não condizem com a necessidade de intensificação da produção, apesar de serem capazes de produzir animais com menos gordura, porém aceitáveis pelo mercado. Além disso, os animais ficam dependentes da variação estacional da produção de forragem e nem sempre têm suas exigências nutricionais atendidas, resultando em perdas econômicas (SILVA, 2003).

As pastagens tropicais e subtropicais apresentam períodos de alta produção na primavera e verão, e de baixa produção forrageira no outono e inverno. Algumas práticas de manejo têm sido adotadas para minimizar as perdas ocorridas durante o período de baixa produção forrageira, como por exemplo, a suplementação protéica ou energética, suplementação com volumosos ou a utilização de forrageiras de inverno. Dentre elas, a suplementação em pastagem com minerais (protéicos e energéticos) e concentrados tem melhorado o desempenho animal, quando comparada à suplementação mineral exclusiva (MOREIRA et al., 2003).

Além do sal mineral, a introdução de uma fonte de proteína para animais em pastejos aumenta o ganho de peso dos animais, assim como a lucratividade (PRADO et al., 1999); para Simplício (2003), principalmente na época da seca.

Além do genótipo e a qualidade da dieta, os sistemas de produção também têm influenciado as características das carcaças dos ovinos, além do desempenho (NERES et al., 2000). Portanto, novos estudos são necessários, objetivando a antecipação da idade de abate para raças tipo carne, principalmente para a terminação de cordeiros ainda no desmame, minimizando custos com alimentação, mão de obra

e instalações, tanto em confinamento como em pastagem.

O uso do cocho privativo é uma prática alimentar essencial para os sistemas intensivos de produção de cordeiros com desenvolvimento acelerado e rápido ganho de peso, diminuindo a idade de abate (NERES et al., 2000). A mesma autora destacou que o acesso ao cocho privativo na fase inicial torna-se de grande importância para adaptar os cordeiros ao sistema de manejo e favorece o funcionamento do rúmen, mesmo considerando a pequena quantidade de alimento sólido ingerido. Monteiro et al. (2002) afirmaram que a suplementação com minerais quelatados em cocho privativo para bezerros de corte melhorou o desempenho, consequentemente, o peso ao desmame, quando comparado aos que receberam o mesmo suplemento mineral das vacas. A literatura é escassa em pesquisas com cordeiros em pastejo recebendo suplementação mineral protéica no cocho privativo, com avaliação de seus desempenhos e características das carcaças, podendo ser uma alternativa econômica e eficaz de se produzir carne ovina de qualidade.

O trabalho objetivou avaliar os níveis de proteína no suplemento mineral sobre a ingestão e o desempenho de cordeiros(as) Suffolk suplementados em cocho privativo, mantidos em pastagem de grama estrela branca (*Cynodon plectostachyus*), bem como a disponibilidade e a qualidade da pastagem durante o inverno.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental "Marcelo Mesquita Serva", pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília - UNIMAR, no município de Marília, SP. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, sendo três níveis de proteína no suplemento mineral (0, 15 e 30% de PB) e sexo dos animais (macho e fêmea), totalizando 18 cordeiros, sendo 9 machos não castrados e 9 fêmeas Suffolk suplementados em cocho privativo. Na Tabela 1 encontra se a composição percentual dos suplementos minerais e na Tabela 2 os resultados da análise bromatológica dos mesmos, segundo metodologia descrita por Silva (1981).

Tabela 1 - Composição percentual dos suplementos minerais.

| Ingrediente | SM 0% | SMP 15% | SMP 30% |
|----------------------------------|-------|---------|---------|
| Milho grão moído | - | 43,61 | 35,0 |
| Gordura vegetal protegida | - | 0,5 | 1,1 |
| Carbonato (Convert H dose dupla) | - | 5,6 | 6,67 |
| Sal mineral | 100 | 10,34 | 7,01 |
| Aveia – moída | - | 30,0 | 23,66 |
| Melaço em pó | - | 1,0 | 1,0 |

| Ingrediente | SM 0% | SMP 15% | SMP 30% |
|---------------------|-------|---------|---------|
| Fosfato monoamônico | - | 1,8 | 3,0 |
| Uremax 150 | - | 3,15 | 10,66 |
| Farelo de soja | - | 4,0 | 11,9 |

SM: Suplemento mineral; SMP: Suplemento mineral proteínado.

Tabela 2 - Composição bromatológica (%) dos suplementos minerais e experimentais

| | SM 0% | SMP 15% | SMP 30% |
|----------|-------|---------|---------|
| MS | - | 90,07 | 87,35 |
| РВ | - | 16,75 | 33,84 |
| EE | - | 4,94 | 5,99 |
| MM | - | 21,06 | 22,11 |
| FDN | - | 16,66 | 15,05 |
| FDA | - | 8,32 | 9,94 |
| NDT | - | 69,87 | 67,06 |
| Lignina | - | 1,44 | 2,46 |
| Celulose | - | 6,05 | 6,17 |

SM: Suplemento mineral; SMP: Suplemento mineral proteínado; MS: Matéria seca; PB: Proteína bruta; EE: Extrato etéreo; MM: Matéria mineral; FDN:

Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; NDT: Nutrientes digetíveis totais.

No terço final de gestação e durante todo o período experimental, as ovelhas foram suplementadas diariamente, permanecendo num piquete maternidade com feno de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) à vontade, além de concentrado com 16% PB, constituído de farelo de soja, farelo de trigo e milho, fornecendo 1,25% do peso vivo, com base na matéria seca, visando atender as exigências nutricionais dessa fase (NRC, 1985).

Após os partos, que tiveram início no mês de julho de 2003, as ovelhas foram distribuídas aleatoriamente, com seus respectivos cordeiros, em piquetes de estrela branca (*Cynodon plectostachyus*), compondo 0,20 ha cada. Em virtude da concentração das parições, que ocorrerem no inverno, quando a pastagem apresentou pequena disponibilidade de matéria seca e baixa qualidade, os lotes foram submetidos ao sistema de pastejo limite, que consiste na rotação dos animais em apenas dois piquetes, de acordo com a disponilibidade de forragem encontrada neles.

Para análise da produção e composição químico-bromatológica da gramínea estrela branca

(*Cynodon plectostachyus*), foi efetuada a amostragem do material, usando um retângulo com área de 0,15 m² (0,50 m x 0,30 m), o qual foi arremessado aleatoriamente 4 vezes em cada piquete, antes da entrada dos animais. O material contido no interior do quadrado foi cortado acima de 5 cm do solo. Após o corte o material foi acondicionado em sacos plásticos, vedados, e imediatamente levados ao laboratório, para determinação da produção de matéria verde e seca. Para determinação da MS, PB, EE, MM, NDT, FDN e FDA foi usada metodologia descrita por Silva (1981).

Os dados sobre as condições climáticas durante o período experimental foram coletados na Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI – Regional Marília, sendo estes relacionados à temperatura (mínima, máxima e média) e precipitação pluviométrica (Tabela 3).

Logo após o nascimento, os cordeiros foram pesados e identificados. Na primeira semana de vida, os mesmos foram fechados na área cercada do cocho privativo por 4 horas diárias, para adaptação às instalações e contato inicial com o alimento sólido.

O consumo do SMP foi ad libitum, com pesagens diárias dos alimentos fornecidos e das sobras, possibilitando o cálculo do consumo médio dos cordeiros por tratamento.

Tabela 3 - Dados meteorológicos de temperatura e precipitação pluviométrica no período experimental.

| Mês | | | Precipitação (mm) | |
|------------------|--------|--------|-------------------|-------|
| | Mínima | Máxima | Média | |
| Julho/agosto | 14,1 | 26,1 | 20,1 | 57,3 |
| Setembro/outubro | 17,0 | 30,2 | 23,6 | 113,4 |

Novembro/dezembro

Fonte: CATI - Regional Marília (2004).

Aos 14 dias de idade, os cordeiros receberam a 1ª dose de vacina contra Clostridioses (Polivalente Sintoxan®), com reforço após 30 dias. A cada 14 dias foi realizada a colheita de fezes, diretamente da ampola retal dos cordeiros e ovelhas, objetivando o monitoramento das infecções parasitárias, pela contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a metodologia de Matos e Matos (1988). A desverminação foi recomendada toda vez que a contagem média atingiu 500 OPG ou mais.

Os animais foram pesados a cada 14 dias, permitindo o cálculo do ganho médio diário, até os machos atingirem 30 kg e as fêmeas 28 kg, quando foram apartados das ovelhas e submetidos a jejum de dieta sólida de 16 horas e pesados novamente para obtenção do peso vivo ao abate (PVA), sendo então abatidos.

Os animais que não atingiram o peso de abate pré-fixado aos 70 dias de idade foram desmamados e terminados em confinamento, com uma ração convencional contendo 18% PB e 2,8 Mcal EM/ kg MS, com relação volumoso: concentrado de 20:80.

Para avaliação do desempenho dos cordeiros foram analisadas as seguintes variáveis: idade para atingirem o peso vivo ao abate; ganho médio diário do nascimento aos 35 dias, dos 36 aos 70 dias (desmame), do desmame ao abate e ganho médio diário total.

Terminada a evisceração, registraram-se o peso da carcaça quente (PCQ) e, posteriormente, as carcaças foram levadas para câmara de refrigeração, penduradas em ganchos apropriados pelas articulações tarso metatarsiana, com distanciamento de 17 cm, permanecendo em temperatura de 5°C, durante 24 horas.

Ao final desse período, foi obtido o peslo da carcaça fria (PCF), calculando, então, rendimento da carcaça quente (RCQ%=PCQ/PVA x 100), rendimento comercial ou rendimento da carcaça fria (RCF%=PCF/PVA x 100), o rendimento verdadeiro ou biológico (RV%=PCQ/PCV x 100), a porcentagem de perda no resfriamento (PR%=PCQ-PCF/PCQ x 100).

Para todos os parâmetros foi realizada a análise de variância, com modelo matemático incluindo o efeito fixo do suplemento mineral proteinado (SMP), do fator sexo e da interação entre estes fatores. Para os cálculos utilizou-se o Software Estatístico SAEG, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (SAEG, 1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição estacional da temperatura e precipitação pluviométrica evidenciou as condições climáticas da região no período experimental (Tabela 3).

Com o aumento da precipitação e da temperatura no decorrer do experimento, concomitantemente houve acréscimo na produção de MS dos piquetes (Tabela 4).

A produção média de matéria seca de 8.052; 9.900 e 11.228 kg.ha⁻¹, nos períodos de julho e agosto, setembro e outubro, novembro e dezembro, respectivamente. A boa disponibilidade de MS possibilitou a oportunidade de pastejo seletivo, pressupondo-se, portanto, que a forragem disponível atenderia às exigências de mantença dos animais.

Os percentuais de MS, PB, FDN, FDA, MM, EE, ENN e NDT da pastagem de grama estrela branca (Cynodon plectostachyus) estão apresentados na Ta-

bela 5. A pastagem foi caracterizada como de média qualidade, por apresentar teores médios de PB (9,34%), FDN (77,84%) e FDA (40,5%).

Tabela 4 - Produção média de matéria seca (kg MS.ha⁻¹) da pastagem no período experimental.

| Piquete | Julho/Agosto | Setembro/Outubro | Novembro/Dezembro |
|---------|--------------|------------------|-------------------|
| SM 0% | 6.869 | 9.531 | 10.616 |
| SMP 15% | 9.612 | 12.216 | 13.940 |
| SMP 30% | 7.672 | 7.952 | 9.127 |

 $SM-Suplemento\ mineral;\ SMP-Suplemento\ mineral\ proteinado$

Tabela 5 - Composição bromatológica (%) do pasto em Matéria Seca (MS); Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutra (FDN) e Nutriente Digestíveis Total (NDT) nos respectivos piquetes no período experimental.

| Piquete | MS (%) | | | | | PB (%) |
|---------|--------|--------|-------|------|-------|--------|
| | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D |
| SMP 0% | 44,68 | 49,02 | 42,04 | 9,11 | 11,86 | 9,80 |
| SMP 15% | 39,29 | 39,88 | 41,77 | 7,58 | 11,25 | 9,31 |
| SMP 30% | 41,64 | 40,98 | 44,45 | 9,01 | 7,35 | 8,78 |
| | | MM (%) |) | | | EE (%) |
| | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D |
| SMP 0% | 4,95 | 8,04 | 5,14 | 2,05 | 2,49 | 1,42 |

| SMP 15% | 6,22 | 7,49 | 5,18 | | 3,58 2,2 | 3 1,93 |
|---------|-------|------------|---------|-------|-----------|--------|
| SMP 30% | 6,24 | 5,76 | 5,12 | | 2,25 1,5 | 7 1,69 |
| Piquete | | FDN (%) | | | FDA (%) | |
| riqueie | | 1 DIV (70) | | | 1 57 (70) | |
| | J/A | S/O | N/D | J/A | S/O | N/D |
| SMP 0% | 78,48 | 77,52 | 74,94 | 41,60 | 40,04 | 39,10 |
| SMP 15% | 78,39 | 75,22 | 79,62 | 42,24 | 39,01 | 41,10 |
| SMP 30% | 73,57 | 82,07 | 80,76 | 38,36 | 41,94 | 41,40 |
| | | | ENN (%) | | NDT (%) | |
| | J/A | \$/0 | N/D | J/A | S/O | N/D |
| SMP 0% | 49,52 | 38,08 | 51,74 | 55,57 | 56,21 | 56,29 |
| SMP 15% | 36,99 | 40,49 | 52,61 | 52,66 | 56,97 | 57,30 |
| | | | | | | |
| SMP 30% | 43,09 | 41,08 | 53,24 | 52,82 | 54,85 | 56,59 |

SMP: Suplemento mineral proteinado; J: Julho; A: Agosto; S: Setembro; O: Outubro; N: Novembro; D: Dezembro.

Os teores de PB, FDN e FDA da forrageira nos três piquetes experimentais foram próximos. Os teores de PB, durante todo o período experimental, estiveram acima do valor mínimo de 7% na MS preconizado por Van Soest (1994), para que não haja prejuízo da utilização da forragem por parte dos microrganismos ruminais.

O valor médio de FDA (40,5%) foi próximo a 40%, sendo este o máximo para que não haja prejuízo no consumo voluntário da forragem (Noller et al. 1997). Os altos teores de FDN e FDA são decorrentes da maturidade da planta, com aumento do conteúdo de parede celular, como hemicelulose, celulose e lignina.

Segundo Moore et al. (1999), quando a relação NDT:PB está acima de 7, indica deficiência protéica em relação à energia. Neste caso, pequenas quantidades de proteína possibilitam aumento no consumo da forrageira e, consequentemente, melhoria no desempenho animal. No presente estudo esta relação esteve abaixo de 7, sugerindo que a proteína fornecida pelo

suplemento mineral proteinado contribuiu para redução da relação NDT:PB da dieta. Este maior aporte de proteína não se traduziu em diferença de ganho de peso, quando comparados aos animais suplementados apenas com sal mineral, pois o leite tem grande eficiência nessa fase.

Na Tabela 6 estão os resultados de peso ao nascer e ao desmame, ganho médio diário do nascimento aos 35 dias de idade, dos 36 aos 70 dias (desmame), do desmame aos abate, ganho médio diário total e idade de abate dos cordeiros machos e fêmeas. A análise de variância mostrou efeito de sexo (P<0,05) sobre o peso ao nascimento, porém este parâmetro não foi influenciado pelos tratamentos, pois o início da pesquisa foi após o nascimento encerrando no abate, concordando com Neres et al. (2000) que observaram peso ao nascer superior em 13% para os machos, enquanto que no presente estudo foi de 17% para os cordeiros.

Os bons pesos ao nascer foram devido à boa condição corporal das ovelhas, pois elas foram suplementadas no terço final de gestação, além do fato de

os machos apresentarem maior peso ao nascimento e raças de carne parirem cordeiros mais pesados, concordando com Motta (2000).

Tabelas 6 - Médias (kg) e coeficientes de variação (CV%) do peso ao nascer e ao desmame, ganhos médios diário e idade de abate dos cordeiros (as) alimentados com três níveis de proteína bruta no suplemento mineral.

| | Nível de PB (%) | | | | | | | Sexo | |
|-------------|-----------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|--------|-------|
| Variável | SM 0% | | SMP 15% | | SMP 30% | | Macho | Fêmea | CV(%) |
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | |
| PN** | 5,19 | 4,45 | 4,54 | 4,00 | 5,48 | 4,15 | 5,07 a | 4,20 b | 15,98 |
| GMD N - 35d | 0,358 | 0,375 | 0,340 | 0,283 | 0,407 | 0,272 | 0,368a | 0,310a | 30,36 |
| GMD 36d – D | 0,246 | 0,185 | 0,249 | 0,230 | 0,221 | 0,247 | 0,239a | 0,221a | 24,31 |
| PD | 26,36 | 24,08 | 25,20 | 21,97 | 27,46 | 22,32 | 26,33a | 22,79a | 26,66 |
| GMD D – A* | 0,397 | 0,320 | 0,267 | 0,173 | 0,257 | 0,166 | 0,307a | 0,219a | 41,32 |
| GMDT (kg)* | 0,397 | 0,343 | 0,362 | 0,291 | 0,406 | 0,296 | 0,390 a | 0,310b | 25,19 |

IA (dias) 79 84 93

** Significativo a 5% e * Significativo a 10% pelo teste de F da análise de variância.

PN: Peso ao nascimento; GMD N – 35d: Ganho médio diário do nascimento aos 35 dias de idade; GMD 36d – D: Ganho médio diário dos 36 dias ao desmame; PD: Peso ao desmame; GMD D – A: Ganho médio diário do desmame até o abate; GMDT: Ganho médio diário total; IA: idade de abate.

O consumo diário do suplemento entre os três grupos não foi analisado estatisticamente por não haver os dados de consumo individualmente para cada cordeiro. O consumo médio do suplemento mineral proteinado pelos cordeiros foi de 2,2; 155 e de 102 g/dia, para as dietas contendo 0, 15 e 30% de PB, respectivamente. Silva Sobrinho et al. (2004), ao avaliarem o consumo de cordeiros do nascimento ao desmame, recebendo dietas com 18 e 22% de PB, com 25% de mistura mineral no suplemento, reportaram um consumo médio do suplemento de 110 e 90 g/ dia, respectivamente. O baixo consumo obtido no presente experimento para o grupo SM (0%) pode ser explicado pelo alto teor de NaCl no suplemento mineral, limitando o consumo da dieta. O consumo do suplemento aliado à qualidade nutricional da forragem não possibilitou maiores desempenhos, quando comparado ao efeito da suplementação com sal mineral proteinado e a suplementação mineral.

A partir da análise estatística, constatou-se que os machos apresentaram maior ganho de peso do que as fêmeas (P<0,10), em torno de 80 g a mais por dia. Neres et al. (2000), ao estudarem o efeito do sexo em cordeiros utilizando comedouros privativos, constataram que os machos tiveram maiores ganhos de peso (42,8g/dia a mais) em relação às fêmeas (P<0,05). Relatou que os machos são superiores às fêmeas em ganho corporal, em função do hormônio masculino (BERNARDI et al., 2005).

Os valores dos ganhos médios diário (GMD) até o desmame não foram influenciados pelos níveis de proteína no suplemento mineral e pelo sexo. O GMD do nascimento até os 35 dias de idade foi superior aos obtidos dos 36 dias até o desmame, estando esta diferença associada principalmente ao pico de produção de leite das ovelhas. Segundo Garcia et al. (2002) o pico de lactação das ovelhas ocorre entre a 3ª e a 4ª semana após o parto, tendo grande contribuição para o ganho de peso dos cordeiros nesta fase. O crescimento dos cordeiros fica dependente do consumo de leite, da ração e da pastagem, pois à medida que os mesmos se desenvolvem, a contribuição do leite diminui gradualmente.

Silva (2003) determinou a fase de transição do consumo de dieta basicamente líquida (leite) para "líquida-sólida" (leite, pasto e/ou ração) em cordeiros Suffolk e relatou que, nos cordeiros confinados e suplementados em cocho privativo desde o nascimento, a atividade ruminal plena ocorreu dos 30-35 dias, período este em que a ração representou 75% da

dieta total ingerida Para os estableiros desde o nascimento, a transição do estado lactente para o ruminante foi mais tardia (40-45 dias), quando considerado apenas o consumo da ração e não a ingestão de forragem desde os primeiros dias de vida.

Silva et al. (2002) concluíram que a contribuição do leite de ovelhas Suffolk sobre o ganho de peso dos cordeiros foi fundamental até o pico de lactação. Os autores evidenciaram que o ganho de peso dos cordeiros sem suplementação dependeu da persistência na produção de leite das mães, enquanto o desempenho dos cordeiros suplementados teve o respaldo do consumo de ração no cocho privativo, mesmo com declínio na produção de leite, concordando com os resultados do presente estudo.

Constatou-se efeito (P<0,10) para o ganho médio diário do desmame até o abate, ocorrendo efeito linear decrescente. Conforme aumentou-se o nível de proteína para os cordeiros, diminuiu-se o ganho médio diário, com valores superiores para o os animais que receberam suplemento mineral com 0% de proteína bruta. Possivelmente isto ocorreu devido ao fato dos mesmos não terem recebido proteína bruta no suplemento na fase lactente, e tiveram um ganho de peso compensatório após o desmame, em função do aumento do aporte protéico na dieta.

O ganho médio diário total dos cordeiros deste trabalho foram superiores aos de 0,28 kg/dia para machos e de 0,27 kg/dia para fêmeas obtidos por Silva Sobrinho et al. (2004), ao trabalharem com cordeiros machos e fêmeas 7/8 Ile de France 1/8 Ideal, criados com acesso a comedouros privativos, recebendo suplemento mineral com 18 e 22% PB.

Segundo Neres et al. (2000), a idade média de abate dos cordeiros criados com acesso a cocho privativo foi próxima aos 82 dias para machos e 99 dias para fêmeas, valores próximos aos deste estudo. O fornecimento de alimentos sólidos nos primeiros dias de vida influenciou na velocidade de crescimento dos cordeiros, diminuindo a idade de abate, provavelmente devido ao desenvolvimento precoce do rúmen (SILVA SOBRINHO et al., 2004).

Observou-se bom ganho de peso dos animais machos, que atingiram, aos 83 dias de idade, peso suficiente para serem abatidos, ou seja, de 28 a 32 kg, faixa de peso sugerida por Siqueira (1999) como ideal para se obter carcaças de excelente padrão. O desempenho dos cordeiros machos foi semelhante ao observado por Bernardi et al. (2005), em que os animais alimentados em cocho privativo atingiram o peso de abate aos 84 dias.

Garcia et al. (2002), ao estudarem níveis de energia na ração de cordeiros em cocho privativo, verificaram que os cordeiros mestiços da raça Suffolk ganharam 0,403 kg/dia, atingindo peso de abate aos 61 dias de idade. Os cordeiros receberam ração concentrada, e o consumo médio diário foi de

428 g/dia, sendo as ovelhas suplementadas com feno e ração, na proporção de 1% de peso vivo, com base na matéria seca.

No presente estudo, o arraçoamento das ovelhas no pré-parto com feno e 1,25% de peso vivo de ração concentrada pode ter proporcionado aumento no peso ao nascer e na produção de leite, refletindo positivamente no peso dos cordeiros ao abate. Os animais poderiam ter melhor desempenho se não tivessem sido desmamados aos 70 dias de idade e confinados posteriormente, causando estresse pela desmama e pela adaptação ao confinamento.

Na Tabela 7 encontram-se os resultados das características de carcaça dos cordeiros machos e fêmeas. Não foram observados efeitos (P> 0,05) para peso da carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente e rendimento verdadeiro, e perda ao resfriamento.

O peso vivo na origem, ao abate e peso de corpo vazio foram superiores para os machos (P<0,01), como o peso ao abate foi pré-fixado em 28 kg para as fêmeas e 30 kg para os machos, os valores se diferenciaram devido ao sexo, pois as fêmeas depositaram gordura mais precocemente, concordando com os relatados de Cunha et al. (2001).

Os pesos médios para carcaças quente e fria deste experimento foram 13,16 e 12,63 kg, respectivamente, estando dentro dos padrões citados por Silva

Sobrinho (2001) para cordeiros abatidos com 28 a 29 kg de peso vivo. Ortiz et al. (2005), ao avaliarem cordeiros Suffolk terminados em cocho privativo recebendo diferentes níveis de proteína na ração, obtiveram pesos de carcaça quente (13,94 kg) e fria (13,39 kg), valores próximos aos do presente estudo.

Tonetto et al. (2004) obtiveram pesos de carcaça fria superiores aos deste experimento, quando abateram cordeiros com aproximadamente 31 kg, sendo os pesos da carcaça de 15,36 kg (pastagem natural com cocho privativo), 16,45 kg (pastagem de azevém) e 13,92 kg (confinamento com acesso ao cocho privativo).

Os resultados para o rendimento de carcaça quente e comercial deste trabalho estão próximos aos citados por Villas Bôas et al. (2001), que, ao trabalhar com cordeiros desmamados aos 34 dias, e em seguida confinados para atingir o peso de abate, obtiveram rendimentos médios de 45,69%, com idade de abate de 73,22 dias. Entretanto, os cordeiros desmamados aos 62 dias, com ovelhas suplementadas ou não, apresentaram rendimentos de carcaça de 50,4%, com idade média de abate de 65 dias, valores superiores aos deste estudo, embora o mesmo tenha utilizado ração concentrada.

O rendimento verdadeiro médio (55,9%) e o rendimento comercial médio (46,4%), nessa pesquisa, foram semelhantes aos observados por Zundt et al. (2003), ao trabalharem com cordeiros (1/2 Texel x ¼ Bergamácia x ¼ Corriedale), machos e fêmeas alimentados individualmente durante 71 dias com diferentes níveis protéicos nas dietas, cujos valores foram rendimento verdadeiro médio de carcaça de 54% e rendimento comercial médio de 48%.

Tabela 7 - Médias (kg) e coeficientes de variação (CV%) das características das carcaças dos cordeiros(as) alimentados com três níveis de proteína bruta no suplemento mineral (SMP).

| | Nível de PB (%) no SMP | | | | Sexo | | | | | |
|----------|------------------------|-------|-------|---------|-------|---------|---------|---------|--------|------|
| Variável | | SM 0% | | SMP 15% | | SMP 30% | Macho | Fêmea | CV(%) | |
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | | |
| PVO*** | 30,33 | 28,18 | 30,50 | 28,17 | 29,80 | 28,17 | 30,21 a | 28,17 b | 1,77 | |
| PVA*** | 28,30 | 26,33 | 28,07 | 26,70 | 27,70 | 26,17 | 28,02 a | 26,40 b | 2,10 | |
| PCV*** | 24,43 | 22,73 | 24,40 | 23,04 | 24,18 | 22,30 | 24,34 a | 22,69 b | 4,02 | |
| PCQ | 14,03 | 13,07 | 13,58 | 12,87 | 13,30 | 12,12 | | 13,64a | 12,68a | 9,85 |
| PCF | 13,43 | 12,63 | 13,07 | 12,30 | 12,89 | 11,50 | 13,13a | 12,1a | 10,37 | |
| RCQ(%) | 49,66 | 49,58 | 48,36 | 48,14 | 48,02 | 46,27 | 48,68a | 47,99a | 9,06 | |
| RC (%) | 47,55 | 47,94 | 46,52 | 46,02 | 46,55 | 43,92 | 46,87a | 45,96a | 9,64 | |
| RV (%) | 57,43 | 57,41 | 55,54 | 55,78 | 54,88 | 54,30 | 55,95a | 55,83a | 6,23 | |
| PR (%) | 4,31 | 3,32 | 3,92 | 4,40 | 3,09 | 5,07 | 3,77a | 4,26a | 24,15 | |

^{***} Significativo a 1% pelo teste de F da análise de variância.

PVO: Peso vivo na origem; PVA: Peso vivo ao abate; PCV: Peso de corpo vazio; PCQ: Peso da carcaça quente; PCF: Peso da carcaça fria; RCQ: Rendimento de carcaça quente; RC: Rendimento comercial; RV: Rendimento verdadeiro e PR: Perda no resfriamento.

CONCLUSÕES

Durante o período avaliado, a forragem apresentou valores nutritivos aceitáveis para a época, com níveis de proteína acima de 7% e fibra em detergente ácido próximos aos 40%.

Os níveis de proteína bruta no suplemento mineral não influenciaram nas características estudadas para a raça Suffolk até o desmame, porém, para o ganho médio diário total os machos, superaram as fêmeas em 11.64%.

O peso vivo na origem, ao abate e o peso de corpo vazio diferiram somente para os sexos, devido ao peso final dos animais ser pré-estabelecido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, J.R.A.; ALVES, J.B.; MARIN, C.M. Desempenho de cordeiros em quatro sistemas de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 34, n. 4, p.1248-1255, 2005.

CUNHA, E.A. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ciência Rural*, v. 31, n. 4, p. 671- 676, 2001.

GARCIA, C.A. *Níveis de energia na ração de cordei*ros em cocho privativo. Botucatu, SP: UNESP, 2002, 60p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade Estadual Paulista, 2002.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. *Laboratório Clínico Médico – Veterinário*. 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.

MONTEIRO, A.L.G. et al. Utilização de suplementos minerais quelatados para vacas primíparas Nelore e seus bezerros em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA., 39, 2002, Recife - PE. *Anais...* Recife - PE: SBZ, 2002. *CD ROM*.

MOORE, J.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *Journal of Animal Science*, v. 77, suppl. 2/J, p.122 – 135, 1999.

MOREIRA, F.B. et al. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastegem de grama Estrela Roxa (*Cynodon plectostachyrus* Pilger), no inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.32, n.2, p.449-455, 2003.

MOTTA, O.S. Ganho de peso, características da carcaça de cordeiros (as) sob diferentes métodos de alimentação, pesos ao abate e produção de leite das ovelhas. Santa Maria, RS: UFSM, 2000, 76p. Disser-

tação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, 2000.

NATIONAL RESERCH COUNCIL (NRC). Nutrient requeriments of sheep. Washington: *National Academy Press*, 99p, 1985.

NERES, M. A. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho e características de carcaça de cordeiros em cocho privativo. Botucatu, SP: UNESP, 2000, 53p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade Estadual Paulista, 2000.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: PEIXOTO, A.M. MOURA, J.C.; FARIA, V. P. (Eds) *Produção de bovinos à pasto*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1997. p.319-352.

ORTIZ, J. S. et al. Efeitos de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em cocho privativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.34, n.6, p.2390 - 2398, 2005.

PRADO, I. N. et al. Efeito da suplementação de sal proteinado no final do inverno sobre o ganho em peso de machos anelorados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA., 36, 1999, Porto Alegre - RS. *Anais...* Porto Alegre - RS: SBZ, 1999. Disponível em: http://www.sbz.org.br/scripts/reunião/anais.htm. Acesso em: 04 mar. 2004. SAEG. Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. Universidade Federal De Viçosa - -UFV. Viçosa, MG. 1982. 59p.

SILVA, D. J. *Análise de alimentos*. (Métodos químicos e biológicos). Viçosa: Imprensa Universitária. 1981. 166p.

SILVA, J. J. Determinação da fase lactente-ruminante em cordeiros pelas técnicas do ¹³C e micro-histologia fecal. Botucatu, SP: UNESP, 2003, 43p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade Estadual Paulista, 2003.

SILVA, J.J. et al. Contribuição do leite de ovelhas Suffolk no desempenho dos cordeiros, em dois sistemas de produção. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife - PE. *Anais...* Recife - PE: SBZ, 2002. *CD ROM*.

SILVA, F.F. et al. Desempenho produtivo de novilhos Nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.492-502, (suplemento), 2002.

SILVA SOBRINHO, A.G. et al. Desempenho de cordeiros recebendo sal proteinado com diferentes teores protéicos em comedouros privativos (cocho privativo). REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo

Grande - MS. *Anais...* Campo Grande - MS: SBZ, 2004, p. 425 - 446. *CD ROM*.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: Produção Animal na visão dos brasileiros. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba - SP. *Anais...* Piracicaba, SP: SBZ, 2001, p. 425 - 446.

SIMPLÍCIO, A.A. *Caprino-ovinocultura: uma alternativa à geração de emprego e renda*. Disponível em: http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/>. Acesso em: 14 abr. 2004.

SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: SIMPOSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5, Botucatu, 1999. *Anais...* Botucatu: UNESP, CATI, IZ, ASPACO, 1999, p. 52-59.

TONETTO, C.J. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) e confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 33, n. 1, p. 225 – 233, 2004. VAN SOEST, p. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VILLAS BÔAS, A.S. *Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces*. Botucatu, SP: UNESP, 2001, 55p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.F.; MARTINS, E.N. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. *Ciência Rural*, v.33, n.3, p.565-571, 2003.

EFEITO DO GIRASSOL MEXICANO (TITHONIA DIVERSIFOLIA) COMO ADUBO VERDE EM COMPARAÇÃO COM O FERTILIZANTE NPK NA PRODUÇÃO DE ALFACE CRESPA

EFFECT OF MEXICAN SUNFLOWERE (TITHONIA DIVERSIFOLIA) AS GREEN MANURE IN COMPARISON WITH FERTILIZER NPK IN LETTUCE'S PRODUCTION

José Guilherme GALASSI¹; Francisco José DOMINGUES NETO¹; Francisco Kido YOSHIMI¹; Raquel Doratiotto GARCIA¹; Ronan GUALBERTO²

¹Acadêmicos do Curso de Engenharia Agronômica da Universidade de Marília- UNIMAR <u>jggalassi@yahoo.com.br</u>

²Docente da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília - UNIMAR

Resumo

Conhecida como girassol mexicano, a Tithonia diversifolia tem sido utilizada na área agrícola como adubo verde para a melhoria de solos, principalmente em países africanos, em função do alto teor de nutrientes encontrados em suas folhas e talos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes dosagens de biomassa fresca de tithonia como adubo verde, em comparação com o fertilizante NPK na produção de alface crespa. O experimento foi conduzido em condições de ambiente protegido, no período de abril a junho de 2012. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, na presença e ausência de NPK (15-15-15) e três dosagens de tithonia por vaso (0, 150 g e 250 g), com cinco repetições. Foram utilizados folhas e talos de Tithonia picados, incorporados uma semana antes do transplantio e 1,5 g vaso-1 da fórmula 15-15-15 duas semanas após o plantio. A cultivar utilizada foi a "Vanda", do grupo crespa, semeada em bandeja de 200 células, cujas mudas foram transplantadas para os vasos plásticos (capacidade de 5 L) 30 dias após a semeadura. Foram avaliadas as características: massa fresca da parte aérea (MFPA) e número de folhas por planta (NFP). Ocorreram diferenças significativas para as características avaliadas em relação à adubação química, doses de tithonia e interação entre adubação química (NPK) e doses de tithonia. Para a MFPA o melhor tratamento foi utilizar a tithonia em adubação verde, na dose de 150 g e na presença de NPK. Já para o NFP, os valores foram superiores na presença de NPK, à exceção quando aplicado em conjunto com a dose de 250 g de tithonia. O uso da tithonia na dose de 150 g, como adubo verde, não alterou o NFP, sendo que, na média, na dose de 250 g, o valor apresentado foi inferior aos demais tratamentos. Conclui-se que, nas condições em que foi conduzido o experimento, a adubação com NPK é indispensável e que a tithonia na dose de 150 g por vaso mostrou ser uma excelente fonte de adubo verde.

Palavras-chave: Tithonia diversifolia. Lactuca Sativa. Adubação verde. Química.

Abstract

Known as Mexican sunflower, Tithonia diversifolia has been used in agriculture as green manure to improve soil, especially in African countries, due to the high content of nutrients found in their leaves and stems. The aim of this study was to evaluate the effect of different doses of fresh Tithonia biomass as green manure, compared with the NPK fertilizer in producing crisp lettuce. The experiment was conducted under greenhouse conditions from April to June, 2012. The experimental design was completely randomized in a 2 x 3 factorial in the presence and absence of NPK (15-15-15) and three doses of Tithonia per pot (0.150 g and 250 g), with five replicates. We used chopped Tithonia leaves and stalks, incorporated one week before transplanting and 1.5 g pot-1 formula of 15-15-15 two weeks after planting. The cultivar used was "Vanda", the curly group's, sown in trays of 200 cells, whose seedlings were transplanted to plastic pots (5 L capacity) 30 days after sowing. Characteristics were evaluated: fresh weight (MFPA) and number of leaves per plant (NFP). Significant differences for the traits evaluated in

relation to chemical fertilization, and doses of Tithonia interaction between chemical fertilization (NPK) and doses of Tithonia. MFPA for the best treatment was the use Tithonia in green manure at a dose of 150 g in the presence of NPK. As for the NFP, the values were higher in the presence of NPK, except when applied with the dose of 250 g Tithonia. The use of Tithonia at a dose of 150 g, as green manure did not affect NFP, and the average dose of 250g figure presented was under other treatments. We conclude that under the conditions in which the experiment was conducted NPK fertilization is indispensable and that Tithonia dose of 150g per pot proved to be an excellent source of green manure.

Key words: Tithonia diversifolia. Lactuca sativa. Green manuring. Chemical fertilizer

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes dosagens de biomassa fresca de *Tithonia diversifolia* como adubo verde, em comparação com o fertilizante NPK, na produção de alface crespa.

A alface (*Lactuca sativa L*.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sendo o componente básico de saladas, tanto em nível doméstico quanto em nível comercial. Em algumas centrais de distribuição, o conjunto das espécies de alface representa quase 50% de todas as folhosas que são comercializadas e, dentre essas, a crespa corresponde a quase 40% do total (MORETTI, et al., 2006).

É uma planta herbácea, com caule curto, não ramificado, ao qual se prendem as folhas que são relativamente grandes. A coloração das folhas varia de verde a verde-amarelada, sendo algumas cultivares de cor arroxeada. É colhida mediante de arranquio da planta inteira, antes do início do alongamento do caule. Após esse período, termina o interesse comercial da planta como hortaliça para consumo fresco, porque diminuem muito as propriedades organolépticas. As raízes são do tipo pivotante, podendo atingir até cerca de 60 cm de profundidade, sendo que 80% do sistema radicular explora apenas os primeiros 25 cm de solo (FILGUEIRA, 2000).

Ao entrar no ciclo reprodutivo, a planta emite uma haste floral cuja extremidade apresenta inflorescência com grande número de flores completas. A estrutura floral favorece a autopolinização (BLANCO et al., 1997)

A maior produção da alface ocorre entre os meses de abril e dezembro, o que contribui para a redução dos preços praticados. Entre os meses de janeiro e março, sobretudo devido à incidência de chuvas, há redução na oferta e consequente aumento de preço do produto (MORETTI, et al., 2006).

Existe um grande número de cultivares que se adaptam a vários climas, mas, geralmente, a alface se desenvolve bem em climas temperados e úmidos. Dias curtos e temperaturas amenas ou baixas favorecem o desenvolvimento do ciclo vegetativo, ao passo que a etapa reprodutiva é favorecida por dias longos e temperaturas elevadas. Estudos de melhoramento têm possibilitado o plantio e colheita de alface de boa qualidade ao longo de todo o ano (FILGUEIRA, 2000).

As cultivares de alface se classificam pelo aspecto das folhas e pela formação ou não da cabeça, destacando-se os tipos: a) Repolhuda-Manteiga, com folhas lisas de coloração verde-amarelada, formando uma típica cabeça compacta; b) Repolhuda-Crespa (americana), com folhas crespas e bem consistentes, formando cabeça compacta; c) Solta-Lisa, com folhas lisas e soltas, não havendo formação de cabeça; d) Solta-Crespa, com folhas crespas, consistentes e soltas, não havendo formação de cabeça; e) Mimosa, com folhas delicadas, não formando cabeça e; f) Ro-

mana, com folhas alongadas e com aspecto arrepiado (FILGUEIRA, 2000).

No Brasil, a alface é cultivada em todas as regiões. No entanto, o Sudeste e o Sul se destacam em termos de área plantada, consumo e qualidade do produto. Nessas regiões predomina o tipo Repolhuda--Manteiga, embora a Solta-Lisa e a Solta-Crespa, sejam cultivadas em menor escala, principalmente durante o verão (SONNENBERG, 1985; FIL-GUEIRA, 2000). Merece também destaque a alface Repolhuda-Crespa que atende a demanda recente do mercado alimentício, pela resistência ao transporte e ao contato com outros ingredientes que compõem sanduíches (FILGUEIRA, 2000). Na Região Norte predomina a alface Solta-Crespa e, no Nordeste, a Solta-Lisa (SONNENBERG, 1985). Em Pernambuco, a cultivar Verdinha (Solta-Lisa) foi relatada ocupando mais de 90% da área de produção de alface (DUARTE et al.,1992).

A alface situa-se entre as hortaliças mais produzidas em todo o mundo, ocupando em 2001 uma área de 796.426 ha com produtividade de 21,9 t/ha (FAO, 2001).

Embora cresça bem em solos diversos, desenvolve-se melhor em solos franco-arenosos sem umidade excessiva, mas com boa disponibilidade de nutrientes (MAROTO, 1995). É fonte de vitaminas e sais minerais indispensáveis à dieta alimentar, destacando-se as vitaminas A, B e C (GOTO, 1998).

Conhecida como girassol¹mexicano, *Tithonia diversifolia* tem sido utilizada na área agrícola, como adubo verde para a melhoria de solos, principalmente em países africanos, em função do alto teor de nutrientes encontrados em suas folhas e talos. *Tithonia diversifolia* é uma planta herbácea da família Asteraceae, originária da América Central (NASH, 1976). Posteriormente foi introduzida em diversos países da África, Ásia e América do Sul, onde recebe diversas denominações, como girassol mexicano, boldo japonês, margaridão amarelo, dentre outras (ROIG & MESA, 1974; RIOS, 1993; WANJAU et al., 1998).

Uma pesquisa realizada em nove localidades do Quênia, abrangendo 257 ha de cultivo de *Tithonia*, estimou que esta espécie tem potencial de produção de biomassa de 530 toneladas de massa fresca, correspondendo a 84,8 toneladas de MS ha-1 ano-1 (Research Report, 2000). Já Wanjau et al. (1998) relatam valores mais baixos, alegando que a produção de biomassa fresca de *Tithonia* pode chegar a 275 toneladas (cerca de 55 toneladas de MS ha-1 ano-1).

Estudos nas montanhas do oeste do Quênia, na Ásia, no sul e no leste da África identificaram a biomassa verde da *Tithonia diversifolia* como sendo uma efetiva fonte de fósforo e nitrogênio para o arroz e o milho. Os ramos fixam nutrientes em solos com erosão. Sendo usada para melhoria da fertilidade do solo, incluindo geralmente, ambos, talos verdes macios e folhas, porém, não talos lenhosos (JAMA

et al., 2000). Com relação aos minerais, Navarro e Rodríguez (1990) verificaram que os teores de Ca e P também diminuíram com os estádios mais avançados da planta. Entretanto, o teor de Mg aumentou. Wanjau et al. (1998) relatam concentrações de fósforo de 27 g kg⁻¹ a 28 g kg⁻¹ nas folhas. Valores mais altos de Ca (35 g kg⁻¹) e Mg (4,1 g kg⁻¹), em folhas de *Tithonia*, foram encontrados (RESEARCH REPORT, 2000).

Há evidências de que plantas de *Tithonia diversifolia* acumulam nitrogênio em suas folhas tanto quanto as leguminosas, têm altos níveis de fósforo, um grande volume radicular, uma habilidade especial para recuperar os escassos nutrientes do solo, uma ampla faixa de adaptação e toleram condições de acidez e baixa fertilidade do solo. É uma espécie considerada rústica, podendo suportar podas ao nível do solo ou mesmo queimadas (WANJAU et al., 1998). Além disso, apresenta boa capacidade de produção de biomassa, rápido crescimento e baixa demanda de insumos e de manejo para seu cultivo (RIOS, 1998).

De acordo com Research Report (2000), 5 toneladas de massa fresca de *Tithonia* incorporada em 1 hectare corresponde à aplicação de fertilizantes inorgânicos: de 159 kg (N), 10 kg (P), 161 kg (K), 18 kg (Ca) e 22 kg (Mg).

Segundo Mahecha (2002), *Tithonia diversifolia* é uma das espécies não leguminosas, considerada como promissora para utilização na alimentação de diferentes espécies animais, em especial de ruminantes. Nos últimos anos, sua utilização na alimentação animal tem aumentado. Há relatos de seu uso em vacas leiteiras (MAHECHA e ROSALES, 2005; MAHECHA et al., 2007), ovelhas (VARGAS, 1992, citado por MAHECHA et al., 2007; PREMARATNE et al., 1998), búfalos (PREMARATNE, 1990) e cabras (WAMBUI et al., 2006).

Tithonia diversifolia tem sido utilizada na área agrícola, como adubo verde para melhoria dos solos e como atração de insetos em algumas culturas; na apicultura, como fonte de néctar; na área médica, como fitoterápico contra diversos males como hepatite e algumas infecções; na área nutricional, como complemento alimentar para animais (GUALBERTO et al., 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de ambiente protegido, no período de abril a junho de 2012, na Fazenda Experimental Marcello Mesquita Serva da Universidade de Marília (UNIMAR, SP). Com latitude: 22° 12' 50" S, longitude 49° 56' 45" O e altitude de 675 m.

A alface utilizada foi da cultivar "Vanda", do grupo crespa, proveniente de bandejas de polietileno de 188 células, cujas mudas foram transplantadas para os vasos plásticos (capacidade de 5 L) 30 dias após a semeadura.

Foram utilizados folhas e talos de *Tithonia diversifolia* picados, incorporados uma semana antes do transplantio das mudas e 1,5 g vaso⁻¹ da fórmula 15-15-15 duas semanas após o tansplantio. O transplantio das mudas para os vasos foi feito no dia 14/04/2012.

Os tratamentos foram os seguintes:

| Trat. | Doses de Titho- nia diversifolia (g vaso ⁻¹) | Adubação de Cobertura NPK (15-15-15) (g vaso-¹) |
|----------------------------------|--|--|
| TI T2 T3 T4 T5 T6 | 150 g 150 g 250 g 250 g | 1,5 g 1,5 g 1,5 g |

No dia 18/06/2012, as alfaces foram colhidas e foram avaliados as características: massa fresca da parte aérea (MFPA) e número de folhas por planta (NFP).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, na presença e ausência de NPK (15-15-15) e três dosagens de tithonia por vaso (0, 150 g e 250 g), com cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos ao teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram diferenças significativas para as características avaliadas em relação à adubação química, doses de tithonia e interação entre adubação química (NPK) e doses de tithonia.

Em relação ao parâmetro MFPA (Massa fresca da parte aérea), o tratamento que recebeu 150 g de *Tithonia diversifolia* como fonte de adubo verde + 1,5 g de NPK (15-15-15) foi aquele que se mostrou com um melhor resultado, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1; Figura 1).

Quando não utilizada a adubação química, o uso de 250 g de *Tithonia diversifolia* se mostrou com resultado superior às demais doses de tithonia, porém não diferindo do tratamento que recebeu 150 g de *Tithonia diversifolia* (Tabela 1; Figura 1).

Em relação à MFPA (Tabela 1; Figura 1), todos os tratamentos foram superiores à testemunha (0g de *Tithonia diversifolia* e sem adubação de NPK).

A Tabela 2 mostra que o uso da adubação química não influenciou no NFP quando utilizada em conjunto com 250 g de *Tithonia diversifolia*. Porém, quando utilizada com 0 g ou 150 g de *Tithonia diversifolia*, observou-se um aumento no NFP (Figura 2).

Tabela 1. Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) (g) de alface, em função do uso de adubação química (Com NPK e Sem NPK) e de doses de *Tithonia diversifolia* como adubo verde (0; 150g e 250g). Marília, UNIMAR, 2012.

| | | | Doses de Tithe | onia diversifolia (g Vaso ⁻¹) |
|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---|
| Adubação Química | 0 | 150 | 250 | MÉDIAS |
| Sem NPK Com NPK | 83,72bB 137,32aB | 132,72bA 179,92aA | 134,70aA 136,85aB | 117,04b 151,43a |
| MÉDIAS | 110,62C | 156,32A | 135,78B | |

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

Tabela 2. Número de Folhas por Planta (NFP) de alface, em função do uso de adubação química (Com NPK e Sem NPK) e de doses de *Tithonia diversifolia* como adubo verde (0; 150g e 250g). Marília, UNIMAR, 2012.

| | | | | , |
|--------------------|--------------------|--------|--------------------|-------------------------------|
| | | | Doses de Ti | thonia diversifolia (g Vaso) |
| Adubação Química | C | 150 | 250 | MÉDIAS |
| Sem NPK Com NPK | 26,00bA 30,20aA | | 26,00aA 25,40aB | 26,26b 28,26a |
| MÉDIAS | 28,10 | 28,00A | 25,70B | |

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

Os tratamentos que receberam 150 g e 250 g de *Tithonia diversifolia* sem adubação química não diferiram entre si, sendo entre eles o tratamento que recebeu 150 g superior. Quando utilizada a adubação

química, o uso de *Tithonia diversifolia* não influenciou no NFP, mostrando que, nas condições em que o experimento foi conduzido, a adubação com NPK foi indispensável (Tabela 2. Figura 2).

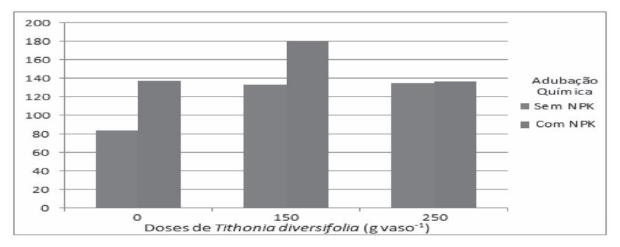


Figura 1. Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) (g) de alface, em função do uso de adubação química (Com NPK e Sem NPK) e de doses de *Tithonia diversifolia* como adubo verde (0; 150g e 250g). Marília, UNIMAR, 2012.

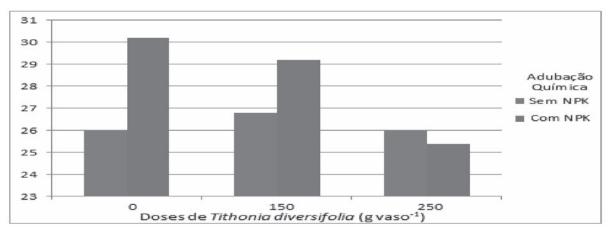


Figura 2. Número de Folhas por Planta (NFP) de alface, em função do uso de adubação química (Com NPK e Sem NPK) e de doses de *Tithonia diversifolia* como adubo verde (0; 150g e 250g). Marília, UNIMAR, 2012.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que, nas condições em que foi conduzido o experimento, a adubação com NPK é indispensável e que a *Tithonia diversifolia*, na dose de 150 g por vaso, mostrou ser uma excelente fonte de adubo verde pasra a produção da alface crespa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUALBERTO, R.; SOUZA JÚNIOR, O. F.; COSTA, N. R.; BRACCIALLI, C. D.; GAION, L. A. Influência do espaçamento e do estádio de desenvolvimento da planta na produção de biomassa e valor nutricional de *Tithonia diversifolia* (HEMSL.) Gray. *Nucleus*, v.7, n.2, out.2010.

GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUIMA-RÃES, A. M. Avaliação de cultivares de alface crespas e lisas em diferentes épocas de cultivos no sistema hidropônico. *Nucleus*, Ituverava, v. 5, p. 343-354, 2008. MORETTI, C. L.; MATTOS, L. M. Processamento mínimo de alface crespa. *Comunicado Técnico* 36. Brasília, DF. Dez.2006.

OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R.; BRACCIA-LII, C. D.; SOUZA JÚNIOR, O. F.; COSTA, N. R. Produção e qualidade de *Tithonia diversifolia* (HE-MSL.) Gray, em função de espaçamentos e estádios de desenvolvimento da planta, para uso potencial como adubo verde. *Unimar Ciências*, v. 16, p. 67-72, 2007.

PONTO DE VISTA

MEDICINA VETERINÁRIA: UMA PROFISSÃO MAIS QUE ESSENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE

VETERINARY MEDICINE: A PROFESSION MORE THAN ESSENTIAL TO THE DEVELOPMENT OF SOCIETY

Francisco Cavalcanti de ALMEIDA¹

1 Médico Veterinário e Presidente do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo (CRMV-SP) <u>presidencia@crmvsp.gov.br</u>

Resumo

O presente artigo analisa o avanço da Medicina Veterinária no Estado de São Paulo e apresenta toda a abrangência desta nobre profissão, desde a criação das primeiras escolas, a qualidade do ensino, o mercado de trabalho, as atribuições do médico veterinário e os desafios futuros. Em paralelo, é traçada uma linha histórica dessa Ciência pelo mundo e da sua importância para o desenvolvimento de antigas sociedades.

Palavras-chave: Ensino. Legislação. Medicina Veterinária. Mercado Profissional

Abstract

The article analyzes Veterinary Medicine in São Paulo State, Brazil, discussing several subjects of this noble profession as the settlement of the first schools, possibilities of working, private activities in this area and future challenges. Information about the history of this Science around the world is also presented and how it affected the development of ancient societies.

Key words: Education. Laws. Veterinary Medicine. Professional Market

A Medicina Veterinária é uma ciência imprescindível ao desenvolvimento econômico, social e político de qualquer nação, pois é a responsável pela manutenção do reino animal em pleno bem-estar, respeitando-se os diversos meios de exploração com reflexos na preservação, proteção e conservação do meio ambiente, bem como no relativo à saúde animal, à saúde pública veterinária e, finalmente, na qualidade de vida e bem-estar da sociedade como um todo.

Há 4000 anos a.C., no Egito, especificamente no *Papiro de Kahoun*, existem registros de fatos relacionados à arte de curar animais, como também em algumas regiões da Ásia e da África, há aproximadamente 2000 anos a.C.

Na Babilônia, 1900 a.C., os códigos de *ESHN UNNA e HAMMURABI* fazem referências à remuneração e às responsabilidades atribuídas aos "Médicos dos Animais", nome assim definido à época. Já, no século VI a.C., especificamente na Grécia, surgiram os primeiros registros a respeito da prática da "medicina animal", reservando-se cargos públicos em cidades gregas àqueles que praticavam a "cura dos animais", denominandos *hipiatras*.

No Império Romano, Cato & Columella relataram interessantes observações da história natural das doenças animais, em Bizâncio e na Grécia Antiga, em meados do século VI da era cristã, foi produzido um tratado enciclopédico de 420 artigos denominado de *HIPPIATRIKA*, compilado por vários autores, que versava sobre a criação dos animais e suas doenças. Destes, 120 foram escritos por Apsirtos, que, para os helenos no mundo ocidental, foi considerado como o "pai" da Medicina Veterinária. Dos assuntos descritos, destacam-se: mormo, enfisema pulmonar, tétano, cólicas, fraturas, sangria com suas indicações e modalidades, beberagens, unguentos entre outros, revelando-se, assim, o grau de conhecimento disponível sobre a prática hipiátrica da época.

Definitivamente, em 1761, precisamente em 4 de agosto, o Rei Luiz XV da França assinou o Édito Real que criou a primeira Escola de Veterinária do mundo, na cidade francesa de Lyon. Deve-se este fato relevante ao hipologista e advogado francês Claude Bougerlat. Também na França, em 1766, foi criada a segunda Escola de Veterinária, em Alfort, Paris, a École Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Dos acontecimentos extremamente relevantes conduzidos por Claude Bougerlat, surgiu à compreensão crescente, no mundo, da importância social, econômica e política da mais nova profissão. A partir desse momento, novas escolas de Veterinária passaram a ser criadas: Viena (Áustria – 1768), Turim (Itália – 1769), Copenhagen (Dinamarca – 1773), Skara (Suécia – 1775), Hannover (Alemanha – 1778), Budapeste (Hungria – 1781), Londres (Inglaterra – 1791) e Madri (Espanha – 1792), alcançando, no final do século XVIII, o total de 19 instituições.

No ano de 1875, o Imperador D. Pedro II, em visita à França, assistiu a uma conferência ministrada pelo veterinário e fisiologista Dr. Collin, na École Nationale Vétérinaire d'Alfort, em Paris, e ficou muito impressionado com a relevância da nova profissão junto a diversos aspectos da sociedade. Retornando ao Brasil, tentou a criação de uma escola semelhante à de Alfort; no entanto, não conseguiu atingir o seu propósito e foi apenas no regime republicano que surgiram as primeiras escolas de veterinária no País.

Em 6 de janeiro de 1910, pelo Decreto Federal nº 2.232, por proposta do major e médico Muniz de Aragão, considerado como o PATRONO DA VETERINÁRIA MILITAR BRASILEIRA foi criada a Escola de Veterinária do Exército Brasileiro, no Rio de Janeiro e, em 20 de outubro de 1910, o Decreto Federal nº 8.919 criou a Escola Superior de Agricultura e Veterinária, no Rio de Janeiro, atualmente incluída na Universidade Federal Rural.

Até o ano de 1932, não existia qualquer regulamentação que disciplinasse o exercício profissional da Medicina Veterinária no Brasil, porém, em 9 de setembro de 1933, o presidente Getúlio Vargas baixou o Decreto Federal nº 23.133, que definiu as condições e os campos de atuação do veterinário, assim como a privacidade relativa às questões que envolvessem os animais. Tal data passou a simbolizar o Dia do Médico Veterinário no País.

Em 1940, tornou-se obrigatório o registro do diploma na Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário do Ministério da Agricultura, órgão igualmente responsável pela fiscalização do exercício profissional, situação que perdurou por cerca de três décadas.

Contudo, em 28 de outubro de 1968, foi editada a Lei Federal 5.517, que dispõe sobre o exercício da profissão do médico veterinário e cria os Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária, devidamente regulamenta pelo Decreto Federal nº 64.704, de 17 de junho de 1969.

PECULIARIDADES DO DESENVOL-VIMENTO DA MEDICINA VETERINÁ-RIA NO ESTADO DE SÃO PAULO

No Estado de São Paulo, a Lei Estadual nº 1695, de 18/12/1919, criou o "Instituto de Veterinária", subordinado à Secretaria de Agricultura. Em 1928, a Lei Estadual nº 2.354 transformou o "Instituto de Veterinária" em Escola de Veterinária, que passou a ministrar um curso com quatro anos de duração subordinado à Diretoria de Instituto de Indústria Animal da Secretaria da Agricultura. Já, em 13 de novembro de 1934, o Decreto Estadual nº 8.806 extinguiu a Escola de veterinária e o curso foi incorporado como Faculdade da Universidade de São Paulo condição que foi firmada pelos Decretos Estaduais nº 6.874,

de 19/12/1934 e nº 7.016, de 15/03/1935. No ano de 1963, foi criada a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, que, a partir de 1976 – com a criação da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e o desmembramento da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu em quatro unidades, dentre elas a de Medicina Veterinária – tornou-se Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp/ campus Botucatu.

Em 25 de outubro de 1971, o Decreto Estadual nº 69.418 determinou o início das atividades dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia, na Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal, atualmente Faculdade de Ciências Agrárias — Unesp/campus Jaboticabal.

Em 1987, surge o primeiro curso de Medicina Veterinária caracterizado na esfera privada no Estado, na Região Centro Oeste. Trata-se da Universidade de Marília (UNIMAR), por iniciativa de um jovem economista, de visão empreendedora indiscutível, o Senhor Márcio Mesquita Serva. Foi o início do ensino superior privado na área. Dentre as faculdades criadas, a de Ciências Agrárias, inicialmente com Medicina Veterinária, que no ano subsequente, incorporou os cursos de Engenharia Agronômica e Zootecnia. Percebam a visão empreendedora e extraordinária do atual Reitor, pois este tripé, Engenharia Agronômica, Medicina Veterinária e Zootecnia, representa para a economia nacional, quase 40% do Produto Interno Bruto (PIB).

Em 1990, teve início o curso de Medicina Veterinária da Unesp/ campus Araçatuba, vinculado, na época, à Faculdade de Odontologia e, que posteriormente, passou a ter autonomia técnico-administrativa.

Atualmente, o ensino da Medicina Veterinária, no Estado de São Paulo, é constituído por 10% na esfera administrativa pública e 90% privada, avanço este que começou no ano de 1990.

Contudo, o crescimento do ensino da Medicina Veterinária no Estado deve ser objeto de preocupação, pois algumas Instituições ainda não contemplam em suas matriz curricular o conteúdo necessário sobre o que é privativo da profissão, definido nos artigos 5° e 6° da Lei Federal nº 5.517/68.

CONSIDERAÇÕES

De fato a Medicina Veterinária possui cunho econômico, social e político, porém constata-se que na atualidade os cursos de Medicina Veterinária, em sua maioria, estão desenvolvendo um programa de ensino excessivamente dirigido para os pequenos animais, mais conhecidos como *pets*, com total ou parcial abandono dos conteúdos relacionados à produção animal, saúde dos animais de produção, bem como no relativo ao processamento e higiene dos alimentos de origem animal e a saúde pública veterinária.

A reflexão sobre o que de fato é uma Faculdade de Medicina Veterinária ressalta a existência de três elementos fundamentais: corpo docente, matriz curricular e estrutura física. A responsabilidade por todo o reino animal deve ser atribuída ao médico veterinário. Nesse aspecto estão incluídos os diversos tipos e utilizações dadas aos animais tais como: aqueles usados em pesquisas, ou em produção de alimentos saudáveis, os de companhia, os sinantrópicos, por envolverem a questão de saúde pública, e, ainda, aqueles que habitam os mares, rios e lagos. Esta é a linha para onde o ensino da Medicina Veterinária deve ser dirigido.

CRÍTICA

Um grande empecilho existente na atualidade, no Brasil, é junto ao Ministério da Educação, que não analisa e nem aceita as considerações levantadas pelo Sistema CFMV/CRMVs a respeito da criação de novos cursos, como também não confere poder para que o referido sistema possa participar *in loco* da avaliação do ensino da Medicina Veterinária. Essa ausência de conexão é um ponto crucial, pois os Conselhos foram criados com o objetivo de orientar, disciplinar e fiscalizar o exercício profissional.

Há universidades que, apenas, desejam números de alunos e que, de fato, não estão comprometidas com a qualidade do ensino, restringindo ou limitando professores doutores com salários não condizentes e, ainda, com carga horária limitada. Esse tipo de posicionamento precisa ser banido, pois só as instituições que se preocuparem com a qualidade do ensino oferecido é que, com certeza, despontarão no cenário da tríade clássica do ensino superior: ensino, pesquisa e extensão necessária para que haja realmente a formação de bons médicos veterinários.

Pontos fundamentais a serem alcançados e consolidados

Os empregadores de médicos veterinários tanto nas instituições públicas como privadas devem respeitar a legislação vigente e remunerar os profissionais com salários dignos e condizentes com a importância das atividades executadas; já os médicos veterinários precisam adquirir a plena consciência de suas responsabilidades e das implicações de suas atividades nos seus aspectos econômicos, sociais e políticos junto à sociedade como verdadeiros defensores do bem-estar animal.

Na área multiprofissional da saúde, as profissões envolvidas devem respeitar os seus respectivos limites de atuação, estabelecidos em lei, e compartilhar responsabilidades, somando competências, sem que haja prejuízo de qualquer uma delas.

O exercício da Medicina Veterinária exige zelo, respeito e cumprimento à ética com reflexo na valorização da profissão perante a sociedade.

No ensino devem ser estimuladas as estratégias didáticas com destaque para aulas práticas de labo-

ratório de campo, exercícios de aplicação e demais procedimentos destinados muito mais a formar e conscientizar do que a apenas informar.

Finalmente, promover o reconhecimento pela sociedade que o médico veterinário, além de cuidar da saúde dos animais de estimação, também é o profissional que se preocupa com o contrabando de animais selvagens, com a produção de alimentos saudáveis, com a saúde pública veterinária e humana e com o desenvolvimento de pesquisas científica, dentre tantas outras atribuições.

De fato, por lei, a Medicina Veterinária é uma profissão essencial para o desenvolvimento de qualquer nação com respeito ao meio ambiente, à saúde pública e à sociedade.

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, com texto completamente legível digitado em espaçamento um e meio, margens de 2,5 cm e letra Timmes New Roman (corpo 12), acompanhados de uma cópia em cd", 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.

Normas UNIMAR CIÊNCIAS

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 indepen-

dentemente do texto do artigo. Uma cópia magnética (CD-ROM) 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-ROM.

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, 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; RICI, 1993)."

"Essa perspectiva de coleta de dados está embasada em estudos feitos por Schneider & Sturn (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 peritôneo 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 DEINICIAÇÃO 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 vermiccomposto. 101f. Tese (Doutorado em ...), 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".