

# **Veterinária e Zootecnia**

**Vet e Zootec.**

**2016 junho; 23(2): 156-317**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**

**ISSN Impresso 0102-5716**

**ISSN Eletrônico 2178-3764**

**Botucatu - SP – Brasil**

## Veterinária e Zootecnia

**ISSN Impresso 0102-5716**  
**ISSN Eletrônico 2178-3764**

VETERINÁRIA E ZOOTECCIA  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
UNESP – Campus de Botucatu  
18618-970 – Dist. Rubião Jr. – Botucatu – SP – Brasil  
Portal: <http://www.fmvz.unesp.br/rvz>  
E-mail: [vetzootecnia@fmvz.unesp.br](mailto:vetzootecnia@fmvz.unesp.br)  
Tel. +55 14 3880 2094

Publicação trimestral  
Solicita-se permuta / *Exchange desired*  
Biblioteca do Campus de Botucatu  
18618-970 – Distrito de Rubião Júnior – Botucatu – SP – Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Veterinária e Zootecnia / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. – Vol. 1, n. 1(1985)-. – Botucatu, SP : FMVZ, 1985

Trimestral  
Texto em português/inglês/espanhol  
Descrição baseada em: Vol. 23, n.1, mar. (2016)  
ISSN Impresso 0102-5716  
ISSN Eletrônico 2178-3764

1. Medicina veterinária. 2. Zootecnia. I. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu.

Os artigos publicados na *Revista VETERINÁRIA E ZOOTECCIA* são indexados por:  
Lilacs, PERIÓDICA – Índice de Revistas Latinoamericanas em Ciências, Cambridge  
Scientific Abstracts, CAB Abstracts e GALE- Cengage Learning.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**Administração Geral da UNESP**

**Reitor**

Prof. Dr. Julio Cezar Durigan

**Vice-Reitor**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilza Vieira Cunha Rudge

**Pró-Reitor de Pesquisa**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria José Soares Mendes Giannini

**Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Prof. Dr. Eduardo Kokubun

**Pró-Reitor de Graduação**

Prof. Dr. Laurence Duarte Colvara

**Pró-Reitor de Extensão Universitária**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mariângela Spotti Lopes Fujita

**Pró-Reitor de Administração**

Prof. Dr. Carlos Antonio Gamero

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**Administração da FMVZ**

**Diretor**

Prof. Dr. José Paes de Almeida Nogueira Pinto

**Vice-Diretor**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Denise Lopes

Botucatu  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
FMVZ  
2016

**EXPEDIENTE****Comissão Editorial**

Helio Langoni (Editor chefe)  
Márcio Garcia Ribeiro  
André Mendes Jorge  
Luiz Edivaldo Pezzato

**Assessoria Técnica**

**Editoração Eletrônica:** José Luis Barbosa de Souza, Wellington Ricardo Guerra

**Normalização Bibliográfica:** Rinaldo José Ortiz

**Revisor – Espanhol:** Selene Daniela Babboni (FMVZ – UNESP/Botucatu)

**Secretaria: Apoio:** Wellington Ricardo Guerra

A Revista **Veterinária e Zootecnia**, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-UNESP, Campus de Botucatu, publica artigos científicos originais, artigos de revisão bibliográfica, relatos de casos e comunicações curtas, referentes às áreas de Medicina Veterinária e de Zootecnia, com periodicidade trimestral, em português, espanhol, ou inglês, sendo os conceitos e opiniões emitidas, de responsabilidade exclusiva dos autores. Poderá editar e disponibilizar em sua página na internet, suplementos de eventos científicos.

A publicação está condicionada à avaliação preliminar do presidente da Comissão Editorial, que analisa o mérito e os aspectos formais do trabalho, de acordo com a categoria do artigo submetido e normas editoriais estabelecidas. Se adequado, adotando-se o mérito da avaliação por pares, é encaminhado para dois assessores (relatores), de acordo com a área. Os pareceres são mantidos sob sigilo absoluto, não havendo possibilidade de identificação entre autores e pareceristas. Os artigos não publicados são devolvidos.

Os trabalhos devem ser encaminhados pela página da internet:  
**<http://www.fmvz.unesp.br/rvz>**.

**Prof. Dr. Helio Langoni**

**Revista “Veterinária e Zootecnia”**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP - Botucatu**

**18618-970 - Dist. Rubião Junior, s/n – SP – Brasil**

## Corpo Editorial

- Aristeu Vieira da Silva (UEFS/Feira de Santana)  
Antônio Felipe P. F. Wouk (UFPR – Escola de Agronomia e Veterinária)  
Benedito Correa (ICB – USP)  
Carlos Robles (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária – Argentina)  
Geraldo Heleno Silveira Alves (UFMG – Escola de Veterinária)  
Guilherme J. M. Rosa (School of Veterinary Medicine/Madison – Wisconsin – USA)  
Hélio Autran de Moraes (Oregon State University - College of Veterinary Medicine - USA)  
Italmar Teodorico Navarro (UEL/Londrina)  
José Eduardo P. Santos (University of Florida – USA)  
Juan A. M. Hirose (Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal - México)  
Julio César Cambraia Veado (UFMG – Escola de Veterinária)  
Leonardo José Richtzenhain (FMVZ – USP)  
Luiz Cláudio Lopes Correia da Silva (FMVZ – USP)  
Luciano dos Santos Bersot (UFPR/Palotina)  
Maria Inácia Corrêa de Sá (Laboratório Nacional de Investigação Veterinária – Portugal)  
Maria Julia B. F. Flaminio (Cornell University – Cornell – USA)  
Maurício Costa Alves da Silva (UFBA/Salvador)  
Ney Luiz Pippi (UFMS/Santa Maria)  
Pamela Ruegg (School of Veterinary Medicine/Madison – Wisconsin – USA)  
Paulo de Camargo Duarte (Colorado State University – USA)  
Paulo Roberto Leme (USP – FZEA – Pirassununga)  
Rinaldo Aparecido Mota (UFRPE/Recife)  
Roberto Mauricio Carvalho Guedes (UFMG – Escola de Veterinária)  
Rogério de Paula Lana (UFV/Viçosa)  
Rômulo Cerqueira Leite (UFMG – Escola de Veterinária)  
Solange Maria Gennari (FMVZ – USP)  
Walter Motta Ferreira (UFMG – Escola de Veterinária)

## SUMÁRIO/CONTENTS/SUMARIO

EDITORIAL.....	163
ARTIGOS DE REVISÃO/REVIEW ARTICLES/ARTÍCULOS DE REVISIÓN	
<b>RADIOGRAFIA DAS CAVIDADES CRANIANA E NASAL EM AFECÇÕES NEOPLÁSICAS EM CÃES: CARACTERÍSTICAS E LIMITAÇÕES / RADIOGRAPHY OF CRANIAL AND NASAL CAVITIES IN NEOPLASTIC ABNORMALITIES IN DOGS: CHARACTERISTICS AND LIMITATIONS / RADIOGRAFÍA DE LAS CAVIDADES CRANEALES Y NASALES EN ALTERACIONES NEOPLÁSICAS EN PERROS: CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES.</b> Mariana Pavelski, Daniella Matos da Silva, Tilde Rodrigues Froes .....	164
<b>USO DO GIRASSOL (<i>Helianthus annuus</i>) NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL: ASPECTOS PRODUTIVOS E NUTRICIONAIS / USE OF THE SUNFLOWER (<i>Helianthus annuus</i>) IN THE ANIMAL FEED: ASPECTS PRODUCTIVE AND NUTRITIONAL (LITERATURE REVIEW) / USO DEL GIRASOL (<i>Helianthus annuus</i>) EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL: ASPECTOS PRODUCTIVOS Y NUTRICIONAL.</b> Débora Regina Marques Pereira, Marcelo Marcondes de Godoy, Caio Correa Sampaio, Talles Victor Silva, Marta Jubielle Dias Felix, Ricardo Lorrán Ribeiro de Oliveira .....	174
<b>SÍNDROME METABÓLICA: RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE, RESISTÊNCIA INSULÍNICA E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NOS PEQUENOS ANIMAIS / METABOLIC SYNDROME: RELATIONSHIP BETWEEN OBESITY, INSULIN RESISTANCE AND SYSTEMIC HYPERTENSION IN SMALL ANIMALS / SÍNDROME METABÓLICO: RELACIÓN ENTRE OBESIDAD, RESISTENCIA A LA INSULINA E HIPERTENSIÓN SISTEMICA EN PEQUEÑOS ANIMALES.</b> Paula Nassar de Marchi, Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto, Alessandra Melchert, José Francisco Antunes Ribeiro, Thiago Hideky Yamauti dos Santos, Luiz Henrique de Araújo Machado.....	184
<b>IMPORTÂNCIA DO MANEJO RACIONAL NO EXAME RADIOGRÁFICO DA ARTICULAÇÃO METACARPO/METATARSOFAALÂNGICA (BOLETO) EM EQUINOS – REVISÃO DE LITERATURA / IMPORTANCE OF RATIONAL HANDLING IN RADIOGRAPHIC EXAMINATION OF METACARPO/METATARSOPHALANGEAL JOIT (FETLOCK) IN HORSES – REVIEW / IMPORTANCIA DEL GESTIÓN RACIONAL EN EXAMEN RADIOGRÁFICO DE LA ARTICULACIÓN METACARPO/METATARSOFAALÂNGICA (MENUDILLO) EN CABALLOS - REVISIÓN.</b> Gustavo Fernandes Viana, Michelle Silva Araujo, Maria Cristina Reis Castiglioni, José Nicolau Próspero Puoli Filho, Vânia Maria de Vasconcelos Machado .....	192
RELATOS DE CASO/CASE REPORTS/ESTUDIOS DE CASO	
<b>ESTENOSE PULMONAR E DISPLASIA DE TRICÚSPIDE: RELATO DE CASO EM UM CÃO DA RAÇA BLUE HEELER / PULMONIC STENOSIS AND TRICUSPID DYSPLASIA: CASE REPORT ON A BLUE HEELER DOG / ESTENOSIS PULMONAR Y DISPLASIA TRICUSPIDEA: CASO CLINICO EN UN PERRO BLUE HEELER.</b> Guilherme Matteucci, Ana Laura Lucas Cheroto, Kátia Midori Yamanishi Shimura, Lucas Alécio Gomes .....	198
<b>INFECÇÃO SISTÊMICA POR HERPESVÍRUS SIMPLES EM UM SAGUI-DE-TUFO-BRANCO (<i>Callithrix jacchus</i>) NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA / SYSTEMIC INFECTION DUE TO HERPES SIMPLES VIRUS IN A WHITE-TUFTED-EAR MARMOSET (<i>Callithrix jacchus</i>) IN THE SEMIARID REGION OF PARAIBA, BRASIL / INFECCIÓN SISTÊMICA EN HERPES SIMPLE EN UNA SOLA TUFF-SAGUI-DE-BLANCO (<i>Callithrix jacchus</i>) EN LA PARAIBA SEMIÁRIDO.</b> Jeann Leal Araújo, Maria Talita Soares Frade, Cristiane Maria Fernandes Melo, Rosileide dos Santos Carneiro, Glauco José Nogueira Galiza, Roberio Gomes Olinda, Ricardo Barbosa Lucena, Antônio Flávio Medeiros Dantas .....	203

- FÍSTULA ENTEROCUTÂNEA EM ÉGUA – RELATO DE CASO / ENTEROCUTANEOUS FISTULA IN A MARE – CASE REPORT / FÍSTULA ENTEROCUTÂNEA EN YEGUA – REPORTE DE UM CASO.** Juliana Paniago Lordello Neves, Ana Eliza dos Santos Silveira, Noeme Sousa Rocha, Letícia Ferrari Crocomo, Carlos Eduardo Fonseca Alves, Frederico Guilherme Oliveira da Silva, Wolff Camargo Marques Filho ..... 209
- PROPTOSE OCULAR EM OLHO DE EMA (Rhea americana) MANTIDA EM CATIVEIRO - RELATO DE CASO / OCULAR PROPTOSIS IN EYE EMU (Rhea americana) IN CAPTIVITY – CASE REPORT / PROPTOSIS OCULAR EN EL OJO EMÚ (Rhea americana) EN CAUTIVERIO – REPORTE DE UN CASO.** Lourdes Marina Bezerra Pessoa, Gerson de Oliveira Norberto..... 215
- ENCEFALOPATIA EM GATO CAUSADA POR AFECÇÃO SIMULTÂNEA DE “SHUNT” PORTOSSISTÊMICO E PERITONITE INFECCIOSA FELINA (PIF) NÃO EFUSIVA – RELATO DE CASO / ENCEFALOPATHY IN CAT CAUSED BY SIMULTANEOUS AFECTIION OF PORTOSYSTEMIC “SHUNT” AND NON EFFUSIVE FELINE INFECTIOUS PERITONITIS (FIP) – CASE REPORT / ENCEFALOPATÍA EN GATO CAUSADA POR CONDICIÓN SIMULTÁNEA DE “SHUNT” PORTOSISTÊMICO Y PERITONITIS INFECCIOSA FELINA (PIF) NO EFUSIVA – REPORTE DE CASO.** Guilherme Dias Araujo, Taís Meziara Wilson, Daniela Marques Bernardo, Laryssa Costa Rezende ..... 220
- NECROSE DA EXTREMIDADE LIVRE DO PÊNIS COMO COMPLICAÇÃO DE ACROPOSTITE-FIMOSE EM TOURO / NECROSIS OF THE FREE END OF THE PENIS AS COMPLICATION OF ACROPOSTITIS-PHIMOSIS IN BULL / NECROSIS DE LA EXTREMIDAD LIBRE DEL PENE POR COMPLICACIÓN DE ACROPOSTITIS-FIMOSIS EN TORO.** Rogério Elias Rabelo, Fabiano José de Ferreira de Sant’Ana, Valcinir Aloísio Scalla Vulcani, Andressa Sabine Rabbers, Bruno Moraes Assis, Helena Tavares Dutra ..... 225
- COMUNICAÇÃO CURTA/ SHORT COMMUNICATION/ COMUNICAIÓN CURTA
- ALTA INCIDÊNCIA DE HISTEROCELE EM CADELAS ATENDIDAS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO / HIGH IMPACT OF BITCHE IN HYSTEROCELE ANSWERED IN A VETERINARY HOSPITAL / ALTA INCIDENCIA DE HISTEROCELE EN PERRAS EN UN HOSPITAL VETERINARIO.** Sidnei Nunes de Oliveira, Endrigo Adonis Braga de Araujo, Luis Fernando Mercês Chaves Silva, Felipe Morales Dalanezi, Fabíola Soares Zahn, Nereu Carlos Prestes..... 231
- EFEITO DE LEVEDURA RICA EM CROMO ORGÂNICO NA CONCENTRAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS RUMINAIS DE CORDEIROS / EFFECT OF CHROMIUM-RICH YEAST ON THE CONCENTRATION OF RUMEN PROTOZOA IN LAMBS / EFECTO DE LEVADURA RICA EN CROMO ORGÂNICO EN LA CONCENTRACIÓN DE PROTOZOARIOS RUMINALES DE CORDEROS.** José Xavier Rocha, Felipe Lamberti Pivoto, Adelina Rodrigues Aires, Ricardo Xavier da Rocha, José Francisco Manta Bragança, Fillipo Cogo Mendes, Marcelo da Silva Cecim, Marta Lizandra do Rêgo Leal ..... 235
- PRIMEIRO RELATO DE LARVAS DE *Raphidascaris* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) EM *Trachinotus carolinus* (PERCIFORMES: CARANGIDAE) NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL / FIRST REPORT OF LARVAE *Raphidascaris* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) IN *Trachinotus carolinus* (PERCIFORMES: CARANGIDAE) IN THE PARÁ STATE, BRASIL / PRIMER REPORTE DE LARVAS DE *Raphidascaris* sp. (NEMATODO: ANISAKIDAE) EM *Trachinotus carolinus* (PERCIFORMES: CARANGIDAE) EN LA PROVINCIA PARÁ, BRASIL.** Héllida Negrão Dias, Rafaela Pacheco Avelar, Evelize Cristina Rodrigues, Yasmin Monteiro Cruz, Mônica de Oliveira Corrêa, Tiago Monteiro Almeida, Raul Henrique da Silva Pinheiro, Carlos Alberto Machado da Rocha ..... 279

## ARTIGOS/ARTICLES/ARTÍCULOS

- ASPECTOS ECOLÓGICOS DA HELMINTOFAUNA DE *Brachyplatystoma rousseauxii* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) DA BAÍA DO MARAJÓ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL / ECOLOGICAL ASPECTS OF HELMINTH FAUNA OF *Brachyplatystoma rousseauxii* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) FROM BAY OF MARAJÓ, PARA STATE, BRAZIL / ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA HELMINTOFAUNA DE *Brachyplatystoma rousseauxii* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) DE LA BAÍA DO MARAJÓ, PROVINCIA DE PARÁ, BRASIL.** Carlos Alberto Machado da Rocha, Carlos Alberto Machado da Rocha Junior, Isadora Helena Freitas da Silva, Maiara Estumano de Alcântara, Marcos Quintino Drago Bisneto, Pamela Ketrya Barreiros Baker..... 243
- PREDIÇÃO DO VALOR NUTRITIVO DE GRAMÍNEA NATIVA E EXÓTICA NO PANTANAL POR MEIO DO MÉTODO DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PRÓXIMO / PREDICTION OF THE NUTRITIONAL VALUE OF GRASSY NATIVE AND EXOTIC OF THE PANTANAL BY MEANS OF THE METHOD OF NEAR INFRARED REFLECTANCE SPECTROSCOPY / PREDICCIÓN DEL VALOR ALIMENTICIO DE PASTO NATIVO Y EXÓTICO EN EL PANTANAL POR MEDIO DEL MÉTODO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO CERCANO.** Jeniffer Camargo Freitas, Sandra Aparecida Santos, Thierry Ribeiro Tomich, Gumercindo Lorian Franco..... 251
- PHYSICAL AND HEALTH EVALUATION OF POULTRY FARMS FROM CAMPO VERDE CITY, MATO GROSSO, BRAZIL / EVALUACIÓN SANITÁRIA Y FÍSICA DE LAS GRANJAS DE AVES DE CORRAL EN EL MUNICIPIO DE CAMPO VERDE, MATO GROSSO, BRASIL / AVALIAÇÃO FÍSICO SANITÁRIA DE GRANJAS AVÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO VERDE, MATO GROSSO, BRASIL.** Fabio Raphael Pascoti Bruhn, Leimar Leite, Alexandra Rothebarth, Debora Daher, Christiane Rocha, Joziana Bançante, Ana Peconick, Stela Pereira ..... 260
- ASPECTOS DA INFECÇÃO POR *Anaplasma marginale* EM BOVINOS EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS / ASPECTS OF INFECTION IN CATTLE EXPERIMENTALLY INFECTED WITH *Anaplasma marginale* / ASPECTOS DE LA INFECCIÓN EN GANADO EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS POR *Anaplasma marginale*.** Welber Daniel Zanetti Lopes, João Ricardo de Souza Martins, Alvimar José Costa, Vando Edesio Soares, Weslen Fabricio Teixeira, Breno Cayeiro Cruz, Willian Maciel, Gustavo Felippelli, Rafael Silveira Carvalho ..... 272
- FATORES ASSOCIADOS À PERCEPÇÃO E ATITUDE DE CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA COM CERTIFICAÇÃO DE ORIGEM EM CAMPINAS, SP / FACTORS ASSOCIATED WITH PERCEPTIONS AND ATTITUDE OF CONSUMERS OF MEAT WITH CERTIFICATION OF ORIGIN IN CAMPINAS/SP / FACTORES ASOCIADOS A LA PERCEPCIÓN Y ACTITUD DE CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA CON CERTIFICACIÓN DE ORIGEN EN CAMPINAS/SP.** Marcos Aurelio Lopes, Ênio Contini, Fábio Raphael Pascoti Bruhn, Eric Araujo Soares da Cunha, Peter Bitencourt Faria, Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha ..... 285
- SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM OVINOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO/ SEROLOGICAL PROFILE OF LEPTOSPIROSIS IN SHEEP FROM MIDDLE WESTERN REGION OF SÃO PAULO STATE, BRAZIL/ SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN OVINOS DE LA REGIÓN CENTRO OESTE DE LA PROVINCIA DE SÃO PAULO, BRASIL.** Rogério Martins Amorim, Erich Mendes Nascimento, Bianca Paola Santarosa, Gabriela Nascimento Dantas, Danilo Otávio Laurenti Ferreira, Roberto Calderon Gonçalves, Leila Sabrina Ullmann, Hélio Langoni ..... 297

## EDITORIAL

## DIA MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE

Todo o mundo celebrou no dia 05 de junho o dia mundial do meio ambiente. Nesse sentido, deve-se ressaltar a participação cada vez mais crescente de médicos veterinários e zootecnistas, preocupando-se em trabalhar de forma sustentável, atuando no manejo racional dos recursos e nos benefícios gerados aos animais, aos seres humanos e ao meio ambiente. Esse aspecto denota a preocupação desses profissionais na busca de uma saúde única, com baixo impacto ambiental. A participação desses profissionais na área ambiental deve focar-se na produção de alimentos de origem animal, no impacto das mudanças climáticas nas zoonoses e o impacto do descarte de resíduos para o meio ambiente e dos agrotóxicos para a saúde animal.

O Brasil deve dar mais atenção à degradação ambiental em todos os estados e à necessidade da elaboração de planos a nível municipal, estadual e federal para que se deixe para as gerações futuras um país mais justo socialmente, economicamente forte e saudável do ponto de vista ambiental. Os objetivos do desenvolvimento sustentável devem balizar as políticas públicas e ações do governo, incluindo os vários setores da sociedade. A sustentabilidade deve ser a base do desenvolvimento do país. Deve se combater a degradação ambiental, o desmatamento, o uso excessivo de agrotóxicos, a desertificação, as mudanças climáticas, além de outras formas criminosas de uso do solo, das florestas, da água e de outros recursos naturais.

O presente número da Revista Veterinária e Zootecnia traz artigos interessantes inéditos, contribuindo com o desenvolvimento científico em diferentes áreas do conhecimento. Como artigos de revisão: Radiografia das cavidades craniana e nasal em afecções neoplásicas em cães: características e limitações; Uso do girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação animal: Aspectos produtivos e nutricionais; Síndrome metabólica: Relação entre obesidade, resistência insulínica e hipertensão arterial sistêmica nos pequenos animais; Importância do manejo racional no exame radiográfico da articulação metacarpo/metatarsofalângica (Boleto) em equinos – Revisão de literatura. Os relatos de caso: Estenose pulmonar e displasia de tricúspide: Relato de caso em um cão da raça Blue Heeler; Infecção sistêmica por herpesvírus simples em um Sagui-de-Tufo-Branco (*Callithrix jacchus*) no semiárido da Paraíba; Fístula enterocutânea em égua – Relato de caso; Proptose ocular em olho de Ema (*Rhea americana*) mantida em cativeiro - Relato de caso; Encefalopatia em gato causada por afecção simultânea de “Shunt” portossistêmico e peritonite infecciosa felina (PIF) não efusiva – Relato de caso; Necrose da extremidade livre do pênis como complicação de Acropostite-fimose em touro. As comunicações curtas: Alta incidência de histerocele em cadelas atendidas em um Hospital Veterinário; Efeito da levedura rica em cromo orgânico na concentração de protozoários ruminais de cordeiros; Primeiro relato de larvas de *Raphidascaris* sp. (Nematoda: ANISAKIDAE) em *Trachinotus carolinus* (Perciformes: Carangidae) no estado do Pará, Brasil. Os artigos originais: Aspectos ecológicos da helmintofauna de *Brachyplatystoma rousseauxii* (Siluriformes: Pimelodidae) da Baía do Marajó, estado do Pará, Brasil; Predição do valor nutritivo de gramínea nativa e exótica no pantanal por meio do método de reflectância no infravermelho próximo; Physical and health evaluation of poultry farms from Campo Verde city, Mato Grosso, Brazil; Aspectos da infecção por *Anaplasma marginale* em bovinos experimentalmente infectados; Fatores associados à percepção e atitude de consumidores de carne bovina com certificação de origem em Campinas, SP; Soroprevalência da leptospirose em ovinos da região Centro-Oeste do estado de São Paulo.

**Prof. Helio Langoni**  
Editor-Chefe

## **RADIOGRAFIA DAS CAVIDADES CRANIANA E NASAL EM AFECÇÕES NEOPLÁSICAS EM CÃES: CARACTERÍSTICAS E LIMITAÇÕES**

Mariana Pavelski<sup>1</sup>  
Daniella Matos da Silva  
Tilde Rodrigues Froes

### **RESUMO**

Diversas neoplasias podem acometer o crânio e a cavidade nasal dos cães. A avaliação radiográfica dessas regiões pode ser requisitada para auxiliar na avaliação das estruturas ósseas e de tecidos moles, fornecendo informações quanto à agressividade e localização da neoplasia. Apesar da sua aplicabilidade devemos conhecer as suas limitações para determinar novas condutas diagnósticas em pacientes com neoplasias em crânio e/ou cavidade nasal. Os objetivos dessa revisão são descrever a anatomia radiográfica, as principais neoplasias que podem afetar as regiões apresentadas e as alterações e limitações radiográficas associadas às mesmas.

**Palavras-chave:** neoplasia, cavidades craniana e nasal, radiografia, cães.

## **RADIOGRAPHY OF CRANIAL AND NASAL CAVITIES IN NEOPLASTIC ABNORMALITIES IN DOGS: CHARACTERISTICS AND LIMITATIONS**

### **ABSTRACT**

Several tumors can affect the skull and nasal cavities of dogs. Radiographic evaluation of these regions is routinely requested to assist in the evaluation of bones and soft tissue structures, providing information about the location and aggressiveness of the tumor. Despite of the applicability we must know the x-ray limitations to be prepared and choose other diagnostic tools for patients with cranial and/or nasal tumors. The aims of this review are to describe the radiographic anatomy of the major tumors that can affect the regions presented and discuss the radiographic changes and limitations associated.

**Keywords:** cancer, cranial and nasal cavities, radiography, dogs

## **RADIOGRAFÍA DE LAS CAVIDADES CRANEALES Y NASALES EN ALTERACIONES NEOPLÁSICAS EN PERROS: CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES**

### **RESUMEN**

Varios tumores pueden afectar el cráneo y la cavidade nasal de perros. La evaluación radiológica de estas regiones se solicita rutinariamente para ayudar em la evaluación de los huesos y estructuras de tejido blando, que proporciona información sobre la localización y la agresividad del tumor. A pesar de la aplicabilidad hay que conocer las limitaciones de las radiografías para elegir otras herramientas de diagnóstico para los pacientes con tumores craneales y / o nasales. Los objetivos de esta revisión son describir la anatomía radiográfica de los principales tumores que pueden afectar esas regiones y discutir los cambios radiográficos y limitaciones asociadas.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná Contato principal para correspondência.

**Palabras clave:** câncer, craneales y nasales cavidades, radiografía, perros

## INTRODUÇÃO

Na medicina veterinária diagnóstica contemporânea o exame radiográfico do crânio e cavidade nasal tem sido substituído pelo exame de tomografia computadorizada (TC) em decorrência da sua maior sensibilidade. Todavia, em determinadas situações nas quais a TC não está disponível, a aplicabilidade da radiologia como técnica de triagem aliado a outros métodos diagnósticos (por imagem ou não) é interessante.

A radiografia do crânio e das cavidades nasais do cão apresenta complexa anatomia e requer avaliação minuciosa e sistemática. A adequação da técnica, posicionamento do paciente e projeções radiográficas realizadas são cruciais para a determinação de exame com qualidade diagnóstica (1). Para um posicionamento adequado recomenda-se que o exame seja realizado com o animal sob anestesia geral (2).

Muitas vezes, subsequente ao exame radiográfico do crânio, aproveita-se a anestesia para associar outras modalidades de diagnóstico, o que aumenta a sensibilidade e especificidade da técnica radiográfica. Na prática, tais exames como a rinoscopia e biópsia nasal, biópsias aspirativas por agulha fina, e biópsias incisionais de massas em tecidos moles, são usualmente realizados logo após a execução do exame radiográfico. Vale ressaltar que mesmo com a TC estando disponível, as técnicas complementares citadas anteriormente não são substituídas, e sim eventualmente descartadas, dependente do resultado prévio do exame (3).

As indicações do exame radiográfico do crânio e cavidade nasal são: animais com aumento de volume, tanto de consistência óssea como de tecidos moles, adjacentes aos ossos do crânio; presença de secreção nasal; dificuldade do paciente em abrir a boca; dor à manipulação da mandíbula ou maxila, ou ainda na presença de distúrbios neurológicos associados (1,4).

Os objetivos dessa revisão são descrever a anatomia radiográfica, as principais neoplasias que podem afetar as regiões apresentadas e as alterações radiográficas associadas às mesmas, também como determinar as limitações do exame radiográfico do crânio e cavidade nasal em cães.

## Anatomia Radiográfica

O crânio é composto por inúmeros ossos e pode ser dividido em duas regiões: ossos da cabeça que protegem o cérebro e os ossos faciais que circundam os olhos, as vias aéreas e a faringe (4,5).

O crânio do cão apresenta variações de formato. Cães com a cabeça longa e estreita com uma extensa cavidade nasal são chamados dolicocefálicos (ex.: raça Collie, Whippet); Os cães mesocefálicos apresentam uma cabeça de proporção média (ex.: Pastor Alemão, Beagle); já os braquicefálicos tem cabeças largas e curtas como o Buldogue e o Pug (2).

No exame radiográfico, de forma simples, os principais ossos que podem ser visualizados são: nasal, frontal, parietal, occipital, mandíbula, maxila e omómer. Também se visualiza as bulas timpânicas, septo nasal, seios paranasais, articulação temporomandibular (ATM), arco zigomático, dentes e os tecidos moles adjacentes (6) (Figura 1 A,B e C).

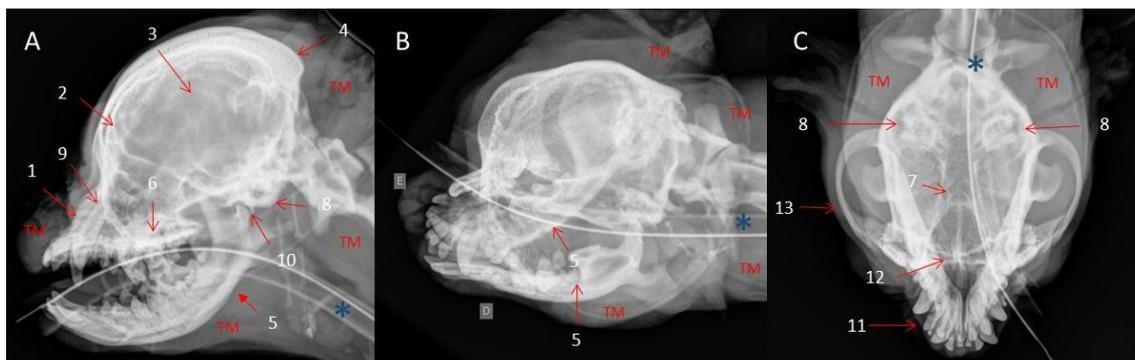


Figura 1. A,B e C Imagens radiográficas computadorizada de crânio de cão braquicefálico. A: Projeção lateral direita. B: Projeção oblíqua. C: Projeção dorsoventral. Flechas indicam as seguintes estruturas: 1. Osso nasal 2.Osso frontal 3. Osso parietal 4.Osso occipital 5. Mandíbula 6.Maxila 7. Osso vômer 8. Bulas timpânicas 9. Seios paranasais 10. Articulação temporomandibular 11. Dentes 12. Septo nasal 13. Arco zigomático TM. Tecidos moles \*Sonda endotraqueal.

As principais projeções radiográficas que devem ser realizadas para visualização das estruturas das cavidades craniana e nasal são as laterais e oblíquas esquerda e direita, dorsoventral e intraoral dorsoventral (Figura 1 A, B e C) As projeções radiográficas requeridas para observação exclusiva da cavidade nasal são a intraoral dorsoventral e a dorsoventral com a boca aberta; e para avaliação dos seios paranasais a projeção indicada é a rostrocaudal, que é realizada com o animal em decúbito dorsal e a cabeça é flexionada, formando um ângulo de 90° com a coluna (1).

A seguir descreveremos as principais neoplasias das regiões previamente determinadas nessa revisão de literatura, associando os sinais radiográficos presentes nas mesmas.

### Neoplasias da cavidade nasal e seios paranasais

As neoplasias da cavidade nasal e seios paranasais correspondem aproximadamente 1% de todas as neoplasias em cães. Animais acometidos tendem a ser de médio a grande porte e apresentam idade média de 10 anos. Os cães dolicefálicos e os mais expostos a contaminantes ambientais parecem ser mais predispostos ao desenvolvimento neoplásico (7,8).

Os carcinomas (adenocarcinomas, carcinomas de células escamosas, carcinomas indiferenciados) perfazem dois terços dos tumores de cavidades nasais, sendo os sarcomas (fibrossarcoma, condrossarcoma, osteossarcoma) os demais. Os dois tipos neoplásicos tem característica de crescimento rápido e de agressiva invasão local (8).

Os sinais clínicos que podem estar presentes são: secreção nasal de início unilateral, podendo progredir para bilateral, geralmente com presença de sangue na secreção, mas que também pode apresentar-se de aspecto mucopurulento, espirros, dispneia, ruídos nasais, assimetria facial e convulsões nos casos em que a porção caudal da cavidade é afetada (9).

Importante salientar que as alterações visualizadas na radiografia podem ser variadas de acordo com a progressão do tumor. Os desvios e/ou destruição do septo nasal ósseo, destruição de conchas nasais e de ossos adjacentes à cavidade nasal correlacionam-se então a gravidade e agressividade do tumor. O aspecto massa no interior das cavidades pode ser visualizado em estágios de maior progressão neoplásica (2,5) (Figura 2 A e B).

O aumento de radiopacidade de tecidos moles em cavidade nasal e alterações mais sutis em septo nasal podem ser vistos nos estágios iniciais da neoplasia, porém nessas situações a diferenciação com outras doenças crônicas é de difícil realização (9), por isso a necessidade da associação de outros métodos diagnósticos, como supracitado. Salienta-se que a TC apresenta maior sensibilidade diagnóstica, porém como na radiografia, métodos auxiliares devem ser associados.

A figura 2(A e B) demonstra os achados radiográficos e necroscópicos de um cão com adenocarcinoma acinar em cavidade nasal. A lesão tinha aspecto de agressividade, se

estendendo das conchas etmoidais ao recesso maxilar, alterando também a radiopacidade e alinhamento dos seios frontais.

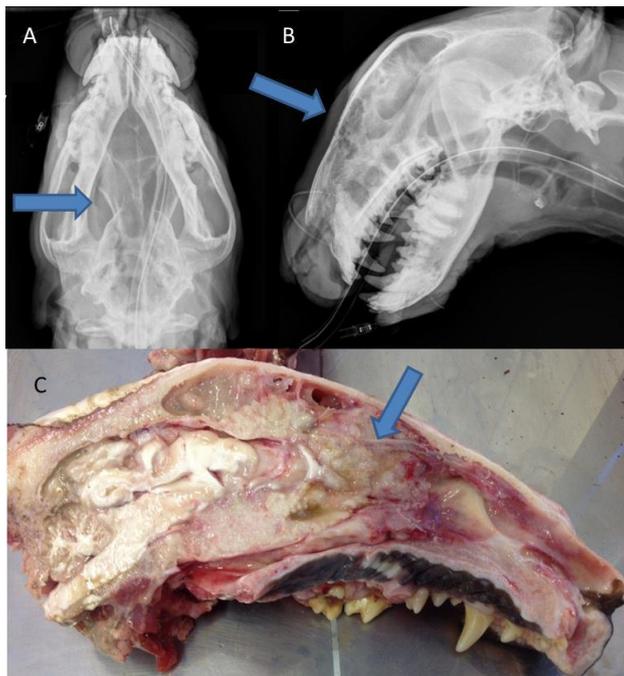


Figura 2. A, B. Radiografia de crânio de um cão da raça Bull Terrier, macho, 8 anos. A: Projeção ventrodorsal: visibiliza-se aumento de radiopacidade de tecidos moles em cavidades nasal direita e esquerda, afetando principalmente a região etmoidal direita (flecha azul), tendendo a formação de aspecto massa, com desvio e destruição de septo nasal. B: Projeção lateral esquerda: visualiza-se aumento de radiopacidade dos seios frontais e nasal, associado a áreas líticas multifocais em seios nasais e superfície cortical do osso nasal. Irregularidade do osso nasal. C: Fotografia do crânio do animal após necropsia: se observa cavidade e seios nasais alterados com presença de massa, identificada no exame histopatológico como adenocarcinoma acinar.

### Neoplasias ósseas em região do crânio.

As neoplasias que acometem os ossos cranianos são incomuns em cães. Entre os tumores ósseos primários, o osteossarcoma é a neoplasia maligna mais comumente relatada enquanto que o osteoma é a neoplasia benigna mais frequente. Outros tumores ósseos incluem o condrosarcoma, osteocondroma e o osteocondrossarcoma/osteomamultilobular. As neoplasias metastáticas raramente afetam o crânio com exceção do mielomamúltiplo (2,6).

O osteossarcoma constitui a neoplasia óssea primária mais comum dos cães. Embora o esqueleto apendicular seja o local de maior ocorrência, o osteossarcoma pode afetar qualquer um dos ossos cranianos. Cerca de 10 a 15% acometem o crânio, sendo relatada uma distribuição de 37% na calvária, 36% nos ossos da face e 27% na mandíbula (2,10).

O aspecto radiográfico apresentado pode ser de lesão destrutiva ou proliferativa, acompanhada de reação periosteal agressiva, no entanto as lesões são geralmente melhor definidas quando comparadas aos osteossarcomas em ossos longos. Porém tendem a ser mais líticas.

O osteossarcoma na região craniana pode gerar aumento de tecidos moles adjacentes ao osso afetado e áreas de calcificação granular (6). Quando comparados com osteossarcomas de outras localizações (outros ossos do crânio ou esqueleto apendicular), os osteossarcomas que afetam mandíbula e região maxilofacial apresentam comportamento biológico menos agressivo, com crescimento mais lento e menor potencial metastático. Entretanto, podem ser localmente invasivos (11).

É importante diferenciar osteossarcomas de mandíbula e maxila de outras neoplasias de origem em tecidos moles com potencial de invasão óssea, como o melanoma maligno e tumores odontogênicos. Radiograficamente as lesões podem ser semelhantes, contudo a presença de massa em tecidos moles, invadindo cavidade oral, com ou sem ulceração é muito mais frequente em neoplasias de tecidos moles quando comparada aos osteossarcomas (12).

Os osteomas geralmente afetam os ossos da calvária e face, radiograficamente apresentam-se como lesões escleróticas radiopacas bem definidas e com margens lisas. As neoplasias ósseas benignas como o osteoma comumente possuem uma evolução lenta a moderada e não provocam dor importante, exceto quando comprimem estruturas adjacentes (6,13).

Na figura 3 (A e B) demonstramos o aspecto clínico e radiográfico de um caso de osteoma em cão. Nesse paciente a lesão apresentava-se mais grave, com evolução de 1 ano, no entanto apesar da extensa massa observada em região dorsal aos ossos nasal e frontal, não verifica-se grave aumento de radiopacidade no interior dos seios nasais. Ressalta-se que a informação a ser obtida pela TC auxiliaria na exclusão e invasão da massa para cavidades (frontal e nasal), envolvimento do vômere e placa cribiforme.

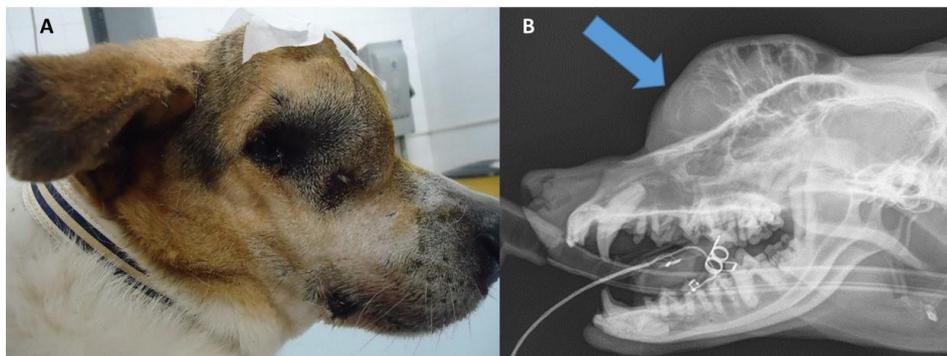


Figura 3. A e B. A: Fotografia de cão, SRD, adulto, com aumento de volume de consistência firme em região de osso frontal com evolução de 1 ano. Resultado histopatológico da lesão após biópsia incisiva foi compatível com osteoma. B: Imagem radiográfica computadorizada do crânio do mesmo paciente. Visibiliza-se severo aumento de volume, com radiopacidade de tecidos moles e calcificações internas na porção rostradorsal do osso nasal e frontal, com distribuição heterogênea e bordos irregulares (seta). Observa-se aumento da radiopacidade de seios frontais, porém esta alteração pode ser em decorrência ao artefato de somação, neste caso a TC auxiliaria na definição.

O osteocondrossarcomamultilobular (OML), também chamado de osteomarrodens, tumor ósseo multilobular ou osteomamultilobular é uma neoplasia rara que se origina no crânio dos cães. O aspecto radiográfico é de uma lesão bem definida na qual o osso adjacente apresenta área lítica bem delimitada. Uma massa de tecido mole lobulada com mineralização difusa amorfa ou granular também ser visualizada. Normalmente surge a partir da crista parietal, regiões temporoccipital ou do osso zigomático (2,6). Clinicamente os cães apresentam uma massa firme e aderida com evolução lenta (14).

O condrossarcoma do crânio é uma neoplasia maligna extremamente rara nos cães, quando identificado geralmente acomete a cavidade nasal e os ossos da face. As características radiográficas incluem lise óssea e geralmente há calcificação dos tecidos moles adjacentes (15).

## Outras neoplasias

Excluindo-se as neoplasias de origem óssea, as neoplasias de tecidos moles adjacentes aos ossos do crânio podem ocorrer nos cães.

Entre as neoplasias de tecidos moles mais frequentes na região da cabeça dos cães encontram-se os sarcomas como o fibrossarcoma, hemangiopericitoma e outros sarcomas de tecidos moles.

O exame radiográfico da neoplasia geralmente não acrescenta muitas informações além da identificação da estrutura deradiopacidade de tecidos moles compatível com massa (Figura 4. A e B). Nessas circunstâncias os métodos mais avançados de diagnóstico por imagem são importantes para verificar a extensão tumoral e planejamento cirúrgico, visto que a remoção cirúrgica deve ser em bloco e ampla, o que frequentemente inclui craniectomia (16).

Na região de mandíbula e maxila, as neoplasias de tecidos moles mais frequentes em cães são o melanoma, carcinoma de células escamosas, fibrossarcoma, ameloblastoma e as épulis. No entanto, a diferenciação histológica não pode ser feita pelo exame radiográfico (2,6). O exame radiográfico convencional do crânio permite uma avaliação completa da mandíbula e maxila, mas pode ser complementado por projeções radiográficas intraorais.

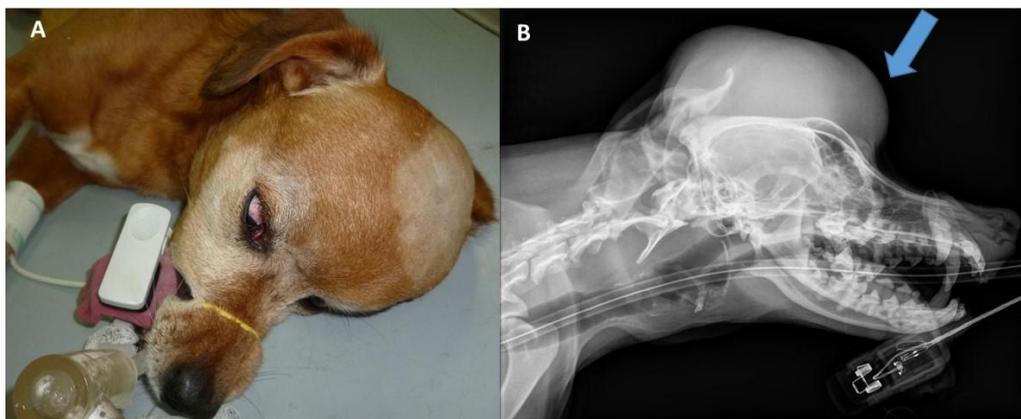


Figura 4. A e B. A: Fotografia de cão, SRD, 10 anos, com aumento de volume de consistência macia em região de osso frontal. Resultado histopatológico da lesão após biopsia incisional foi compatível com hemangiopericitoma. B: Imagem radiográfica computadorizada de crânio do mesmo paciente. Visibiliza-se massa de radiopacidade de tecidos moles, homogênea, forma arredondada e contorno regular, sem sinais de envolvimento das estruturas ósseas e cavidades adjacentes (seta).

Os carcinomas de células escamosas frequentemente envolvem a região rostral da mandíbula dos cães. Cerca de 80% dos carcinomas de células escamosas e dos fibrossarcomas da região de mandíbula e maxila apresentam algum envolvimento ósseo (2,6).

Os tumores dentais comumente se assemelham com osteomielite e cistos enquanto que neoplasias malignas não odontogênicas geralmente surgem do tecido mole (gengiva ou palato), adjacente à mandíbula ou maxila. Essas neoplasias podem provocar osteólise importante, geralmente com sinais de agressividade como lesões ósseas irregulares e com margens mal definidas. A reação periosteal pode variar desde não visível até muito ativa, dependendo da agressividade da lesão. É frequente também com o crescimento tumoral a presença de comprometimento de osso alveolar e envolvimento de um ou mais dentes. Pode ocorrer fratura patológica de mandíbula ou maxila se a osteólise for extensiva (6,17) (Figura 5. A e B). Um estudo recente descreve as características tomográficas dessas neoplasias (12).

O melanoma é a neoplasia oral com comportamento biológico maligno mais comum em cães e radiograficamente pode existir invasão óssea agressiva e extensa, causando uma área

difusa e irregular de osteólise adjacente à massa, no entanto sem invasão dentária. Os dentes podem aparecer como estruturas flutuantes no tecido mole (17).

O ameloblastomaacantomatoso (também conhecido como épulisacantomatoso) é uma neoplasia benigna que é localmente agressiva e assim como no melanoma pode existir destruição óssea adjacente aos dentes, mas sem envolvimento destes. O aspecto radiográfico pode variar desde calcificação do tecido mole até osteólise. As épulis (fibromatosa e ossificante) são tumores odontogênicos periféricos e também apresentam comportamento biológico benigno. Geralmente são caracterizadas pela presença de massas supragengivais originando-se ao redor dos dentes. A épulisfibromatosa é minimamente ossificante ou não ossificante, não provoca alterações no ligamento periodontal ou lise na margem do osso alveolar. Evidência radiográfica de proliferação óssea pode ser observada na épulisossificante, geralmente com aumento de tecidos moles (2,5,17).

O ameloblastoma é um tumor originado da lâmina do epitélio dentário e é pouco frequente nos cães. Tende a apresentar crescimento lento e expansivo, produzindo lesões sólidas ou císticas com osteólise importante e aumento de tecidos moles adjacentes (6).



Figura 5.A e B. Imagens radiográficas computadorizadas de crânio de cão, SRD, idoso com épulisacantomatoso (ameloblastomaacantomatoso). A: Observa-se em projeção dorsoventral aumento de tecidos moles adjacente a porção rostral do osso zigomático com áreas centrais de radiopacidade elevada compatível com mineralização (seta) e perda de definição da linha óssea da mandíbula direita. B: Há ausência (severa área lítica) de porção rostral de mandíbula no qual o contorno restante do osso se encontra com um trabeculado heterogêneo, estendendo-se para ATM direita. Visibiliza-se fratura completa e transversa em corpo mandibular esquerdo com bordos irregulares (compatível com fratura antiga). Na região adjacente ao local da fratura (seta), face ventral, nota-se áreas radiopacas irregulares e sem forma definida.

### **Limitações do exame radiográfico e considerações sobre a Tomografia computadorizada e Ressonância magnética.**

A radiografia fornece imagens bidimensionais; há muitas sobreposições ósseas na imagem radiográfica o que torna a interpretação do crânio e suas estruturas bastante difícil e muitas vezes anormalidades já presentes não são visualizadas (1). O exame radiográfico não permite determinar com precisão a extensão tumoral e o envolvimento de tecidos adjacentes. Apesar disso, é o método ainda mais frequentemente utilizado na medicina veterinária para verificar invasão óssea de neoplasias de tecidos moles da região na ausência de TC. Vale ressaltar que para a visualização de lesões ósseas adjacentes é necessária uma perda de 40% ou mais da densidade mineral óssea para que o comprometimento ósseo seja detectado na radiografia (15) (Figura 6. A e B).

As alterações radiográficas ocasionadas pelas neoplasias que envolvem o crânio não são específicas e frequentemente resultam de uma combinação de lesões líticas e osteoprodutivas. A aparência radiográfica pode presumir o diagnóstico e a agressividade das neoplasias do crânio, no entanto a biopsia e avaliação histopatológica são mandatórias para o diagnóstico definitivo (6,18).

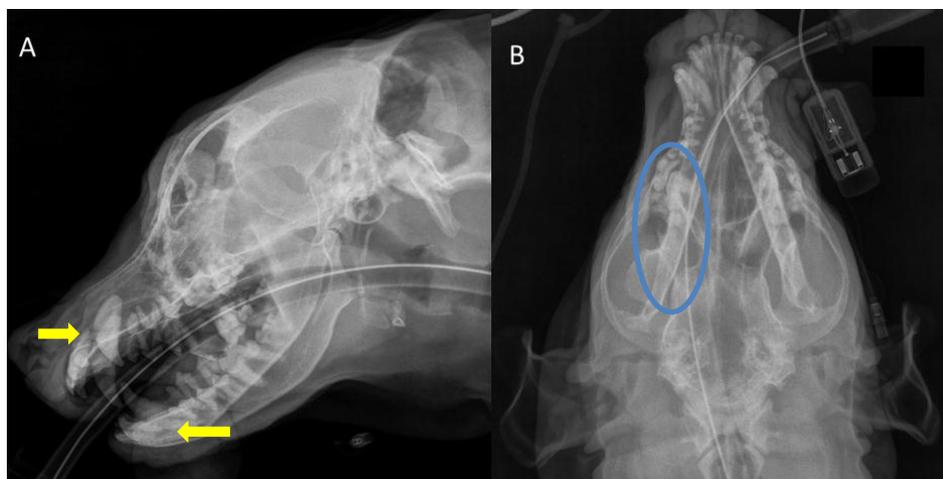


Figura 6. A e B. Radiografia computadorizada de crânio de cão da raça Rottweiler, fêmea, 10 anos. A: Não foram visualizadas alterações da cavidade nasal e seios frontais (projeção lateral esquerda), observam-se áreas líticas adjacentes as raízes dentárias em maxila e mandíbula (flechas amarelas). B: Projeção ventrodorsal: visibiliza-se leve aumento de radiopacidade de tecidos moles em cavidade nasal esquerda (círculo azul). O exame demonstrou sinais indiretos de lesão sendo indicado a Rinoscopia como exame complementar (Figura 7).

A tomografia computadorizada (TC) é uma ótima opção para suprir as limitações da radiografia. A TC apresenta excelente contraste entre estruturas, não ocasiona sobreposição de imagens, permite reconstrução das mesmas e diversos cortes transversais, e com isso, melhor a visibilidade da localização, extensão e severidade da enfermidade (19).

A TC é superior ao exame radiográfico na avaliação de invasão óssea e de estruturas adjacentes por neoplasias de tecidos moles de crânio e face. Em um estudo recente com cães que apresentavam neoplasia de maxila, a invasão de estruturas adjacentes foi observada no exame radiográfico em apenas 30% dos casos enquanto que a TC mostrou 90% de comprometimento (20).

Quando indicado, especialmente para planejamento pré-operatório de neoplasias tecidos moles na região do crânio, deve-se optar pela TC ou ressonância magnética (RM) para esse fim (21). A RM pode ser usada para avaliar com exatidão a extensão das lesões e o comprometimento de tecidos moles em outras estruturas adjacentes, inclusive intracranianas. No entanto, enquanto a RM é considerada superior à TC para fornecer detalhes dos tecidos moles, a TC muitas vezes é necessária se a radioterapia for instituída como parte do tratamento (15,21).

Nas suspeitas de tumores nasais, alterações radiográficas podem ser eventualmente visualizadas, contudo a TC pode ser requerida em associação para avaliação de maiores detalhes como a integridade da placa cribiforme e a determinação da real extensão da lesão.

Importante lembrar que as afecções nasais crônicas, como rinite fúngica ou rinites inflamatórias crônicas, podem apresentar alterações similares nos exames de imagem (22). Nesses casos um *flushing* intenso na tentativa de descolamento de células neoplásicas, um *swab* com escovação nasal ou ainda uma rinoscopia podem ser necessários. A rinoscopia (Figura 7. A e B) permite a visualização direta da lesão e principalmente pode servir de guia para realizar biópsias das alterações identificadas, no entanto apenas a análise histopatológica do material determina o diagnóstico definitivo (8).

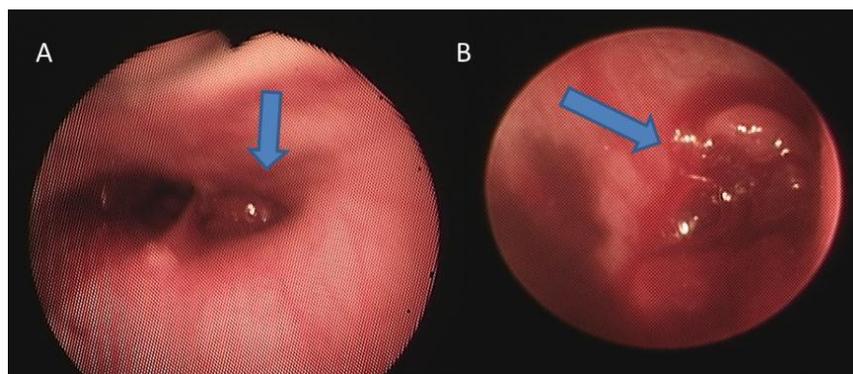


Figura 7. A e B. Fotografia da rinoscopia de cão da raça Rottweiler, fêmea, 10 anos. A: Visualiza-se presença de massa obstruindo nasofaringe esquerda (seta). B: Presença de massa de coloração avermelhada em cavidade nasal esquerda (seta). Resultado histopatológico confirmou suspeita de neoplasia, sarcoma de tecidos moles.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na ausência de tomografia computadorizada, as radiografias das cavidades craniana e nasal podem ser uma alternativa em casos nos quais existam suspeita de neoplasias que envolvam essas regiões. Aliado ao exame radiográfico de triagem, as modalidades intervencionistas mais invasivas como biópsias, flushing nasal, rinoscopia devem ser executadas, aumentando-se assim a probabilidade diagnóstica. O aproveitamento do momento anestésico pós-exame radiográfico para tais técnicas é indicado e sua execução deve ser planejada.

### REFERÊNCIAS

1. Thrall DE. Principles of radiographic interpretation of the axial skeleton In: Textbook of veterinary diagnostic radiology. 6th ed. Philadelphia: Saunders; 2013. p.100-13.
2. Forrest LJ. Diagnostic imaging in oncology. In: Withrow SJ, MacEwen EG. Small animal clinical oncology. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2013. p.94-111.
3. Aciermo MJ, Lobato MA. Rhinoscopy, nasal flushing and biopsy In: Ettinger S, Feldman E. Textbook of Internal Medicine. St Louis: Elsevier; 2010. p.378-80.
4. Forrest LJ. The Cranial and nasal cavities: canine and feline. In: Thrall DE. Textbook of veterinary diagnostic radiology. 6th ed. Philadelphia: Saunders; 2013. p.114-34.
5. Evans HE, Lahunta A. The Skeleton. In: Miller's Anatomy of the dog. St Louis: Saunders; 2013. p.80-157.
6. Muhlbauer MC, Kneller SK. Radiography of the dog and cat: guide to making and interpreting radiographs. Iowa: Wiley-Blackwell; 2013.
7. Bukowski JA, Wartenberg D. Environmental causes for sinonasal cancers in pet dogs and their usefulness as sentinels of indoor cancer risk. J Toxicol Environ Health A. 1998;54:579-91.
8. Turek MM, Lana SE. Tumors of the respiratory system. In: Withrow SJ, MacEwen EG. Small animal clinical oncology. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p.511-39.

9. Cohn, LA. Canine nasal disease. *Vet Clin Small Anim.* 2014;44:75-89.
10. Hardy WD, Brodey RS, Riser WH. Osteosarcoma of the canine skull. *J Am Vet Radiol Soc.* 1967;8:5.
11. Farcas N, Arzi B, Verstraete JM. Oral and maxillofacial osteosarcoma in dogs: a review. *Vet Comp Oncol.* 2012;12:169-80.
12. Amory JT, Reetz JA, Sanchez MD, Bradley CW, Lewis JR, Reiter AM, et al. Computed tomographic characteristics of odontogenic neoplasms in dogs. *Vet Radiol Ultrasound.* 2014;55:147-58.
13. Vanel M, Blond L, Vanel D. Imaging of primary bone tumors in veterinary medicine: which differences? *Eur J Radiol.* 2012;82:2129-39.
14. Dernell WS, Straw RC, Cooper MF, Powers BE, Larue SM, Withrow SJ. Multilobularosteochondrosarcoma in 39 dogs: 1979–1993. *J Am Anim Hosp Assoc.* 1998;34:11-8.
15. Dernell WS, Ehrhart NP, Straw RC, Vail DM. Tumors of the skeletal system. In: Withrow SJ, MacEwen EG. *Small animal clinical oncology.* 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p.540-82.
16. Boston SE. Craniectomy and orbiectomy in dogs and cats. *Can Vet J.* 2010;51:537-40.
17. Bannon KM. Clinical canine dental radiography. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2013;43:507-32.
18. Thompson KG, Pool RR. Tumor of bone. In: Meuten DJ. *Tumors in domestic animals.* 4th ed. Ames: Iowa State Press; 2002. p.263-283.
19. Schwarz T, Johnson V. Principles of CT image interpretation. In: Schwarz T, Saunders J. *Veterinary Computed Tomography.* Hoboken: Wiley-Blackwesle; 2011. p.29-34.
20. Ghirelli CO, Villamizar LA, Pinto AC. Comparison of standard radiography and computed tomography in 21 dogs with maxillary masses. *J Vet Dent.* 2013;30:72-6.
21. Kafka UC, Carstens A, Steenkamp G, Symington H. Diagnostic value of magnetic resonance imaging and computed tomography for oral masses in dogs. *J S Afr Vet Assoc.* 2004;75:163-8.
22. Peeters D, Clerex C. Update on canine sinosal aspergillosis. *Vet Clin Small Anim.* 2007;37:901-16.

**Recebido em: 15/02/2016**

**Aceito em: 16/05/2016**

## USO DO GIRASSOL (*Helianthus annuus*) NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL: ASPECTOS PRODUTIVOS E NUTRICIONAIS

Débora Regina Marques Pereira<sup>1</sup>  
Marcelo Marcondes de Godoy  
Caio Correa Sampaio  
Talles Victor Silva  
Marta Jubielle Dias Felix  
Ricardo Lorrán Ribeiro de Oliveira

### RESUMO

O milho e a soja são as bases da alimentação animal e representam uma grande fatia dos custos de produção. Estudos demonstram ser possível a substituição parcial de alimentos tradicionais usados na alimentação animal por alimentos alternativos, como o girassol, diminuindo os custos de produção e a dependência do produtor em relação à soja e ao milho na alimentação dos animais. O girassol pode ser oferecido como alimento para o animal na forma de torta, farelo e silagem, por exemplo, sendo sua quantidade de uso variável em função da espécie e da forma como é oferecido. De forma geral, o girassol apresenta grande potencial para substituir parcialmente e, em alguns casos, totalmente, os alimentos tradicionais na alimentação animal. Objetivou-se discutir, demonstrar e exemplificar as potencialidades e desafios da utilização do girassol na alimentação animal, bem como seu valor nutricional e seus fatores limitantes.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, fatores limitantes, valor nutricional.

## USE OF THE SUNFLOWER (*Helianthus annuus*) IN THE ANIMAL FEED: ASPECTS PRODUCTIVE AND NUTRITIONAL

### ABSTRACT

Corn and soybeans is the base to feed and represent a large share of the production costs. Studies show that is possible the partial replacement of traditional foods used in animal feed for alternative foods, such as sunflower, which reduces production costs and the dependence of the producer in relation to soybeans and corn in animal feed. Sunflower can be offered as food for animals in the form of pie, meal and silage, for example, being your quantity variable and depending on the specie used and how it is offer. In general, sunflower has great potential to partially replace and, in some cases, totally, traditional foods in animal feed. The object was to discuss, demonstrate and exemplify the potential and challenges of using sunflower in animal feed, as well as its nutritional value and its limiting factors.

**Keywords:** alternative foods, limiting factors, nutritional value.

## USO DEL GIRASOL (*Helianthus annuus*) EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL: ASPECTOS PRODUCTIVOS Y NUTRICIONAL

### RESUMEN

El maíz y la soja son para alimentar la base, y representan una gran parte de los costos de producción. Los estudios demuestran que es posible la sustitución parcial de alimentos tradicionales utilizados en la alimentación animal para alimentos alternativos, como el de

---

<sup>1</sup> Instituto Federal Goiano Campus Ceres. Contato principal para correspondência.

girassol, lo que reduce los costos de producción y la dependencia de los productores en relación con la soja y el maíz en la alimentación animal. Girassol puede ser ofrecido como alimento para animales en forma de harina de pastel y ensilaje, por ejemplo, siendo la variable de cantidad y en función de la especie utilizada y cómo es que se ofrecen. En general, el girassol tiene un gran potencial para sustituir en parte y en algunos casos los alimentos totalmente tradicionales en la alimentación animal. El objetivo era discutir, demostrar y ejemplificar el potencial y los desafíos de la utilización de girassol en la alimentación animal, así como su valor nutritivo y sus factores limitantes.

**Palabras clave:** alimentos alternativos, factores limitantes, valor nutricional.

## INTRODUÇÃO

O milho e o farelo de soja são os constituintes principais da alimentação animal, sendo os ingredientes mais utilizados na dieta de aves (1). Na alimentação de suínos, o milho é responsável por até 40% do custo total de produção (2). Dentro desse contexto, o uso de alimentos alternativos e subprodutos podem reduzir o custo da alimentação, pois apresentam de forma geral preços inferiores aos alimentos tradicionais (3).

Alimentos alternativos não podem limitar o desempenho animal de forma que o balanço final entre o custo da alimentação e a receita gerada pelo ganho de peso dos animais seja positiva (4). Costa et al. (5) destacaram o girassol como sendo um alimento alternativo potencial.

O cultivo do girassol (*Helianthus annuus L.*) tem se apresentado como uma alternativa interessante para a produção de volumoso de boa qualidade e melhor aproveitamento da terra, que normalmente fica ociosa após a colheita e ensilagem do milho, e pelo alto rendimento de silagem por hectare na safrinha, com menores riscos de fracasso em função de sua tolerância à seca e ao frio (6).

Uma das vantagens do girassol em relação às forrageiras tradicionais é que apresenta um menor ciclo de produção, resistência ao frio e elevada capacidade de extrair a água no solo, o que o coloca como uma opção para produção de silagens na época da safrinha ou em locais onde a deficiência hídrica impossibilita o cultivo de outras culturas tradicionais, como milho e sorgo (7).

Desta forma, objetivou-se com esta revisão de literatura discutir, demonstrar e exemplificar as potencialidades e desafios da utilização do girassol na alimentação animal.

## REVISÃO DA LITERATURA

### Cultura do Girassol

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma dicotiledônea anual, da família Compositae (Asteraceae), originária do continente norte americano (8). O girassol foi introduzido no Brasil pelos europeus no século XIX, sendo os primeiros cultivos comerciais realizados em São Paulo somente na década de 1920 (9). Com o advento do Programa de Mobilização Energética do Governo Federal ao final da década de 1970, o qual estimulava a substituição de derivados do petróleo por óleos vegetais e o consequente aumento de pesquisas na área, houve entusiasmo pelo cultivo de girassol (10).

O girassol é uma das culturas produtoras de óleo mais importantes do mundo. Sendo utilizado para produção de óleo comestível, confeitaria, planta ornamental, alimentação humana e animal e produção de bicompostíveis (11).

O bom desempenho de uma lavoura de girassol está diretamente ligado à escolha da época de semeadura, genótipo, manejo adequado da fertilidade do solo, considerando o

sistema de rotação e sucessão de culturas, além dos fatores ambientais, como precipitação adequada e uniforme durante o ciclo da cultura (12).

A propagação da cultura é feita por via assexuada, por meio dos aquênios, sendo recomendada a aquisição de sementes tratadas e de boa procedência. Quanto maior o período de germinação e emergência da plântula mais severa é a incidência de patógenos decorrentes de fatores climáticos ou do solo (13).

A cultura do girassol apresenta fácil adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, sendo cultivada desde o sul até o norte do país. Apresenta baixa sensibilidade fotoperiódica o que permite o cultivo o ano todo em todas as regiões produtoras de grãos. Altas temperaturas do ar verificadas nos períodos de florescimento, enchimento de aquênios e de colheita condicionam o sucesso da exploração agrícola (12). Os componentes de maior participação na produção de massa do girassol são o caule e o capítulo, os quais estão condicionados a população de plantas por hectare e cultivar (14).

As doenças de maior importância para a cultura são alternaria (*Alternaria helianthi*) e a podridão branca ou mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). A alternaria afeta principalmente a área foliar, mas pode atingir também a haste e o capítulo e se mostra mais severa em condições de alta umidade e temperatura entre 25 e 30°C, sendo disseminada pelo vento e chuva. Já a podridão branca ocorre com mais intensidade sob temperaturas amenas, sendo temperaturas superiores a 25°C e umidade abaixo de 35% limitantes para o desenvolvimento do fungo. Os sintomas são variáveis de acordo com o órgão da planta afetado (15).

A cultura do girassol se adequa a condições de solo similares as exigidas pelas culturas de soja ou milho, entretanto requer um maior nível de monitoramento quanto à compactação e acidez do solo (12). O nitrogênio é um dos principais nutrientes requeridos pelo girassol, com influência direta sobre o crescimento, produção de grãos, tamanho dos aquênios, teor de óleo e proteínas, mas com a ressalva de que sua aplicação em excesso pode acarretar o acamamento das plantas (16).

Quanto a micronutrientes, o boro tem especial importância, pois o girassol é uma das culturas mais exigentes nesse micronutriente, tendo como sintomas de deficiência folhas quebradiças, capítulos reduzidos, plantas sem capítulos ou com capítulos deformados e mal granados além de sementes chochas (17). Atribui-se ainda ao boro influencia na altura da planta e diâmetro do caule (18).

### **Potenciais do girassol na alimentação animal**

O girassol pode ser oferecido como alimento para os animais na forma de silagem, torta, grão e farelo. Hegedus e Fekete (19) consideram o farelo de girassol como potencial substituto ao farelo de soja na alimentação animal, desde que mantido o valor energético da dieta.

O farelo de girassol tem sua composição diretamente ligada à quantidade de casca que é removida do grão e o processo utilizado para a extração do óleo. Quando as cascas são preservadas, o farelo apresenta altos teores de fibras e menor potencial energético o que causa queda na qualidade do produto (20).

O farelo de girassol apresenta composição química semelhante a farelos de outras oleaginosas tendo, porém, um maior conteúdo de resíduo mineral (cinzas) e fibras. Apresenta quantidade de aminoácidos relativamente balanceada apesar de ser deficiente em lisina, mas apresenta valores interessantes de aminoácidos sulfurados que são limitantes nas leguminosas (21).

Segundo Vincent et al. (22), o valor nutricional do farelo de girassol é semelhante ao farelo de soja e ao farelo de algodão não influenciando na produção leiteira de bovinos. A inclusão de farelo de girassol até o nível de 45% na dieta de bovinos leiteiros em fase de

crescimento não influencia o ganho de peso permitindo ainda uma economia no custo do concentrado em torno de 35% (23).

O uso do grão de girassol triturado como ingrediente para rações de suínos e aves se mostra interessante, pois possui elevada energia e bom nível proteico. Possui cerca de 38% de óleo, 17% de proteína bruta e 15% de fibra bruta. A energia provém principalmente do elevado teor de lipídeos, todavia, esta é parcialmente reduzida pelo alto conteúdo de fibra proveniente, sobretudo, da casca. A proteína do grão de girassol é pobre em lisina, sendo necessária então a adição de ingredientes ricos nessa substância ou de lisinas sintéticas (24).

Rad e Keshavarz (25), não verificaram prejuízo no desempenho de frangos em crescimento quando o farelo de girassol substituiu até 50% da proteína bruta do farelo de soja, o que correspondeu a 17,5% de inclusão na ração. Indicam, ainda, ser possível a substituição em 100% do farelo de soja pelo de girassol, desde que seja suprida a deficiência de lisina.

Outros autores são mais cautelosos indicando uma porcentagem menor de farelo de girassol em substituição ao farelo de soja para frangos, na faixa de 15% em dietas suplementadas com lisina e metionina (26). Furlan et al. (27) tornam a questão mais ampla verificando a viabilidade econômica e apontam ser possível a substituição de até 30% da proteína do farelo de soja pelo farelo de girassol, o que fica na dependência do preço de mercado.

Silva et al. (28) concluíram em seus trabalhos que o farelo de girassol, preservadas as condições de preço dos ingredientes utilizados, pode ser incluído em até 21% nas rações de suínos em crescimento e terminação, sendo que nesses níveis não há influência sobre as características da carcaça.

Em estudos com ovinos Santa Inês em terminação verificou-se que a substituição de 50 e 100 % do farelo de soja pelo farelo de girassol no concentrado acarretou menor ritmo de crescimento e características de carcaça inferiores, demonstrando que tais níveis de substituição não são indicados para esta categoria animal (29).

Avaliações da inclusão em níveis crescentes de semente de girassol na dieta de bezerros apontam que a inclusão pode ser feita em até 10% da dieta (30). Estudos relatam que a terminação em confinamento de animais Canchim com dietas contendo grãos de girassol possibilita maior quantidade de ácido linoleico conjugado (cis9-trans11) e ácidos graxos poli-insaturados nos lipídios intramusculares e aumenta as relações ácidos graxos insaturados (saturados e poli-insaturados), o que torna a carne mais saudável (31).

A semente de girassol pode ser uma opção de fonte de gordura suplementar para aumentar a produção de leite e a concentração de ácidos graxos insaturados e ácidos graxos de cadeia longa na gordura do leite (32).

Há grande variabilidade na composição bromatológica e nos coeficientes de digestibilidade da torta e do farelo de girassol a qual, pode ser atribuída às características da semente, às formas de extração do óleo e à quantidade de casca remanescente. De forma geral, a torta de girassol apresenta elevados teores de extrato etéreo, condicionando cuidados em sua administração aos ruminantes a fim de evitar problemas na degradação dos alimentos (33).

Estudos com a inclusão da torta gorda de girassol na ração de suínos em crescimento e terminação sob os níveis de 0, 5, 10 e 15% de torta de girassol em substituição parcial ao milho e farelo de soja apresentaram índices de desempenho (conversão alimentar, ganho de peso diário e consumo diário de ração) e características de carcaça não sofreram nenhuma influência negativa para qualquer um dos níveis utilizados, e o tratamento com nível de 15% da torta de girassol apresentou os melhores custos de produção (5). Esse valor se aproxima do apontado por Marchello et al. (34), os quais afirmaram que o ideal é que a inclusão não ultrapasse 13%, pois valores superiores poderiam proporcionar efeitos deletérios na carcaça dos animais em crescimento e terminação.

O uso do girassol na alimentação animal sob a forma de silagem tem surgido como boa alternativa no Brasil devido aos períodos de déficit hídrico, que impossibilitam a produção de alimentos volumosos de boa qualidade e, conseqüentemente, a manutenção da produção animal o ano todo (35). Diversos estudos demonstram que a silagem de girassol tem menor teor de matéria seca quando comparada com milho e sorgo o que pode comprometer o processo fermentativo e conseqüentemente a qualidade da silagem. Porém, em seus estudos esses autores concluíram que a silagem de girassol é uma alternativa promissora para a alimentação de ruminantes (36). Tomich et al. (35), ao avaliarem 13 cultivares de girassol verificaram que as silagens apresentam características de silagens bem conservadas, sem perdas significativas de matéria seca e de energia.

As silagens de girassol apresentam elevados teores de proteína, de minerais e de extrato etéreo (óleo), quando comparadas às silagens de milho, de sorgo, ou de capim-elefante (37). Em comparação com as silagens de milho, sorgo sudão e sorgo forrageiro a de girassol apresenta maior teor proteico a qual apresenta uma média de 8,5% de PB (36). Além do elevado teor proteico a silagem de girassol apresenta também alto valor energético em função de seu elevado teor de óleo. Porém a fração fibrosa apresenta maior proporção de lignina e menor digestibilidade, quando comparada às silagens de milho e de sorgo, características que podem restringir a aplicação da silagem de girassol para as categorias de animais mais exigentes (38).

Alguns autores apontam em seus estudos similaridade nos valores nutricionais das silagens de girassol e milho e ao testar o uso de silagens de girassol, milho e sorgo na alimentação de ovinos, relataram consumo diário de energia bruta superior para as silagens de girassol e milho (298.6 e 297.9 Kcal/kg<sup>0.75</sup>, respectivamente) em relação à silagem de sorgo (279.3 Kcal/kg<sup>0.75</sup>) (39).

Cordeiros alimentados à base de silagem de girassol necessitam de maior quantidade de ração concentrada para alcançarem desempenho similar ao dos alimentados com silagem de milho (40). Ribeiro et al. (41) relatam que o uso da silagem de girassol como fonte única de volumosos pode ser uma excelente opção para a engorda de ovinos, pois ovelhas alimentadas com esta silagem apresentaram maiores ganhos de peso e rendimentos de carcaça.

Estudos com vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções (34, 66 e 100%) de silagem de girassol em substituição à silagem de milho demonstram que a inclusão parcial da silagem de girassol, até o nível de 66%, se mostrou viável, não influenciando significativamente na produção de leite, proteína ou gordura ao contrário da substituição completa que afetou negativamente esses parâmetros produtivos (42). Em contrapartida, Leite et al. (43) concluíram ser possível a utilização da silagem de girassol como volumoso único ou em associação a silagem de milho em dietas de vacas leiteiras em lactação não havendo influência negativa sob o consumo e digestibilidade aparente.

Alguns autores apontam que a associação de silagem de girassol com a palma forrageira é uma promissora alternativa para a produção de leite no ambiente semiárido brasileiro (44). Silagens de girassol produzidas com diferentes proporções de capítulo (0, 20, 40, 60, 80, 100% e planta inteira) apresentam digestibilidade decrescente à medida que a quantidade de capítulo diminui, e atribuiu esse resultado a menor proporção de material solúvel e maior concentração de parede celular no material ensilado (45).

Outro fato a ser considerado é que se têm variedades de girassóis destinados à produção de óleo, os quais apresentam de 35 a 45% de óleo no grão e variedades ditas confeiteiras que apresentam de 25 a 35% de óleo no grão, e ambas tem sido utilizadas para a produção de silagem. Porém, as variedades mais energéticas apresentam também maiores valores de extrato etéreo o que limita o seu uso como volumoso único (38).

## Palatabilidade e fatores antinutricionais

A palatabilidade de um alimento define o grau de aceitação por um animal dos alimentos, de acordo com as respostas sensoriais e suas características químicas e físicas, tais como cheiro, gosto e textura. A palatabilidade é o resultado de uma série de interações, positivas ou negativas, relativas aos ingredientes utilizados na ração e do palatilizante empregado no produto, que vão interferir diretamente no consumo (46).

Em estudo sobre o efeito da utilização de farelo de girassol na dieta de frangos de corte, ressalta-se que, em dietas contendo elevado teor de fibra, é necessária a inclusão de óleo vegetal nas rações, para que haja o melhor balanceamento energético (47). Destaca-se o efeito extracalórico como efeito benéfico do uso de óleo nas formulações, ocorrendo considerável melhora na palatabilidade e na conversão alimentar (48).

As dietas com elevado nível de fibra bruta podem reduzir o consumo voluntário de ração, em virtude de essa fibra diminuir a palatabilidade da ração, provocando saciedade por distensão do canal alimentar e aumento da retenção de água (49). Estudos demonstram que 90% da fibra bruta da torta de girassol é insolúvel, o que não acarreta aumento na retenção de água (50).

A semente de girassol é pobre em compostos antinutricionais. Dois deles são a arginase e o inibidor de tripsina, possíveis de serem inativados por processos térmicos. Além do inibidor de tripsina ter uma atividade inibitória extremamente baixa (51).

A semente de girassol apresenta ácido clorogênico em níveis de 1,1 a 4,5%, sendo a média de 2,8% (52). O ácido clorogênico não é considerado tóxico, mas é responsável pela mudança de cor durante processos de produção de isolados e concentrados proteicos de girassol, a partir do farelo desengordurado. Há pesquisas que visam diminuir a concentração deste composto nas sementes, já que ele pode ser desfavorável ao consumo de ração e o ganho de peso dos animais (24). As silagens de girassol apresentam baixo teor de fibra em detergente neutro comparado às silagens tradicionais, mas em contrapartida contêm alta proporção de fibra em detergente ácido e de lignina (28).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das potencialidades apresentadas pelo girassol, fácil cultivo, boa composição nutricional e resultados positivos para diferentes animais, o girassol é uma fonte de alimentação alternativa viável.

## REFERÊNCIAS

1. Torres DM, Cotta JTB, Teixeira AS, Muniz JA, Fonseca RA, Santos EC, et al. Dietas à base de milho e farelo de soja suplementadas com enzimas na alimentação de frangos de corte. *Rev Cienc Agrotec.* 2003;27:199-205.
2. Bellaver C. Utilização de grãos na produção de carne suína de qualidade. *Rev Porkworld.* 2004;19:44-6.
3. Silva BAN. A casca de soja e sua utilização na alimentação animal. *Rev Eletrôn Nutritime.* 2004;1:59-68.
4. Valadares Filho SC, Paulino PVR, [Magalhaes KA](#), [Paulino MF](#). Modelos nutricionais alternativos para otimização de renda na produção de bovinos de corte. In: *Anais do III Simcorte - Simpósio de Produção de Gado de Corte; 2002; Rio Branco (MG). Rio Branco (MG): Suprema Gráfica e Editora Ltda; 2002. p.197-254.*

5. Costa MCR, Silva CA, Pinheiro JW, Fonseca NAN, Souza NE, Visentainer JV, et al. Utilização da torta de girassol na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos no desempenho e nas características de carcaça. *Rev Bras Zootec.* 2005;34:1581-8.
6. Rezende AV, Evangelista AR, Siqueira GR, Santos RV, Sales ECJ, Bernardes ETF. Avaliação do potencial do girassol (*Helianthus annuus L.*) como planta forrageira para ensilagem na safrinha, em diferentes épocas de cortes. *Rev Cien Agrotec.* 2002;35:1548-53.
7. [Gonçalves LC](#), [Pereira, LGR](#), Tomich TR, [Rodrigues JAS](#). Silagem de girassol como opção forrageira. In: Leite RMVBC, Brighenti AM, Castro C. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja; 2005. p.123-43.
8. Castro C, Castiglioni VBR, Balla A, Leite RMVBC, Karam D, Mello EC, et al. A cultura do girassol. Londrina: EMBRAPA-CNPSo; 1996.
9. Dall' Agnol A. Origem e histórico do girassol. In: Leite RMVBC, Brighenti AM, Castro C. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja; 2005. p.14.
10. Pelegrini B. Girassol: uma planta solar que das Américas conquistou o mundo. São Paulo: Ícone; 1985.
11. Castro C, Leite RMVBC, Carvalho CGP. Girassol: opção de lucro [Internet]. Londrina: Embrapa Soja; 2007 [cited 2014 Out 2014]. Available from: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/70438/1/ID-27493.pdf>.
12. Castro C. Indicações para o cultivo de girassol nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás [Internet]. 2007 [cited 2014 Out 20]. Available from: <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/acta/article/viewFile/1959/4775>
13. Leite RMVBC, Brighenti AM, Castro C. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja; 2005.
14. Rezende AV, Evangelista AR, Siqueira, GR, Barcelos AF, Rocha GP, Santos RV. Efeito da densidade de semeadura sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol (*Helianthus annuus L.*). *Cienc Agrotec.* 2003;ed esp:1672-8.
15. Leite RMVBC. Doenças do Girassol (*Helianthus annuus L.*). In: Kimati H, Amorim L, Bergamin Filho A, Camargo LEA, Rezende JAM. Manual de Fitopatologia. São Paulo: Agronômica Ceres; 1997. p.409-21.
16. Sanzonowicz C, Amabile RF. Recomendação técnica: adubação nitrogenada do girassol, no período chuvoso e na safrinha na região do Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados; 2001. (Embrapa Cerrado. Recomendacao Tecnica; 30).
17. Amabile RF. A flor do cerrado. *Cultiv Gd Cult.* 2001;25:20-3.
18. Lima AD, Viana TVA, Azevedo BM, Marinho AB, Duarte JML. Adubação borácica na cultura do girassol. *Rev Agro@mbiente.* 2013;7:269-76.

19. Hegedus M, Fekete S. Nutritional and animal health aspects of the substitution of soyabean meal with sunflower meal. *Magy Allatorv.* 1994;49:597-604.
20. Pedreiro GEG. Torta gorda de girassol na alimentação de matrizes suínas em gestação e lactação [Dissertação]. Paraná: Universidade Estadual de Londrina; 2007.
21. Mandarino JMG. Características bioquímicas e nutricionais do óleo e do farelo de girassol. Londrina: Embrapa-CNPSO; 1992.
22. Vincent IC, Hill R, Campling RC. A note on the use of rapeseed, sunflower and soybean meals as protein sources in compound foods for milking cattle. *Anim Prod.* 1990;50:541-3.
23. Garcia, JAS, Vieira, PF, Cecon PR. Desempenho de bovinos leiteiros em fase de crescimento alimentados com farelo de girassol. *Rev Cienc Anim Bras.* 2006;7:223-33.
24. Silva CA, Pinheiro JW. Girassol na alimentação de suínos e aves. In: Leite RMVBC, Brighenti AM, Castro C. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja; 2005. p.93-121.
25. Rad FH, Keshavarz K. Evaluation of the nutritional value of sunflower meal and the possibility of substitution of sunflower meal for soybean meal in poultry diets. *Poult Sci.* 1976;55:1757-65.
26. Lima HFF, Fernandes RTV, Costa MKO, Silva SLG, Marinho JBM, Vasconcelos NVB, et al. Farelo de girassol na alimentação de aves Label rouge em crescimento no ambiente equatorial. *Acta Vet Bras.* 2013;7:56-60.
27. Furlan AC, Mantovani C, Murakami AE, Moreira I, Scapinello C, Martins EN. Utilização do farelo de girassol na alimentação de frangos de corte. *Rev Bras Zootec.* 2001;30:158-64.
28. Silva CA, Pinheiro JW, Fonseca NAN, Cabrera L, Novo VCC, Silva MAA, et al. Farelo de girassol na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade, desempenho e efeitos na qualidade de carcaça. *Rev Bras Zootec.* 2002;31:982-90.
29. Louvandini H, Nunes GA, Garcia JAS. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. *Rev Bras Zootec.* 2007;36:603-9.
30. Sharma HR, White B, Ingalls JR. Utilization of whole rape (canola) seed and sunflower seeds as sources of energy and protein in calf starter diets. *Anim Feed Sci Technol.* 1985;15:101-12.
31. Fernandes ARM, Sampaio AAM, Henrique W, Ramiz Tullio R, Oliveira EA, Silva TM. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. *Rev Bras Zootec.* 2009;38:705-12.
32. Schingoethe DJ, Brouk MJ, Lightfield KD. Lactational responses of dairy cows fed unsaturated fat from extruded soybeans or sunflower seeds. *J Dairy Sci.* 1996;79:1244-9.

33. Carvalho WTV, Gonçalves LC, Pereira LGR, Velasco FO. Sementes, torta e farelo de girassol na alimentação de gado de leite. In: Gonçalves LC, Borges I, Ferreira PDS. Alimentos para gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ; 2009. p.464-77.
34. Marchello MJ, Cook NK, Slinger D, Johnson VK, Fischer AG, Dinusson WE. Fatty acid composition of lean and fat tissue of swine fed various dietary levels of sunflower seed. J Food Sci. 1983;48:1331-4.
35. Tomich TR, Gonçalves LC, Tomich, RGP, Rodrigues JAS, Borges I, Rodrigues NM. Características químicas e digestibilidade *in vitro* de silagens de girassol. Rev Bras Zootec. 2004;33:1672-82.
36. Oliveira LB, Pires AJV, Carvalho GGP, Ribeiro LSO, Almeida VV, Peixoto CAM. Perdas e valor nutritivo de silagens de milho, sorgo-sudão, sorgo forrageiro e girassol. Rev Bras Zootec. 2010;39:61-7.
37. Valadares Filho SC, [Rocha Junior VR](#), [Cappelle ER](#). Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Rio Branco: Suprema Gráfica Ltda; 2002.
38. Pereira LGR, Gonçalves LC, Tomich TR, Aragão ASL. Silagem de girassol para bovinos leiteiros. In: Gonçalves LC, Borges I, Ferreira PDS. Alimentos para gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ; 2009. p.26-42.
39. Almeida MF, Von Tiesenhausen IMEV, Aquino LH. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estádios de corte, girassol e milho para ruminantes. Cienc Prat. 1995;19:315-21.
40. Bueno MS, Ferrari Junior E, Possenti RA, Bianchini D, Leinz FF, Rodrigues CFC. Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. Rev Bras Zootec. 2004;33:1942-8.
41. Ribeiro ELA, Rocha MA, Mizubuti IY, Silva LDF. Silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para ovelhas em confinamento. Rev Cienc Rural. 2002;32:299-302.
42. Silva BO, Leite LA, Ferreira MIC, Fonseca LM, Reis RB. Silagens de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras: produção e composição do leite. Arq Bras Med Vet Zootec. 2004;56:750-6.
43. Leite LA, Silva BO, Reis RB, Faria BN, Gonçalves LC, Coelho SG, et al. Silagens de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras: consumo e digestibilidade aparente. Arq Bras Med Vet Zootec. 2006;58:1192-8.
44. Wanderley WL, Ferreira MA, Batista AMV, Vêras ASC, Santos DC, Urbano AS, et al. Silagens e fenos em associação à palma forrageira para vacas em lactação- Consumo, digestibilidade e desempenho. Rev Bras Saude Prod Anim. 2012;13:745-54.
45. Nogueira JRR. Qualidade das silagens de quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus*) ensilados com diferentes proporções da planta [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais; 2000.

46. Vasconcellos RS. Métodos *in vitro* para a avaliação de alimentos industrializados para cães e gatos. In: Anais do V Simpósio sobre nutrição de animais de estimação; 2005; Campinas. Campinas: CBNA; 2005.
47. Tavernari FC. Efeito da utilização de farelo de girassol na dieta sobre o desempenho de frangos de corte. Rev Bras Zootec. 2009;38:1745-50.
48. National Research Council. Nutrient requirements of poultry. Washington: National Academy Press; 1994.
49. National Research Council. Nutrient requirements of swine. Washington: National Academy Press; 1998.
50. Antoszkiewicz Z, Tywonzuc J, Matusевич P. Effect in indusion of sunflower cake and enzymatic preparations diets for growing pigs. Vet Zootec Kaunas. 2004;48:17- 22.
51. Roy ND, Bhat RV. Trypsin inhibitor content of some varieties of soybean (*Glycine max*) and sunflower seed (*Helianthus annuus*). J Sci Food Agric. 1974;25:265-9.
52. Dorrell DG. Chlorogenic acid content of meal from cultivated wild sunflower. Crop Sci. 1976;16:422-4.

**Recebido em: 05/05/2015**

**Aceito em: 04/05/2016**

## SÍNDROME METABÓLICA: RELAÇÃO ENTRE OBESIDADE, RESISTÊNCIA INSULÍNICA E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NOS PEQUENOS ANIMAIS

Paula Nassar de Marchi<sup>1</sup>  
Priscylla Tatiana Chalfun Guimarães-Okamoto<sup>2</sup>  
Alessandra Melchert<sup>2</sup>  
José Francisco Antunes Ribeiro<sup>3</sup>  
Thiago Hideky Yamauti dos Santos<sup>4</sup>  
Luiz Henrique de Araújo Machado<sup>2</sup>

### RESUMO

A presente revisão objetiva definir a síndrome metabólica e a ação do tecido adiposo sobre a resistência insulínica e hipertensão arterial sistêmica em pequenos animais (cães e gatos). A síndrome metabólica, típica de indivíduos obesos, é considerada um conjunto de fatores de risco que predispõe ao desenvolvimento de resistência à insulina e hipertensão arterial, podendo levar a quadros endócrinos, como diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares. É caracterizada por obesidade central, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, hipertensão arterial sistêmica e aumento discreto ou no limite superior da glicemia sérica em jejum. O tecido adiposo funciona como um importante órgão endócrino, secretando fatores que contribuem para o aumento da glicemia, diminuição da ação da insulina e aumento da pressão arterial no organismo. O tratamento da síndrome baseia-se principalmente na prática de atividade física e dieta. Apesar de ser frequentemente diagnosticada na medicina, ainda há dúvidas sobre sua existência e mecanismos fisiopatológicos na Medicina Veterinária, portanto mais estudos na área devem ser realizados.

**Palavras-chave:** cães, colesterol, endocrinopatia, gatos, triglicérides.

### METABOLIC SYNDROME: RELATIONSHIP BETWEEN OBESITY, INSULIN RESISTANCE AND SYSTEMIC HYPERTENSION IN SMALL ANIMALS

### ABSTRACT

The present review aims to define the metabolic syndrome and the action of fat on insulin resistance and hypertension in small animals (dogs and cats). Metabolic syndrome is considered a set of risk factors that predispose individuals to the development of insulin resistance and hypertension, which can lead to endocrine disease, as diabetes mellitus type 2 and cardiovascular disease. It consists of obesity, hypertriglyceridemia, hypercholesterolemia, hypertension and slight increase or in the upper limit of fasting serum glucose. The adipose tissue functions as an important endocrine organ, secreting factors that contribute to increased blood glucose levels, decreased insulin action and increased blood pressure in the body. Treatment of the syndrome is mainly based on physical activity and dieting. Although it is often diagnosed in Medicine, there are still doubts about its existence and pathophysiological mechanisms in Veterinary Medicine, so further studies should be conducted in the area.

**Keywords:** cats, cholesterol, dogs, endocrinopathy, triglycerides.

<sup>1</sup> Mestranda em Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ-UNESP/Botucatu-SP

<sup>2</sup> Docente da Clínica Médica de Pequenos Animais - FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. Contato principal para correspondência

<sup>3</sup> Médico Veterinário - FMVZ - UNESP/Botucatu-SP

<sup>4</sup> Médico Veterinário Residente Clínica Médica de Pequenos Animais - FMVZ-UNESP/Botucatu- SP

## SÍNDROME METABÓLICO: RELACIÓN ENTRE OBESIDAD, RESISTENCIA A LA INSULINA E HIPERTENSIÓN SISTEMICA EN PEQUEÑOS ANIMALES

### RESUMEN

La presente revisión objetiva definir el síndrome metabólico y la acción del tejido adiposo sobre la resistencia a la insulina e hipertensión arterial sistémica en pequeños animales (Perros y gatos). El síndrome metabólico, típico en individuos obesos, es considerado un conjunto de factores de riesgo, que los predispone al desarrollo de resistencia a la insulina e hipertensión arterial, que puede llevar a cuadros endocrinos, como diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Este se caracteriza por obesidad, hipertrigliceridemia, hipercolesteronemia, hipertensión arterial sistémica y un ligero aumento de la glicemia sérica en ayuno. Se sabe que el tejido adiposo funciona como un importante órgano endocrino, secretando factores que ayudan al aumento de la glicemia, disminución de la acción de la insulina y aumento de la presión arterial en el organismo. El tratamiento del síndrome principalmente es basado en actividad física y la dieta. A pesar de ser diagnosticada frecuentemente en medicina, todavía hay dudas en medicina veterinaria sobre su existencia y mecanismos fisiopatológicos, de este modo se deben realizar más estudios en el área.

**Palabras clave:** perros, colesterol, endocrinopatía, gatos, triglicéridos.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, a síndrome metabólica é um termo bastante empregado na medicina e busca definir uma condição metabólica na qual se agrupa uma série de fatores de riscos, que predispoem os indivíduos à resistência insulínica e ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Embora não haja um consenso entre os autores, a maioria considera como fatores de risco a obesidade, hipertensão arterial sistêmica, aumento do colesterol e triglicérides (dislipidemia) e da glicemia (1-3). Sabe-se que o principal fator desencadeador da síndrome é o sobrepeso, isso porque o tecido adiposo funciona como um órgão endócrino ativo, secretando uma série de substâncias que agem diretamente sobre a ação da insulina e no aumento da pressão arterial, evoluindo para o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares graves (4, 5). Estudos demonstraram que, tanto em humanos quanto em cães, a obesidade intra-abdominal, ou seja, a obesidade visceral é considerada a mais prejudicial à saúde.

Na Medicina Veterinária, esse termo ainda não é amplamente empregado e bem definido. Embora se saiba que essa síndrome ocorra com bastante frequência em equinos, nos pequenos animais (cães e gatos) ainda existem poucos estudos a respeito (5).

O objetivo da presente revisão é abranger os principais aspectos envolvidos na fisiopatologia e, principalmente, o papel do tecido adiposo na síndrome metabólica em pequenos animais.

### Definição da síndrome metabólica

A definição exata da síndrome metabólica ainda é muito discutida. Alguns autores consideram cinco parâmetros para defini-la: hipertensão arterial sistêmica (HAS), aumento de triglicérides séricos, colesterol, incluindo baixa lipoproteína de alta densidade (HDL) e alta lipoproteína de baixa densidade (LDL), aumento discreto ou no limite superior da glicemia

em jejum e sobrepeso do paciente. Entretanto, alguns autores acreditam que apenas a obesidade associada à HAS já são suficientes para caracterizar a síndrome (1-3).

Apesar das discordâncias entre as definições da síndrome, acredita-se que as mesmas não afetem sua verdadeira implicância prognóstica (6). Na verdade, trata-se de uma ampla gama de fatores de riscos, que predis põem o paciente a doenças cardiovasculares e ao desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (7).

A resistência à insulina caracteriza-se pela persistente hiperglicemia em detrimento a elevadas concentrações séricas de insulina, ou seja, apesar da produção de insulina, o tecido não é capaz de utilizá-la corretamente (1). Isso ocorre devido a diversos fatores genéticos e adquiridos, que diminuem a resposta biológica à insulina, pois impedem a ligação da insulina aos receptores de tecidos-alvo ou aos pós-receptores (dessensibilização) ou provocam alteração desses receptores (8-10). Em indivíduos obesos, os receptores celulares para insulina não se encontram disponíveis ou sofrem uma internacionalização intracelular, processo este determinado de *down regulation* (11).

### Hipertensão arterial sistêmica

O sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) também exerce um importante papel na regulação metabólica do organismo relacionando-se à homeostase vascular, equilíbrio hidroeletrólítico e funcionamento renal, sendo ativado em situações como insuficiência cardíaca, hipotensão arterial e hipovolemia causada por desidratação, hemorragia ou diarreia. A renina, liberada pelos rins nas condições descritas acima, promove a clivagem do angiotensinogênio hepático em angiotensina I, que é convertida em angiotensina II, pela ação da enzima conversora de angiotensina. A angiotensina II tem ação vasoconstritora e age sobre a adrenal, estimulando a produção de aldosterona, que promove retenção renal de sódio e, conseqüentemente de água, pelos rins (12).

O tecido adiposo é uma importante fonte de angiotensinogênio em humanos e roedores, além disso, a renina e enzima conversora de angiotensina também estão presentes em grandes quantidades no tecido adiposo. Por essa razão, humanos obesos apresentam altas concentrações de angiotensinogênio, proveniente dos adipócitos, os quais resultam em altas concentrações de angiotensina II, que por sua vez promovem aumento da atividade vasoconstritora e aumento das concentrações de aldosterona, que geram retenção renal de sódio e por conseqüência de líquido, podendo levar a hipertensão (13).

A obesidade gera resistência insulínica, levando à hiperinsulinemia e contribuindo para o aumento da pressão arterial sistêmica. A hipertensão é explicada pelas elevadas concentrações de insulina circulantes, que causam retenção de sódio e outros efeitos vasculares, como potencialização da ação de fatores como angiotensina II, endotelina e vasopressina, que agem na proliferação de células do músculo liso vascular e endotelial. Ocorre também, a hipertrofia do músculo liso vascular, devido à ação mitogênica da insulina e a modificação do transporte iônico, pela membrana celular, aumentando os níveis de cálcio citosólico dos tecidos renal e vascular sensíveis à insulina (14).

Além disso, a obesidade está associada a altos níveis de aldosterona, uma vez que ácidos graxos localizados na região da zona glomerular das adrenais e nos hepatócitos, aumentam sua biossíntese (15). Esta teoria levanta a hipótese de que o acúmulo de gordura intra-abdominal promova um aumento do aporte de ácidos graxos ao fígado, pela circulação portal, de maneira que o mesmo os converta a estímulos para produção de aldosterona pelas adrenais (16).

Embora, o papel do SRAA na obesidade de cães e gatos ainda não seja algo bem estudado, essa relevante relação encontrada em humanos e roedores, leva a indícios de que talvez haja importante relação também nessas duas espécies (5).

A obesidade abdominal também está relacionada a crescentes concentrações de ácidos graxos não esterificados (AGNEs), resistentes à supressão pela insulina. Altas concentrações séricas de AGNEs contribuem como fatores de risco para a resistência à insulina, pois reduzem a absorção de insulina hepática e aumentam a produção hepática de glicose e síntese de LDL. Além disso, AGNEs ativam as vias apoptóticas nas células beta do pâncreas, levando a diabetes mellitus tipo 2 em humanos geneticamente predispostos (16). Estudos demonstraram que o aumento de AGNEs em mini porcos elevou a resistência vascular aumentando a pressão arterial sistêmica. O mesmo ocorreu em menor intensidade em humanos (17). Acredita-se que um dos principais mecanismos pelos quais os ácidos graxos promovam a elevação da pressão seja a indução de estresse oxidativo (16).

### **Resistência insulínica**

Atualmente, considera-se a obesidade o principal fator de risco para o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2. A relação entre obesidade, doenças cardiovasculares e resistência à insulina já é algo bem estabelecido, entretanto, os mecanismos envolvidos ainda são pouco compreendidos (18).

O tecido adiposo é responsável por armazenar os lipídeos, entretanto, em pacientes obesos, os adipócitos apresentam-se sobrecarregados de triacilglicerol e, por isso, perdem a capacidade de estocar mais lipídios. Nesses pacientes, acredita-se que ocorra o acúmulo de triacilglicerol em tecidos não adiposos, como o músculo esquelético, fígado e pâncreas, e isso representa um importante papel no desenvolvimento de resistência à insulina e/ou diminuição da secreção de insulina. Além disso, o aumento de ácidos graxos no fígado leva a um aumento na produção de glicose reduzindo o *clearance* hepático da insulina, o que resulta em condições associadas à resistência insulínica, como intolerância à glicose, hiperlipidemia e hiperinsulinemia. Partindo do princípio funcional do tecido adiposo explicado acima, o mesmo processo ocorre em animais sem tecido adiposo, como na lipodistrofia, que também está associada à resistência insulínica e diabetes tipo 2 (18).

Em humanos, esse processo de deposição de tecido adiposo visceral, contribui para a chamada síndrome metabólica, que, já é bem definida na espécie. Entretanto, acredita-se que o mesmo ocorra em cães e gatos e que, bem como em humanos, ocorre uma diferença da secreção de adipocinas dependendo da região do tecido adiposo acumulado (5).

Atualmente, sabe-se que o tecido adiposo funciona como um importante órgão endócrino, responsável pela secreção de hormônios esteroidais, fatores de crescimento, citocinas, fatores vasoativos e substâncias envolvidas no controle do apetite. De maneira geral, essas substâncias são chamadas de adipocinas (como por exemplo, a leptina, adiponectina, resistina, interleucinas, fator de necrose tumoral -TNF alfa, interferon gama, entre outros), e são responsáveis pela regulação de diversos processos biológicos, como balanço energético, metabolismo de lipídios e glicose, função do sistema imune e processos inflamatórios, homeostase e angiogênese (4, 5).

A leptina é uma das principais e mais bem caracterizadas adipocinas em pequenos animais. Sabe-se que é uma proteína secretada pelo tecido adiposo e, portanto, quanto maior a quantidade de tecido adiposo, maior a quantidade de leptina circulante encontrada em cães e gatos, as quais estão diretamente ligadas à resistência insulínica em ambas as espécies. Ela é importante na regulação do peso corpóreo e balanço energético, pois regula o apetite e o gasto de energia via sistema nervoso central (SNC) e atua nos seus receptores (chamados receptores para leptina), localizados no hipotálamo, monócitos, células “natural killer”, linfócitos, células beta do pâncreas, enterócitos e células endoteliais. Isso demonstra que, além de sua ação sobre o apetite e ingestão de alimentos, a leptina também apresenta funções sobre a regulação do

eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, metabolismo de insulina e glicose, lipólise, atividade do sistema nervoso simpático, resposta imune, hematopoiese e angiogênese (14).

Estudos demonstraram que, independentemente do escore corporal, felinos com resistência à insulina, apresentaram altos níveis de leptina circulantes (5, 19). Embora não haja evidências em relação à predisposição racial em felinos, estudo realizado por Ishioka et al. (20), comprovou que algumas raças de cães apresentam maior concentração sérica de leptina, e portanto maior predisposição à resistência insulínica, como nos casos dos cães da raça Shetland e Sheepdog.

Outra adipocina bastante relevante na fisiopatologia é a adiponectina, que está intimamente ligada ao metabolismo da glicose, melhorando a sensibilidade à insulina e a captação de glicose, além de aumentar a glicólise pela fosforilação da fosfofrutoquinase e oxidação de ácidos graxos, o que também melhora a captação e metabolismo da glicose. Ao contrário da leptina, o aumento da quantidade de tecido adiposo resulta na diminuição da concentração circulante de adiponectina. Tanto em humanos, quanto em cães e gatos, baixos níveis de adiponectina circulantes estão relacionados ao desenvolvimento de resistência insulínica e diabetes mellitus tipo 2 (5).

A obesidade é considerada uma doença inflamatória crônica, pois ocorre um aumento na produção de citocinas inflamatórias, como o TNF alfa e interleucina 6, e aumento do número de macrófagos, que também produzem citocinas inflamatórias. Nos humanos, sabe-se que a liberação dessas substâncias inflamatórias pelo tecido adiposo está relacionada à resistência insulínica, dislipidemia, doenças cardiovasculares e hipertensão. Estudos recentes demonstraram que o TNF alfa está ligado ao desenvolvimento de resistência insulínica (21), e, que a interleucina 6 apresenta-se elevada em casos de síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2 e na obesidade, considerando-se alguns de seus efeitos, a secreção de triglicérides hepáticos e inibição de sinalizador de insulina nos hepatócitos (22). Um estudo realizado em cães demonstrou que, assim como em humanos, a quantidade de TNF alfa circulante é elevada em animais com maior quantidade de tecido adiposo, e por isso, sugere-se uma semelhança da fisiopatologia da obesidade entre essas espécies (23).

Bem como nos humanos, a obesidade em cães e gatos é considerada extremamente deletéria, sendo responsável pela diminuição da longevidade, além de estar associada a uma série de anormalidades endócrinas, sendo considerada um fator de risco para o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (pois leva a resistência à insulina e à intolerância à glicose) e dislipidemia (alta concentração sérica de triglicérides e LDL e baixa concentração sérica de HDL) (5).

### **Riscos cardiovasculares em cães**

Os cães apresentam algumas vantagens em relação aos humanos quanto ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Isso porque são mais resistentes às dietas ricas em lipídios e ao desenvolvimento de ateroscleroses, além de diferenças fisiológicas importantes do sistema cardiovascular, como contração esplênica compensatória à perda volêmica e hipotensão e uma extensa reserva do sistema circulatório do miocárdio, superior àquela encontrada em primatas, roedores e suínos. Isso confere ao cão uma maior proteção em relação à ocorrência de infartos do miocárdio (24). Além disso, a resposta contra isquemia crônica, resultando em angiogênese, é bem mais eficiente em cães do que nos humanos (25).

### **Tratamento e profilaxia da síndrome metabólica**

O tratamento e prevenção da síndrome são relativamente simples, e baseiam-se principalmente na mudança de estilo de vida. A atividade física e dieta são as principais

ferramentas para combater e/ou evitar a síndrome metabólica. Em humanos, a prática regular de atividade física auxilia o aumento do metabolismo da glicose pelo músculo e auxilia na perda de peso (3). Não existe nenhuma medicação segura que auxilie na perda de peso para felinos. Já no caso dos cães, as medicações utilizadas para perda de peso, limitam-se aos fármacos que diminuem a absorção intestinal de gordura (5).

Segundo Zoran (5), a dirlotapide é o mais novo fármaco utilizado para o tratamento da obesidade em cães. Trata-se de um fármaco que reduz a absorção de gordura no intestino delgado, retardando o armazenamento de ácidos graxos e proteínas nos quilomícrons, além disso, age ativando o peptídeo YY, um supressor de apetite e hormônio da saciedade, considerado um dos hormônios periféricos que agem sinalizando o hipotálamo para diminuição da ingestão de alimentos, reduzindo assim o apetite. Como a gordura é absorvida no interior dos enterócitos, efeitos colaterais como a esteatorreia são mínimos.

Em relação à hipertensão arterial sistêmica, acredita-se que o uso de inibidores da enzima conversora da angiotensina possa ser benéfico, pois, além de reduzirem a pressão arterial sistólica, também melhoram a ação da insulina sobre os ácidos graxos, diminuindo a glicemia (16).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A síndrome metabólica é considerada uma condição metabólica importante, na qual uma série de fatores predispõe o indivíduo ao desenvolvimento de afecções endócrinas e cardiovasculares. Considera-se como componentes da síndrome metabólica, a obesidade central, hipertensão arterial, hipercolesterolemia, hipertriglicidemia e aumento discreto ou no limite superior da glicemia em jejum. O mecanismo de ação da síndrome metabólica, bem como da obesidade, é semelhante ao descrito em humanos. O tratamento em pequenos animais baseia-se principalmente na realização de atividade física regular, dieta e uso de inibidores da enzima conversora de angiotensina.

## REFERÊNCIAS

1. Han TS, Lean ME. Metabolic Syndrome. *Medicine*. 2006; 34:12:536-542.
2. Abraham NG, Brunner EJ, Eriksson JW, Robertson RP. Metabolic syndrome. *Ann N Y Acad Sci*. 2007; 1113:256-275.
3. Opie LH. Metabolic Syndrome. *Circulation*. 2007; 115:e32-e35.
4. Radin MJ, Sharkey LC, Holycross BJ. Adipokines: a review of biological and analytical principles and an update in dogs, cats, and horses. *Vet Clin Path*. 2009; 38:136-156.
5. Zoran DL. Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2010; 40:221-239.
6. Hanley AJ, Karter AJ, Williams K, Festa A, D'Agostino Jr RB, Wagenknecht LE, et al. Prediction of type 2 diabetes mellitus with alternative definitions of the metabolic syndrome: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Circulation*. 2005; 112:3713-3721.
7. Luna RL. Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88:5:e124-e126.

8. Hollenbeck C, Reaven GM. Variations in insulin stimulated glucose uptake in healthy individuals with normal glucose tolerance. *J Clin Endocrinol Metab.* 1987; 64:1169-1173.
9. Reaven GM. Banting lecture 1988: role of insulin resistance in human disease. *Diabetes.* 1988; 37:1595-1607.
10. Güçlü F, Ozmen B, Hekimsoy Z, Kirmaz C. Effects of a statin group drug, pravastatin, on the insulin resistance in patients with metabolic syndrome. *Biomed Pharmacother.* 2004; 58:614-618.
11. Jager J, Grémeaux T, Cormont M, Marchand-Brustel Y, Tanti JF. Interleukin-1 $\beta$ -Induced Insulin Resistance in Adipocytes through Down-Regulation of Insulin Receptor Substrate-1 Expression. *Endocrinology.* 2007; 148:1:241-251.
12. Giestas A, Palma I, Ramos MH. Sistema Renina Angiotensina e sua modulação farmacológica. *Acta Med Port.* 2010; 23:4:677-688.
13. Engeli, S, Schling P, Gorzelniak K, Boschmann M, Janke J, Ailhaud G, et al. The adipose tissue renin-angiotensinaldosterone system: role in the metabolic syndrome. *Int J Biochem Cell Biol.* 2003; 35:807-825.
14. Carvalho MHC, Colaço AL, Fortes ZB. Citocinas, Disfunção Endotelial e Resistência à Insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006; 50:2:304-312.
15. Goodfriend TL, Egan BM, Kelley DE. Plasma aldosterone, plasma lipoproteins, obesity and insulin resistance in humans. *Prostaglandins, Leukot Essent Fatty Acids.* 1999; 60:401-405.
16. Egan BM, Greene EL, Goodfriend TL. Insulin Resistance and Cardiovascular Disease. *Am J Hypertens.* 2001; 14:16:116S-125S.
17. Bülow J, Madsen J, Højgaard L. Reversibility of the effects on local circulation of high lipid concentrations in blood. *Scand J Clin Lab Invest.* 1990; 50:291-296.
18. Goossens GH. The role of adipose tissue dysfunction in the pathogenesis of obesity – related insulin resistance. *Physiol Behav.* 2008; 94:206-218.
19. Appleton DJ, Rand JS, Sunvold GD. Plasma leptin concentrations are independently associated with insulin sensitivity in lean and overweight cats. *J Feline Med Surg.* 2002; 4:83-93.
20. Ishioka K, Hosoya K, Kitagawa H, Shibata H, Honjoh T, Kimura K. Plasma leptin concentration in dogs: effects of body condition score, age, gender, and breeds. *Res Vet Sci.* 2007; 82:11-15.
21. Moller DE. Potential role of TNF alpha in the pathogenesis of insulin resistance and type 2 diabetes. *Trends Endocrinol Metab.* 2000; 11:212-217.
22. Juge-Aubry CE, Henrichot E, Meier CA. Adipose tissue: a regulator of inflammation. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2005; 19:547-566.

23. Gayet C, Bailhache E, Dumon H, Martin L, Siliart B, Nguyen P. Insulin resistance and changes in plasma concentrations of TNF $\alpha$ , IGF1, and NEFA in dogs during weight gain and obesity. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2004; 88:157-165.
24. Helisch A. Arteriogenesis: the development and growth of collateral arteries. *Microcirculation.* 2003; 10:83-97.
25. Russel JC, Proctor SD. Small animal models of cardiovascular disease: tools for the study of the roles of metabolic syndrome, dyslipidemia, and atherosclerosis. *Cardiovasc Pathol.* 2006; 15:318-330.

**Recebido em: 01/10/2014**

**Aceito em: 16/04/2016**

## IMPORTÂNCIA DO MANEJO RACIONAL NO EXAME RADIOGRÁFICO DA ARTICULAÇÃO METACARPO/METATARSOFAALÂNGICA (BOLETO) EM EQUINOS – REVISÃO DE LITERATURA

Gustavo Fernandes Viana<sup>1</sup>  
Michelle Silva Araujo<sup>1</sup>  
Maria Cristina Reis Castiglioni<sup>2</sup>  
José Nicolau Próspero Puoli Filho<sup>3</sup>  
Vânia Maria de Vasconcelos Machado<sup>4</sup>

### RESUMO

Atualmente os equinos têm sido incluídos nas mais variadas atividades, como lazer, esporte e terapia. Entre os vários possíveis sítios de lesões musculoesqueléticas em cavalos, as injúrias na articulação metacarpofalângica são consideradas como uma das principais causas de claudicação. A radiografia é uma das metodologias diagnósticas de maior acessibilidade e que contribui para o diagnóstico das lesões locomotoras na espécie equina. Muitas das tarefas associadas ao manejo dos equinos durante o procedimento radiográfico, particularmente nas regiões distais dos membros, podem aumentar as reações de medo, levando a não cooperação do animal para a realização do procedimento, gerando, conseqüentemente, situações adversas para o animal e profissionais envolvidos. Esta revisão de literatura tem como objetivo destacar a importância do manejo racional associado ao exame radiográfico da articulação metacarpo/metatarsofalângica (boleto), ressaltando as principais dificuldades enfrentadas para a realização do exame radiográfico e os métodos facilitadores para o sucesso das projeções radiográficas dessa região.

**Palavras-chave:** manejo racional, radiografia, articulação metacarpo/metatarsofalângica, equino.

### IMPORTANCE OF RATIONAL HANDLING IN RADIOGRAPHIC EXAMINATION OF METACARPO/METATARSOPHALANGEAL JOIT (FETLOCK) IN HORSES – REVIEW

#### ABSTRACT

Currently the equines are being included in the most varied activities, such as leisure, sport and therapy. Among the various sites of musculoskeletal lesions in horses, the metacarpophalangeal joint injuries are considered as a major cause of lameness. Radiographic examination is one of the diagnostic methods of greater accessibility and contributes to the diagnosis of locomotor injuries in the equine species. Many of the tasks associated with the handling of equine during the radiographic procedure, particularly on the distal parts of the limbs, can increase fear reactions, leading to non-cooperation of the animal to the procedure and, consequently, generating adverse situations to the animal and professionals involved. This literature review aims to highlight the importance of rational management associated

<sup>1</sup> Mestrando do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da FMVZ –UNESP/Botucatu.  
Correspondência para, medvetgust@hotmail.com

<sup>2</sup> Aprimorando/residente do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da FMVZ – UNESP/Botucatu

<sup>3</sup> Professor Assistente Doutor do Departamento de Produção Animal da FMVZ - UNESP/ Botucatu

<sup>4</sup> Professora Assistente Doutora do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da FMVZ – UNESP/Botucatu

with radiographic examination of the metacarpo/metatarsophalangeal (fetlock), highlighting the main difficulties for the realization of the radiographic exam and the facilitators methods to success on radiographic projections of this region.

**Keywords:** rational handling, radiography, metacarpo/metatarsophalangeal joint, equine.

## IMPORTANCIA DEL GESTIÓN RACIONAL EN EXAMEN RADIOGRÁFICO DE LA ARTICULACIÓN METACARPO/METATARSO FALÁNGICA (MENUDILLO) EN CABALLOS - REVISIÓN

### RESUMEN

Actualmente los caballos han sido incluidos en diversas actividades como el ocio, el deporte y la terapia. Entre los diversos sitios posibles de lesiones musculoesqueléticas en los caballos, las lesiones en la articulación metacarpofalángica son consideradas como una de las principales causas de claudicación. La radiografía es uno de los métodos de diagnóstico de mayor accesibilidad y contribuye al diagnóstico de las lesiones del aparato locomotor en la especie equina. Muchas de las tareas asociadas a la gestión de los caballos durante el procedimiento radiográfico, particularmente en las partes distales de las extremidades, pueden aumentar las reacciones de miedo, que conduce a la falta de cooperación del animal con el procedimiento y, en consecuencia, la generación de situaciones adversas para el animal y profesional involucrados. Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo destacar la importancia de la gestión racional asociado con el examen radiográfico del metacarpo / metatarso-falángica (menudillo), destacando las principales dificultades para llevar a cabo lo examen radiográfico y los métodos facilitadores para el éxito de las proyecciones radiográficas esa región.

**Palabras clave:** gestión racional, radiografía, articulación metacarpo/metatarsofalángica, equino.

### 1. INTRODUÇÃO

O equino tem sido protagonista da história da humanidade durante séculos, devido a sua capacidade de desempenhar diferentes tarefas. Durante muitos anos, o cavalo foi utilizado como meio de transporte. Atualmente, tem sido incluído nas mais variadas atividades, como o lazer, esporte e terapia (1,2). O trabalho diário nas atividades agropecuárias ainda é uma das principais funções desempenhada pelos equinos no Brasil, contando com a participação de, aproximadamente, cinco milhões de animais para o manejo do gado (2). Entretanto, o desempenho dos cavalos durante as suas atividades é apenas o reflexo do estado em que se encontra o seu aparelho locomotor (3).

Segundo Hausberger et al. (4), a utilização do equino nas mais variadas atividades envolve uma diversidade de grupos, como, por exemplo, cavaleiros profissionais e não profissionais, criadores, tratadores, ferradores, médicos veterinários e terapeutas. A interação entre o cavalo e o ser humano pode ser observada em aspectos ocasionais curtos, como pelo médico veterinário e, em longo prazo, por meio da relação proprietário com o seu cavalo. Em cada caso, no entanto, os problemas encontrados estão relacionados à dificuldade da comunicação interespecie. O interesse científico sobre as interações humano-cavalo está se tornando cada vez mais popular (5), mas os dados atuais ainda são limitados.

As enfermidades que acometem o aparelho locomotor dos equinos são as mais frequentes e que acarretam o maior prejuízo econômico aos criadores devido aos gastos com

assistência médico-veterinária, medicamentos e afastamento do animal de sua atividade esportiva (6,7).

Entre os vários sítios de lesões musculoesqueléticas encontradas em cavalos, as injúrias na articulação metacarpofalângica são consideradas como uma das principais causas de claudicação (8-11). De acordo com Santschi (12), essas enfermidades são classificadas em lesões de tecidos moles e/ou tecido ósseo e em lesões de sobrecarga, agudas, traumáticas e doença ortopédica do desenvolvimento.

Devido à necessidade de melhorar o desempenho esportivo, foi realizado um alto investimento nos diversos campos da medicina veterinária, incluindo o setor de metodologias diagnósticas de lesões locomotoras (13). A realização de um diagnóstico mais rigoroso envolve o conhecimento dos principais meios imagenológicos disponíveis atualmente, os quais incluem a radiografia, ultrassografia, artroscopia, cintilografia, tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Entretanto, o exame radiográfico é uma das tecnologias de maior acessibilidade e que contribui para o diagnóstico das lesões locomotoras na espécie equina, devido aos elevados custos e à complexidade da utilização das demais técnicas de diagnóstico disponíveis (10,13-14).

Muitas das tarefas associadas ao manejo dos equinos durante o procedimento radiográfico nas regiões distais dos membros podem aumentar as reações de medo dos animais, levando a não cooperação para a realização do método e, conseqüentemente, gerando situações adversas para os profissionais envolvidos, tais como acidentes e má aplicação da técnica radiográfica (4).

O desenvolvimento da consciência e da atenção aos sinais de comportamento fornecidos pelos cavalos pode ajudar a diminuir às intercorrências durante a interação dos tratadores e veterinários com o equino durante a sua manipulação. O nível mais elevado de acidentes com os veterinários que trabalham com cavalos tem sido atribuído a uma atenção reduzida durante o manejo do animal (15).

## **2. DIFICULDADES ENFRENTADAS PARA A REALIZAÇÃO DO EXAME RADIOGRÁFICO DA REGIÃO DO BOLETO**

As dificuldades estão relacionadas principalmente com o temperamento do animal, o grau de lesão da região do boleto, as projeções radiográficas utilizadas para o diagnóstico de afecções da região e as condições ambientais do local onde é realizado o procedimento radiográfico.

Os profissionais que estão envolvidos na aplicação desta metodologia diagnóstica devem estar cientes de que déficits nas condições de manejo do cavalo (moradia, alimentação, contexto social e de formação) podem levar a distúrbios no comportamento e, conseqüentemente, a problemas relacionais com a nova situação imposta (4). Somando-se a essa condição, deve-se analisar a condição clínica do animal com o grau de dor. Dentre as afecções, as sesamoidites e as fraturas são as principais condições descritas pela literatura como responsáveis pela claudicação de grau moderado a intenso e, portanto, pelo comprometimento do desempenho atlético desses animais (14).

As incidências radiográficas que exigem flexão da articulação metacarpo/metarsofalângica produzem uma maior manipulação do animal. Dentre as principais projeções, podemos citar a latero-medial flexionada (figura 1) e a oblíqua dorsoproximal-dorsodistal flexionada (figura 2 A e B) (16). Caso o animal possua um temperamento agressivo, e/ou assustado e, associado ou não a uma abordagem inadequada do técnico responsável pelo procedimento radiográfico, poderão ser gerados grandes transtornos para aplicação da técnica, resultando na obtenção de imagens radiográficas de baixa resolução ou até mesmo a danos ao maquinário e/ou pessoal.

Deve-se também levar em consideração que potros jovens e até mesmo cavalos adultos podem reagir a quase todos os estímulos em ambientes novos. Nestas ocasiões, barulhos simples, movimentos, toques ou objetos estranhos podem levar à reação de ação, de fuga, ou pelo menos a uma investigação curiosa por parte do animal (17), podendo, desta maneira, dificultar a execução do exame radiográfico.



Figura 1. Projeção latero-medial flexionada (Imagens cedidas pelo Serviço de Diagnostico por Imagem - Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária UNESP-Botucatu/SP).



Figuras 2 A –B. Projeção oblíqua dorsoproximal-dorsodistal flexionada (Imagens cedidas pelo Serviço de Diagnóstico por Imagem - Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária UNESP-Botucatu/SP).

### 3. MÉTODOS FACILITADORES PARA O SUCESSO DAS PROJEÇÕES RADIOGRÁFICAS DO BOLETO

Existem vários métodos que são utilizados para modificar a resposta comportamental dos cavalos (18), no entanto, apenas uma minoria deles visa o manejo racional a curto prazo com o objetivo de diminuir o risco de reações indesejadas.

Manejos executados com tranquilidade e cautela reduzem a chance de movimentos por parte do cavalo, devido ao fato de permitir a habituação do animal ao procedimento radiográfico (17,18). O bloqueio parcial do alcance da visão do animal pode deixar, em alguns casos, o animal menos apreensivo, uma vez que diminui a visualização de possíveis distrações (18). Tufo de algodão ou de lã nos condutos auditivos ou música de fundo podem tornar o cavalo menos consciente de barulhos do ambiente que possam vir a assustá-lo (16). Salas amplas e calmas para a realização da técnica radiográfica poderão amenizar a resposta de fuga ao novo ambiente imposto.

De acordo com McDonnell (17), a técnica ideal de treinamento que permite o cavalo tolerar mais os procedimentos veterinários seria condicioná-lo aos métodos que são rotineiramente utilizados ao invés de só executá-los quando necessário. Foi observado que mesmo quando expostos a poucos desses treinamentos, que tentam simular a realidade dos procedimentos impostos, os cavalos criavam um laço de confiança com o seu manipulador, demonstrando uma maior tolerância ao manejo veterinário. Pessoas tensas e/ou que praticam punição severa podem provocar resistência do animal ao manejo. Além disso, promover a distração com recompensa durante e imediatamente depois do procedimento e, se possível, torná-lo o mais indolor podem deixar o animal mais tranquilo (17,18).

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de técnicas de manejo embasadas no conhecimento do temperamento particular e bem-estar do equino permitem uma boa execução do procedimento radiográfico da articulação metacarpo/metatarsofalângica dos cavalos. Os estudos do manejo racional animal associado às técnicas de diagnóstico por imagem são bem escassos na literatura. O melhor domínio dessa relação interdisciplinar poderá promover a obtenção de imagens de melhor qualidade, gerar menos transtorno ao animal e evitar danos pessoais e ao maquinário.

### 5. REFERÊNCIAS

1. Aranzales JRM, de Souza MV, Mena FZA, Haddad MA. Avaliação clínica e radiográfica de equinos com defeitos de aprumo. *Rev Ceres*. 2004;54(312):162-72.
2. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Equídeos [Internet]. Brasília: MAPA; 2013 [cited 2014 Set 18]. Available from: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>.
3. Maranhão RPA, Palhares MS, Melo UP, Rezende HHC, Braga CE, Silva Filho JM, et al. Afecções mais frequentes do aparelho locomotor de equídeos de tração no município de Belo Horizonte. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2006;58(1):21-7.
4. Hausberger M, Roche H, Henry S, Visser K. A review of the human–horse relationship. *Appl Anim Behav Sci*. 2008;109(1):1-24.

5. Robinson IH. The human–horse relationship: how much do we know? *Equine Vet J Suppl.* 1999;28:42-5.
6. França VM, Souto PC, Silva LG, Guimarães JZ, Dantas AC, Vaz BBD, et al. Afecções do aparelho locomotor em equídeos: levantamento de casos clínicos. In: *Anais da XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*; 2013; Recife. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2013. p.9-13.
7. Peixoto CIC, Vulcano LC, Machado VMV, Alves AL, Fanton RHT. Avaliação radiográfica e ultrassonográfica do aparato podotroclear de cavalos quarto de milha diagnosticados com a síndrome do navicular. *Pesqui Vet Bras.* 2010;30(8):651-8.
8. Denoix MJ. Ultrasonographic examination in the diagnosis of joint disease. In: McIlwraith CW, Trotter GM. *Joint disease in the horse*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1996. p.165-202.
9. Pool RR, Meagher DM. Pathological findings and pathogenesis of racetrack injuries. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1990;6(1):1-30.
10. Ueltschi G, Voswinkel K, Lauk HD. Scintigraphical and radiological examination of fetlock-joints in clinically sound and lame horses. *Pferdeheilkunde.* 1996;12:25-32.
11. Vanderperren K, Saunders JH. Diagnostic imaging of the equine fetlock region using radiography: soft tissues. *Vet J.* 2009;181(2):111-22.
12. Santschi EM. Articular fetlock injuries in exercising horses. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2008;24(1):117-32.
13. Ross MW, Dyson SJ. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 2a ed. St. Louis: Elsevier Saunders; 2003.
14. Dyson SJ. Diagnosis and management of common suspensory lesions in the forelimbs and hind limbs of sport horses. *Clin Tech Equine Pract.* 2007;6(3):179-88.
15. Jaegglin S, Furst A, Auer J. Kick injuries of veterinarians during examination and treatment of horses: a retrospective study in Switzerland. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2005;147:289-95.
16. Butler J, Colles C, Dyson S, Kold S, Poulos P. General principles. In: *Clinical radiology of the horse*. 3a ed. Oxford: Blackwell Science Ltd; 2008. p.1-36.
17. McDonnell S. *Understanding horse behavior: you guide to horse health care and management*. 1a ed. Lexington: The Blood-Horse; 1999.
18. Waran N, McGreevy P, Casey RA. Training methods and horse welfare. In: Waran N. *The welfare of horses*. New York: Kluwer Academic Publisher; 2002. p.151-80.

**Recebido em: 11/10/2014**

**Aceito em: 08/03/2016**

## ESTENOSE PULMONAR E DISPLASIA DE TRICÚSPIDE: RELATO DE CASO EM UM CÃO DA RAÇA BLUE HEELER

Guilherme Matteucci<sup>1</sup>  
Ana Laura Lucas Cheroto<sup>1</sup>  
Kátia Midori Yamanishi Shimura<sup>1</sup>  
Lucas Alécio Gomes<sup>2</sup>

### RESUMO

A estenose pulmonar (EP) é uma cardiopatia congênita relativamente comum em cães, podendo estar presente isoladamente ou em associação a outras cardiopatias congênitas, como a displasia de válvula tricúspide (DT). Ambas as condições podem potencialmente levar a insuficiência cardíaca congestiva direita. Esse trabalho tem como objetivo descrever o caso de um cão de 10 meses da raça blue heeler atendido com histórico de hiporexia, aumento de volume abdominal e dispneia. Após o atendimento inicial, o animal foi encaminhado para exame de ecocardiograma que mostrou imagem compatível com estenose pulmonar e displasia de tricúspide.

**Palavras-chave:** cardiopatia, congênita, estenose pulmonar, displasia de tricúspide, cão.

### PULMONIC STENOSIS AND TRICUSPID DYSPLASIA: CASE REPORT ON A BLUE HEELER DOG

#### ABSTRACT

Pulmonic stenosis (PS) is a relatively common congenital heart defect in dogs and may be present alone or in association with other congenital heart defects such as tricuspid dysplasia (TD). Both conditions can potentially lead right heart failure. This paper aims to describe a case of a 10-month old blue heeler dog which was presented with a history of decreased appetite, increased abdominal volume and dyspnea. After the first medical aid, the animal was sent to echocardiogram, which was compatible with pulmonic stenosis and tricuspid dysplasia.

**Keywords:** heart disease, congenital, pulmonic stenosis, tricuspid dysplasia, dog.

### ESTENOSIS PULMONAR Y DISPLASIA TRICUSPIDEA: CASO CLINICO EN UN PERRO BLUE HEELER

#### RESUMEN

La estenosis pulmonar (EP) es un defecto cardíaco congénito relativamente común en perros, puede estar presente solo o en asociación con otros defectos cardíacos congénitos como la displasia tricuspídea (DT). Ambas condiciones pueden conducir a insuficiencia cardíaca derecha. El presente trabajo pretende revisar brevemente la literatura y describir el caso citado de un perro, 10 meses, raza blue heeler que fue atendido con disminución del apetito, aumento del volumen abdominal y disnea. Después del tratamiento inicial se realizó examen ecocardiograma, que era compatible con estenosis pulmonar y displasia tricuspídea.

<sup>1</sup> Departamento de Clínicas Veterinárias - Clínica Médica de Animais de Companhia Universidade Estadual de Londrina.

<sup>2</sup> Professor de Clínica Médica de Animais de Companhia. Departamento de Clínicas Veterinárias - Universidade Estadual de Londrina. Contato principal para correspondência

**Palabras clave:** cardiopatia, congênita, estenosis pulmonar, displasia de tricúspide, perro.

## INTRODUÇÃO

As doenças cardíacas congênitas na espécie canina representam grande parte da morbidade e mortalidade de cães com menos de um ano de idade (1-4). A incidência real é maior devido às mortes neonatais não relatadas (1,5).

A estenose pulmonar (EP) é uma das cardiopatias congênitas mais comuns em cães (3,4), representando entre 11 e 18% dos casos de cardiopatia congênita (6). Em um estudo retrospectivo de 4480 cães com doenças cardíacas, 976 animais tinham cardiopatia congênita (21,7%). Desse percentual, 363 cães (32,1% de 976) foram diagnosticados com EP (7). Trata-se de doença hereditária em cães da raça beagle, na qual foi identificado fator de herança poligênico (8).

A EP pode ser dividida morfológicamente de acordo com o aspecto dos folhetos em grau 1 e grau 2 (4) ou de acordo com o nível da obstrução em valvular, subvalvular e supra- valvular, sendo o valvular mais comum (1,3). O espessamento dos folhetos da válvula causa resistência ao fluxo ventricular direito e subsequente hipertrofia concêntrica do miocárdio (1,4,5), o que ocasiona sobrecarga de pressão no átrio direito, levando a sinais de insuficiência cardíaca congestiva direita (2-4).

No exame físico, ausculta-se sopro sistólico de ejeção em foco pulmonar, que pode irradiar cranialmente (2,5). O ecocardiograma mostra hipertrofia concêntrica do músculo cardíaco direito, aumento de câmaras cardíacas direitas, dilatação do tronco pulmonar e aumento na espessura dos folhetos da válvula pulmonar (9). Nas radiografias torácicas pode-se observar padrão de aumento cardíaco direito, distensão do tronco pulmonar e diminuição da vascularização pulmonar (10). O eletrocardiograma pode estar normal nos casos leves ou apresentando padrão de aumento de ventrículo direito e também desvio do eixo cardíaco médio para a direita (11).

O tratamento cirúrgico é indicado em casos de EP grave; as técnicas cirúrgicas dependem do tipo e localização da estenose e do grau de obstrução (1,3,4). É realizado tratamento médico para os sinais de insuficiência cardíaca congestiva direita (1-5).

A displasia da válvula tricúspide (DT) é uma cardiopatia congênita pouco frequente em cães (2,3,7). No estudo retrospectivo citado anteriormente, apenas 35 de 976 cães com cardiopatia congênita (3,1%) tinham DT (7). A doença é hereditária em cães da raça labrador retriever, sendo transmitida por um gene autossômico dominante de penetrância reduzida, ligado a uma área do cromossomo 9 (8).

A fisiopatologia se assemelha àquela da doença degenerativa da mesma válvula; ocorrem alterações morfológicas nos folhetos da válvula, que levam a uma menor coaptação das valvas, levando a regurgitação de sangue para o átrio direito e sobrecarga de volume (3-5). Há dilatação atrial e hipertrofia ventricular excêntrica; os sinais clínicos são condizentes com insuficiência cardíaca congestiva direita (2-4).

O sinal clínico mais condizente é a presença de um sopro holossistólico na auscultação do foco tricúspide (2-4). O ecocardiograma mostra alterações na forma, tamanho e movimentação dos folhetos da válvula, podendo também avaliar a regurgitação com o auxílio do Doppler (9). As radiografias torácicas mostram aumento de câmaras cardíacas direitas, com coração em D invertido na projeção ventrodorsal (10). Onda P *pulmonale*, sinais de sobrecarga do ventrículo direito e desvio do eixo cardíaco médio para a direita podem estar presentes no eletrocardiograma (11).

O tratamento médico do paciente com DT é semelhante aquele com a doença degenerativa da mesma válvula (1,3-5). Em alguns cães, pode ser necessária a realização de

toracocentese e abdominocentese periódicas (2). O tratamento cirúrgico para correção da válvula foi realizado com sucesso em uma pequena quantidade de cães (3).

## RELATO DE CASO

Foi atendido em um hospital escola da Região Sul do Brasil um cão macho, da raça Blue Heeler, de 10 meses de idade. A queixa do proprietário era que o animal apresentava hiporexia, dispneia e aumento de volume abdominal, com evolução de uma semana. Também foi relatado que dois meses antes o animal havia apresentado aumento de volume abdominal, que diminuiu em alguns dias sem tratamento. Em relação às condições gerais de saúde, o animal tinha vacinação e vermifugação em dia, se alimentava de ração comercial de embalagem fechada e de comida caseira, possuía quatro contactantes caninos saudáveis e não tinha acesso à rua.

No exame físico, o animal estava levemente desidratado, com mucosas hipocoradas, frequência cardíaca de 144 batimentos por minuto, pulso jugular positivo, distensão abdominal por efusão (ascite), taquipnéia e posição ortopneica. Auscultação torácica identificou sopro sistólico grau III/VI em foco de válvulas pulmonar e tricúspide e abafamento dos sons pulmonares. Além disso, o animal tinha apenas um testículo em bolsa escrotal (monorquidismo).

Foram colhidas amostras de sangue para exames laboratoriais (hemograma e bioquímicos). Os resultados dos exames bioquímicos solicitados (ureia, creatinina, fosfatase alcalina, alanina aminotransferase, albumina, proteínas totais e glicemia) foram normais e apenas o hemograma demonstrou as seguintes alterações: anemia com volume globular de 23,3% e leucocitose por neutrofilia ( $25.450 \text{ mm}^3$ ) com desvio de 3% de bastonetes.

Na radiografia de tórax em projeção dorsoventral identificaram-se as fissuras interlobares indicando presença de efusão pleural.

O animal foi hospitalizado para tratamento e drenagem da efusão abdominal. Drenou-se um litro de líquido abdominal cuja análise laboratorial demonstrou: aspecto turvo, coloração avermelhada, e grande quantidade de hemácias ( $179.200/\text{mm}^3$ ). Em relação à efusão pleural drenou-se 220 ml de hemitórax direito com aspectos semelhantes aqueles do líquido ascítico.

Após drenagem, foi realizado eletrocardiograma, que revelou aumento de câmaras cardíacas direitas, com onda P *pulmonale*, aumento de complexo QRS e desvio do eixo elétrico cardíaco para direita.

O animal ficou internado por três dias e foi medicado com furosemida 2mg/kg a cada oito horas por via intravenosa, benazepril 0,5mg/kg a cada doze horas por via oral e enrofloxacina 5mg/kg a cada doze horas por via subcutânea. Logo após a drenagem das efusões, o animal já apresentou melhora clínica, com diminuição da dispneia e presença de apetite. Após a drenagem abdominal, foi possível palpar o fígado do animal, constatando hepatomegalia. Após três dias, foi dada alta, sendo mantida a mesma medicação e encaminhado para exame ecocardiográfico.

Após três dias o animal retornou e a avaliação clínica demonstrou melhora dos aspectos clínicos. O resultado de ecocardiograma mostrou evidente dilatação de átrio e ventrículo direito, com presença de regurgitação em tricúspide e pulmonar, e aumento do tronco da artéria pulmonar. A imagem foi compatível com displasia de tricúspide e estenose pulmonar. Assim sendo, realizou-se exame radiográfico de tórax para controle o qual demonstrou aumento da efusão pleural. Porém, optou-se por não drenar, uma vez que o animal não se encontrava dispneico. Frente as alterações detectadas, adicionou-se ao tratamento espironolactona na dose de 1,5mg/kg a cada doze horas.

O animal retornou após uma semana com melhora do quadro, e nova radiografia torácica não evidenciou efusão (Figura 1). O intervalo na administração da furosemida foi aumentado (passou-se para cada 12 horas) e agendou-se retorno para 30 dias. No retorno o

animal estava em bom estado geral, sem piora do quadro clínico. Sendo assim, o paciente foi encaminhado para realização de orquiectomia.

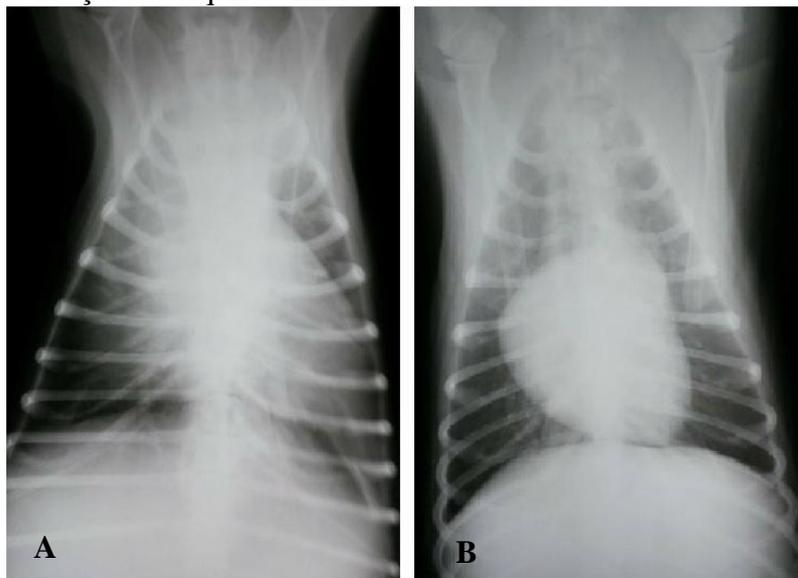


Figura 1. Fotografia de radiografia torácica demonstrando efusão pleural discreta e aumento cardíaco (A, projeção dorsoventral), e ausência de efusão com evidente aumento cardíaco direito com a presença do chamado “D” invertido (B, projeção ventrodorsal) aos 12 dias após iniciar o tratamento.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A estenose pulmonar é uma das cardiopatias congênitas mais frequentes que ocorrem no cão e consiste na obstrução da via de saída do ventrículo direito por um anel fibroso (1-3,5), podendo ocorrer isoladamente ou associada a outras afecções, como a displasia de tricúspide (2,7). Apesar da associação frequente (3,5), apenas três de 976 animais com cardiopatia congênita apresentavam ambas as condições (7), informações que corroboram a importância desse relato em que se descreve essa rara condição clínica.

Os sinais observados no exame clínico do animal foram condizentes com insuficiência cardíaca congestiva direita, concordando com várias fontes na literatura (1-5). Após a drenagem torácica e abdominal, o tratamento médico da insuficiência cardíaca direita com o uso de diuréticos de alça e poupador de potássio e de inibidor de enzima conversora de angiotensina foi satisfatório até o momento da redação desse relato. Apesar de recomendado o uso de inotrópicos positivos para animais com DT, autores não recomendam o uso destes em animais com EP (1-4) devido à obstrução parcial e hipertrofia concêntrica do ventrículo direito, o que comprometeria mais ainda o músculo cardíaco. O contrário se aplica ao uso de betabloqueadores, indicado no tratamento da EP, mas sem indicação para DT (5) por promover efeito inotrópico negativo.

Apesar de o ecocardiograma ser o exame indicado para o diagnóstico definitivo das cardiopatias congênitas (2,3,5), os outros exames complementares utilizados também foram úteis na avaliação geral do paciente. As radiografias se mostraram importantes principalmente na avaliação e controle da efusão pleural, além da avaliação da silhueta cardíaca. O eletrocardiograma mostrou-se útil na constatação da ausência de arritmia cardíaca e no traçado sugestivo de aumento de câmaras cardíacas direitas (1,11).

Apesar de outras raças não terem um padrão de herança genética estabelecida para esses defeitos congênitos, é prudente aplicar as recomendações reprodutivas a outras raças predispostas até que estudos mais acurados sejam realizados (8), portanto, foi recomendada

orquiectomia nesse caso, uma vez que não é recomendada a reprodução de animais com essa condição, além do monorquidismo apresentado (2,3).

A presença de sinais clínicos compatíveis com doença cardíaca em cães filhotes e jovens levanta a possibilidade de doenças cardíacas congênitas nessa espécie e deve ser descartada mediante o exame clínico e exames complementares, sendo o ecocardiograma o mais indicado para um diagnóstico preciso. Portanto, nos filhotes e cães jovens com sinais de insuficiência cardíaca congestiva direita as doenças aqui descritas devem constar entre os diagnósticos diferenciais durante a abordagem clínica.

## REFERÊNCIAS

1. Tylley LP, Goodwin JK. Manual de cardiologia para cães e gatos. 3a ed. São Paulo: Roca; 2002.
2. Nelson RW, Couto CG. Medicina interna de pequenos animais. 4a ed. São Paulo: Elsevier; 2009.
3. Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária. 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
4. Fox PR, Sisson DD, Moise NS. Textbook of canine and feline cardiology. 2a ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1999.
5. Macdonald KA. Congenital heart diseases of puppies and kittens. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2006;36:503-31.
6. Bonagura JD, Kirk RW, Twedt DC. *Kirk's Current Veterinary Therapy.* 14a ed. St Louis: Saunders Elsevier; 2009.
7. Oliveira P, Domenech O, Silva J, Vannini S, Bussadori R, Bussadori C. Retrospective review of congenital heart disease in 976 dogs. *J Vet Intern Med.* 2011;25:477-83.
8. Meurs KM. Genetics of cardiac disease in the small animal patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2010;40:701-15.
9. Bonn JA. *Ecocardiografia bidimensional e em modo-M para o clínico de pequenos animais.* 1a ed. São Paulo: Roca; 2005.
10. Thrall DE. *Diagnóstico de radiologia veterinária.* 5a ed. São Paulo: Elsevier; 2010.
11. Filippi LH. *O eletrocardiograma na medicina veterinária.* 1a ed. São Paulo: Roca; 2011.

**Recebido em: 17/03/2015**

**Aceito em: 29/02/2016**

## INFECÇÃO SISTÊMICA POR HERPESVÍRUS SIMPLES EM UM SAGUI-DE-TUFO-BRANCO (*Callithrix jacchus*) NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA

Jeann Leal Araújo<sup>1</sup>  
Maria Talita Soares Frade<sup>1</sup>  
Cristiane Maria Fernandes Melo<sup>1</sup>  
Rosileide dos Santos Carneiro<sup>1</sup>  
Glaucio José Nogueira Galiza<sup>2</sup>  
Roberio Gomes Olinda<sup>1</sup>  
Ricardo Barbosa Lucena<sup>3</sup>  
Antônio Flávio Medeiros Dantas<sup>1</sup>

### RESUMO

Descrevem-se os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da infecção por herpesvírus simples em um sagui-de-tufo branco (*Callithrix jacchus*) no semiárido da Paraíba. A doença ocorreu em uma fêmea de 7 meses de idade que se apresentava prostrada e com lesões ulcerativas cutâneas e na cavidade oral. Uma criança com lesões orais herpéticas aparentemente compartilhava o mesmo alimento com o animal. Na necropsia, observaram-se lesões vesiculares e ulcerativas na comissura labial, palato mole e na língua. Na histopatologia, verificou-se dermatite facial, estomatite e glossite pustular e ulcerativa associada à meningoencefalite não supurativa com vasculite e corpúsculos de inclusões intranucleares em células epiteliais, neurônios e células da glia, características de inclusões de Cowdry tipo A. O diagnóstico de infecção pelo *herpesvírus simplex* foi realizado pelos dados epidemiológicos, clínico-patológicos e confirmado pela imuno-histoquímica.

**Palavras-chave:** doença de primata, meningoencefalite, herpesvírus.

### SYSTEMIC INFECTION DUE TO HERPES SIMPLEX VIRUS IN A WHITE-TUFTED-EAR MARMOSET (*Callithrix jacchus*) IN THE SEMIARID REGION OF PARAIBA, BRASIL

### ABSTRACT

We describe the epidemiological, clinical and pathological aspects of a herpes virus simplex infection in a white-tufted-ear marmoset (*Callithrix jacchus*) in the semiarid region of Paraíba. The disease occurred in a female marmoset, seven-month-old, which presented prostration and ulcerative lesions in the skin and oral cavity. The owners also informed that a child with oral herpetic lesions shared food with the animal. At necropsy, there were vesicular and ulcerative lesions on the labial commissure, soft palate and tongue were observed. On histopathology, there was facial dermatitis, stomatitis and pustular and ulcerative glossitis associated with non-suppurative meningoencephalitis and vasculitis containing intranuclear Cowdry A type inclusion bodies in epithelial cells, neurons and glial cells. The diagnosis of

<sup>1</sup> Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), 58700-000, Patos, PB, Brasil. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Cuiabá (UNIC).

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Campus III, Areia, PB, Brasil.

herpesvirus simplex infection was performed by the epidemiological, clinical and pathological data and confirmed by immunohistochemistry.

**Keywords:** primate disease, meningoencephalitis, herpes virus.

## INFECCIÓN SISTÉMICA EN HERPES SIMPLE EN UNA SOLA TUFF-SAGUI-DE-BLANCO (*Callithrix jacchus*) EN LA PARAIBA SEMIÁRIDO

### RESUMEN

Describe los aspectos epidemiológicos, clínicos y patológicos de la infección por virus del herpes simple en un marmoseten (*Callithrix jacchus*) la región semiárida de Paraíba. La enfermedad se produjo en una hembra de 7 meses de edad que tenían lesiones ulcerosas postrados y cutáneas y de la cavidad oral. Un niño con lesiones herpéticas orales aparentemente comparte el mismo alimento con el animal. En la necropsia se observaron lesiones vesiculares y ulceradas en la esquina de la boca, el paladar blando y la lengua. Histopatología había dermatitis facial, estomatitis y glositis pustular y ulcerativa asociada con meningoencefalitis no supurativa con vasculitis y corpúsculos inclusiones intranucleares en las células epiteliales, neuronas y células gliales, inclusiones personajes de tipo Cowdry A. El diagnóstico de la infección por virus del herpes simplex se llevó a cabo por datos epidemiológicos, clínicos y patológicos y confirmada por inmunohistoquímica.

**Palabras clave:** enfermedades de los primates, meningoencefalitis, herpesvirus

### INTRODUÇÃO

As infecções por herpesvírus podem ocorrer em animais e humanos (1). O herpesvírus humano (*Herpesvirus hominis* e *Herpesvirus simplex*) geralmente causa infecções assintomáticas e latentes. A doença clínica caracteriza-se por lesões ulceradas nas regiões mucocutâneas e normalmente é desencadeada por imunossupressão (2,3). Quando transmitida para as espécies de primatas não humanos, a doença resulta em sinais clínicos sistêmicos severos e fatal com período de evolução clínica de dois a cinco dias (2). Clinicamente, são observadas lesões erosivas e ulcerativas na cavidade oral, conjuntivite e doença respiratória, normalmente evoluindo para um quadro neurológico (4).

Infecções espontâneas causadas por herpesvírus simplex já foram relatadas em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) (5), chinchillas (*Chinchilla lanigera*) (6) e ouriço pigmeu africano (*Atelerix albiventris*) (7). Em sagui-de-tufo branco (*Callithrix jacchus*), são descritas principalmente no continente Europeu (2,8) e na América do Sul (1,4).

No Brasil, particularmente na região Nordeste, há um estreito contato entre o homem e algumas espécies de primatas, muitas vezes devido ao tráfico de animais silvestres, ou ainda pela criação desses como animais de estimação. Entretanto, informações sobre infecções por herpesvírus em primatas não humanos ainda não foi relatada na região Nordeste.

O presente trabalho tem por objetivo relatar os aspectos epidemiológicos e clínico-patológicos da infecção por *herpesvírus simplex* em um *C. jacchus*, após o convívio com uma criança que apresentava lesões compatíveis com a infecção por herpesvírus.

## RELATO DE CASO

Um sagui-de-tufo branco (*C. jacchus*) fêmea de 7 meses de idade, mantido em cativeiro, apresentou prostração por cinco dias e lesões vesiculares e ulcerativas na pele da face e na cavidade oral. O proprietário informou que sua filha estava com tosse não produtiva e úlceras nos lábios. Acrescentou ainda que frequentemente a criança costumava compartilhar seu alimento com o sagui. O animal foi eutanasiado devido ao quadro clínico grave e prognóstico desfavorável. Foi encaminhado para necropsia no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, Pato, Paraíba. Foram coletados fragmentos de diversos órgãos da cavidade torácica e abdominal, pele, mucosa oral, língua e sistema nervoso central (SNC) que foram fixados em formol tamponado a 10%, clivados, processados e corados pela técnica de hematoxilina e eosina (HE).

A imuno-histoquímica foi realizada pela técnica da estreptavidina-biotina-peroxidase em seções do encéfalo. Utilizou-se anticorpo contra o antígeno do *herpesvírus simplex* tipo 1 (HSV-1) (policlonal, DAKO Corporation, Glostrup, Denmark), na diluição 1/1.500. A imunomarcção foi visualizada com o uso de 3-3'diaminobenzidina (DAB). As seções foram contracoradas com hematoxilina de Harris. Utilizaram-se controles positivos e negativos.

Macroscopicamente, observaram-se múltiplas vesículas e úlceras na comissura labial superior e inferior e na pele da região frontal da face (Figura 1A). A superfície dorsal da língua estava recoberta por fibrina e com úlceras irregulares variando de 0,3 a 0,5 cm de diâmetro (Figura 1B). Lesões semelhantes também foram observadas no palato mole e na superfície mucosa das bochechas.

Microscopicamente, observaram-se dermatite facial, estomatite, glossite pustular e ulcerativa, associada à meningoencefalite não supurativa com vasculite e corpúsculos de inclusões eosinofílicas intranucleares que eram circundados por um halo claro com marginação da cromatina (inclusões Cowdry tipo A).

Na língua, lábio e pele, as lesões eram semelhantes e caracterizadas por necrose do epitélio e áreas multifocais de ulcerações, associado a neutrófilos íntegros e degenerados. Havia também tumefação endotelial e degeneração balonosa com corpúsculos de inclusão intranucleares, vesículas e pústulas na epiderme. Verificou-se ainda degeneração balonosa e necrose do epitélio de folículos pilosos, glândulas sebáceas e apócrinas, além de infiltrado mononuclear discreto na lâmina própria e derme superficial.

No cérebro, foi observada gliose, manguitos perivasculares compostos por células mononucleares (Figura 1C), vasculite com 3 a 4 camadas de células inflamatórias (Figura 1D), necrose fibrinoide da parede de algumas arteríolas e congestão difusa. Essas lesões eram difusas, acentuadas, principalmente na substância cinzenta do córtex parietal e temporal, núcleos da base, tálamo e hipocampo, associadas a corpúsculos de inclusão intranucleares nos neurônios, astrócitos e oligodendrócitos. Adjacente aos ventrículos laterais e no cerebelo essas alterações eram discretas.

Na substância cinzenta do córtex parietal, temporal e no hipocampo verificou-se necrose neuronal moderada. Havia também infiltrado inflamatório discreto de linfócitos, plasmócitos e macrófagos nas meninges, além de vasculite e congestão. A imuno-histoquímica demonstrou forte imunomarcção para herpesvírus simplex 1 em seções do encéfalo, principalmente no núcleo de neurônios e de células da glia (astrócitos).



Figura 1. Herpesvírus simples humano (HSV - 1) em sagui. A - Observam-se múltiplas vesículas e úlceras na comissura labial e na pele da região frontal. B - Superfície dorsal da língua recoberta por fibrina e área ulcerada. C - Córtex cerebral apresentando múltiplos manguitos perivasculares com células mononucleares. Obj. 10x - HE. D - Córtex cerebral com acentuada vasculite e corpúsculos de inclusões intranucleares em células da glia (setas). Obj. 40x - HE.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O diagnóstico de infecção mucocutânea, encefalite e vasculite fatal por Herpesvírus simples em um primata da espécie *C. jacchus* foi realizado pela associação dos dados epidemiológicos, clínicos, patológicos e imuno-histoquímicos.

A imuno-histoquímica revelou imunomarcagem positiva para Herpesvírus simples 1. Tanto o anticorpo anti-HSV-1 quanto o anti-HSV-2 reagem com antígenos específicos do HSV-1 e HSV-2, respectivamente, mas também com antígenos comuns a estes dois sorotipos e com todas as glicoproteínas presentes no envelope (7). Porém, pelas variações epidemiológicas entre o HSV-1 e o HSV-2, o mais provável é que a infecção tenha sido pelo HSV-1. O HSV-1 se dissemina predominantemente pela saliva infectada ou por lesões periorais, adaptando-se melhor a região oral, facial e ocular, enquanto o HSV-2 é transmitido pelas secreções genitais, produzindo lesões ulcerativas típicas no trato genital e infecção neonatal (3).

No presente caso, é provável que a transmissão tenha ocorrido pelo convívio do animal com uma criança acometida por lesões herpéticas, que rotineiramente compartilhava seu alimento com secreções salivares com o sagui. Esse fato é preocupante pelo risco de

transmissão de doenças entre espécies e, por isso, deve-se evitar o contato com primatas ou criá-los como animais de estimação, por serem altamente susceptíveis a infecções comuns aos humanos.

A prevenção da infecção cruzada por herpesvírus simplex é de extrema importância, visto que humanos com lesões ativas causadas por esse vírus devem ser impedidos de entrar em contato com os primatas não humanos. A proximidade desses animais com humanos possivelmente provoca desequilíbrios e leva ao desencadeamento de doenças de caráter zoonótico (2).

A lesão vascular encontrada no SNC, caracterizada por vasculite, é infrequente e ainda pouco descrita em primatas não humanos. Em outros relatos de infecções por herpes, havia descrições de lesões histológicas no SNC constituídas por degeneração walleriana, encefalite não-supurativa, e meningite (1,2,8).

Em humanos, a ocorrência de vasculite associada à infecção por HSV também não é comum, porém deve ser considerada como uma potencial etiologia na vasculopatia infecciosa do SNC, principalmente em indivíduos jovens acometidos por isquemia cerebral (9). Avaliações posteriores em saguis com infecção por HSV deverão estar atentas à ocorrência de vasculite cerebral e sua associação com a manifestação clínica e evolução da doença. Conclui-se que a infecção pelo HSV nesse sagui foi favorecida pela criação em ambiente doméstico, associado ao contato com secreções oriundas de lesões herpéticas nos lábios de humano.

## REFERÊNCIAS

1. Costa EA, Luppi MM, Malta MC, Luiz AP, Araújo MR, Coelho FM, et al. Outbreak of human herpes virus type 1 infection in nonhuman primates (*Callithrix penicillata*). J Wildl Dis. 2011;47:690-3.
2. Matz-Rensing K, Jentsch KD, Rensing S, Langenhuyzen S, Verschoor E, Niphuis H, et al. Fatal Herpes simplex infection in a group of common marmosets (*Callithrix jacchus*). Vet Pathol. 2003;40:405-11.
3. Arduino PG, Porter SR. Herpes simplex virus type 1 infection: overview on relevant clinico-pathological features. J Oral Pathol Med. 2008;37:107-21.
4. Longa CS, Bruno SF, Pires AR, Romijn PC, Kimura LS, Costa CH. Human herpes virus 1 in wild marmosets, Brazil, 2008. Emerg Infect Dis. 2011;17:1308-10.
5. Weissenbock H, Hainfellner JA, Berger J, Kasper I, Budka H. Naturally occurring herpes simplex encephalitis in a domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Vet Pathol. 1997;34:44-7.
6. Wohlsen P, Thiele A, Fehr M, Haas L, Henneicke K, Petzold DR, et al. Spontaneous human herpes virus type 1 infection in a chinchilla (*Chinchilla lanigera*). Acta Neuropathol. 2002;104:674-8.
7. Allison N, Chang TC, Steele KE, Hilliard JK. Fatal herpes simplex infection in a pygmy African hedgehog (*Atelerix albiventris*). J Comp Pathol. 2002;126:76-8.
8. Juan-Sallés C, Ramos-Vara JA, Prats N, Solé-Nicolás J, Segalés J, Marco AJ. Spontaneous herpes simplex virus infection in common marmosets (*Callithrix jacchus*). J Vet Diagn Invest. 1997;9:341-5.

9. Gerrero WR, Dababneh H, Hedna S, Johnson JA, Peters K, Waters MF. Vessel wall enhancement in herpes simplex virus central nervous system vasculitis. *J Clin Neurosci.* 2013;20:1318-9.

**Recebido em: 14/06/2015**

**Aceito em: 02/05/2016**

**FÍSTULA ENTEROCUTÂNEA EM ÉGUA – RELATO DE CASO**

Juliana Paniago Lordello Neves<sup>1</sup>  
Ana Eliza dos Santos Silveira<sup>1</sup>  
Noeme Sousa Rocha<sup>2</sup>  
Letícia Ferrari Crocomo<sup>2</sup>  
Carlos Eduardo Fonseca Alves<sup>3</sup>  
Frederico Guilherme Oliveira da Silva<sup>4</sup>  
Wolff Camargo Marques Filho<sup>4</sup>

**RESUMO**

Hérnias umbilicais ocorrem frequentemente em equinos jovens, podendo resultar em fístulas estercorais. Entre estas, a fístula enterocutânea, é geralmente decorrente de hérnia umbilical. Objetiva-se descrever um caso de fístula enterocutânea em equino. Foi atendida uma égua, castanha, quarto de milha, com cinco anos de idade, proveniente de Paranhos, Mato Grosso do Sul, cujo histórico remetia a um aumento de volume na cicatriz umbilical, há alguns anos, evoluindo com sinais de dor abdominal e posterior extravasamento de conteúdo intestinal por orifício na área do aumento de volume. Após o exame físico, o animal apresentava-se alerta e os parâmetros fisiológicos dentro da normalidade. Ao realizar paracentese, não se constatou contaminação da cavidade peritoneal e foi preconizado a laparotomia exploratória. Observaram-se aderências abrangendo segmento de jejuno à parede abdominal e se optou pela enterectomia seguida de enteroanastomose término-terminal. Após 16 dias sem intercorrências, o animal apresentou sinais de dor abdominal não responsável aos analgésicos. No 21º dia de internação, o animal veio a óbito. Ao exame necroscópico, constataram-se aderências envolvendo íleo, ceco e musculatura abdominal, necrose de alças intestinais e de abscesso. Apesar da escassez da literatura sobre o tema abordado, concluiu-se que o caso relatado se tratava de uma fístula enterocutânea resultante de uma hérnia umbilical.

**Palavras-chave:** equino, trauma, hérnia umbilical, aderência, fístula enterocutânea.

**ENTEROCUTANEOUS FISTULA IN A MARE – CASE REPORT****ABSTRACT**

Umbilical hernia often occurs in young horses and may result in stercoral fistula. Among them, enterocutaneous fistula is usually related to umbilical hernia. The objective is to describe a case of enterocutaneous fistula in an equine. A mare, which historic was a swelling in the umbilical scar, a few years ago, evolving with colic and leakage of intestinal contents through the hole in the swollen area. After the physical examination, exploratory laparotomy was recommended. There were adhesions over jejunum segment to the abdominal wall and enterectomy followed by end-to-end enteroanastomosis were opted. After 16 days, without complications, the animal showed signs of colic. On the 21st day the animal died. By necropsy, adhesions involving the ileum, cecum and abdominal muscles, bowel necrosis and abscess were found.

**Keywords:** equine, trauma, umbilical hernia, adhesions, enterocutaneous fistula.

<sup>1</sup> Médica Veterinária Residente da Universidade Anhanguera-Uniderp. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Professora da FMVZ-Unesp-Botucatu

<sup>3</sup> Pós doutorando da FMVZ-Unesp-Botucatu

<sup>4</sup> Professor da Universidade Anhanguera-Uniderp

## FÍSTULA ENTEROCUTÂNEA EN YEGUA – REPORTE DE UM CASO

### RESUMEN

Las hernias umbilicales ocurren a menudo en los caballos jóvenes y puede resultar en fístulas estercoreales. Entre ellas, la fístula enterocutánea, son por lo general causada por una hernia umbilical. El objetivo fue describir una fístula enterocutánea en equino. Una yegua, castaña, Quarto de Milha, de cinco años de edad, de Paranhos, Mato Grosso do Sul fue servida, cuya referencia histórica fue un aumento de volumen en el ombligo, hace unos años, evolucionando con señales de dolor abdominal y posteriores fuga del contenido intestinal por la hinchazón en el área del orificio. Después de la exploración física, el animal se había convertido en parámetros de alerta y fisiológicas dentro de los límites normales. Al realizar paracentesis que no se encuentre contaminación de la cavidad peritoneal fue recomendado laparotomía exploratoria. Hubo adhesiones en segmento yeyuno a la pared abdominal y optó por la enteroanastomosis terminal final luego enterectomía. Después de 16 días sin complicaciones, el animal mostró señales de dolor abdominal no responsable a los analgésicos. El día 21 de hospitalización el animal murió. En la autopsia, se encontraron con las adherencias que involucran el íleon, ciego y los músculos abdominales, la necrosis intestinal y absceso. A pesar de la falta de literatura sobre el tema tratado, se concluyó que el caso reportado fue una fístula enterocutánea resultante de una hernia umbilical.

**Palavras clave:** caballo, trauma, hernia umbilical, la adhesión, fístula enterocutánea.

### INTRODUÇÃO

Os investimentos em termos de seleção genética, manejo geral e pesquisas científicas inerentes à espécie equina estão diretamente relacionados às perspectivas dos segmentos que compõem a “indústria do cavalo brasileira”. Estes aspectos culminam na saúde, no desempenho produtivo e competitivo dos animais, bem como refletem sob a profissionalização do setor e resultados econômicos obtidos com a atividade (1).

A população de equídeos do Brasil é a quarta do mundo o que ocasiona uma enorme demanda por profissionais capacitados, contudo, a cultura e hábitos dos proprietários ainda são heterogêneos quando se avalia todo o território nacional. Tal fato é observado em casos de alterações no quadro de saúde do animal, nos quais a simples assistência veterinária em tempo hábil bastaria para resguardo e bem estar do paciente, como é o caso de hérnias umbilicais em equinos (2).

As hérnias umbilicais ocorrem devido a falha no fechamento completo da musculatura envolvendo as estruturas umbilicais, podendo possuir como conteúdo herniário um órgão (3,4) ou apenas uma porção da borda antimesentérica, sem obstrução do lúmen intestinal, conhecida como hérnia de Richter (5), ocorrendo com maior frequência em equinos jovens, de caráter congênito ou adquirido, podendo eventualmente resultar em fístulas digestivas ou estercoreais, caracterizadas por comunicação anormal entre o trato gastrointestinal e superfície cutânea drenando conteúdo digestivo (3,5-8). Entre estas, a fístula enterocutânea, que resulta da comunicação entre alças intestinais e pele, drenando conteúdo fecal (7).

A correção das hérnias umbilicais, geralmente é realizada por razões estéticas (9), porém, quando há encarceramento de órgãos, há a necessidade de correção imediata para que não ocorram complicações futuras (10).

O relato deste caso pretendeu ampliar a discussão e os conhecimentos a cerca da patologia e seu tratamento, sendo que, até o momento, havia poucas referências na literatura quanto à incidência e prognóstico nos casos de fístula enterocutânea em equino.

## RELATO DE CASO

Deu entrada no Hospital Veterinário Anhanguera-Uniderp uma égua, quarto de milha, de aproximadamente cinco anos de idade, com 400 kg, atleta de prova de laço comprido, proveniente de Paranhos, Mato Grosso do Sul. O animal era submetido ao manejo de confinamento em baia individual, com alimentação baseada em feno, suplementação proteica, sal mineral e água *ad libitum*. O histórico remetia a um aumento de volume na região ventral próxima à cicatriz umbilical, tratado e não solucionado há alguns anos, evoluindo com sinais de cólica e extravasamento de conteúdo intestinal por orifício na área do aumento de volume.

Ao exame físico, o animal apresentava-se alerta, parâmetros fisiológicos normais, sem sinais aparentes de infecção. Foi constatada uma fistula à inspeção física, com extravasamento de líquido intestinal e necrose da área afetada (Figura 1). Optou-se por uma paracentese, descartando contaminação da cavidade peritoneal, e hemograma que se apresentava normal. Decidiu-se, portanto, pela laparotomia exploratória com intuito de reduzir o processo.



Figura 1. Fistula com extravasamento de líquido intestinal.

A anestesia foi realizada primeiramente com medicação pré-anestésica utilizando acepromazina 1% e xilazina 10%, induzido com cloridrato de cetamina 10%, mantido em anestesia inalatória com isoflurano. A incisão se iniciou pela linha alba cranial à fístula, passando por ela e terminando a 3 cm dos tetos. Com a cavidade exposta, observaram-se aderências de uma porção do intestino delgado (jejuno), em toda a parede abdominal direita com uma área de desvitalização tecidual e isquemia de aproximadamente 10 cm, estando íntegros os demais trajetos do trato intestinal. Desfez-se o possível as aderências e optou-se pela enterectomia segmentar da área alterada, seguida de enteroanastomose término-terminal, com sutura simples contínua e Cushing. O animal se recuperou bem após a anestesia, se alimentando normalmente horas após.

O protocolo pós-cirúrgico antimicrobiano instituído foi gentamicina 60 mL (6mg/Kg), a cada 12 horas, diluída em soro (ringer lactato e solução fisiológica 0,9%), penicilina 30 ml (30.000UI/Kg), uma vez ao dia, intramuscular (IM) e flunixinina meglumina 10 mL (1,1mg/Kg), uma vez ao dia, intravenosa (IV). O curativo local era realizado com clorexidina 20% (diluição 1:3), com lavagens diárias e ducha de 15 minutos de cada lado da sutura durante quatro dias, sendo suspensa após extravasamento de líquido purulento, mantendo sempre bandagem compressiva.

Nos dias que se seguiram o animal apresentou-se com apetite, alerta e com parâmetros fisiológicos dentro da normalidade. A sutura progrediu bem até o 4º dia, quando se notou edema local, conteúdo fétido e purulento. Ao hemograma, o animal apresentava leve anemia e leucocitose.

No 14º dia após a cirurgia, o protocolo antimicrobiano foi alterado por meio da utilização de metronidazol 10,5 g (25mg/Kg) via oral (VO) três vezes ao dia e ceftiofur sódico 17mL (2mg/Kg) uma vez ao dia IM. No 16º dia de internação, o animal apresentou sinais iniciais de dor abdominal aguda. Após o animal ser sondado, foram removidos aproximadamente 15 litros de conteúdo enterogástrico. O animal apresentava mucosas congestas, hipomotilidade dos quatro quadrantes, frequências cardíaca e respiratória alteradas e grau de desidratação próximo a 15%. Foram realizados exames laboratoriais, que evidenciaram aumento do volume globular, leucócitos, creatinina e ureia. A dor foi controlada nos quatro dias que se seguiram por meio da administração de flunixinina meglumina (1,1 mg/Kg), infusão contínua de lidocaína (1,3 mg/g). No 21º dia, o animal veio a óbito. O exame de necropsia possibilitou a observação de aderências acometendo íleo, ceco e musculatura abdominal além de detecção de áreas de necrose em jejuno e íleo (Figura 2), isquemia de cólon e parede abdominal, e presença de abscesso. O líquido peritoneal apresentava coloração normal, não sendo compatível com peritonite. Intestino delgado com presença de líquidos, de coloração verde amarelada, e cólon repleto de conteúdo de consistência normal. Acredita-se que a cólica do animal ocorreu devido às aderências pré e pós-operatórias e, conseqüente necrose, e enterite anterior (duodeno-jejunité proximal), causando choque endotóxico.

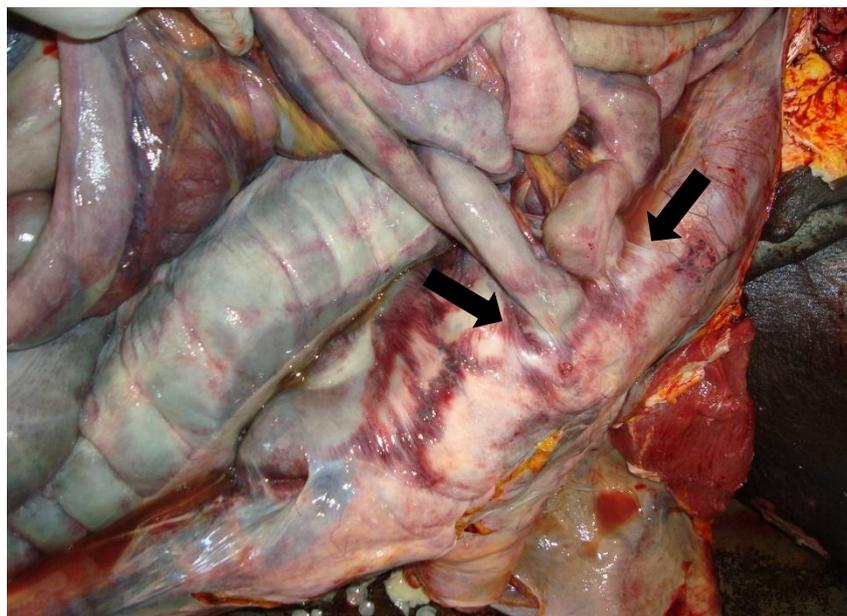


Figura 2. Aderências envolvendo íleo, ceco e musculatura abdominal.

## DISCUSSÃO

A incidência de fístulas enterocutâneas como doença primária em equinos é considerada relativamente rara, sendo poucos os casos relatados na literatura. Traumas podem ocasionar tais fístulas, porém, elas são mais comuns em decorrência de hérnia umbilical, com encarceramento de intestino (10,11), remetendo ao presente caso.

O histórico de base remeteu para a presença de hérnia umbilical, caracterizada por anel, saco e conteúdo, sendo esse, no caso descrito, o segmento de jejuno que resultou em desconforto abdominal, culminando em fístula. Tal patologia, denominada fístula estercoral ou enterocutânea foi confirmada por laparotomia, assim como descrito em literatura (7,10).

Os sinais clínicos apresentados pelo animal corroboram com Markel (9), sendo os principais o aumento de volume na região umbilical, da temperatura local, da consistência e da sensibilidade do saco herniário, podendo ocorrer sinais de cólica, sendo o mesmo relatado pelo proprietário anteriormente a fistulação da hérnia.

Ao exame físico, observou-se o mesmo apresentado por Azizi *et al.* (12), todos os parâmetros fisiológicos dentro da normalidade e apetite normal, o hemograma também normal, e devido à presença de aderências, não houve instalação de peritonite.

O encarceramento, fistulação e formação de aderências, certamente a princípio, restringiram o estabelecimento de peritonite difusa e são evidências clássicas destas complicações desta forma (12-14). Equinos submetidos a procedimentos cirúrgicos desta magnitude não estão isentos dos riscos de complicações manifestadas por cólicas devido a aderências intestinais, abscessos entre outras, como evidenciado pela necropsia do animal em relato, porém, este tipo de fístula possibilita, como evidenciado no caso apresentado, um tratamento cirúrgico com sucesso caso o segmento herniado esteja totalmente aderido à parede abdominal e a peritonite não esteja presente, assim como o apresentado por alguns autores (7,10).

Nos casos de hérnia com encarceramento e comprometimento vascular, a enterectomia seguida de enteroanastomose é essencial para fornecer conforto ao animal, mesmo que esta seja uma intervenção que aumente o risco e complicações cirúrgicas e, frequentemente, possa levar o animal ao óbito (15), concordando com a escolha cirúrgica realizada no presente caso.

## CONCLUSÃO

Ainda com a carência de maior discussão sobre a patologia, tratamento e prognóstico sobre o tema na literatura, de acordo com o exposto, conclui-se que, inicialmente, se tratava de hérnia umbilical encarcerada, a qual evoluiu para uma fístula enterocutânea sem peritonite aguda difusa.

## REFERÊNCIAS

1. Almeida FQ, Silva VP. Progresso científico em equideocultura na década do século XXI. Oceania. 2010;411:420-56.
2. Pierezan F. Prevalência das doenças de equinos no Rio Grande do Sul [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2009.
3. Read RA, Bellenger CR. Hérnias. In: Slatter D. Manual de cirurgia de pequenos animais. 3a ed. Barueri: Manole, 2007. p. 446-8.
4. Pavez EF, Univaso FGC. Hernia: una enfermedad quirúrgica sin época ni edad. Av Cienc Vet. 2006;21:50-60.
5. Edwards GB, Proudman CJ. Disease of the small intestine resulting in colic. In: Mair T, Divers T, Ducharme N. Manual of equine gastroenterology. 1a ed. Londres: WB Saunders; 2002. p.249-66.

6. Murray MJ, Smith BP. Enfermidades do trato alimentar. In: Smith BP. Medicina interna de grandes animais. 3a ed. Barueri: Manole; 2006. p.651.
7. Sangvan V, Mohindroo J, Singh K, Raghunath M, Mahjan SK. Surgical mangement of enterocutaneous fistula in mare. J Equine Vet Sci. 2010;30:334-6.
8. Gomes CHR, Almeida MFA, Silva DV, Serpa GMT. Fístulas digestivas: revisão de literatura. Unimontes Cient. 2004;6:113-22.
9. Markel MD. Strangulated umbilical hernias in horses: 13 cases (1974-1985). J Am Vet Med Assoc. 1987;190:692-4.
10. Bristol DG. Enterocutaneous fistulae in horses: 18 cases (1964 to 1992). Vet Surg. 1994;23:167-71.
11. Baxter GM. Umbilical enterocutaneous fistula. Compend Equine. 2007;2:9-96.
12. Azizi S, Darabadi-Kazemi S, Bartafteh E. Surgical management of the trauma-induced colocutaneous fistula in a horse. J Equine Vet Sci. 2013;33:901-4.
13. Hincliff KW, Kaneps AJ, Geor RJ. Equine sports medicine and surgery. Kebec: Elsevier; 2014.
14. Knottenbel DC, Blanc ML, Lopate C, Pascoe RR. Equine stud farm medicine and surgery. 3a ed. Vancouver: Elsevier; 2003.
15. Martens A. Colic surgery through laparotomy. In: Proceedings of the European Veterinary Conference Voorjaarsdagen; 2004; Amsterdam. Amsterdam: Universiteit Gent;2004. p.173-4.

**Recebido em: 22/06/2015**

**Aceito em: 02/05/2016**

## PROPTOSE OCULAR EM OLHO DE EMA (*Rhea americana*) MANTIDA EM CATIVEIRO - RELATO DE CASO

Lourdes Marina Bezerra Pessoa<sup>1</sup>  
Gerson de Oliveira Norberto<sup>2</sup>

### RESUMO

Os traumas oculares são comuns em animais selvagens. A proptose ou protrusão ocular é o deslocamento anterior do bulbo ocular, com seu encarceramento pelas pálpebras atrás da região do equador, uni ou bilateral. A reintrodução do bulbo ocular é procedimento obrigatório nas proptoses, exceto nos casos associados à extrusão ou à destruição de suas estruturas internas. É frequentemente observada em répteis, aves de rapina e peixes ornamentais que sofrem traumas, e a enucleação ou a evisceração podem ser a solução para vários desses casos. Para a realização do procedimento cirúrgico, faz-se necessária uma manobra anestésica segura e facilmente reversível. O objetivo do presente trabalho é relatar um caso de proptose ocular em ema (*Rhea americana*). O animal em questão, com protrusão do globo ocular esquerdo, desvitalização e opacidade da córnea, era mantido em cativeiro com outro exemplar da mesma espécie em um recinto amplo e com vegetação natural. Foi observado que o animal vinha de encontro ao alambrado do recinto toda vez que o tratador aparecia para realização do manejo diário. Foi realizado exame clínico e instituído tratamento clínico sem melhora significativa, assim optou-se pela realização da evisceração do globo ocular esquerdo. A proptose do globo ocular é uma doença que pode ser tratada e muitas vezes preservar a visão do animal, no entanto, em casos mais graves ou crônicos, apenas o tratamento cirúrgico, como a enucleação ou a evisceração, deve ser indicado, trazendo conforto e bem-estar para o animal.

**Palavras-chave:** proptose, ocular, animais silvestres, cirurgia, evisceração.

### OCULAR PROPTOSIS IN EYE EMU (*Rhea americana*) IN CAPTIVITY – CASE REPORT

#### ABSTRACT

Ocular traumas are common in wild animals. The proptosis or eye protrusion is an anterior displacement of the eyeball, with its imprisonment by the eyelids behind the equator, unilateral or bilateral. The reintroduction of the eyeball is mandatory procedure in proptoses except in cases associated with extrusion or the destruction of their internal structures. It is often observed in reptiles, birds of prey and ornamental fish suffering trauma, and enucleation or evisceration may be the solution to many of these cases. For the surgical procedure, a safe and easily reversible anesthetic maneuver is necessary. The aim of this study is to report a case of ocular proptosis in rhea (*Rhea americana*). The animal in question, with protrusion of the left eyeball, devitalized and corneal opacity, held captive with another copy of the same species in a large enclosure with natural vegetation. It was observed that the animal had been against the fence of the enclosure each time the attendant appeared to perform the daily management. We performed clinical examination and instructed medical treatment without significant clinical improvement, so we opted for the realization of gutting the left eyeball. The proptosis is a disease which can be treated and often preserve the animal's vision.

<sup>1</sup> Parque Fioravante Galvani/ Instituto Lina Galvani. Mestrando em Saúde Animal da Faculdade de Veterinária da Unb, Brasília. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Coordenador Geral do Parque Zoobotânico Getúlio Vargas - Zoológico de Salvador.

However, in more severe or chronic cases, only surgical treatment as enucleation or evisceration should be noted, bringing comfort and well-being of the animal.

**Keywords:** proptosis, ocular, wild animals, surgical, evisceration.

## PROPTOSIS OCULAR EN EL OJO EMÚ (*Rhea americana*) EN CAUTIVERIO – REPORTE DE UN CASO

### RESUMEN

Traumatismos oculares son comunes en animales salvajes. La proptosis ocular o protuberancia es el desplazamiento anterior del globo ocular, con su encarcelamiento por los párpados detrás de la línea ecuatorial, unilateral o bilateral. La reintroducción del globo ocular es un procedimiento obligatorio en proptosis excepto en los casos relacionados con la extrusión o la destrucción de sus estructuras internas. Con frecuencia se observa en los reptiles, las aves de caza y pescado ornamental sufriendo trauma, y la enucleación o evisceración puede ser la solución a muchos de estos casos. Para el procedimiento quirúrgico, una maniobra anestésico seguro y fácilmente reversible es necesario. El objetivo de este trabajo es presentar un caso de proptosis ocular en emú (*Rhea americana*). El animal en cuestión, con protrusión del globo ocular izquierdo, desvitalizado y opacidad de la córnea, cautivo detenido con otro ejemplar de la misma especie en un gran recinto con vegetación natural. Se observó que el animal había sido contra la valla de la caja cada vez que el manejador apareció para llevar a cabo la gestión diaria. Se realizó un examen clínico y instruímos tratamiento médico sin mejoría clínica significativa, así que optamos por la realización de la evisceración del globo ocular izquierdo. La proptosis es una enfermedad que puede ser tratada y con frecuencia el animal a preservar la visión. Sin embargo, en los casos más graves o crónicas, único tratamiento quirúrgico, como la enucleación o evisceración Cabe señalar, con lo que la comodidad y el bienestar del animal.

**Palabras clave:** proptosis, ocular, animales salvajes, evisceración, quirúrgica.

### INTRODUÇÃO

As aves possuem uma grande diversificação na morfologia, tamanho, cores, formas de voar e até mesmo no canto. Hoje sabemos que existem mais de 9000 espécies de aves, mas muitas vezes não percebemos que entre elas há uma grande variabilidade na conformação anatômica do aparelho de visão. Desenvolver um sistema de visão tão eficiente proporcionou uma vantagem evolutiva importante em relação as outras espécies de animais, mas por sua vez, torna-os muito sensível a afecções oftálmicas (1).

Os traumas oculares são comuns em animais selvagens. A proptose ocular é definida como a protrusão anormal do globo ocular (2). Na literatura veterinária, a proptose tem sido mais comumente relatada em cães domésticos. Sua etiologia inclui traumas, doenças sistêmicas, corpos estranhos, neoplasias (3), predisposição racial (4,5) e, ainda, qualquer condição que estreite a cavidade orbitária (3). É comumente observada em répteis, aves e peixes ornamentais (6).

Quadros de proptose ocular requerem assistência emergencial devido à oclusão de veias vorticosas e ciliares, resultando em estase venosa, glaucoma congestivo, necrose corneana, ceratites, irites, coriorretinites, descolamento da retina, luxação do cristalino, *phthisis bulbi*, avulsão óptica e, na maioria das vezes, estrabismo (7,8). A reintrodução do bulbo ocular é procedimento obrigatório nas proptoses, exceto nos casos associados à extrusão ou à destruição de suas estruturas internas (8), bem como naqueles com ruptura da maioria dos

músculos extraoculares, presença de tecido necrótico ou altamente infectado, pupila dilatada ou outras complicações irreversíveis. Nestes casos, o tratamento de escolha é a enucleação (9,10).

Diferentes técnicas de enucleação foram relatadas para olhos de aves (11,12). Embora essas técnicas sejam eficazes, estão associadas com várias desvantagens e riscos. Algumas características da anatomia ocular das aves apresentam dificuldades quando na tentativa de manipulação cirúrgica do globo ocular. Essas características são a rigidez do globo, o encaixe apertado do globo dentro da órbita e a presença de ossículos na esclera das aves (11,12). Além disso, a parede posterior da órbita é frágil e susceptível a trauma durante a cirurgia, pois o nervo óptico nas aves é curto e a tração excessiva sobre ele e o globo pode resultar no possível dano iatrogênico do quiasma óptico e, assim, causar uma cegueira no olho contralateral (11,13). Assim, tem-se sugerido, como alternativa, a evisceração.

A evisceração consiste na remoção do conteúdo intraocular, preservando apenas a túnica fibrosa no bulbo ocular (14). Na medicina veterinária a evisceração é mais comum em cães para colocação de prótese intraescleral, sendo indicada principalmente no glaucoma crônico que, não sendo responsivo ao tratamento, culminou com cegueira e dor no olho afetado (15). No entanto existem outras situações que podem justificar a evisceração, como uveíte crônica, *phthisis bulbi* progressiva (15) e para olhos que, devido a episódios traumáticos, apresentam alterações irreversíveis nas suas estruturas intraoculares (14).

O objetivo do presente trabalho é relatar um caso de proptose ocular em ema (*Rhea americana*) mantida em cativeiro, bem como a evisceração do olho como tratamento.

## RELATO DE CASO

Uma ema (*Rhea americana*), macho, adulta, mantida no Criadouro Conservacionista do Parque Fioravante Galvani apresentou uma irritação no globo ocular esquerdo. O tratador relatou que o animal vinha de encontro a tela do recinto constantemente quando o mesmo se aproximava para realizar o manejo diário.

Ao exame físico, observou-se um edema ocular, com presença de sujidades aderida à córnea e às pálpebras. Foi realizada limpeza local com solução fisiológica e prescrito tratamento com colírio duas vezes ao dia por um período de 15 dias. Durante o tratamento o animal mostrou uma melhora significativa da condição clínica do olho. Após esse primeiro tratamento, o animal ficou bem por alguns meses, tendo recidiva do caso, sendo observada uma protrusão do globo ocular esquerdo. Na segunda contenção para exame físico do animal foi observado desvitalização do olho, com córnea opaca, ruptura dos músculos extraoculares e áreas necrosadas, além de uma infecção local, pois se tratava de uma lesão antiga. Assim, optou-se pela evisceração do globo ocular esquerdo do animal. Como protocolo anestésico, utilizou-se cetamina (10mg/kg), xilazina (0,5 mg/kg) e midazolam (0,4mg/kg) por via intramuscular. Após a imobilização, foi realizado repique da dose por via intravenosa, quando necessário, e para bloqueio local foi utilizada lidocaína.

Com o animal em plano cirúrgico, foi realizada a evisceração do globo ocular esquerdo, como preconizado pela literatura (15).

No pós-operatório, realizou-se a administração, por via intramuscular, de gentamicina (5mg/kg/SID/8dias) e cetoprofeno (2mg/kg/SID/5dias). O curativo local foi realizado diariamente com solução fisiológica por 8 dias. A sutura de pele não foi removida. O animal não apresentou nenhuma infecção secundária e se recuperou bem no pós-cirúrgico, tendo obtido sucesso no tratamento cirúrgico.

## DISCUSSÃO

A indicação da remoção do globo ocular, por evisceração ou enucleação, é uma das últimas alternativas no caso de tratamento de lesão ocular em animais selvagens. Apesar dos procedimentos cirúrgicos em animais selvagens estarem cada dia mais comuns e aperfeiçoados, não se pode descartar o risco da contenção nesses animais.

Os procedimentos cirúrgicos em aves, tem aumentado, como também a complexidade em cada caso, sendo desta forma de grande importância o aperfeiçoamento profissional. É importante o conhecimento básico sobre estes animais, bem como de sua biologia em cativeiro, para que ocorra uma intervenção rápida no atendimento e no período pós-operatório, já que se trata de animais com fisiologia, anatomia e comportamento diferentes dos animais domésticos convencionais.

No caso de protrusões oculares, quando ocorre comprometimento de estruturas internas e extrusão de material, a enucleação é indicada (8). O animal em questão possuía protrusão ocular e apresentava histórico e sinais de trauma antigo e infecção sendo, portanto, indicada a enucleação. No entanto, como tínhamos apenas anestésicos injetáveis ao nosso alcance e a dificuldade de colocar o animal em plano cirúrgico, bem como o tempo de metabolização anestésica do animal muito alta, optamos pela realização da evisceração do globo ocular, por se tratar de um procedimento que tem como vantagens os riscos cirúrgicos e anestésicos reduzidos pela facilidade e rapidez no procedimento (15).

## CONCLUSÃO

A manutenção de animais selvagens em cativeiros tem que ser bem manejada e observada para que se evitem problemas, principalmente relacionados a traumas. A proptose do globo ocular é uma doença que pode ser tratada e muitas vezes preservar a visão do animal. No entanto, em casos mais graves ou crônicos, apenas o tratamento cirúrgico, como a enucleação ou evisceração, pode resolver este problema, trazendo conforto e bem-estar para o animal.

## REFERÊNCIAS

1. Piñeiro CLS, Bert H. Valoración de las afectaciones al Sistema visual de las aves. REDVET Rev electron Vet. 2011;12(1):1-41.
2. Mafee MF. Orbit and visual pathways. In: Som PM, Curtis HD. Head and neck imaging. St. Louis: Mosby-Year Book; 1996. p.1009-128.
3. Baptista AC, Marchiori E, Boasquevisque E, Cabral CEL. Proptose ocular como manifestação clínica de tumores malignos extra-orbitários: estudo pela tomografia computadorizada. Radiol Bras. 2003;36(2):81-8.
4. Kern TJ. Ophthalmologic diseases. In: Bonagura JD. Kirk's current veterinary therapy. XIII small animal practice. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p.1209-72.
5. Mandell DC. Ophthalmic emergencies. Clin Tech Small anim Pract. 2000;15(2):94-100.
6. Montiani-Ferreira F. Oftalmologia In: Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de animais selvagens. São Paulo: Roca; 2007. p.1092-104.

7. Slatter D. Ocular emergencies. In: Fundamentals of veterinary ophthalmology. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1990. p.537-40.
8. Brandão CVS, Ranzani J, Marinho L, Rodrigues G, Cremonini D. Proptose em cães e gatos: análise retrospectiva de 64 casos. Arch Vet Sci. 2005;10(1):83-7.
9. Gelatt KN. Manual de oftalmologia veterinária. São Paulo: Manole; 2006.
10. Bojrab MJ, Bichard SJ, Tomlinson JL. Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais. São Paulo: Roca; 2005.
11. Bennett RA, Harrison GJ. Soft tissue surgery. In: Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. Avian medicine: principles and application. Lake Worth: Wingers; 1994. p.1096-136.
12. Coles BH. Surgery. In: Essentials of avian medicine and surgery. 3rd ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2007. p.142-82.
13. Williams D. Ophthalmology. In: Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. Avian medicine: principles and application. Lake Worth: Wingers; 1994. p.673-94.
14. Gelatt KN, Janice PG. Surgery of the orbit. In: Gelatt KN, Whitley RD. Small animal ophthalmic surgery: practical techniques for the veterinarian. Cornwall: Butterworth Heinemann; 2003. p.46-73.
15. Cho J. Surgery of the globe and orbit. Top Companion Anim Med. 2008;23(1):23-7.

**Recebido em: 22/04/2015**

**Aceito em: 04/04/2016**

## ENCEFALOPATIA EM GATO CAUSADA POR AFECÇÃO SIMULTÂNEA DE “SHUNT” PORTOSSISTÊMICO E PERITONITE INFECCIOSA FELINA (PIF) NÃO EFUSIVA – RELATO DE CASO

Guilherme Dias Araujo<sup>1</sup>  
Taís Meziara Wilson<sup>1</sup>  
Daniela Marques Bernardo<sup>2</sup>  
Laryssa Costa Rezende<sup>3</sup>

### RESUMO

Encefalopatias em felinos podem se apresentar por várias causas, dentre elas, distúrbios metabólicos e doenças infecciosas. Apesar de etiologias diferenciadas, é possível que essas encefalopatias ocorram de forma simultânea e exacerbam a sintomatologia do animal acometido. A investigação de todas as possíveis causas, de acordo com a evolução do quadro do animal, é de grande importância. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de gato apresentando encefalopatia de duas origens diferentes em simultaneidade, encefalopatia hepática por “shunt” portossistêmico e causada por infecção por vírus da peritonite infecciosa felina não efusiva.

**Palavras-chave:** encefalopatia, “shunt” portossistêmico, PIF não efusiva.

## ENCEFALOPATHY IN CAT CAUSED BY SIMULTANEOUS AFECTION OF PORTOSYSTEMIC “SHUNT” AND NON EFFUSIVE FELINE INFECTIOUS PERITONITIS (FIP) – CASE REPORT

### ABSTRACT

Encephalopathies in felines may be presented by several causes, among them, hepatic affections, renal affections and infectious diseases. Despite the differentiated etiologies, it's possible this encephalopathies occurs in simultaneous form and exacerbate the sintomatology of the stricken animal. The investigation of all the possible causes, according to the evolution of the animal situation, is very important. The aim of this paper is to report a case of a cat presenting encephalopathy by two different origins simultaneously, hepatic encephalopathy by portosystemic “shunt” and caused by non-effusive feline infectious peritonitis virus infection.

**Keywords:** encephalopathy, portosystemic “shunt”, non-efusive FIP.

## ENCEFALOPATÍA EN GATO CAUSADA POR CONDICIÓN SIMULTÁNEA DE “SHUNT” PORTOSISTÉMICO Y PERITONITIS INFECCIOSA FELINA (PIF) NO EFUSIVA – REPORTE DE CASO

### RESUMEN

Encefalopatías en gatos pueden presentar varias causas, entre ellas, trastornos hepáticos, renales y enfermedades infecciosas. Apesar de diferentes etiologías, es posible que estas encefalopatías ocurran simultáneamente y exacerbam los síntomas del animal afectado. La investigación de todas las causas posibles, de acuerdo con la evolución de la situación del

<sup>1</sup> Médico(a) Veterinário(a), Universidade de Uberaba. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

<sup>3</sup> Graduada em Medicina Veterinária, Universidade de Uberaba.

animal, es de gran importancia. El objetivo de este trabajo es presentar un caso de encefalopatía en gato de dos fuentes distintas de forma simultánea, encefalopatía hepática por "shunt" portosistémico e causada por la infección del virus de la peritonitis infecciosa felina no efusiva.

**Palabras clave:** Encefalopatía, "shunt" portosistémico, PIF no efusiva.

## INTRODUÇÃO

Gatos são acometidos por encefalopatias de diferentes causas. Podem estar associadas a distúrbios metabólicos originados por insuficiência ou má-formação de alguns órgãos, como fígado e rim, como também serem sinais clínicos de algumas patologias infecciosas, como a peritonite infecciosa felina (PIF) ou a Leucemia Viral Felina (VLF) (1).

Apesar de serem mais comumente encontradas isoladamente, as etiologias dessas encefalopatias podem, em alguns casos, ser encontradas de forma simultânea no organismo de um animal. Essa simultaneidade exacerba ainda mais os sinais clínicos apresentados pelo paciente e pode confundir o clínico no momento de investigação do caso (2).

Este relato de caso tem o objetivo de exemplificar um caso de simultaneidade entre duas diferentes etiologias de encefalopatia acometendo um felino, a encefalopatia hepática por "shunt" portossistêmico e infecção pelo vírus da peritonite infecciosa felina não efusiva.

## RELATO DO CASO

Um felino, macho, sem raça definida, com dois anos de idade, sem vacinações, foi atendido no Hospital Veterinário de Uberaba, parte do Instituto de Estudos Avançados em Veterinária "José Caetano Borges". A proprietária relatou histórico de apatia, anorexia, adipsia, emagrecimento progressivo e tetraparesia do animal há cinco dias. O animal ainda apresentava histórico mórbido de diarreia intermitente há um mês, tratada com uso de antibióticos (metronidazol, 30mg/kg, BID e sulfametoxazol, 15mg/kg, BID). Além disso, há um ano, o animal havia passado por transfusão sanguínea e por uso de imunoestimulante (timomodulina) por suspeita de coinfeção por Vírus de Imunodeficiência Felina (FIV – *Feline Immunodeficiency Virus*) e Vírus da Leucemia Felina (*Feline Leukemia Virus*).

Durante exame físico geral, o escore corporal foi avaliado como 2 (escala de 5), as mucosas estavam hipocoradas, desidratação em 6% e dor leve à palpação abdominal (apesar de não ter sido encontrado nenhuma alteração em órgãos da cavidade). Frequência cardíaca, respiratória, ausculta torácica, tempo de preenchimento capilar e temperatura corporal sem alterações. Ao exame clínico específico do sistema nervoso, o animal se apresentava consciente e responsivo ao ambiente, porém, muito prostrado. O paciente demonstrava também ataxia generalizada e déficit proprioceptivo dos quatro membros (maiores nos membros anteriores). Os reflexos motores e sensibilidade dolorosa se mantinham em todos os membros, e o animal não apresentava dor em momentos de palpação da coluna.

Ao descrever o ambiente de vivência do animal, a proprietária não relatava nenhuma possibilidade de o animal ter sofrido queda ou pancadas que tenham acometido crânio ou coluna. O animal foi adotado da rua com dois meses e convivia com outros 12 gatos, todos adotados de rua, sem vacinações atualizadas, e nenhum apresentando sintomatologia semelhante.

Foi solicitado ao proprietário internação do paciente para reposição hídrica e nutricional de suporte, porém não foi autorizada. Como exames complementares, foram solicitados hemograma completo, dosagem de creatinina e ALT, teste sorológico para FIV/FeLV e PIF, e ultrassonografia abdominal. O hemograma completo evidenciou anemia normocítica normocrômica, trombocitopenia e panleucopenia com desvio para direita; exames

bioquímicos sem alterações; resultado negativo para teste sorológico de FIV/FeLV e positivo para PIF (score 4 – médio positivo, prévia infecção ou infecção corrente). Já a ultrassonografia demonstrou fígado com presença de estruturas venosas portais dilatadas próximas ao hilo hepático e que ao modo Doppler colorido, avaliando o padrão espectral de fluxo venoso, havia turbulência, pela presença de comunicação entre a veia porta e a veia cava caudal; imagem sugestiva de “shunt” extra-hepático.

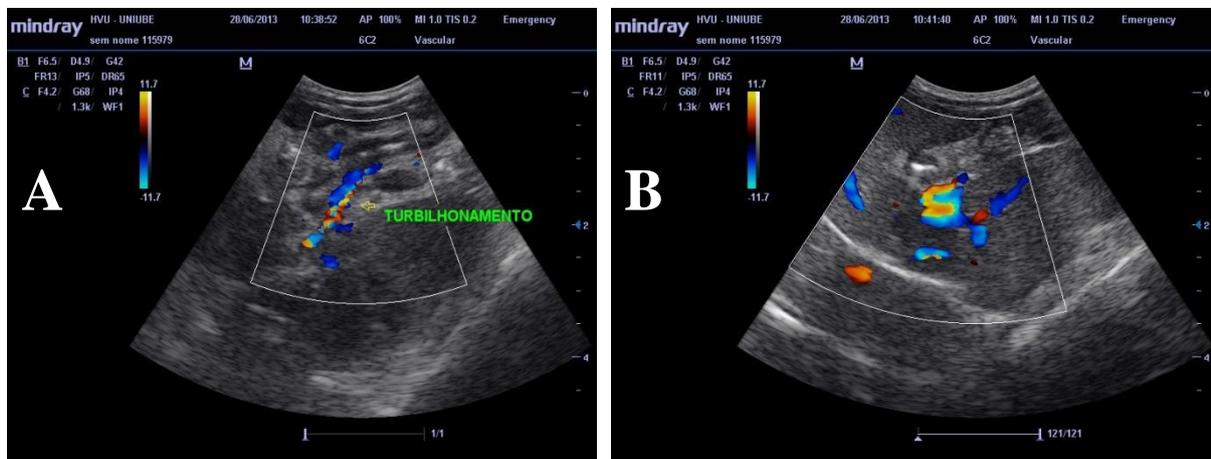


Figura 1. Paciente felino, macho, sem raça definida, três anos, acometido por “shunt” portossistêmico. A e B demonstram turbilhonamento de sangue venoso e arterial em hilo hepático por comunicação entre veia porta e veia cava caudal.

Como tratamento paliativo para o PIF, foi prescrito suporte nutricional com alimentos comerciais específicos para pacientes com encefalopatia hepática, utilização de decanoato de nandrolona (3mg/kg, a cada 7 dias) e filgrastim (5mcg/kg, SID), além de fluidoterapia, para reposição hídrica, a cada três dias, sendo que o proprietário foi orientado a estimular ingestão hídrica na residência. Como terapia paliativa do “shunt” portossistêmico, foi instituído uso de lactulose (1ml/kg, TID), probiótico a base de *Bacillus cereus* e *B. subtilis*, além de terapia antibiótica com uso de amoxicilina e clavulanato de potássio (15mg/kg, BID).

A terapia realizada visou melhora dos exames hematológicos do animal, além de melhora do quadro clínico geral, para possibilidade de correção cirúrgica do “shunt” portossistêmico posteriormente. Porém, o animal veio a óbito após 10 dias de diagnosticadas as enfermidades. Nos dois últimos dias de vida, o animal apresentou alteração de comportamento e consciência (agressividade, aversão ao ambiente e vocalizações sem motivo aparente), além de convulsões focais nos membros posteriores. O proprietário foi orientado sobre a importância de necropsia do animal por interesse didático, porém, não foi autorizada.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A PIF é uma doença infecciosa sistêmica dos felinos causada por coronavírus felino (FCoV – *Feline Coronavirus*), sendo a forma de transmissão, principalmente, orofecal. O animal infectado pode não desenvolver a forma clínica da enfermidade, e quando desenvolve, os sinais clínicos são inespecíficos e incluem vários diagnósticos diferenciais (3).

Dentre o histórico mórbido do animal em questão, foi possível a observação de vários sinais clínicos inespecíficos que se encontram, também, em casos de PIF, como episódios de diarreia intermitente, prostração, anorexia e perda de peso. Além disso, o ambiente de vivência com alta densidade de cohabitantes e sem manejo sanitário é um fator predisponente para a disseminação da doença. As alterações hematológicas também estão de acordo com a

patologia (4). O diagnóstico definitivo foi possível pelo resultado positivo do teste sorológico em correlação com a sintomatologia.

Apesar de também estarem presentes em alguns casos de PIF efusiva, os sinais clínicos de acometimento neurológico (nistagmo, convulsão, paresia, perda de propriocepção e ataxia) são mais comuns em casos de PIF não efusiva (5). Como o animal demonstrava sinais de neuropatia e nenhuma outra alteração característica da apresentação efusiva da patologia, como efusão peritoneal e/ou pleural, linfadenomegalia e hepatomegalia (6), foi possível confirmar o diagnóstico de PIF não efusiva.

A encefalopatia ocasionada pela PIF é originada das lesões celulares por vasculite e deposição de complexos antígeno-anticorpo pela introdução do vírus no sistema nervoso central (SNC). O processo inflamatório é exacerbado se houver falha na resposta imune celular, acarretando na formação de granulomas formados por macrófagos no interior do SNC (7).

Além de a sintomatologia neurológica apresentada ser secundária à proliferação de FCoV no SNC do animal, houve, em adição, encefalopatia causada por distúrbio metabólico originado pelo “shunt” portossistêmico.

Os desvios portossistêmicos, “shunts”, são a causa mais comum de encefalopatia hepática em gatos e cães. Compreende alterações vasculares estruturais que permitem o acesso do sangue venoso do sistema porta diretamente para a circulação sistêmica a partir da veia cava caudal. Essa comunicação direta possibilita a entrada de várias toxinas neurotóxicas (como amônia, ácidos graxos aromáticos, aminoácidos de cadeia curta, dentre outros) na circulação sanguínea do SNC e acarretam sintomatologia neurológica. O “shunt” portossistêmico é a alteração anômala mais comum do sistema hepatobiliar de cães e gatos, podendo ser congênito ou adquirido (8).

A ultrassonografia foi escolhida como um dos exames complementares para observação de possíveis alterações em órgãos abdominais causadas pela PIF, já que não houve alterações em exames bioquímicos básicos. Com o uso da ferramenta Doppler, foi possível a observação da anomalia do paciente de forma acidental, já que vários trabalhos, como o de Carvalho e Chamas (9), demonstraram que esse exame complementar é capaz de evidenciar as determinadas alterações vasculares no hilo hepático de felinos.

A maioria dos gatos acometidos por desvio portossistêmico aparenta sinais clínicos antes de um ano de idade, diferente do presente caso. Dentre os sinais clínicos de encefalopatia hepática apresentados, pode-se listar depressão, ataxia, comportamento letárgico, convulsões, tremores, vocalizações, agressão, anorexia e diarreia (10), todos apresentados pelo animal.

Como tentativa de diminuição do acometimento neuronal pela hiperamonemia secundária ao desvio portossistêmico, a lactulose e o probiótico foram prescritos. De acordo com Brum et al. (11), probióticos diminuem a microbiota produtora de urease, consequentemente, reduzindo a absorção de amônia pelo intestino delgado. Já a lactulose, intensifica o escoamento intestinal e acidifica o lume, convertendo amônia em amônio. Adicionalmente, a utilização de antibiótico teve a mesma intenção de redução de microbiota intestinal.

Assim como nos casos de PIF, gatos acometidos por desvio portossistêmico, mesmo que seja feita cirurgia de ligadura do shunt, o prognóstico é mau (7,8).

O presente relato de caso expõe, portanto, a importância de investigação correta das várias possíveis causas de encefalopatias em gatos, sendo importante a consideração de duas ou até mais causas simultâneas para o aprimoramento da terapia a ser instituída.

**REFERÊNCIAS**

1. Podell M. Manifestações neurológicas de doenças sistêmicas. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e de gato. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. p.582-5.
2. Marcondes M. Semiologia do sistema nervoso de pequenos animais. In: Feitosa FLF. Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico. 2a ed. São Paulo: Roca; 2008. p.411-59.
3. Gunn-Moore D, Addie D. Cavidade peritoneal. In: Ramsey IK, Tennant BJr. Manual de doenças infecciosas em cães e gatos. Rio de Janeiro: Roca; 2010. p.165-80.
4. Gaskell R, Dawson S. Doença relacionada à PIF. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e de gato. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. p.582-5.
5. Zanutto MS, Hagiwara MK. Peritonite infecciosa em gatos: relato de caso. Vet Not. 2007;13(2):63-9.
6. Spadin MKL. Peritonite infecciosa felina: revisão de literatura e relato de caso [dissertação]. Curitiba: Universidade Castelo Branco; 2008.
7. Oliveira FN, Raffi MB, Souza TM, Barros CVL. Peritonite infecciosa felina: 13 casos. Cienc Rural. 2003;33(5):905-11.
8. Bonelli MA, Aleixo GAS, Coelho MCOC. Shunt portossistêmico em cães e gatos. Med Vet. 2008;2(2):44-50.
9. Carvalho CF, Chamas MC. Uso de ultra-som dúplex Doppler no diagnóstico de shunt portossistêmico em gatos. Arq Bras Med Vet Zootec. 2008;60(1):109-12.
10. Normann PSH. Diagnóstico diferencial das doenças hepatobiliares em gatos [dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2014.
11. Brum AMD, Champion T, Zanatta R, Costa MT, Canola JC. Utilização de probiótico e de lactulose no controle de hiperamonemia causada por desvio vascular portossistêmico congênito em um cão. Cienc Rural. 2007;37(2):572-4.

**Recebido em: 21/12/2014****Aceito em: 04/04/2016**

## NECROSE DA EXTREMIDADE LIVRE DO PÊNIS COMO COMPLICAÇÃO DE ACROPOSTITE-FIMOSE EM TOURO

Rogério Elias Rabelo<sup>1</sup>  
Fabiano José de Ferreira de Sant'Ana<sup>2</sup>  
Valcinir Aloísio Scalla Vulcani<sup>3</sup>  
Andressa Sabine Rabbers<sup>3</sup>  
Bruno Moraes Assis<sup>3</sup>  
Helena Tavares Dutra<sup>3</sup>

### RESUMO

Dentre as enfermidades que acometem a genitália externa de touros, a acropostite-fimose merece destaque. Em alguns casos, pode-se diagnosticar severo comprometimento da mucosa do folheto prepucial interno o que pode inviabilizar a cirurgia. Dentre as complicações, quando se opta pelo ato operatório, o comprometimento da extremidade livre do pênis não tem sido apontado como sequela frequente. Este trabalho objetiva descrever os achados clínicos e histopatológicos de um caso incomum de estenose e fibrose do folheto prepucial interno com consequente necrose da extremidade livre do pênis, como intercorrência após a cirurgia de acropostite-fimose. Durante o procedimento, foram colhidos fragmentos das áreas lesionadas para exame histopatológico. Não foi possível efetuar a correção cirúrgica da fimose prepucial, sendo a amputação de um segmento peniano necessária. O procedimento foi respaldado pelos achados histopatológicos, confirmando a gravidade do caso.

**Palavras-chave:** acropostite, fimose, touros, necrose.

## NECROSIS OF THE FREE END OF THE PENIS AS COMPLICATION OF ACROPOSTITIS-PHIMOSIS IN BULL

### ABSTRACT

Among the diseases that affect the external genitalia of bulls, the acropostite-phimosis deserves emphasis. In some cases, can be diagnosed severe mucosal involvement of the internal leaflet preputial which can cripple surgery. Among the complications, when opting for surgery, is the compromising the free end of the penis that has not been appointed as common sequela. This paper aims to describe the clinical and histopathological findings of an unusual case of stenosis and fibrosis of the inner preputial leaflet with resultant necrosis of the free end of the penis, as complications after surgery acropostite - phimosis. During the procedure, fragments of damaged areas for histopathology analysis were collected. Unable to surgical correction of the prepuce phimosis, amputation of penile segment was required. The procedure was backed by histopathologic findings that confirmed the gravity of the case.

**Keywords:** acropustite, phimosis, bulls, necrosis.

<sup>1</sup> Professor Doutor de Clínica e Cirurgia de Grandes Animais. Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Universidade de Brasília

<sup>3</sup> Universidade Federal de Goiás

## NECROSIS DE LA EXTREMIDAD LIBRE DEL PENE POR COMPLICACIÓN DE ACROPOSTITIS-FIMOSIS EN TORO

### RESUMEN

Entre las enfermedades que acometen los genitales externos de toros, la acropostitis-fimosis merece especial atención. En algunos casos puede acarrear un comprometimiento severo de la mucosa del *pliegue interior del prepucio*, hecho que puede inviabilizar la cirugía. De entre las complicaciones, cuando se opta por la cirugía, la afectación de la extremidad libre del pene no se ha contemplado como secuela frecuente. Este trabajo objetiva describir los hallazgos clínicos e histopatológicos de un caso poco común de estenosis y fibrosis del folleto prepucial interno con consecuente necrosis de la extremidad libre del pene, como complicación posterior a la cirugía de acropostitis-fimosis. Durante el procedimiento fueron recolectados fragmentos de las áreas lesionadas para examen histopatológico. No fue posible efectuar la corrección quirúrgica de la fimosis del prepucio, siendo necesaria la amputación de un fragmento del pene. El procedimiento fue respaldado por los hallazgos histopatológicos, confirmatorios de la gravedad del caso.

**Palabras clave:** acropostitis, fimosis, toros, necrosis.

### INTRODUÇÃO

A acropostite-fimose é uma alteração reprodutiva de destaque dentre aquelas que afetam a genitália externa do touro zebuino, tendo relevância cirúrgica importante, principalmente em touros de alto valor genético. Caracteriza-se por determinar inflamação na extremidade do prepúcio estando geralmente associada ao estreitamento do óstio prepucial, dificultando ou impedindo a exposição peniana (1-3). As particularidades morfológicas e anatômicas podem predispor à ocorrência da enfermidade (4). Acrescente-se a este fato, pastagens mal manejadas, com ervas daninhas, plantas espinhosas e/ou lenhosas, ectoparasitas e traumas mecânicos provocados por bicadas de aves de rapina e domésticas, atuando como importantes fatores de risco (5). Os sinais clínicos mais evidentes incluem a dificuldade ou impossibilidade de efetuar a cópula, edema, necrose da mucosa prolapsada, miíases, hemorragia, abscesso, hipertermia local e disúria (6).

O tratamento conservativo e/ou cirúrgico é conduzido mediante a avaliação do quadro clínico do paciente, valor zootécnico do animal, infraestrutura da propriedade e mão-de-obra para condução do pós-operatório. Em muitas situações, em virtude do insucesso do tratamento conservativo, a opção pela cirurgia mostra-se como alternativa mais eficaz (2).

Vários procedimentos cirúrgicos são descritos na literatura, porém os resultados são muito variáveis (6). Todavia, independente da técnica preconizada, alguns aspectos previamente à intervenção mostram-se importantes e devem ser criteriosamente analisados pelo cirurgião. Em alguns casos, pode-se diagnosticar em touros portadores de acropostite-fimose, por ocasião do exame físico, severo comprometimento da mucosa do folheto prepucial interno, com ulcerações e fibrose extensa, o que inviabiliza a realização da cirurgia. Nestes casos, quando se opta pela intervenção cirúrgica, mesmo diante dessas complicações, o risco do animal apresentar exposição parcial permanente da parte livre do pênis mostra-se evidente, predispondo a traumas e consequente parafimose, inviabilizando o touro para reprodução. A fimose do óstio prepucial também é caracterizada como intercorrência importante e comum após a realização da cirurgia para o tratamento da acropostite-fimose.

Dentre as várias complicações resultantes da acropostite em touros, o comprometimento da extremidade livre do pênis não tem sido apontado como sequela frequente (6). Assim, o presente trabalho objetiva descrever os achados clínico-patológicos, bem como o tratamento

cirúrgico de um caso incomum de necrose da extremidade livre do pênis secundária a acropostite-fimose em touro.

## RELATO DE CASO

Um touro Nelore, de cinco anos de idade, 900 kg de peso corporal e de alto valor zootécnico, apresentou histórico de acropostite com curso de seis meses e tratamento cirúrgico prévio por veterinário. O proprietário informou também que após o ato cirúrgico, além de não haver melhora da lesão, o bovino não conseguia mais expor o pênis pelo óstio prepucial (fimose) e apresentava dificuldade para urinar, ocorrendo em forma de finos jatos de urina. Adicionalmente, foi informado a realização de tratamentos prévios com antibióticos sistêmicos e produtos tópicos a base de barbatimão (*Stryphnodendron obovatum*), todos sem resultados satisfatórios. Após prévio acordo com o proprietário, optou-se por avaliação minuciosa do aparelho genital externo com vistas à realização de nova cirurgia para possível resolução definitiva do problema.

No exame físico não foram observadas alterações nos parâmetros vitais. No exame específico da genitália externa, notou-se severa estenose do óstio, com diâmetro de 1,5 cm, impedindo a inspeção e avaliação da integridade da mucosa do folheto prepucial interno (Fig. 1).



Figura 1. Prepúcio, bovino. Há estenose acentuada do óstio prepucial impossibilitando a avaliação do folheto prepucial interno

Diante do quadro acima descrito, a intervenção cirúrgica foi considerada a única opção de tratamento passível de ser realizada, caso o proprietário não optasse pelo descarte do animal. Entretanto, mediante a impossibilidade de mensurar a integridade da mucosa do folheto prepucial interno, argumentou-se com o proprietário sobre os potenciais riscos de insucesso, tanto durante o trans e pós-operatório, caso a opção pela cirurgia fosse considerada. Como se tratava de animal de alto valor zootécnico, o proprietário assumiu os riscos e optou pela realização da cirurgia.

Assim, o touro foi deixado em jejum completo de 24 horas e, posteriormente, submetido à sedação com cloridrato de xilazina a 2% por via intravenosa na dosagem de 0,05 mg/kg. O animal foi contido em decúbito lateral direito sendo preconizado o uso de almofadas de proteção visando prevenção de neurites e miosites. Para contenção dos membros locomotores empregou-se abraçadeiras em couro, evitando o contato direto das cordas.

Após preparo do campo operatório e lavagem intra-prepucial com solução à base de iodopovidine, procedeu-se a anestesia local infiltrativa, utilizando cloridrato de lidocaína a 2% sem vaso constritor circundando todo o óstio prepucial, empregando um volume máximo

de 50 ml. A técnica cirúrgica baseou-se na circuncisão e remoção da fibrose visando ampliação do óstio prepucial conforme metodologia preconizada por Rabelo e Silva (6).

Por ocasião do ato cirúrgico, após circuncisão da área lesionada, verificou-se, por meio de manobras manuais e instrumentais de divulsão, que o folheto prepucial interno apresentava-se espesso e fibrosado, comprometendo aproximadamente 17 centímetros da mucosa. Utilizando tesoura tipo romba reta, promoveu-se a abertura do óstio prepucial e constatou-se que a fibrose apresentava-se intensa, estenosando consideravelmente toda extensão do folheto prepucial interno. Nesse momento, foi observado que a extremidade da parte livre do pênis estava tumefeita e acentuadamente hiperêmica, indicando lesão isquêmica pela compressão do óstio prepucial fibrosado (Fig. 2). O óstio uretral também estava severamente estenosado.

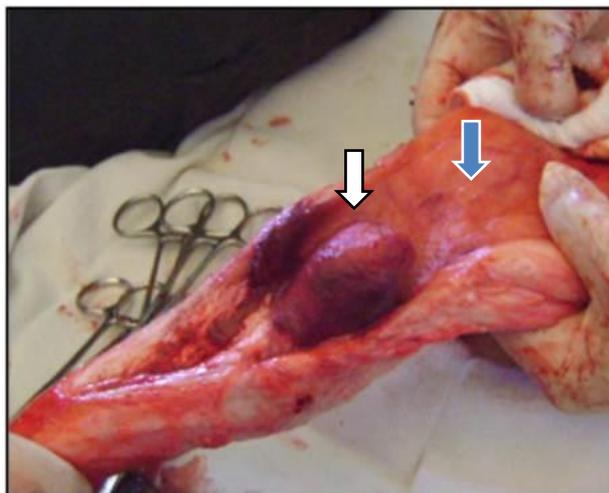


Figura. 2 Pênis e prepúcio bovino. Trans-operatório demonstrou extensa estenose provocada pela fibrose na mucosa do folheto prepucial interno (seta azul). A seta branca indica o comprometimento isquêmico da extremidade livre do pênis

Diante dessa intercorrência trans-operatória, optou-se pela amputação parcial do pênis, que foi realizada cranialmente à bolsa escrotal, sendo a incisão cutânea efetuada paralela à linha média e, após exposição do segmento do pênis a amputação, deixando um segmento peniano com comprimento médio de cinco centímetros, e posterior fixação do coto peniano remanescente à pele. A sutura foi realizada em padrão Wolff utilizando fio de poliamida, tendo o cuidado de fixar os pontos somente no tecido fibroso peniano, evitando a transfixação da uretra (6). Finalizando o ato operatório, realizou-se a orquiectomia bilateral, empregando a técnica aberta de duas incisões laterais (7).

Paralelamente, com o intuito de avaliar a severidade do comprometimento tecidual do segmento peniano afetado e sustentar a conduta cirúrgica estabelecida, foram coletados fragmentos da extremidade livre do pênis, sendo estes fixados e acondicionados em solução de formol neutro e tamponado a 10% por 24 horas, para avaliação histopatológica.

Como medidas pós-operatórias estabeleceu-se antibioticoterapia a base de benzilpenicilina procaína na dose de 20.000 UI/Kg de peso corporal, de 24/24h por quatro aplicações. Prescreveu-se também anti-inflamatório não esteroidal a base de cetoprofeno na dosagem de 2mg/kg de peso corporal por três dias seguidos e duchas com água sobre pressão no local e aplicação de sprays nas feridas cirúrgicas como auxiliares do processo de cicatrização. Estabeleceu-se a remoção dos pontos de pele decorridos 13 dias do ato cirúrgico, quando o bovino apresentava micção satisfatória e acentuada redução do edema no local.

O laudo histopatológico do fragmento peniano revelou glânde com áreas focalmente extensas e superficiais de necrose com vasos neoformados e infiltrado inflamatório multifocal acentuado de neutrófilos, linfócitos e macrófagos. Notou-se também, em áreas teciduais mais profundas, focos isolados e discretos de necrose com o mesmo infiltrado inflamatório descrito anteriormente (Fig. 3).

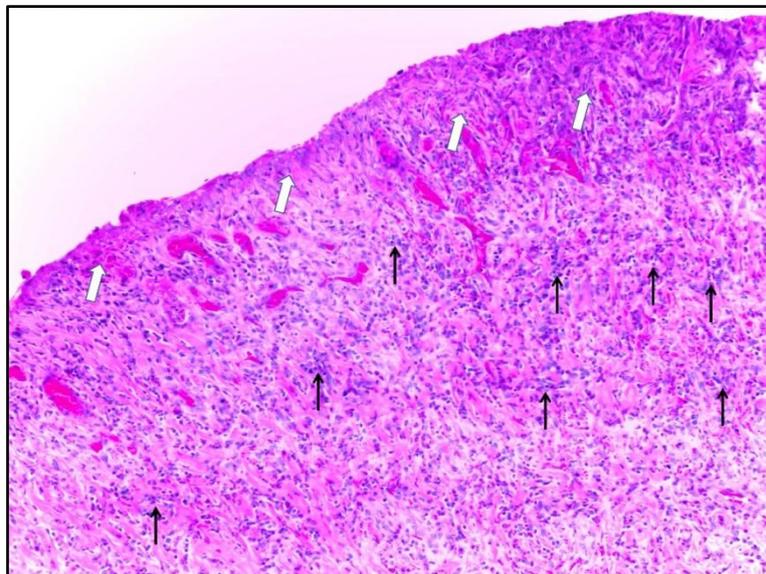


Figura 3. Histopatológico de glânde peniana de bovino. Observa-se área superficial focalmente extensa de necrose (setas brancas) com vasos neoformados adjacentes e infiltrado multifocal acentuado de linfócitos, neutrófilos e macrófagos (setas pretas). HE, Obj. 10X

## DISCUSSÃO

Embora a acropostite seja uma alteração reprodutiva comumente diagnosticada em touros zebuínos, principalmente pelo fato desses bovinos possuírem pênis e prepúcio penduloso e mais propício a traumatismos e lacerações (3), algumas complicações como necrose da extremidade livre do pênis não tem sido descritas na literatura especializada (6,8).

A impossibilidade de realização de exame clínico específico, devido à severa estenose do óstio prepucial, dificultou a indicação do procedimento cirúrgico como opção de tratamento, bem como a determinação do prognóstico quanto à recuperação do paciente. Essa preocupação baseou-se no fato da importância de se avaliar clinicamente o real comprometimento da mucosa do folheto prepucial interno, principalmente quanto à presença de úlceras, aderências e fibrose extensa, que podem comprometer o sucesso do ato cirúrgico. Assim, dependendo do segmento do folheto prepucial interno a ser removido, há risco eminente de o touro apresentar como intercorrência pós-operatória, exposição permanente da parte livre do pênis, culminando, posteriormente, num quadro clínico de parafimose. Aliado a isso, a ausência de recursos auxiliares, como a ultrassonografia, mostrou-se como ponto de estrangulamento no referido atendimento. Entretanto, pelo fato do animal ser de alto valor genético e remotas chances de recuperação, sendo a cirurgia a única opção apresentada, o proprietário manifestou seu posicionamento favorável quanto à realização do procedimento, mesmo diante dos reais riscos apresentados pela equipe técnica (2,6,9).

Provavelmente, o comprometimento severo da mucosa do folheto prepucial interno pela fibrose, promoveu a isquemia da extremidade livre do pênis e consequente necrose com comprometimento do óstio uretral, dificultando a micção. Esse fato foi apontado como uma

complicação que inviabilizou a técnica cirúrgica para correção da fimose prepucial e justificou a amputação do segmento peniano comprometido. Outros pesquisadores também fazem referência à técnica quando há comprometimento da extremidade peniana ou mesmo em alguns casos de urolitíases, parafimose ou intercorrência após o preparo de rufiões bovinos (2,6). Outro fator que, provavelmente, contribuiu com a necrose da glândula peniana foi o represamento parcial de urina no folheto prepucial devido a estenose acentuada do óstio prepucial. A avaliação histopatológica do segmento peniano comprometido evidenciou achados compatíveis com necrose superficial e balanite graves, dando respaldo à conduta técnica realizada no presente caso.

## CONCLUSÃO

A fimose prepucial e fibrose do folheto prepucial interno, com conseqüente necrose da extremidade da parte livre do pênis como complicação cirúrgica da acropostite-fimose, mostrou ser um achado raro e de gravidade incontestável. A opção pela amputação do pênis apresentou-se como alternativa mais viável a ser executada, tendo em vista a gravidade do caso e o iminente risco de morte do paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Marques JA, Marques LC, Canola JC, Cattelan JW. A acrobustite-fimose em touros – uma técnica cirúrgica de tratamento. *Cienc Vet.* 1988;2(1):2-3.
2. Rabelo RE, Silva LAF, Viu MAO, Romani AF, Alves CB, Fernandes JJR, et al. Acrobustite bovina: revisão de literatura. *Rev CFMV.* 2006;12(37):29-36.
3. Nascimento EF, Santos RL. *Patologia da reprodução dos animais domésticos.* 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
4. Ashdown RR. Functional, developmental and clinical anatomy of the bovine penis and prepuce. *CAB Rev Perspect Agric Vet Sci Nutr and Nat Resour.* 2006;1(21):29-37.
5. Desrochers A, JeanG, Anderson DE. Surgical management of injuries in bulls: 51 cases (1986-1994). *Can Vet J.* 1995;36(9):553-6.
6. Rabelo RE, Silva OC. Aspectos morfofuncionais, clínicos e cirúrgicos do pênis, prepúcio e testículos de touros. Goiânia: Kelps; 2011.
7. Silva LAF, Viana PRL, Veríssimo ACC, Silva EB, Silva OC, Pádua JT, et al. Efeito da estação do ano, da idade, do método de contenção e da técnica cirúrgica na recuperação clínica e no ganho de peso de bovinos submetidos a orquiectomia. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2003;4(1):18-29.
8. Foster RA, Ladds PW. Male genital system. In: Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N. *Pathology of domestic animals.* St. Louis, MO: Elsevier Limited; 2007.
9. Lazzeri L. *Técnica operatória em veterinária.* São Paulo: Manole; 1994.

**Recebido em: 18/07/2014**

**Aceito em: 16/05/2016**

## ALTA INCIDÊNCIA DE HISTEROCELE EM CADELAS ATENDIDAS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO

Sidnei Nunes de Oliveira<sup>1</sup>  
Endrigo Adonis Braga de Araujo<sup>1</sup>  
Luis Fernando Mercês Chaves Silva<sup>1</sup>  
Felipe Morales Dalanezi<sup>1</sup>  
Fabíola Soares Zahn<sup>1</sup>  
Nereu Carlos Prestes<sup>2</sup>

### RESUMO

Histerocele inguinal é pouco frequente em caninos e possui como característica a protrusão do útero pelo canal inguinal. O quadro está relacionado à piometra e à gestação, além de ocorrer em animais sem patologias reprodutivas. Com o intuito de apresentar os diversos achados de histerocele atendidos em um Hospital Veterinário, foram descritos cinco casos com achados distintos, sendo dois casos com piometra unilateral, uma histerocele gravídica unilateral, uma gravídica bilateral e uma não gravídica. Um bom exame físico e ultrassonográfico são importantes no diagnóstico de histerocele em caninos, sendo que, na forma gravídica, de acordo com observações, poucas são as chances de sobrevivência fetal.

**Palavras-chave:** canino, hérnia inguinal, histerocele.

## HIGH IMPACT OF BITCHE IN HYSTEROCELE ANSWERED IN A VETERINARY HOSPITAL

### ABSTRACT

Inguinal hysterocele is uncommon in dogs and is characterized by protrusion of the uterus through the inguinal ring. It is often associated with pyometra or pregnancy, but may also occur in animals without reproductive disorders. In order to present the findings of several cases of hysterocele treated at a veterinary hospital, five cases have been described: two cases associated with unilateral pyometra, one case of involving one pregnant uterine horn, one involving both pregnant uterine horns and one involving both non-pregnant or affected uterine horns. Both physical examination and ultrasonography are important in diagnosing hysterocele in dogs, and, according to observations, there are few chances of fetal survival when pregnancy is involved.

**Keywords:** canine, inguinal hernia, hysterocele.

## ALTA INCIDENCIA DE HISTEROCELE EN PERRAS EN UN HOSPITAL VETERINARIO

### RESUMEN

Histerocele es poco común en perras y tiene como característica una protuberancia del útero a través del anillo inguinal. El cuadro está relacionado con piometra y gestación, además de ocurrir en animales sin trastornos de la reproducción. Con la finalidad de presentar los

<sup>1</sup> Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária. FMVZ-UNESP/ Botucatu-SP. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária. FMVZ-UNESP/ Botucatu-SP

resultados de vários hallazgos de histerocele tratados en un hospital veterinário, se han descritos cinco casos con resultados diferentes, dos casos con piometra unilateral, una histerocele gestacional unilateral, una gestacional bilateral y una no gestacional. Una buena exploración física y la ecografía son importantes en el diagnóstico de histerocele en los caninos, y, en forma gestacional, de acuerdo con las observaciones, hay pocas posibilidades de supervivencia fetal.

**Palavras chave:** canino, hernia inguinal, histerocele.

A histerocele inguinal é uma herniação pouco frequente em caninos, que tem como característica a protrusão do útero pelo canal inguinal, estando o quadro relacionado a situações de gestação, piometra (1), ou até mesmo em animais hípidos, não gestantes e com útero sem conteúdo no lúmen.

Segundo descrito por Matera e Stopiglia (2), a disposição anatômica do sistema reprodutivo da cadela é caracterizada por uma pequena depressão cupuliforme ao nível da borda anterior do púbis formando o anel inguinal interno, onde ocorre a fixação de uma dupla camada serosa correspondente ao ligamento redondo do útero, que se assemelha ao musculo cremaster dos machos facilitando, desta forma, a ectopia do útero pelo canal inguinal.

O anel inguinal tende a dilatar-se com a obesidade e aumento da pressão intra-abdominal, acompanhada pelo enfraquecimento das estruturas adjacentes. Além disso, o surgimento da histerocele em fêmeas também está correlacionado ao estro ou gestação, tendo como causa o desequilíbrio hormonal que leva ao enfraquecimento de tecido conjuntivo, resultando no alargamento dos anéis inguinais (3).

Como diagnóstico diferencial da histerocele, temos as neoplasias mamárias, abscessos e hematomas locais (4, 5) e/ou até mesmo mastites (4). Os exames ultrassonográficos e radiográficos apresentam importância fundamental no diagnóstico diferencial desta patologia.

O tratamento proposto para esta afecção é a herniorrafia visando à correção do anel herniário, seguida da ovariosalpingohisterectomia (OSH), a fim de evitar recidivas.

Esta comunicação apresenta dados referentes aos atendimentos realizados no Ambulatório de Pequenos Animais do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FMVZ-UNESP/ Botucatu-SP), durante o período compreendido entre março de 2013 e janeiro de 2014, sendo intrigante o número de casos ocorridos de histerocele em um pequeno período de tempo, incomum no atendimento clínico de rotina em um Hospital Veterinário.

Foram atendidos cinco animais com histerocele inguinal com distintos achados uterinos no anel herniário, sendo dois casos de histerocele com piometra unilateral (C1), um caso de histerocele gravídica bilateral (C2), um caso de histerocele gravídica unilateral com os dois cornos dentro do anel herniário (C3) e um caso de histerocele uterina não gravídica com os dois cornos uterinos dentro do anel herniário (C4).

Foi atendida uma fêmea Pitt Bull de dez anos de idade (C1), múltipara, 21,8 kg, com aumento em mama inguinal esquerda há três meses, além de secreção vaginal purulenta, anorexia e prostração há três dias. À avaliação clínica, observou-se ausência de secreção vaginal, mucosas oculares pouco congestionadas, temperatura 39,6°C, desidratação, aumento de volume uterino à palpação abdominal e presença de conteúdo uterino à ultrassonografia. Diagnosticou-se piometra e histerocele, diante do quadro clínico, procedeu-se herniorrafia e OSH.

Semelhante ao caso supracitado, uma cadela da raça Poodle, com nove anos de idade, foi atendida no setor de reprodução animal e, ao exame ultrassonográfico da cavidade abdominal e da região inguinal em que havia o aumento de volume, constataram-se áreas

lobuladas com regiões anecoicas bem evidentes com características dos achados ultrassonográficos de acúmulo de pus no lúmen uterino (piometra). Diante do quadro clínico, procedeu-se OSH de caráter emergencial, restabelecendo a saúde do paciente.

No caso C2, uma fêmea de cinco anos da raça Pitt Bull, nulípara, foi levada ao ambulatório com queixa de secreção láctea há aproximadamente um mês. O proprietário acreditava tratar-se de pseudogestação, pois não havia registro de histórico de cobertura, sendo a progressão um aumento das mamas inguinais. À palpação verificou-se presença de conteúdo flutuante na região mamária, com estrutura de consistência firme e, ao exame ultrassonográfico, verificou-se a presença de feto sem batimentos cardíacos. Durante a laparotomia, realizou-se a tração do útero para a cavidade abdominal e promoveu-se a incisão dos cornos uterinos, constatando-se a presença de dois fetos mumificados, um em cada corno herniado; procedeu-se, então, a OSH. Em seguida, efetuou-se a herniorrafia inguinal bilateral. Até o presente momento, não foram encontrados relatos na literatura de histerocele gravídica bilateral. Contudo, Martin et al. (6) descreveram um caso de histerocele bilateral não gravídica em uma cadela Dachshound.

No C3, uma cadela SRD de nove anos, sem histórico de parição, apresentava uma hérnia inguinal com aproximadamente 3x3cm de tamanho, relatando-se que 35 dias antes do atendimento a fêmea havia acasalado acidentalmente. Nas duas semanas seguintes, notou-se aumento progressivo da mama inguinal, que levou o proprietário a procurar o atendimento nesta unidade. Diagnosticou-se, empregando a ultrassonografia, histerocele gravídica com presença de três fetos viáveis, avaliados de acordo com a frequência cardíaca. Instituiu-se o acompanhamento pré-natal periódico. Dezesete dias após o primeiro atendimento, um dos fetos não apresentava batimento cardíaco na avaliação ultrassonográfica e os outros dois continuavam viáveis (210 e 226 bpm); naquele momento a gestante não apresentava sinal de proximidade do parto.

Dois dias após a última avaliação, detectaram-se características de proximidade do parto e, diante da impossibilidade de parto eutócico, optou-se pela cesariana. Durante o procedimento cirúrgico, visibilizou-se que os dois cornos uterinos apresentavam-se insinuados no anel herniário, com três fetos mortos, sendo um já em estágio de mumificação. Constatou-se uma aderência dos ligamentos ovarianos, pedículos e cérvix, ocluindo completamente o anel herniário, impossibilitando o retorno do útero para a cavidade abdominal. Desta forma, a OSH foi efetuada pelo saco herniário. A técnica realizada no animal em particular difere da descrita em cadela com histerocele gravídica (5,7), histerocele com piometra fechada (8), histerocele com piometra aberta e epiplocele (9), devido à possibilidade técnica diante da aderência encontrada.

A mumificação fetal nos casos clínicos C2 e C3 pode ser justificada devido à compressão dos vasos que irrigam o útero, seguida de redução do aporte sanguíneo, o que pode ter culminado com o comprometimento da viabilidade fetal, caracterizando a condição encontrada na histerocele como um fator de risco para a vida fetal.

Na descrição do C4, uma fêmea SRD com histórico de cio e acasalamento indesejado há uma semana foi atendida no ambulatório apresentando como queixa principal a presença de um nódulo que se alongava desde região inguinal até a região perivulvar. Durante o exame físico, a palpação demonstrou que o que se acreditava ser uma possível massa rígida, tratava-se de duas estruturas tubulares firmes, levando a suspeita de histerocele não gravídica. A ultrassonografia foi realizada e visibilizou-se estruturas tubulares com lúmen anecóico, reafirmando a suspeita de que se tratava dos cornos uterinos. Procedeu-se a laparotomia, que confirmou a suspeita clínica da presença de ambos os cornos no anel herniário; procedeu-se a OSH convencional após tração dos cornos, além da herniorrafia.

Os tratamentos pós-operatórios de todos os casos seguiram o seguinte padrão: Cefalexina (30mg/kg, BID, 10 dias), Meloxicam (0,1mg/kg, SID, dois dias), Dipirona

(25mg/kg, TID, três dias), curativo local das incisões cirúrgicas com Iodopovidona (PVPI tópico, BID, 10 dias) e uso de colar elisabetano até a remoção da sutura de pele.

Conclui-se que um bom exame físico e a ultrassonografia são muito importantes no diagnóstico de histerocele em caninos, seja nos casos de piometra, gestação ou não sendo que, na forma gravídica, de acordo com observações, poucas são as chances de sobrevivência fetal.

## REFERÊNCIAS

1. Fossum TW, Hedlund CS, Hulse DA, Johnson AL, Seim III HB, Willard MD, et al. Cirurgia da cavidade abdominal. In: Cirurgia de pequenos animais. 2 ed., São Paulo: Roca, 2005:264-269.
2. Matera EA, Stopiglia AV. Hérnia inguinal da cadela. Ver. Fac. Med. Vet.S. Paulo. 1950;4:369-75.
3. Read RA, Bellenger CR. (2003): Hernias. In: Slatter D.(ed.): Textbook of Small Animal Surgery. WB Saunders, Philadelphia. 446-70.
4. Noakes DE. (2001): Maternal dystocia: Causes and treatment. In: Noakes DE, Parkinson TJ, England G.C.W.(eds.): Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. WB Saunders, Philadelphia. 240-41.
5. De Assis AR, Cantadori DT, Paiva FD, Tabosa MSP, Estrada RA. Histerocele gestacional associada à hidrocefalia fetal em cadela - Relato de caso. AVS. 2012;17:200-02.
6. Martin J, Philip SB, Sarangom SB, Kankonkar AP. Bilateral inguinal hernia with distinct hysterocele and omentocele in a dachshund bitch. JIVA. 2012;10:45-47.
7. Serin G, Yaygingul R, Tarimcilar T, Sarierler M. An incarcerated inguinal hysterocele in a pregnant bitch: a case report. Veterinarni Medicina. 2009;54:382-86.
8. Byers CG, Williams JE, Saylor DK. Pyometra with inguinal herniation of the left uterine horn and omentum in a Beagle dog. J. Vet. Emerg. Crit. Care. 2007;17:86-92.
9. Kalita D, Choudhury M, Sailo L. Inguinal Hysterocele and Epiplocele in a Bitch. Intas Polivet. 2012;13:113-14.

**Recebido em: 09/10/2015**

**Aceito em: 11/05/2016**

## EFEITO DE LEVEDURA RICA EM CROMO ORGÂNICO NA CONCENTRAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS RUMINAIS DE CORDEIROS

José Xavier Rocha<sup>1</sup>  
Felipe Lamberti Pivoto  
Adelina Rodrigues Aires  
Ricardo Xavier da Rocha  
José Francisco Manta Bragança  
Fillipo Cogo Mendes  
Marcelo da Silva Cecim  
Marta Lizandra do Rêgo Leal

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da levedura *Sacharomices cerevisiae* rica em cromo sobre a concentração de protozoários ruminais em ovinos. Foram utilizados quatro cordeiros da raça Texel com quatro meses de idade, os quais foram submetidos a um período de adaptação alimentar de 15 dias e alojados em gaiolas metabólicas individuais durante todo experimento. O tratamento consistiu da infusão intra-ruminal diária de um grama de cromo orgânico diluído em 10 mL de água nos animais do grupo tratado e 10 mL de água no grupo controle. Não houve efeito da infusão intra-ruminal de cromo orgânico sobre a concentração de protozoários. Conclui-se que a levedura rica em cromo *Sacharomices cerevisiae* não altera a concentração de micro-organismos ruminais na dose e tempo ofertado.

**Palavras-chave:** ovinos, cromo, rúmen, protozoário.

### EFFECT OF CHROMIUM-RICH YEAST ON THE CONCENTRATION OF RUMEN PROTOZOA IN LAMBS

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of chromium rich yeast over the concentration of protozoa in sheep. Four Texel breed lambs of four months of age were used. Initially, the animals were submitted to a food adaptation period of 15 days. They were kept in individual metabolic cages throughout the experiment. The treatment was carried out daily with one gram of organic chromium diluted with 10 ml of water in the animals of the treated group, and 10 ml of water in the control group. No difference was found in the concentration of protozoa in treated animals compared to untreated animals. In conclusion, the yeast rich in chromium *Sacharomices cerevisiae* did not alter the concentration of microorganisms in the dose and time offered.

**Keywords:** sheep, chrome, rumen, protozoa.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria. Contato principal para correspondência.

## EFFECTO DE LEVADURA RICA EN CROMO ORGÂNICO EN LA CONCENTRACIÓN DE PROTOZOARIOS RUMINALES DE CORDEROS

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la *Sacharomices cerevisiae* rica en cromo sobre la concentración de protozoarios ruminales en ovinos. Cuatro corderos de la raza Texel con cuatro meses de edad se utilizaron, los cuales fueron sometidos a un periodo de adaptación alimentar de 15 días y alojados en jaulas metabólicas individuales durante todo el experimento. El tratamiento consistió en la infusión intrarruminal diaria de un gramo de cromo orgánico diluido en 10 ml de agua en los animales del grupo tratado y 10 ml de agua en el grupo de control. No hubo efecto de la infusión intraruminal de cromo orgánico sobre la concentración de protozoarios. Se concluye que la levadura rica en cromo *Sacharomices cerevisiae* no altera la concentración de microorganismos ruminales en la dosis y tiempo ofrecido.

**Palabras clave:** ovejas, chrome, rumen, protozoos.

A administração de cromo na dieta de ruminantes pode estar associada com a diminuição da concentração de protozoários do rúmen, o que pode causar redução da digestibilidade dos alimentos (1). O ambiente ruminal contém protozoários, fungos, bactérias e vírus, os quais estabelecem diversas interações em um complexo ecossistema que é afetado diretamente pelo tipo e concentração de alimentos consumidos pela espécie ruminante (2). A utilização de leveduras vivas na alimentação de bovinos tem apresentado melhoras na produtividade, como no ganho de peso e produção leiteira (3).

Porém em ovinos, poucos estudos avaliaram a inclusão de minerais orgânicos ligados a leveduras vivas, o que representa uma lacuna do conhecimento em relação ao efeito das leveduras na dieta desta espécie e principalmente a ação na microbiota ruminal. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão na dieta de levedura (*Sacharomices cerevisiae*) rica em cromo orgânico sobre a concentração de protozoários ruminais de cordeiros.

Foram utilizados quatro cordeiros da raça Texel com idade média de quatro meses, os quais foram previamente fistulados no rúmen com auxílio de uma sonda de Folley e alojados em gaiolas metabólicas individuais durante todo o período experimental. Os animais foram submetidos a um período de adaptação alimentar de 15 dias, com água *ad libitum* e alimentados com dieta possuindo 12% de proteína bruta a base de feno de alfafa (*Medicago sativa*).

Os cordeiros foram divididos em dois grupos de quatro animais cada e tratados diariamente por um período de 20 dias, por infusão intra-ruminal por meio de sonda de Folley, onde o grupo tratado recebeu um grama de cromo orgânico (*Sacharomices cerevisiae*; Altech, Brasil, lote A4242-2) diluído em 10 mL de água e o grupo controle 10 mL de água. Foi utilizado um delineamento do tipo *Cross over*, com dois períodos experimentais de cinco dias, intervalo de 10 dias de descanso e mais quinze de nova adaptação com tratamentos invertidos.

As coletas de líquido ruminal foram realizadas nos dias um, três e cinco após o período de adaptação (PA). Para este procedimento, utilizou-se uma bomba de sucção acoplada a sonda de Folley. A concentração de protozoários no líquido ruminal foi determinada utilizando-se câmara de Fuchs Rosenthal (4). O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria (nº 088/2011).

A concentração de protozoários foi analisada por ANOVA, seguida pelo teste de comparação de médias de Duncan, com 5% de significância utilizando o programa estatístico SAS versão 8.02 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). Os resultados foram expressos em médias  $\pm$  desvios padrão

Não houve efeito da infusão intra-ruminal de cromo orgânico sobre a concentração de protozoários do rúmen (Tabela 1). Tais resultados diferem dos resultados descritos por Dallago (1), que ao utilizar altas doses de picolinato de cromo por um período de 120 dias em cordeiros, observou efeitos deletérios a fauna ruminal e de Arakaki et al. (5) que utilizaram levedura, porém esta rica com monoensina, e observaram aumento significativo da população ruminal de protozoários. Estes dados podem levantar a hipótese de que a ação da levedura sobre a microbiota pode estar relacionada à fonte e a composição da mesma.

Tabela 1. Concentração ruminal de protozoários em cordeiros tratados com *Sacharomices cerevisiae* (Grupo tratado) e não tratados (Grupo controle).

Parâmetros	Grupos	Dia 0	Dia 3	Dia 5
Protozoários ruminais (Concentração por mm <sup>3</sup> )	Tratado	553,50 $\pm$ 174,47	652,00 <sup>a</sup> $\pm$ 74,61	615,00 <sup>a</sup> $\pm$ 194,00
	Controle	517,50 $\pm$ 49,24	536,00 <sup>a</sup> $\pm$ 69,74	680,00 <sup>a</sup> $\pm$ 161,43

Dados expressos em Média  $\pm$  Desvio Padrão.

Além disso, outro ponto importante relacionado à população ruminal e sua quantificação é que a mesma está diretamente relacionada ao tipo de alimentação que os animais recebem (6), pois foi observada uma grande variabilidade individual na microbiota ruminal em novilhos alimentados com dietas ricas em concentrado durante mais de 30 semanas, mas com concentração populacional semelhante entre os grupos (7). Esses dados mostram que além do uso de leveduras, a alimentação ofertada é extremamente importante, o que pode explicar esta não diferença entre os grupos do presente estudo.

Logo, pode-se concluir que a utilização da levedura rica em cromo orgânico não afetou a concentração de protozoários ruminais na dose e tempo ofertado durante esse estudo. Porém, mais pesquisas referentes à ação do cromo na microbiota ruminal de ruminantes são necessárias, principalmente pela escassez de estudos referente ao assunto.

## REFERÊNCIAS

1. Dallago BSL. Efeitos da suplementação de cromo (Cr) sobre o desempenho produtivo, a população de protozoários e a resposta imunitária em ovinos [dissertação]. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; 2008.
2. Kamra D. Rumen microbial ecosystem. *Curr Sci.* 2005;89(1):124-35.
3. Desnoyers M, Giger-Reverdin S, Bertin G, Duvaux-Ponter C, Sauvant D. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. *J Dairy Sci.* 2009;92(4):1620-32.
4. Rosenberger G. Exame clínico dos bovinos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1993.

5. Arakaki LC, Stahringer RC, Garrett JE, Dehority BA. The effects of feeding monensin and yeast culture, alone or in combination, on the concentration and generic composition of rumen protozoa in steers fed on low-quality pasture supplemented with increasing levels of concentrate. *Anim Feed Sci Technol.* 2000;84(1):121-7.
6. Newbold CJ, Wallace RJ, McIntosh FM. Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a feed additive for ruminants. *Br J Nutr.* 1996;76(2):249-61.
7. Franzolin R, Dehority BA. Effect of prolonged high-concentrate feeding on ruminal protozoa concentrations. *J Anim Sci.* 1996;74(11):2803-9.

**Recebido em: 23/07/2014**

**Aceito em: 16/04/2016**

**PRIMEIRO RELATO DE LARVAS DE *Raphidascaris* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) EM *Trachinotus carolinus* (PERCIFORMES: CARANGIDAE) NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

Héllida Negrão Dias<sup>1</sup>  
Rafaela Pacheco Avelar<sup>1</sup>  
Evelize Cristina Rodrigues<sup>1</sup>  
Yasmin Monteiro Cruz<sup>1</sup>  
Mônica de Oliveira Corrêa<sup>1</sup>  
Tiago Monteiro Almeida<sup>1</sup>  
Raul Henrique da Silva Pinheiro<sup>2</sup>  
Carlos Alberto Machado da Rocha<sup>3</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho objetivou relatar a ocorrência de helmintos parasitos em peixes da espécie *Trachinotus carolinus* Linnaeus, 1766, procedentes do Mercado Municipal de Salinópolis, Pará – Brasil, sendo o primeiro relato de helmintos do gênero *Raphidascaris* para espécimes do peixe *Trachinotus carolinus* provenientes desta região. Foram analisados órgãos da cavidade geral em 40 espécimes de *T. carolinus*, com médias de comprimento total e peso de  $30 \pm 17,5$  cm e  $384,8 \pm 63,17$  g, respectivamente. Foi coletado um total de 1.163 larvas do verme, tendo a prevalência de 95% dos peixes parasitados. Outros índices ecológicos parasitários abordados foram a intensidade média de 30,60 (DP  $\pm$  16,97), abundância média de 29,075 e amplitude de 1-184. Não houve uma relação significativa entre a quantidade de parasitos e o tamanho e o peso do peixe.

**Palavras-chave:** nematoides, pampo, Salinópolis-PA.

**FIRST REPORT OF LARVAE *Raphidascaris* sp. (NEMATODA: ANISAKIDAE) IN *Trachinotus carolinus* (PERCIFORMES: CARANGIDAE) IN THE PARÁ STATE, BRASIL**

**ABSTRACT**

This study aimed to report the occurrence of helminth parasites in specimens of the fish *Trachinotus carolinus* from Mercado Municipal de Salinópolis, Pará - Brazil, with the first report of helminths of the genus *Raphidascaris* for fish species *Trachinotus carolinus* from this region. Visceral cavity was analyzed in 40 specimens of *T. carolinus*, with average total length and weight of  $30 \pm 17.5$  cm and  $384.8 \pm 63.17$  g, respectively, collected a total of 1,163 larvae of the parasite, having a prevalence of 95% of infected fish. Other parasitic ecological indices were average intensity of 30.60 (SD  $\pm$  16.97), average abundance of 29.075, and extent of infestation = 1-184. There was no significant correlation between the number of parasites and the size and weight of fish.

**Keywords:** nematodes, Florida pompano, Salinópolis-PA.

<sup>1</sup> Curso de Ciências Biológicas, Licenciatura. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA – Campus Belém.

<sup>2</sup> Professor do Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos da Universidade Federal Rural da Amazônia, - UFRA – Campus Belém.

<sup>3</sup> Professor da Coordenação de Recursos Pesqueiros e Agronegócio. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA – Campus Belém, Av. Almirante Barroso, 1155, CEP 66093-020, Belém-PA, Brasil.

**PRIMER REPORTE DE LARVAS DE *Raphidascaris* sp. (NEMATODO: ANISAKIDAE) EM *Trachinotus carolinus* (PERCIFORMES: CARANGIDAE) EN LA PROVINCIA PARÁ, BRASIL**

**RESUMEN**

Este estudio tuvo como objetivo informar sobre la existencia de parásitos helmintos en el pez *Trachinotus carolinus* Linnaeus, 1766, procedente del Mercado Municipal de Salinópolis, Pará - Brasil, siendo el primer reporte de helmintos del género *Raphidascaris* para especímenes de peces *Trachinotus carolinus* de esta región. Órganos de la cavidad del cuerpo se analizaron en 40 especímenes de *T. carolinus*, con la longitud total y el peso medio de  $30 \pm 17,5$  cm y  $384,8 \pm 63,17$  g, respectivamente. Se recogieron un total de 1.163 larvas del gusano y la prevalencia de 95% de los peces infectados. Otros índices parasitarias se han abordado, como la intensidad media = 30,60 (DE  $\pm 16,97$ ), la abundancia media = 29,075 y la intensidad de infestación 1-184. No hubo una relación significativa entre la cantidad de parásitos y el tamaño y peso de los peces.

**Palabras clave:** nematodos, pámpano, Salinópolis-PA.

O pescado é um alimento de importância nutricional destacável por ser fonte alimentar rica em proteínas, aminoácidos essenciais e elementos minerais necessários ao crescimento, à manutenção do organismo humano e a inúmeras funções orgânicas (1). Entretanto, animais parasitados não são boas fontes alimentares para uma dieta saudável, tanto em qualidade, como em quantidade.

Os parasitos dos peixes marinhos possuem grande importância em saúde pública devido às zoonoses que podem ser transmitidas aos humanos pela ingestão de pescado cru ou mal cozido. O peixe infectado geralmente apresenta alterações fisiológicas facilmente reconhecíveis, embora nem sempre elas sejam consideradas patológicas (2,3).

O *Trachinotus carolinus* Linnaeus, 1766 pertencente à Ordem Perciforme e Família Carangidae, é conhecido popularmente como pampo. Possui o corpo prateado, com a região ventral esbranquiçada ou amarelada. Alimenta-se de invertebrados (principalmente moluscos e crustáceos) e de peixes pequenos. Está entre as espécies mais abundantes da costa brasileira, sobretudo em águas de temperatura mais elevada, e áreas de abrigo de quebra das ondas (4).

O presente trabalho objetivou relatar a ocorrência de helmintos parasitos em peixes da espécie *Trachinotus carolinus* procedentes do mercado municipal de Salinópolis, no Nordeste do Pará, Brasil.

Foram obtidos 40 espécimes de *T. carolinus* entre novembro de 2013 e janeiro de 2014 no Mercado Municipal do Porto Grande, provenientes de pesca de rede na baía do Urindeua, localizada no município de Salinópolis, Pará.

Os peixes foram transportados em caixas isotérmicas ao Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Belém – PA. No laboratório, os peixes foram medidos e pesados antes de serem submetidos à necropsia. Foram eviscerados por meio de uma incisão longitudinal sobre a linha mediano-ventral, examinando-se a cavidade geral, com a exposição dos órgãos individualizados em placas de Petri, com solução salina fisiológica a 0,9% NaCl e examinados em estereomicroscópio binocular Modelo: ST 302 L (Physis).

Os helmintos encontrados foram fixados em A.F.A. (álcool 70% - formol - ácido acético) a 60°C e conservados na mesma solução, clarificados pelo lactofenol de Aman e dispostos entre lâmina e lamínula de acordo com Eiras et al. (5). A classificação taxonômica seguiu padrão descrito por Vicente e Pinto (6) e os parâmetros ecológicos como, prevalência, intensidade média e abundância média, foram abordados de acordo com Bush et al. (7).

Dos 40 espécimes de *T. carolinus* analisados, 38 (95%) estavam parasitados por larvas de *Raphidascaris* sp. (Nematoda: Anisakidae). Foi encontrado um total de 1.163 parasitos no trato intestinal, vesícula, fígado e órgãos não identificados (ONI – devido ao estado de conservação não foi possível a identificação exata desses sítios de infecção).

Houve uma grande diversidade dos sítios de infecção, com a presença das larvas em mais de um órgão dos peixes examinados. Verificou-se a maior frequência no trato intestinal (=731; 63%), seguida do fígado, órgãos não identificados e vesícula. Bicudo et al. (8) já haviam encontrado larvas de *Raphidascaris* sp. no mesentério e no fígado da cabrinha (*Prionotus punctatus*), no Rio de Janeiro.

Os índices ecológicos parasitários como prevalência, intensidade, intensidade média e abundância média, são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de prevalência, abundância média e intensidade de infecção de parasitos *Raphidascaris* sp. em *Trachinotus carolinus* no município de Salinópolis, Estado do Pará, Brasil.

Espécie	Local de infecção	Total de parasitas	HI	P (%)	AM	Intensidade	
						Média	Amplitude
<i>Raphidascaris</i> sp.	TI, F, ONI, VE.	1.163	38	95	29,075	30,60	1-184

Legenda: HI – hospedeiros infectados; P – Prevalência; AM – Abundância média; TI – trato intestinal; F – fígado; ONI – órgãos não identificados; VE – vesícula.

Larvas de helmintos do gênero *Raphidascaris* já foram descritas em diversos trabalhos sobre peixes do litoral brasileiro, como Knoff et al. (9) nos elasmobrânquios *Galeorhinus vitaminicus*, *Raja castelnaui* e *Dipturus trachyderma*, Luque e Poulin (10) em *Archosargus rhomboidalis*, *Cynoscion guatucupa*, *Macrodon ancylodon* e *Pagrus pagrus* e Bicudo et al. (8) em *Prionotus punctatus*. Entretanto, o presente estudo corresponde possivelmente ao primeiro registro de larvas de *Raphidascaris* parasitando *T. carolinus*, bem como constitui o primeiro registro deste parasito na região de estudo.

Relatos sobre o parasitismo de nematoides anisquídeos em peixes marinhos já se tornaram comuns, com novas espécies e novas ocorrências de helmintos sendo descritas. Os resultados das necropsias em espécimes de *T. carolinus*, em nossa pesquisa, mostraram elevados valores de prevalência e intensidade média de infestação. Mas principalmente, ao que sabemos, revelaram a primeira ocorrência de larvas de *Raphidascaris* sp. no peixe estudado e também a primeira ocorrência dessas larvas na região do nordeste paraense. É necessária, portanto, a intensificação de estudos da fauna parasitária em peixes na Costa Norte do Brasil, de modo a prover um maior conhecimento sobre infestação por parasitas em diferentes peixes hospedeiros.

## REFERÊNCIAS

1. Lira GM, Pereira WD, Athayde AH, Pinto KP. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió - AL. Hig Alim. 2001;15(84):67-74.
2. Alves DR, Luque JL, Paraguassú AR, Jorge DS, Viñas R. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos da abrótea, *Urophycis mystaceus* (Ribeiro, 1903) (Osteichthyes, Phycidae), do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rev Bras Zoocienc. 2002;4(26):45-6.
3. Barros GC, Mendes ES, Santos EC. Patologia dos peixes. Rev CRMV. 2002;26:44-56.

Dias HN, Avelar RP, Rodrigues EC, Cruz YM, Corrêa MO, Almeida TM, et al. Primeiro relato de larvas de *Raphidascaris* sp. (Nematoda: ANISAKIDAE) em *Trachinotus carolinus* (Perciformes: Carangidae) no estado do Pará, Brasil. Vet. e Zootec. 2016 jun.; 23(2): 239-242.

4. Menezes NA, Figueiredo JL. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil v.04, São Paulo: Universidade de São Paulo; 1980 [cited 2013 Dez 30]. Available from: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/12812858/manual-de-peixes-marinhos-do-sudeste-do-brasil-volume-iv>.
5. Eiras JC, Takemoto RM, Pavanelli GC. Métodos de estudos e técnicas laboratoriais em parasitas de peixes. Maringá-PR: Editora da Universidade Estadual de Maringá; 2006. 199p.
6. Vicente JJ, Pinto RM. Nematóides do Brasil. Atualização: 1985-1998. Rev Bras Zool. 1999;16(3):561-610.
7. Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Metazoan parasites of Parasitology meets Ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J Parasitol. 1997;83(4):575-83.
8. Bicudo AJA, Tavares LER, Luque JL. Larvas de Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) parasitas da cabrinha *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (Osteichthyes: Triglidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rev Bras Parasitol Vet. 2005;14(3):109-18.
9. Knoff M, São Clemente SC, Pinto RM, Gomes DC. Nematodes of elasmobranchs fishes from the Southern Coast of Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(1):81-7.
10. Luque JL, Poulin R. Use of fish as intermediate hosts byhelminth parasites. Acta Parasitol. 2004;49(4):353-61.

**Recebido em: 30/09/2014**

**Aceito em: 24/02/2016**

## ASPECTOS ECOLÓGICOS DA HELMINTOFAUNA DE *Brachyplatystoma rousseauxii* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) DA BAÍA DO MARAJÓ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Carlos Alberto Machado da Rocha<sup>1</sup>  
Carlos Alberto Machado da Rocha Junior<sup>2</sup>  
Isadora Helena Freitas da Silva<sup>2</sup>  
Maiara Estumano de Alcântara<sup>2</sup>  
Marcos Quintino Drago Bisneto<sup>2</sup>  
Pamela Ketrya Barreiros Baker<sup>2</sup>

### RESUMO

Entre novembro de 2013 e janeiro de 2014 foram necropsiados 20 espécimes de dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855 (Siluriformes: Pimelodidae) provenientes da Baía do Marajó, Estado do Pará, Brasil, sendo analisados para estudo das suas infracomunidades de helmintos parasitos. Todos os peixes (100%) estavam parasitados por pelo menos uma espécie de verme. Foram coletados 3.474 endohelmintos (96 platelmintos adultos e 3.378 larvas de nematoides), classificados em quatro espécies de parasitos. Anisakidae foi a espécie mais abundante e prevalente, constituindo a maioria dos espécimes coletados. Duas espécies de helmintos parasitos apresentaram correlação entre o comprimento total e a abundância parasitária: a correlação foi negativa para o cestóide *Nomimoscolex* sp. e positiva para as larvas do nematoíde *Raphydascaris* sp. Por sinal, este é o primeiro relato do gênero *Raphydascaris* parasitando *B. rousseauxii*. Foi ainda encontrada uma única larva de nematoíde classificada como Cucullanidae. A grande incidência de larvas de nematoides coletadas indica que, embora seja um peixe com preferência carnívora, *B. rousseauxii* deve também ocupar um nível intermediário na teia trófica estuarina.

**Palavras-chave:** ecologia parasitária, ictioparasitologia, helmintos, Pimelodidae.

## ECOLOGICAL ASPECTS OF HELMINTH FAUNA OF *Brachyplatystoma rousseauxii* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) FROM BAY OF MARAJÓ, PARA STATE, BRAZIL

### ABSTRACT

During November 2013 and January 2014, 20 specimens of *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855 (Siluriformes: Pimelodidae) from the Bay of Marajó, Pará State, Brazil were necropsied to study their infracommunities of helminth parasites. All fish (100%) were parasitized by at least one species of worm. Were collected 3,474 endohelminth (96 adult flatworms and 3,378 nematodes larvae), classified in four species of parasites. Anisakidae was the most abundant and prevalent species, constituting the majority of specimens. Two helminth parasites showed correlation between total length of hosts and parasite abundance: the correlation was negative for the cestode *Nomimoscolex* sp. and positive for the larvae of the nematode *Raphydascaris* sp. By the way, this is the first report of *Raphydascaris* parasitizing *B. rousseauxii*. It was also found a single larva of nematode classified as Cucullanidae. The high incidence of nematodes larvae collected indicates that, although it is a

<sup>1</sup> Professor e Biólogo do Recursos Pesqueiros Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Acadêmico(a) do Curso de Ciências Biológicas, Licenciatura. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, IFPA – Campus Belém.

preferably carnivorous fish, *B. rousseauxii* should also occupy an intermediate level in the estuarine trophic web.

**Keywords:** parasite ecology, ichthyoparasitology, helminthes, Pimelodidae.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA HELMINTOFAUNA DE *Brachyplatystoma rousseauxii* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) DE LA BAÍA DO MARAJÓ, PROVINCIA DE PARÁ, BRASIL**

**RESUMEN**

Entre noviembre de 2013 y enero de 2014, se realizó la necropsia de 20 especímenes de *Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855 (Siluriformes: Pimelodidae) de la Bahía de Marajó, Provincia de Pará, Brasil. Fueron analizados para estudiar sus infracomunidades de parásitos helmintos. Todos los peces (100%) fueron infectados por al menos una especie de helminto. Se recogieron 3.474 endohelmintos (96 platelmintos adultos y 3.378 larvas de nematodos), clasificadas en cuatro especies de parásitos. Anisakidae fue la especie más abundante y prevalente, que constituía la mayoría de los especímenes. Dos especies de helmintos parásitos mostraron correlación entre la longitud total y la abundancia del parásito: la correlación fue negativa para el cestode *Nomimoscolex* sp. y positivo para las larvas del nematodo *Raphyascaris* sp. Por cierto, este es el primer informe de *Raphyascaris* parasitando *B. rousseauxii*. También se encontró una sola larva de nematodo clasificado como Cucullanidae. La alta incidencia de larvas de nematodos recogidas indica que, a pesar de que es un pez con preferencia carnívoro, *B. rousseauxii* deben también ocupan un nivel intermedio en la red trófica del estuario.

**Palabras clave:** ecología parasitaria, ictioparasitología, helmintos, Pimelodidae.

**INTRODUÇÃO**

*Brachyplatystoma rousseauxii* Castelnau, 1855 (popularmente conhecida como dourada) é um peixe de couro, que apresenta a cabeça prateada e o corpo claro, com reflexos dourados e a presença de pequenos barbilhões. Tem a sua alimentação composta por variados componentes, como diversos peixes, vegetais, crustáceos e insetos (1,2).

A dourada mostra a migração mais longa conhecida para uma espécie de peixe de água doce: os adultos reproduzem nas cabeceiras dos afluentes andinos da Bolívia, Colômbia, Equador e Peru e os ovos e larvas resultantes são transportados rio abaixo até a foz do Rio Amazonas, no lado ocidental da ilha de Marajó, no Brasil, onde passam seus primeiros anos antes de migrar rio acima para completar seu ciclo de vida. *B. rousseauxii* é uma das maiores e mais pescadas espécies entre as 14 espécies de bagres migradores mais exploradas na Amazônia. Os barcos artesanais representam a principal frota que explora a dourada, capturando-a desde o estuário até o alto Solimões (3,4).

A fauna de parasitos de água doce pode ter diferentes composições dependendo das espécies de hospedeiros, nível trófico ocupado pelo hospedeiro, idade, tamanho, sexo e outros fatores bióticos e abióticos. Além disso, os peixes podem abrigar tanto vermes adultos quanto suas larvas (5).

Considerando o alto consumo e exploração comercial da dourada, bem como a necessidade de intensificação dos estudos da fauna parasitária, de modo a prover um maior conhecimento sobre infestação por parasitos em peixes hospedeiros, a fim de evitar danos à saúde da população consumidora, o presente trabalho teve como objetivo analisar aspectos

ecológicos da helmintofauna presente no interior do corpo de *B. rousseauxii* capturadas na Baía do Marajó, Estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 20 espécimes de *B. rousseauxii* adquiridos entre novembro de 2013 e janeiro de 2014, na Ponte do Cajueiro – principal ponto de desembarque e comercialização de pescado da Ilha de Mosqueiro. A figura 1 mostra a área de pesca dessas douradas desembarcadas na Ponte do Cajueiro, de acordo com informações dos próprios pescadores e comerciantes locais.

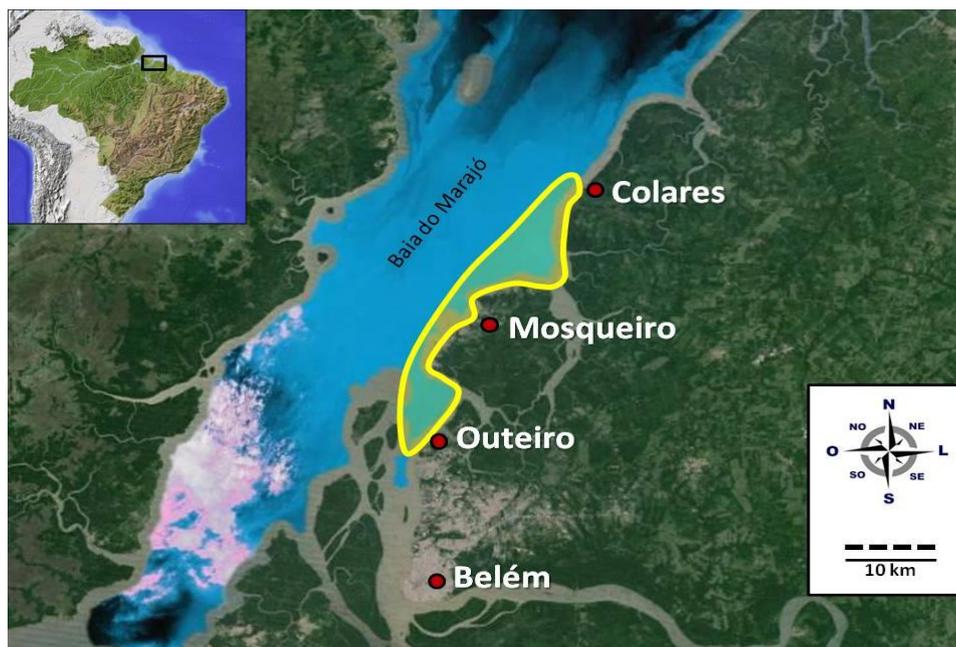


Figura 1. Área de pesca da dourada na Baía do Marajó, indicada pelos pescadores e comerciantes da Ponte do Cajueiro, Ilha de Mosqueiro, Belém-PA.

Os peixes da amostra, juvenis e pré-adultos com comprimento médio de  $48,85 \pm 8,66$  cm e peso médio de  $333,25 \pm 166,05$  g, foram necropsiados no Laboratório de Biologia do IFPA, examinando-se a cavidade visceral e o intestino separadamente em estereomicroscópio modelo ST 302 (Physis). Todos os helmintos coletados foram limpos, quantificados, fixados e preparados de acordo com técnicas helmintológicas tradicionais (6) e posteriormente identificados.

A abordagem quantitativa foi feita em nível de infrapopulações de helmintos parasitos, sendo os componentes classificados como espécies centrais, espécies secundárias e espécies satélites, de acordo com Bush e Holmes (7). Também foram calculados os descritores ecológicos de prevalência, amplitude de intensidade, intensidade média e abundância média (8).

O coeficiente de correlação por postos de Spearman,  $r_s$ , foi usado para determinar possíveis correlações entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância de infecção/infestação. As análises estatísticas foram feitas com os programas Microsoft Excel e GraphPad Prism 5.0.

## RESULTADOS

Foi encontrado um total de 3.474 endohelmintos (96 platelmintos e 3.378 nematoides). Todos os platelmintos eram adultos do cestóide *Nomimoscolex* sp. Os nematoides se encontravam em estágio larval e pertenciam a três táxons: 3.285 foram classificados como Anisakidae, 92 como *Raphyascaris* sp. e um único exemplar classificado como Cucullanidae. Todas as douradas analisadas encontravam-se parasitadas por pelo menos uma espécie de helminto (prevalência geral = 100%). A prevalência, intensidade e abundância parasitária de cada táxon, bem como seu *status* comunitário e localização no hospedeiro são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Helmintos parasitos de *Brachyplatystoma rousseauxii*, na Baía de Marajó, Estado do Pará, Brasil.

Parasitos	Prevalência (%)	Amplitude e de Intensidade	Intensidade de média (± DP)	Abundância média (± DP)	Local de Infecção	SC
<b>Cestoda</b>						
<i>Nomimoscolex</i> sp.	50	1-19	9,6 ± 5,76	4,8 ± 6,32	Lúmen intestinal	S
<b>Nematoda</b>						
Anisakidae	100	37-533	164,25 ± 138,59	164,25 ± 138,59	Cavidade visceral	C
<i>Raphyascaris</i> sp.	40	5-18	11,5 ± 4,31	4,6 ± 6,34	Cavidade visceral	S
Cucullanidae	5	1	1	0,05	Cavidade visceral	Sa

SC = *status* comunitário; C = espécie central S = espécie secundária; Sa = espécie satélite.

As larvas de Anisakidae estavam presentes em todas as douradas analisadas, ou seja, com prevalência de 100%, constituindo-se como espécie central. Também foi o táxon com maior intensidade e abundância parasitária nesse levantamento. Por outro lado, *Nomimoscolex* sp. e *Raphyascaris* sp. se apresentaram como espécies secundárias, enquanto Cucullanidae foi considerada espécie satélite (presente em menos de um terço dos hospedeiros).

*Nomimoscolex* sp. (Figura 2A) apresentou correlação negativa entre o comprimento total do hospedeiro e a abundância parasitária ( $r_s = -0,6833$ ;  $p = 0,0009$ ). Neste aspecto, *Raphyascaris* sp. (Figura 2B) apresentou correlação positiva ( $r_s = 0,7454$ ;  $p = 0,0002$ ). Por outro lado, embora os peixes de menor tamanho geralmente apresentassem intensidade parasitária de Anisakidae mais reduzida (Figura 2C), não chegou a ser observada correlação significativa.

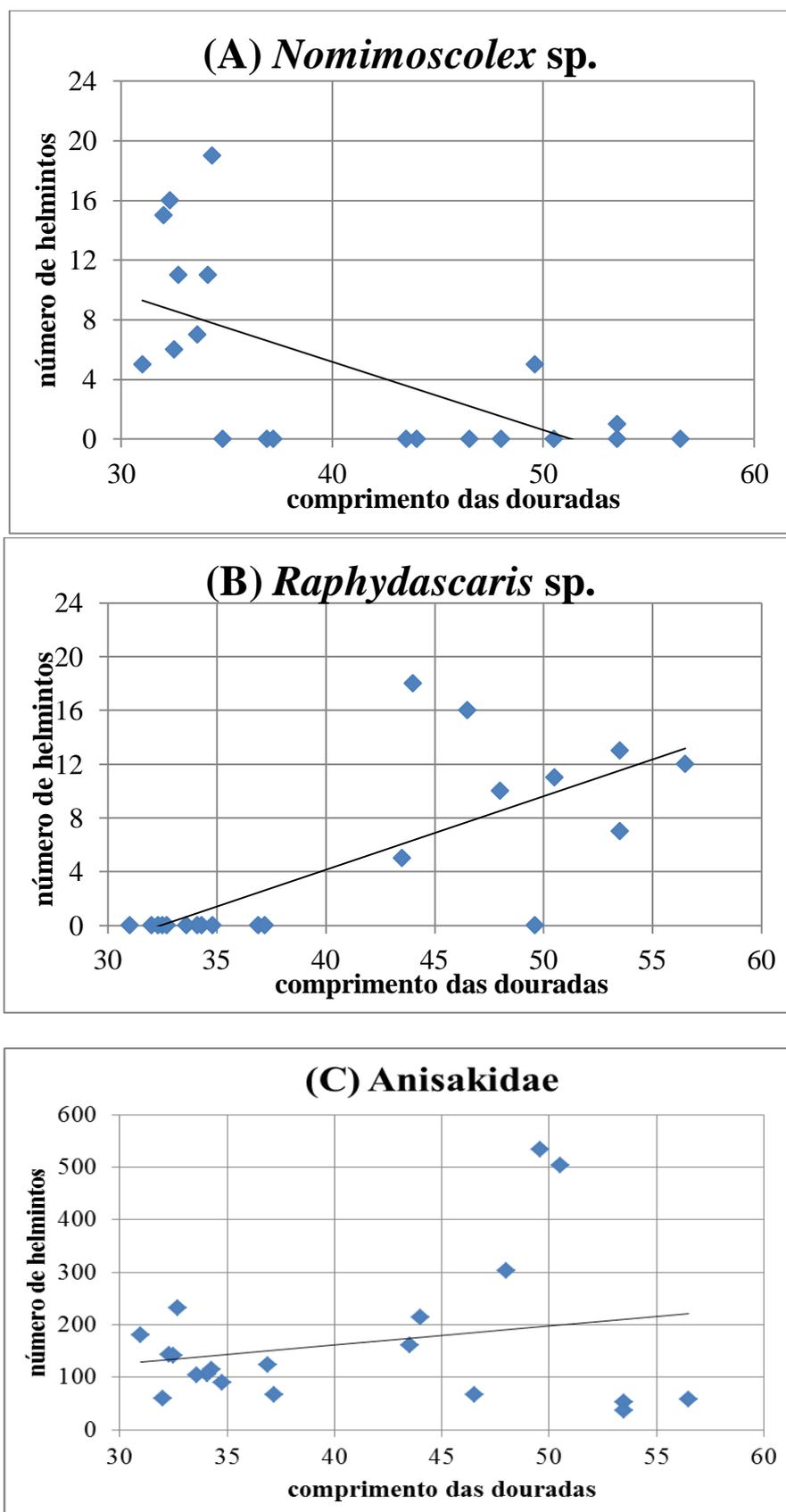


Figura 2. Relação entre o comprimento das douradas e abundância parasitária dos helmintos: (A) *Nomimoscolex* sp., (B) *Raphydascaris* sp., (C) Anisakidae.

## DISCUSSÃO

O ciclo de vida de *Brachyplatystoma rousseauxii* compreende três estágios básicos de desenvolvimento, englobando: (a) áreas estuárias próximas ao Atlântico, onde são encontrados apenas juvenis; (b) regiões iniciais do Rio Solimões e seus afluentes, considerada área de alimentação da espécie; (c) próximo à cordilheira dos Andes, onde os peixes adultos se reproduzem (9). Os espécimes de nossa amostra foram predominantemente juvenis e, portanto, condizem com o relato de Batista e Alves-Gomes (9) para os estágios de desenvolvimento no estuário paraense.

Os peixes pertencentes à família Pimelodidae, como a dourada, ocupam altos níveis tróficos, com hábitos alimentares principalmente carnívoros (3), podendo contrair diversos parasitos por meio do consumo de organismos infectados (10).

Vermes do gênero *Nomimoscolex*, assim como outros Cestoda, apresentam ciclo de vida heteroxênico e várias espécies têm sido descritas em hospedeiros pimelodídeos, como *N. sudobim* em *Pseudoplatystoma fasciatum* (11), *N. pertierra* em *P. corruscans* (11,12), *N. piraeaba* em *Brachyplatystoma filamentosum*, *N. suspectus* em *B. vaillantii* e *N. dorad* em *B. rousseauxii* (13).

Em relação ao *Nomimoscolex* sp. encontrado em nosso estudo, os peixes de menor tamanho apresentaram intensidade parasitária mais elevada (correlação negativa) gerando, de acordo com Bush et al. (14), a hipótese de que peixes menores podem apresentar predileção por copépodos, que são hospedeiros intermediários dos cestoides e como são exclusivamente aquáticos têm a facilidade de serem ingeridos pelos seus hospedeiros definitivos. Entretanto, Ribeiro e Takemoto (12) alertam que ainda não há relatos mais detalhados na literatura científica sobre as espécies de hospedeiros intermediários e sobre as condições ambientais necessárias ao desenvolvimento larval.

Dentro do filo Nematoda, a família Anisakidae, composta por mais de 20 gêneros, vem despertando constante interesse, pois os parasitos pertencentes a este grupo são importantes agentes de zoonoses parasitárias conhecidas como anisakíases (15). Neste levantamento, as douradas apresentaram larvas pertencentes a dois táxons de Anisakidae, sendo que o mais prevalente não teve gênero e espécie identificados; o outro táxon foi identificado como *Raphidascaris* sp., sendo ao que sabemos o primeiro registro do gênero *Raphidascaris* parasitando *Brachyplatystoma rousseauxii*. Segundo Smith (16), o gênero *Raphidascaris* inclui espécies marinhas e dulcícolas de anisacuídeos que são parasitos de peixes teleósteos, utilizando-os como hospedeiros intermediários ou definitivos.

Considerando a tendência observada de maior número de larvas de anisacuídeos nos peixes maiores, principalmente em relação a *Raphidascaris* sp., que apresentou uma forte correlação positiva, podemos sugerir que esses peixes adquiriram as parasitoses no estuário local e não durante o percurso rio abaixo em direção à foz.

Os anisacuídeos são conhecidos parasitos de peixes, mamíferos marinhos e aves piscívoras, com a transmissão usualmente envolvendo invertebrados aquáticos e peixes como hospedeiros intermediários, paratênicos ou definitivos (17). No seu ciclo de vida é necessária a intervenção de um hospedeiro intermediário (oligoquetas, larvas de insetos, crustáceos) e geralmente um hospedeiro paratênico (peixe), sendo o hospedeiro definitivo variável. Os gêneros *Raphidascaris*, *Hysterothylacium*, e *Goezia* têm como hospedeiro definitivo peixes, os gêneros *Pseudoterranova* e *Anisakis* mamíferos marinhos e o gênero *Contracaecum* aves piscívoras (18). Realmente, o ciclo evolutivo mais bem conhecido é o de anisacuídeos marinhos, tendo mamíferos das ordens Cetacea (baleias, golfinhos) e Carnivora (pinípedes, como focas e leões-marinhos) como hospedeiros definitivos. A literatura especializada ainda carece de informações mais precisas sobre o ciclo desses helmintos em ecossistemas de água doce.

Foi encontrado ainda um único espécime de nematoide da família Cucullanidae, que também estava em estágio larval e não foi identificado em nível de gênero e espécie. Para Moravec (19), crustáceos aquáticos são hospedeiros intermediários de nematoides, entre eles os cuculanídeos. Então podemos supor a participação da dourada como um segundo hospedeiro intermediário ou um hospedeiro paratênico desse helminto.

## CONCLUSÃO

*Brachyplatystoma rousseauxii* da Baía do Marajó pode ser encontrada com grande número de helmintos parasitos, com predomínio de nematoides, podendo ocupar diferentes nichos nos ciclos evolutivos de helmintos. O grande número de larvas de nematoides coletadas das douradas sugere que, mesmo sendo um peixe com preferência carnívora, também ocuparia um nível intermediário na teia trófica estuarina. Pela primeira vez pode-se relatar a ocorrência *Raphydascaaris* sp. em *Brachyplatystoma rousseauxii*.

## REFERÊNCIAS

1. Barros JF, Ribeiro MOA. Aspectos sociais e conhecimento ecológico tradicional na pesca. In: Barthem RB, Fabr  N. O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solim es-Amazonas. Manaus: ProVarzea; 2005. p.31-72.
2. Garc a A, S nchez H, Rodr guez R, Montreuil V, Vargas G, Tello S, et al. H bitos alimenticios del dorado *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau, 1855) en la Amazon a peruana. Folia Amaz. 2009;18(1):7-13.
3. Barthem R, Goulding M. Os bagres balizadores: ecologia, migra o e conserva o de peixes amaz nicos. Bras lia: Sociedade Civil Mamirau , MCT - CNPq, IPAAM; 1997.
4. Fabr  NN, Barthem R. O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: Piramutaba e Dourada no eixo Solim es-Amazonas. Manaus: Provarzea/IBAMA; 2005.
5. Takemoto R, Lizama M, Guidelli G, Pavanelli G. Parasitos de peixes de aguas continentais. In: Rizani-Paiva MJT, Takemoto RM, Perez Lizama MA. Sanidade de organismos aqu ticos. S o Paulo: Livraria Varela; 2004. p.179-98.
6. Amato JFR, B eger WA, Amato SB. Protocolos para laborat rio: coleta e processamento de parasitos de pescado. Serop dica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 1991.
7. Bush AO, Holmes JC. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: patterns of association. Can J Zool. 1986;64:132-41.
8. Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. J Parasitol. 1997;63(4):575-83.
9. Batista JS, Alves-Gomes JA. Phylogeography of *Brachyplatystoma rousseauxii* (Siluriformes - Pimelodidae) in the Amazon Basin offers preliminary evidence for the first case of "homing" for an Amazonian migratory catfish. Genet Mol Res. 2006;5(4):723-40.
10. Nunes MV, Rocha O, Verani JR. Rela o peso-comprimento com a infesta o de peixes por nematodas. In: Anais Eler nicos do Forum Ambiental da Alta Paulista; 2012; Tup . Period Eletron Forum Amb Alta Paul. 2012;8(2):1-9.

11. Chambrier A, Takemoto RM, Pavanelli GC. *Nomimoscolex pertierra* n. sp. (Eucestoda: Proteocephalidea), a parasite of *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes: Pimelodidae) in Brazil and redescription of *N. sudobim* Woodland, 1935, a parasite of *P. fasciatum*. Syst Parasitol. 2006;64:191-202.
12. Ribeiro TS, Takemoto RM. Resposta inflamatória do pintado à infecção por *Nomimoscolex pertierra* (Eucestoda: Proteocephalidea). Bol Inst Pesca. 2014;40(1):111-20.
13. Zehnder MP, De Chambrier A, Vaucher C, Mariaux J. *Nomimoscolex suspectus* n. sp. (Eucestoda: Proteocephalidea: Zygobothriinae) with morphological and molecular phylogenetic analyses of the genus. Syst Parasitol. 2000;47(3):157-72.
14. Bush AO, Fernández JC, Esch GW, Seed JR. Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge: Cambridge University Press; 2001.
15. Ubeira FM, Valinas B, Lorenzo S, Iglesias R, Figueiras A, Garcia-Villaescusa R. Anisakuiois y alergia. Um estudio soroepidemiológico em la comunidad Autónoma Gallega. Xunta de Galicia: Conselleria de Sanidade e Servicos Sociais; 2000.
16. Smith JD. Taxonomy of *Raphidascaris* spp. (Nematoda, Anisakidae) of fishes, with a redescription of *R. acus* (Bloch, 1772). Can J Zool. 1984;62(4):685-94.
17. Anderson RC. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd ed. London: CAB Publishing; 2000.
18. Vaz AFC. Parasitoses provocadas por *Kudoa* (Myxosporea) e larvas de Anisakidae em *Trachurus trachurus* em Portugal [dissertação]. Porto: Faculdade de Ciências, Universidade do Porto; 2000.
19. Moravec F. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region. Praha: Fund of Academy of Sciences of the Czech Republic; 1998.

**Recebido em: 14/10/2014**

**Aceito em: 11/02/2016**

## PREDIÇÃO DO VALOR NUTRITIVO DE GRAMÍNEA NATIVA E EXÓTICA NO PANTANAL POR MEIO DO MÉTODO DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PRÓXIMO\*

Jeniffer Camargo Freitas<sup>1</sup>  
Sandra Aparecida Santos<sup>2</sup>  
Thierry Ribeiro Tomich<sup>2</sup>  
Gumercindo Lorian Franco<sup>3</sup>

### RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar e comparar o método de reflectância no infravermelho proximal com os métodos de análises convencionais. Utilizaram-se 132 amostras da gramínea *Mesosetum chauseae*, coletada em diferentes fitofisionomias e estações do ano no período de 2005 a 2008, e 48 amostras da gramínea *Brachiaria humidicola*, no período de 2007 a 2008, ambas oriundas de duas sub-regiões Nhecolândia e Paiaguás do Pantanal sul-mato-grossense. O material foi analisado quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) fósforo (P) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) pelos métodos convencionais. As mesmas amostras foram analisadas em um espectrômetro NIR 900 PLS (FEMTO). Para a calibração, foi utilizado o tratamento matemático RLM (Regressão Linear Múltipla) e, posteriormente, equações de regressão foram ajustadas, tendo como variáveis independentes os resultados das análises químicas e, como variáveis dependentes, os resultados da reflectância no infravermelho proximal. Os coeficientes de correlação entre os métodos de análises de *Mesosetum chauseae*, PB, FDN, FDA, LIG, P e DIVMS, foram de 82; 92; 91; 81; 70 e 82%, respectivamente; e para *Brachiaria humidicola* 87; 89; 81; 89; 81 e 82%, respectivamente, indicando que o sistema de análises por infravermelho próximo pode substituir com vantagens os métodos convencionais sem comprometer a precisão e exatidão dos resultados.

**Palavras-chave:** composição química, gramínea, nirs, pastagem nativa.

## PREDICTION OF THE NUTRITIONAL VALUE OF GRASSY NATIVE AND EXOTIC OF THE PANTANAL BY MEANS OF THE METHOD OF NEAR INFRARED REFLECTANCE SPECTROSCOPY

### ABSTRACT

It was aimed to evaluate near infrared reflectance spectroscopy with the conventional method, using a total of 132 samples for the *Mesosetum chauseae* and 45 samples for the *Brachiaria humidicola*, collected in two sub-regions of the Pantanal (Nhecolândia and Paiaguás). Determined crude protein (CP), was neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin (LIG), phosphorus (P) and *in vitro* digestibility of dry matter (IVDDM). The same samples were also analyzed by spectroscopy, using the NIR 900 PLS (FEMTO). Data was mathematically treated by the MLR (Multiple Linear Regression) and regression models were fitted, having the results from the chemical analysis as independent variables and the results from the near infrared reflectance as dependent variables. The correlation coefficients

\* Apoio e financiamento: Agência: FUNDECT

<sup>1</sup> UFMS Ciência Animal, Produção Animal, Nutrição Animal. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> EMBRAPA PANTANAL, Pesquisador e Phd em zootecnia

<sup>3</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Professor e pesquisador Dr.

of the *Mesosetum chuseae*, CP, NDF, AFD, LIG, P and IVDDM, 82; 92; 91; 81; 70 e 82%, respectively; end for the *Brachiaria humidicola* 81, 89, 89, 89 and 82%, respectively, they indicate that the system of analyses for infrared spectroscopy, it can substitute with advantages the conventional methods without compromising the precision and exactness of the results.

**Keywords:** chemical composition, grass, near, rangelands.

## PREDICCIÓN DEL VALOR ALIMENTICIO DE PASTO NATIVO Y EXÓTICO EN EL PANTANAL POR MEDIO DEL MÉTODO DE ESPECTROFOTOMETRÍA DE REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO CERCANO

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar y para comparar el método de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIR) con los métodos de análisis convencionales. Fueron utilizado 132 muestras del herboso *Mesosetum chuseae*, recogido en diversos fitofisionomias y estaciones del año en el período de 2005 el 2008, y 48 muestras de la herbosa *Brachiaria humidicola*, en el período de 2007 el 2008, ambos derivan dos subregiones Nhecolândia e Paiaguás del Pantanal. El material fue analizado cuánto a los teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), lignina (LIG) fósforo (P) y digestibilidad *in vitro* de matéria seca (DIVMS) con los métodos convencionales. Las mismas muestras habían sido analizadas en un espectrómetro NIR 900 PLS (FEMTO). Para la calibración, el tratamiento matemático fue utilizado RLM (Regressão Linear Múltipla) y, más adelante, ecuaciones de la regresión habían sido ajustadas, teniendo como independiente variables los resultados de los análisis químicos e, como dependientes variables, los resultados de la reflectancia en el infrarrojo cercano (NIR). Los coeficientes de correlación entre los métodos de análisis de *Mesosetum chuseae*, PB, FDN, FDA, LIG, P e DIVMS, habían estado de 82; 92; 91; 81; 70 e 82%, respectivamente; y para *Brachiaria humidicola* 87; 89; 81; 89; 81 e 82%, respectivamente, indicando que el sistema de los análisis para el rayo infrarrojo cercano pueden sustituir con ventajas los métodos convencionales sin el compromiso de la precisión y de la exactitud de los resultados.

**Palabras clave:** composición química, herboso, nirs, pasto nativo.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, os estudos com forrageiras nativas ainda são incipientes e, no Pantanal onde há uma grande diversidade de pastagens naturais, há pouco conhecimento acerca da composição química - bromatológica e valor nutritivo das espécies forrageiras nativas ou introduzidas na região (1).

A caracterização do valor nutritivo poderá auxiliar não somente no manejo das diferentes espécies forrageiras, como também em seu melhoramento genético e no manejo dos animais produzidos nessa região. Uma gramínea que se destaca na região do Pantanal sul-mato-grossense é a grama-do-cerrado (*Mesosetum chuseae*) por ser uma espécie forrageira preferida pelo gado, resistente à seca extrema, perene, estolonífera com afilamento intenso, resistente a solos pobres e têm ampla distribuição no Pantanal, sendo encontrada principalmente nas áreas de topografia elevada (caronal e campo cerrado) e em campos limpos esporadicamente inundáveis (1).

Uma das gramíneas exóticas adaptadas aos solos arenosos das sub-regiões pantaneiras Nhecolândia e Paiaguás, pobres e sujeitos a inundação periódica é a *Brachiaria humidicola*, tendo como princípio da sua introdução neste local, o incremento da produtividade dos animais. No entanto, a formação de pastagens na região do Pantanal tem como o objetivo principal reduzir a estacionalidade produtiva e da qualidade nutricional das pastagens nativas, gerando uma estratégia que resulte em melhor desempenho produtivo dos rebanhos criados na região, respeitando o padrão natural das paisagens locais (2).

O conhecimento da qualidade dessas forrageiras, nativa e exótica, é de extrema importância para a definição de estratégias de manejo das pastagens. Os teores de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e da composição mineral, e coeficientes de digestibilidade *in vitro* matéria seca (DIVMS) constituem informações essenciais para qualificar alimentos volumosos utilizados pelos ruminantes (3).

Os métodos tradicionais de análise bromatológica desses alimentos têm sido amplamente utilizados nos laboratórios nacionais. No entanto, geralmente são métodos demorados e de custo elevado. Como método alternativo, tem-se a espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS). Trata-se de um método potencialmente preciso, não destrutivo e que apresenta uma capacidade de predição das características nutricionais relevantes para os ruminantes. Sua grande vantagem em relação ao método tradicional está na análise múltipla dos constituintes, menor necessidade de mão-de-obra, rapidez e, portanto, menor custo, além de não ser poluente por não utilizar reagentes químicos (4).

Objetivou-se com este estudo desenvolver curvas de calibração via NIRS, para avaliar e comparar o valor nutritivo de duas gramíneas do Pantanal, uma nativa (*Mesosetum chaseae*) e outra exótica (*Brachiaria humidicola*) e comparar os métodos convencionais de análises químicas com o método físico NIRS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado com forrageiras obtidas nas sub-regiões da Nhecolândia (18° 59'S e 56° 39'W) e Paiaguás – no Pantanal sul-mato-grossense, onde há dominância das gramíneas grama-do-cerrado (*Mesosetum chaseae*) e *Brachiaria humidicola*. Coletas casuais da primeira gramínea foram feitas em diferentes fitofisionomias no período de 2005 a 2008, abrangendo diferentes estádios fenológicos (vegetativo, reprodutivo e senescente) e estações do ano, que representassem a variação existente nessas condições, num total de 132 amostras coletadas. Para a segunda gramínea foram coletadas no período de junho 2007 a julho 2008, obtendo-se 48 amostras.

O material coletado foi enviado para o Laboratório de Análises Químicas da Embrapa Pantanal, onde as amostras foram catalogadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C. Em seguida, foram moídas a tamanho de partícula de 1 mm e acondicionadas em frascos de vidros para posterior análises químicas.

Foram determinados teores de matéria seca (MS), pela secagem a 105°C por 24 horas, segundo a metodologia da AOAC (5); proteína bruta (PB), pelo método de Kjeldahl adaptado por Galvani e Gaertner (6); fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), conforme o método de Van Soest et al. (7); e fósforo (P) de acordo com o método colorimétrico de Fiske e Subbarow (8). Foi separada 3 gramas de cada amostra e acondicionadas em saquinhos de plástico e depois enviada ao Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ da Universidade Federal de Mato Grosso Sul (UFMS) para análise de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), conforme descrito por Tilley e Terry (9), adaptado a incubadora *in vitro* TE-150 desenvolvido pela TECNAL, com o procedimento conforme conduzido para o instrumento DAISY II (10).

O tecido usado para confecção dos saquinhos para digestibilidade foi TNT 100 Micra e todas as determinações foram feitas em duplicatas.

Posteriormente as amostras foram analisadas pelo método físico NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy). Foi usado o aparelho NIR 900 PLS, fabricado pela FEMTO, com as seguintes especificações: faixa espectral – 1100 a 2500 nm; leitura – transmitância e refletância; tempo de varredura 70 segundos e software FemWin900. Todas as amostras analisadas convencionalmente foram novamente homogeneizadas em moinho, colocadas em estufa na temperatura de 60°C e retiradas apenas quando o interior da estufa atingisse 30°C, de modo que todas as amostras apresentassem o mesmo nível de processamento. Em seguida, cada amostra foi novamente homogeneizada e parte do material adicionado em cubeta específica do NIRS, acoplada no aparelho para leitura (varredura) da amostra, cuja leitura foi realizada nos comprimentos de onda de 1100 a 2500 nanômetros. O processo acima foi feito em triplicata para *Mesosetum chaseae* e em quadruplicata para *Brachiaria humidicola*, obtendo maior número de amostras para a calibração do aparelho.

As leituras das amostras foram convertidas em logaritmo ( $\log_{10} = 1/R$ ) e armazenadas em arquivos disponíveis no software FemWin900. Equações de regressão foram ajustadas relacionando os dados espectrais com dados determinados por métodos convencionais. Das amostras espectrais disponíveis, foram sorteadas aleatoriamente dois grupos para a calibração e validação cruzada, respectivamente. Modelo de calibração foi desenvolvido com a utilização do método Regressão Linear Múltipla (MLR).

A melhor calibração foi selecionada de acordo com o cálculo de validação cruzada. Esta técnica quimiométrica estabelece relação matemática entre a variação nos espectros das amostras com a variação do parâmetro medido, da qual, os valores de referência observados e os preditos foram correlacionados, determinando o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e a variância (V). Pelo valor da variância calculou-se o erro-padrão. Por meio deste cálculo de validação selecionou-se a melhor calibração de acordo com o valor mais baixo da variância e o valor mais alto do coeficiente de determinação. Realizou-se análise descritiva para obter os valores mínimos e máximos. Utilizaram-se os procedimentos GLM e as comparações de médias (dados laboratoriais x dados NIRS) pelo teste Tukey a 5%, do programa estatístico do SAS (1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pelos métodos convencionais mostraram uma alta variabilidade quanto a composição, indicando uma ampla distribuição da amostragem, requisito necessário para o desenvolvimento de curvas confiáveis de predição usando o NIRS. Os valores médios apresentados na Tab. 1 não apresentaram diferenças entre os métodos convencionais (determinado) e o NIRS (predito), indicando que por meio do NIRS pode ser realizada análise dos constituintes das forragens com a mesma confiabilidade dos métodos convencionais.

Segundo Pires e Prates (11) e Fontaneli et al. (12), bons resultados devem ter alto coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e baixo erro padrão (EP), o que foi verificado para todos os nutrientes conforme Tab. 2 na validação das duas gramíneas *M. chaseae* e *B. humidicola*. A DIVMS analisada pelo NIRS apesar do alto  $R^2$  (0,82 e 0,86) apresentou o mais alto EPV (0,16 e 0,59), respectivamente para as gramíneas *M. chaseae* e *B. humidicola* (Tab. 2).

Tabela 1. Valores médios e amplitudes de composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca encontrada em análises realizadas em amostras de *Mesosetum chaseae* e *Brachiaria humidicola* pelos métodos tradicionais (determinado) e análises por infravermelho próximo – NIRS (preditos).

Parâmetros (%MS)	<i>Mesosetum chaseae</i>							
	Determinado				Predito			
	Min.	Max.	Méd.	CV %	Min.	Max.	Méd.	CV %
PB	1,97	8,00	4,94a	20,21	2,64	7,22	4,94a	16,45
FDN	68,11	79,72	74,57a	3,92	68,42	80,23	74,57a	3,64
FDA	35,42	42,14	38,39a	5,16	34,67	43,56	38,40a	4,73
Lignina	0,20	8,13	4,09a	47,32	0,69	8,55	4,09a	38,54
P	0,05	0,15	0,09a	28,43	0,05	0,13	0,09a	19,83
DIVMS	49,22	69,16	57,72a	8,75	48,86	70,78	57,72a	7,14
<i>Brachiaria humidicola</i>								
PB	1,85	5,74	3,57a	29,36	1,60	5,56	3,57a	25,40
FDN	70,73	81,35	70,60a	3,45	70,31	79,79	75,66a	3,12
FDA	32,32	46,91	39,20a	8,06	32,13	46,61	39,20a	6,55
Lignina	0,20	8,20	3,48a	53,01	0,39	6,99	3,48a	47,12
P	0,04	0,17	0,11a	27,76	0,05	0,17	0,11a	22,57
DIVMS	56,56	74,21	66,87a	6,37	58,83	75,65	66,94a	6,07

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (\*P<0,05).

Tabela 2. Valores de calibração e validação do NIRS e seus respectivos coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>), variância (V) e erro-padrão (EP) observados para a composição química e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca obtidos para *Mesosetum chaseae* e *Brachiaria humidicola*

Parâmetros	<i>Mesosetum chaseae</i>					
	Calibração			Validação		
	R <sup>2</sup>	V	EPC	R <sup>2</sup>	V	EPV
Proteína bruta	0,79	0,58	0,08	0,82	0,57	0,07
FDN	0,92	1,19	0,12	0,92	1,19	0,12
FDA	0,91	0,81	0,10	0,91	0,81	0,10
Lignina	0,81	1,12	0,10	0,81	1,12	0,10
Fósforo (P)	0,70	0,19	0,04	0,70	0,19	0,04
DIVMS	0,82	2,91	0,16	0,82	2,91	0,16
<i>Brachiaria humidicola</i>						
Proteína bruta	0,87	0,52	0,08	0,87	0,28	0,10
FDN	0,89	1,24	0,13	0,89	1,12	0,13
FDA	0,81	1,83	0,16	0,81	1,18	0,02
Lignina	0,89	0,84	0,11	0,89	1,08	0,13
Fósforo (P)	0,93	0,12	0,06	0,81	0,18	0,06
DIVMS	0,96	1,48	0,62	0,86	2,33	0,59

EPC = erro-padrão da calibração; EPV = erro-padrão da validação.

Saliba et al. (13) realizaram um experimento para a determinação da composição química do sorgo pelo NIRS e compararam com os dados obtidos pelas análises convencionais de laboratório. Para tanto, foram utilizadas 132 amostras de quatro variedades de sorgo, nos quais foram encontrados os seguintes coeficientes de determinação (%) para PB = 99,5, FDN = 96,4, FDA = 98,1 e DIVMS = 93,1 obtendo uma boa calibração.

Com relação ao grau de ajuste das equações, os altos valores de coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e baixos erros-padrões (EP) indicam uma elevada acurácia do método NIRS para os teores analisados nessas pastagens (exótica e nativa). Para o conteúdo de fósforo (P) do *M. chaseae* observou-se  $R^2$  mais baixo (70%), considerado de razoável previsão. Segundo Fontaneli et al. (14), as estimativas de minerais têm menores coeficientes de determinação, isso ocorre devido à fração não sofrer alteração pela ação da luz infravermelha, uma vez que o NIRS mede a absorção por bandas moleculares. Minerais puros, como o fósforo, não tem bandas de absorção, portanto, há limitação dessa técnica para avaliar o conteúdo de minerais.

As curvas de calibração para predição dos constituintes das forragens apresentam valores adequados, onde o  $R^2$  de 70-80% é considerado de razoável, de 80-90% média, e 90-100% de alta previsão, estatisticamente. Os valores de  $R^2$  da DIVMS de *M. chaseae* (0,82) e *B. humidicola* (0,93) são superiores ao valor de  $R^2$  encontrado por Givens et al. (15) ao trabalharem com a digestibilidade de silagem de gramíneas, e inferiores ao comparar com o  $R^2$  obtido por Fontaneli et al. (14), na análise de silagem de milho, PB; FDA; FDN e P, que foi de 98, 99, 99 e 93%.

Nas figuras 1 e 2, a correlação entre as variáveis – valores dos métodos convencionais (valores reais) e NIRS (valores preditos) houve variação proporcional, obtendo os modelos de  $R = 82\%$  e  $87\%$  (PB);  $92\%$  e  $89\%$  (FDN);  $91\%$  e  $81\%$  (FDA);  $81\%$  e  $89\%$  (LIG);  $70\%$  e  $81\%$  (P);  $82\%$  e  $93\%$  (DIVMS), respectivamente para *Mesosetum chaseae* (Fig. 1) e *Brachiaria humidicola* (Fig. 2). A correlação entre as variáveis dependentes (NIRS) e variáveis independentes (convencionais) foi positiva, demonstrando que as variáveis variam no mesmo sentido (Fig. 1 e 2). Com estes resultados selecionou-se a melhor curva de calibração para o aparelho NIRS, comprovando a eficiência do método.

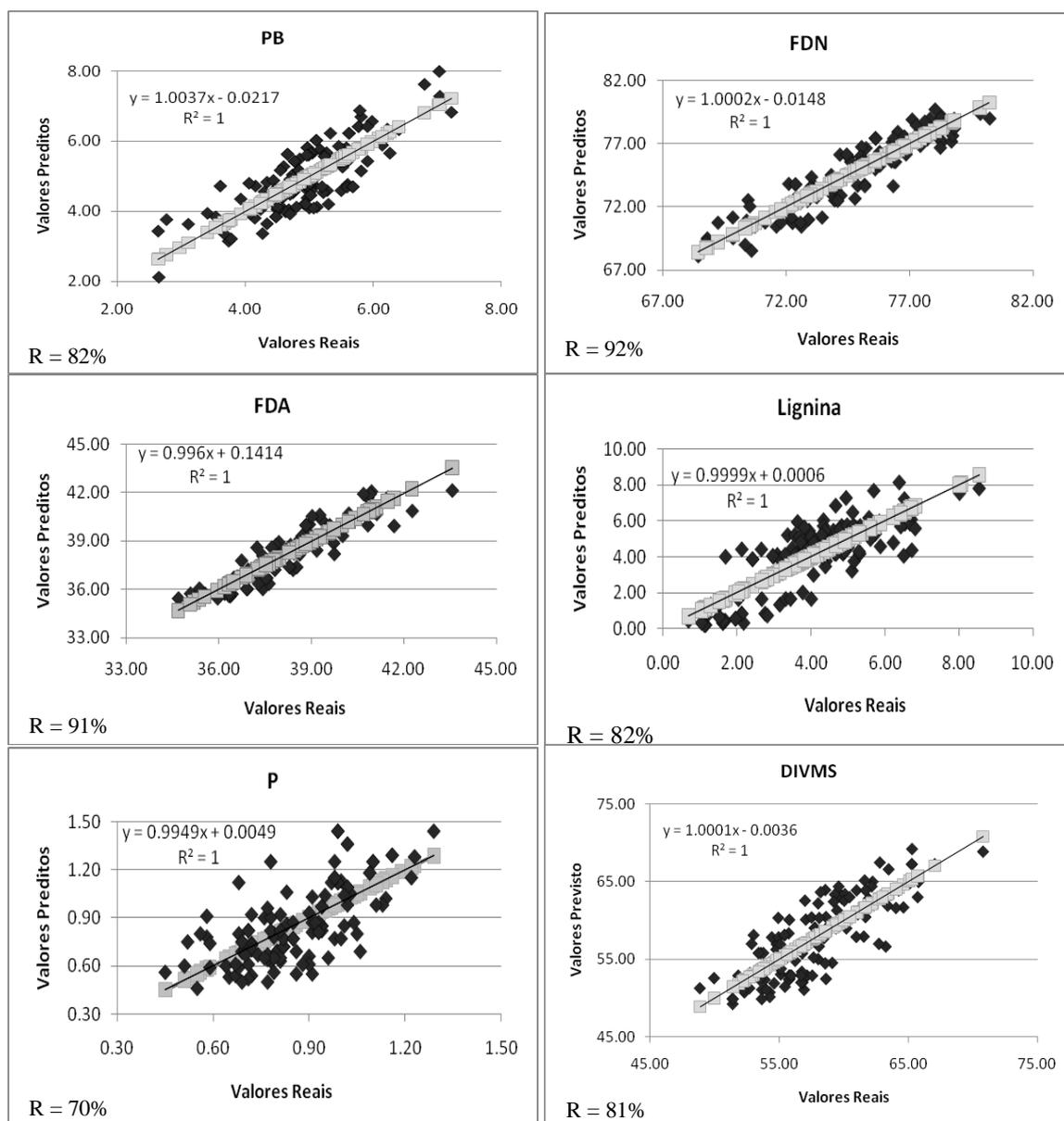


Figura 1. Distribuição de frequência de valores de coeficientes de correlação ( $R^2$ ) e coeficiente determinação (R) entre os métodos convencionais (valores reais) e NIRS (valores preditos) da forrageira *Mesosetum chaseae*.

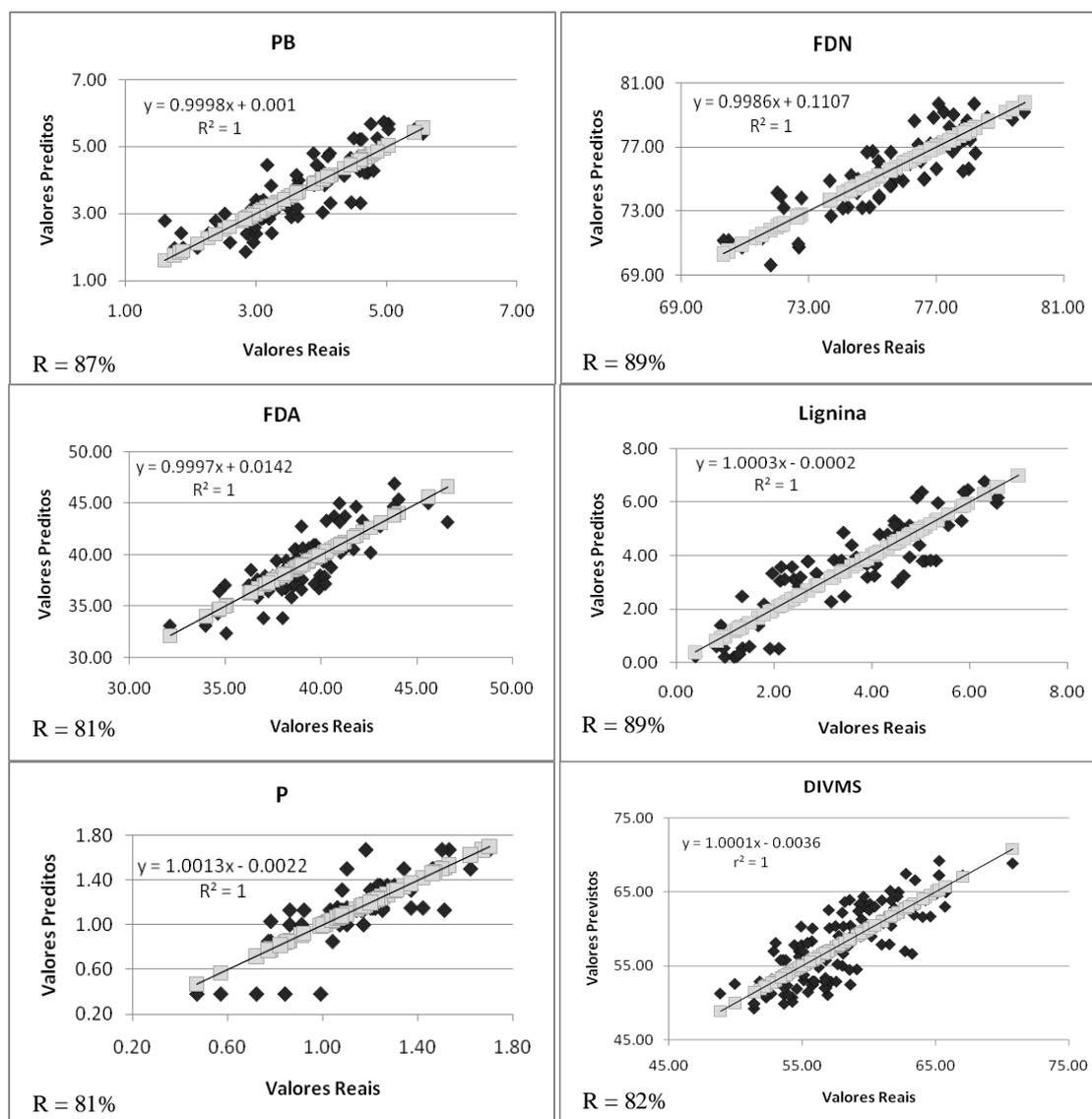


Figura 2. Distribuição de frequência de valores de coeficiente de correlação ( $R^2$ ) e coeficiente de determinação entre os métodos convencionais (valores reais) e NIRS (valores preditos) da forrageira *Brachiaria humidicola*.

## CONCLUSÕES

O sistema de análises por infravermelho próximo - NIRS pode ser utilizado na predição dos constituintes da forragem, com eficiência de utilização em laboratório de análises químicas após bem calibrado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos SA, Cardoso EL, Silva RAMS, Pellegrin AO. Princípios básicos para a produção sustentável de bovinos de corte no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal; 2002.
2. Santos SA, Abreu UGP, Souza GS, Catto JB. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa do Pantanal. Rev Bras Zootec. 2009;38:354-60.

3. Silva JD, Queiroz AC. Análises químicas: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV; 2002.
4. Borges FMO, Ferreira WM, Saliba EOS. Espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo NIRS - princípios e aplicações na nutrição e alimentação animal. Rev Cons Fed Med Vet. 2001;24:43-58.
5. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 13th ed. Washington: AOAC; 1980.
6. Galvani F, Gaertner E. Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta [Internet]. Corumbá: Embrapa Pantanal; 2006 [cited 2008 Jan 24]. Available from: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT63>.
7. Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, on nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci. 1991;74:3583-97.
8. Harris WP, Popat P. Determination of the phosphorus content of lipids. J Am Oil Chem Soc. 1954;31:124-7.
9. Tilley JMA, Terry RA. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Grass Forage Sci. 1963;18:104-11.
10. Ankom Technology. In vitro true digestibility using the Daisy II incubator [Internet]. Macedon NY: Ankom; 2005 [cited 2007 Sept 02]. Available from: [http://www.ssc.com.tw/Ankom/PDF\\_file/Daisy%20method.pdf](http://www.ssc.com.tw/Ankom/PDF_file/Daisy%20method.pdf).
11. Pires FF, Prates ER. Uso da técnica da espectrofotometria de refletância no infravermelho proximal (NIRS) na predição da composição química da alfafa (Medicago sativa, L). Rev Bras Zootec. 1998;27:1076-81.
12. Fontaneli RS, Durr JW, Scheffer-Basso SM, Haubert F, Bortoloni F. Avaliação da qualidade de silagens de milho através da espectrometria de refletância no infravermelho proximal (NIRS). In: Anais da 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2000; Viçosa. Viçosa: SBZ; 2000. p.1-3.
13. Saliba EOS, Gontijo Neto MM, Rodrigues NM, Miranda LF, Obeid JA, Teixeira GL, et al. Predição da composição química do sorgo pela técnica de espectroscopia de refletância no infravermelho próximo. Arq Bras Med Vet Zootec. 2003;55:357-60.
14. Fontaneli RS, Durr JW, Scheffer-Basso SM, Haubert F, Bortoloni F. Validação do método da reflectância no infravermelho proximal para análise de silagem de milho. Rev Bras Zootec. 2002;31:594-8.
15. Givens DI, De Boeve JL, Deaville ER. The principles, practices and some futures applications of Near Infrared Spectroscopy for predicting the nutritive value of foods for animals and humans. Nutr Res Rev. 1997;10:83-114.

**Recebido em: 26/04/2013**

**Aceito em: 16/05/2016**

## PHYSICAL AND HEALTH EVALUATION OF POULTRY FARMS FROM CAMPO VERDE CITY, MATO GROSSO, BRAZIL

Fabio Raphael Pascoti Bruhn<sup>1</sup>  
Leimar Leite<sup>2</sup>  
Alexandra Rothebarth<sup>3</sup>  
Debora Daher<sup>4</sup>  
Christiane Rocha<sup>4</sup>  
Joziana Bançante<sup>4</sup>  
Ana Peconick<sup>4</sup>  
Stela Pereira<sup>4</sup>

### ABSTRACT

The municipality of Campo Verde - MT pioneered the poultry industry in Mato Grosso, which currently accounts for much of the country's poultry exports. In Brazil, the control of exports of chicken meat occur mainly through biosecurity measures in production. Thus, this study aims to present an overview of the commercial cutting poultry establishments in the integrated system of the municipality of Campo Verde, Mato Grosso, from surveys conducted by INDEA / Mato Grosso. The census was comprised of 114 commercial poultry establishments and three commercial laying farms. It was observed that despite the implementation of biosecurity measures required in the Normative Instruction, the majority of poultry farms do not accomplish their protocols, and these must be adjusted. With regard to the questions of biosecurity, most of the properties were compliant, however, the non-compliant establishments should conform until 2012. We conclude that commercial poultry establishments in the integrated system of the municipality of Campo Verde, Mato Grosso seek a greater efficiency of the system through the implementation of biosecurity measures, however, they need some adjustments due to the new regulatory instructions that are ever more demanding, especially regarding the protocols of biosecurity measures.

**Keywords:** poultry, biosecurity, animal health measures.

## EVALUACIÓN SANITÁRIA Y FÍSICA DE LAS GRANJAS DE AVES DE CORRAL EN EL MUNICIPIO DE CAMPO VERDE, MATO GROSSO, BRASIL

### RESUMEN

El municipio de Campo Verde -MT fue pionero en la industria de aves de corral en Mato Grosso, es actualmente responsable por mucho de las exportaciones de aves de corral del país. En Brasil, el control de las exportaciones de carne de pollo ocurre principalmente a través de medidas de bioseguridad en la producción. Así, este estudio tiene como objetivo presentar una visión general de los establecimientos avícolas comerciales del sistema integrado en el municipio de Campo Verde -MT de corte, a partir de encuestas realizadas por INDEA / MT . La evaluación del censo consistió en 114 establecimientos avícolas comerciales cortada y de tres granjas comerciales postura. Se observó que a pesar de la aplicación de las medidas de

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavra. Contato principal para correspondência

<sup>2</sup>Instituto de Defesa Agropecuária do estado do Mato Grosso (INDEA). Rua 02, CPA, Cuiabá – MT. CEP: 78.050-970

<sup>3</sup>Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal do Mato Grosso. Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900

<sup>4</sup>Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG - 37200-000. Caixa postal 3037

bioseguridad exigidas en la instrucción normativa, la mayoría de las granjas no se dan cuenta del cumplimiento de los mismos protocolos , y éstas deben encajar . Con respecto a las cuestiones de bioseguridad , la mayoría de las tiendas tenían que cumplir , sin embargo , las instalaciones no cumplen deben adaptarse hasta 2012. Llegamos a la conclusión de que los establecimientos comerciales de aves buscan una mayor eficiencia del sistema mediante la aplicación de medidas de bioseguridad , sin embargo , requieren algunos ajustes en la cara de los nuevos , instrucciones normativas cada vez más exigentes , especialmente con respecto a los protocolos de medidas bioseguridad.

**Palabras clave:** aves de corral, bioseguridad, medidas zoonosológicas.

## **AVALIAÇÃO FÍSICO SANITÁRIA DE GRANJAS AVÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO VERDE, MATO GROSSO, BRASIL**

### **RESUMO**

O município de Campo Verde- MT foi pioneiro na avicultura no Mato Grosso, sendo, atualmente, responsável por grande parte das exportações de aves do país. No Brasil o controle da exportação de carne de frango ocorre principalmente por meio de medidas de biosseguridade na produção. Assim, o presente estudo objetiva apresentar um panorama dos estabelecimentos avícolas comerciais de corte no sistema integrado do município de Campo Verde-MT, a partir de vistorias realizadas pelo INDEA/MT. A avaliação censitária foi composta por 114 estabelecimentos avícolas comerciais de corte e três granjas comerciais de postura. Observou-se que apesar da execução de medidas de biosseguridade exigidas na instrução normativa, a maioria das granjas não realiza o preenchimento de protocolos das mesmas, sendo que estas deverão se ajustar. Com relação aos quesitos de biosseguridade, a maior parte dos estabelecimentos apresentava-se em conformidade, contudo, os recintos não conformes deveriam se adequar até 2012. Conclui-se que os estabelecimentos avícolas comerciais buscam uma maior eficiência do sistema por meio da implantação de medidas de biosseguridade, contudo, necessitam de algumas adequações frente às novas instruções normativas, cada vez mais exigentes, principalmente no que diz respeito aos protocolos de medidas de biosseguridade.

**Palavras-chave:** avicultura, biosseguridade, medidas sanitárias.

### **INTRODUCTION**

The poultry laying was initiated in the state of São Paulo, with the arrival of the first Japanese immigrants. In the 1940s and 1950s it has begun the poultry slaughter in the state of Santa Catarina. Subsequently, the growth of poultry production in southern Brazil and the recent expansion of poultry production in the Midwest and North, demonstrate the trajectory of the change (1).

Brazil was the third major producer and the major exporter of chicken meat in 2012, with a total of 3,943 million tons, which represented 38% of the total exported worldwide (2). In 2011, it were created in Brazil approximately 1.27 billion of poultry (cutting and laying), 46 million in Mato Grosso, and of these only 5.3 million in Campo Verde (3). Thus, the region of Campo Verde excels in the productive scenario in Mato Grosso and also in Brazil and in this sense, it should conform with international norms to remain in evidence in this scenario. The poultry industry in the municipality of Campo Verde-Mato Grosso started in the early 80's with commercial poultry farms, cutting and laying, and one of the pioneers of the state nuclei to create broilers. Since then, the producers of this sector, in a general context of

pursuit of greater efficiency, started to modernize the production process of farming broilers. Additionally, with the increasing of the production and because of environmental pressures for purchasing countries, especially in Europe, greater care has been required in the production process. The adequacy of these health precepts is necessary to ensure the viability of the production and marketing of Brazilian chicken, due to the dependence of the national poultry industry in relation to the foreign market (1).

So, currently, and in order to keep the market and to ensure the biosecurity protocols, unified practices have been adopted by producers in commercial poultry farms. The integrated system of commercial poultry constitutes a highly connected network in which the routine activities keep poultry farms within a geographic area in constant contact. Consequently, biosecurity practices are increasingly required to minimize the transmission of infectious diseases such as avian influenza, Newcastle, among others (4).

In addition, programs to control diseases transmitted by animals in developing countries may be difficult to implement, since they involve social, economic, environmental and cultural variables (5).

Given these facts, population data on the level of biosecurity and disease transmission are rare, despite the importance to identify possible routes of dissemination of diseases and epidemiological surveillance (6). Thus, this study aims to present an overview of commercial poultry establishments in the integrated system of the municipality of Campo Verde-Mato Grosso, starting from statutory surveys conducted by the Institute for Defense Agriculture of the state of Mato Grosso - INDEA / Mato Grosso and assessment of compliance Normative Instruction 056/2007 of the Ministry of Agriculture and the Resolution INDEA / Mato Grosso 002/2007 of the Agency of Defense of the state of Mato Grosso (7,8).

## MATERIAL AND METHODS

This field study is cross-sectional and was conducted by direct observation of extensive official documents of inspection visits to these establishments. For the evaluation it was used the "Report of Inspection of Physical Health", "Registration Form of Poultry Establishments", "Statement of Notification of Requirement for Registration" by the INDEA / Mato Grosso.

Visits were made to the establishments of the city for six veterinarians credentialed and properly trained at the Training Center of the Institute for Health Defense of the State of Mato Grosso - INDEA of Cuiaba-Mato Grosso. The training was provided by INDEA / Mato Grosso and occurred in September 2008.

The visits to the establishments were previously scheduled with the support of the technical in charge and there was the drafting of a weekly report of the inspection of the commercial poultry establishments.

The municipality of Campo Verde-Mato Grosso was created on July 4, 1988 and is located 130 km from Cuiaba and configures itself as one of the largest poultry producers in the region. In Campo Verde there are 114 producers unified in an integrated system with a single integrator, plus three commercial laying establishments on an independent system.

For the present study, in 2008 all these poultry establishments were visited and the record of the forms analyzed using descriptive exploratory analysis. The data were grouped in tables and graphs containing the frequency of compliance with the variables studied in relation to the Brazilian legislation (7,8) of the variables that have been collected.

## RESULTS AND DISCUSSION

Results are presented in three items: 1. Macro and micro insulation of commercial poultry sheds; 2. Health management; 3. Infrastructure.

### *Macro and micro insulation of commercial poultry sheds.*

It is important to emphasize the need for proper insulation of commercial poultry sheds, especially concerning the macro and micro insulation. The macro insulation refers to the geographical location of the farm and the presence of health barriers such as reforestation and natural forest of fruitless trees, among poultry units, which act as a natural filter, while the micro insulation refers to the care related to the distances of the different structures within the farms (9).

Of the 114 establishments of Campo Verde-Mato Grosso inspected in 2008, 99.1% complied with the minimum distance between the farm and the stock plants (Table 1), and the only non-compliant is surrounded by hedges and around the plantation has eucalyptus, which increases biosecurity. As for establishments of ratites, this item does not apply, because in Campo Verde there is no creation / establishment of ratites and / or ornamental birds.

Relative to the distance of the farms to the poultry hatcheries, 95.6% were in conformity, and the five farms that do not meet the minimum distances, four belong to the integrator, which has a good biosecurity system with eucalyptus plantations around the farm. The other has, behind the aviary, a small forest, which is considered a natural barrier. For the distance of the cutting farms and laying hens, 73.6% of farms were in compliance (Table 1).

As in the municipality of Campo Verde there is only one integrator, it was not possible to evaluate if farms of different integrators were maintaining a minimum legal distance of one kilometer. Among poultry farming of the same integrator, it was found that 87.7% of farms complied with the minimum distance of 200 meters, and among laying poultry farms it was found that all of them were in conformity with the legislation. Among sheds and ration factory of the same company to produce commercial poultry feed, all farms were in conformity because the integrator has a single factory and it is over 500 meters. Among commercial poultry farms to the industry of processing animal products and byproducts, ponds, residues and landfills, it is found that 88.5% were compliant (Table 1).

From the total of the integrated evaluated in this study related to macro insulation, it was found that 72.8% were compliant and 27.2% were non-compliant (Table 1).

It is important to highlight that, due to the existence of natural barriers such as reforestation, natural bush and local topography, these distances can be modified at the criterion of the official veterinarian in charge of the poultry establishment as IN 56/2007 (7, 9). This decision is determined after conducting analyzes of the risks for each property in order to ensure biosecurity and regularization of the not-complying establishment in INDEA / Mato Grosso.

In Table 2 are listed the minimum distances between the legal production sheds and other structures within the farms (micro insulation). Between the nucleus and shed or the house of the farm are needed at least 20.0 meters, and 88.5% are in compliance. Between the shed and the side road are needed 100.0 meters, with 83.3% of the farms meeting this minimum distance. For the distance between the sheds and the peripheral limits of the farm, 80.7% are in compliance.

The distance between commercial poultry sheds for same purpose and age should be twice the width of the sheds, and 99.1% are in compliance (Table 2). The only farm that is not-compliance was an old building. Thus, in this case was made an analysis of health risk and evaluation of the welfare of the birds by the official veterinarian.

Table 1. Enforcement of legislation regarding minimum distances between poultry farms and other commercial establishments (macro insulation) in Campo Verde / Mato Grosso, according to statutory surveys made in 2008 by the Institute for Health Defense of the State of Mato Grosso - INDEA

Distance between farms and:	Minimum distance (m)*	C (%)	NC (%)
Stock poultry	3000	99,1	0,9
Hatcheries	3000	95,6	4,4
Ratites and poultry trade <sup>1</sup>	3000	-	-
Commercial farms of broilers and laying	3000	73,6	26,4
Farms of broilers of different integrators	1000	-	-
Farms of broilers of the same integrator	200	87,7	12,3
Commercial farms for laying hens	500	100,0	0,0
Ration factory of others	3000	65,7	34,3
Ration factory of the same company to produce ration for commercial poultry	500	100,0	0,0
Establishments that produce animal products, ponds and landfills	3000	88,5	11,5
Shops and poultry farms for production of wild birds and or exotic	4000	-	-

\* Normative instructions 056/2007 and 002/2007 (BRASIL, 2007 e INDEA, 2007)

C – compliant; NC – non compliant; NA – non applicable; 1. There is no creation of these birds in the city.

Among nuclei broilers, it was observed that the minimum distance was respected in 82.4% of cases (Table 2). It should be highlighted that this item has great significance in the health, because even being producers of the same system, integrator with similar work, proximity creates risks to who are involved, if any biosecurity measure is not appropriate for one or more farms.

Among sheds and ration factory for their own consumption, 90.3% respect the legal distance, and the properties that are not in accordance have pig farming for subsistence. Between the sheds and the creation of other species of not commercial animals, unless pigs, poultry and ratites, in this study it was observed that 64.9% are compliant, and producers who are not, create bovines. Among poultry and pigs sheds, 56.1% meet the minimum distance required (Table 2), and the producers who do not comply have a tradition of creating these animals for their own consumption.

Thus, in this study, related to macro insulation of the 114 establishments visited, 65.7% were in compliance with the law. To all those producers who have non-compliance related to these items, adjustments to minimum distances were recommended or the adoption of natural or artificial barriers in order to isolate the commercial establishment of birds of other creations.

Table 2. Compliance with Normative Instructions regarding minimum distances adopted within the commercial poultry farms (micro insulation) in Campo Verde-Mato Grosso, according to surveys made in 2008 by the Institute for Health Defense of the State of Mato Grosso - INDEA

Distance between sheds or nuclei of poultry and:	Minimum distance (m)*	C (%)	NC (%)
Fence isolation	5	72,8	27,2
Residence	20	85,5	14,5
Side road	100	83,3	16,7
Property boundaries	30	80,8	19,2
Poultry sheds of the same age and purpose	Varies**	99,1	0,9
Layers sheds, rearing and production	200	-	-
Other nuclei broilers	200	82,4	17,6
Own ration factory	500	90,3	9,7
Other not commercial animal species	20	64,9	35,1
Not commercial pigs	600	56,1	43,9

\* Normative instructions 056/2007 and 002/2007 (BRASIL, 2007 e INDEA, 2007);\*\* \*\* Double width of the shed;

C – compliant; NC – non compliant; NA – non applicable.

### Health management

Of the establishments inspected, 92.9% showed the structure of the land in accordance with the law. To not-compliant properties it were recommended improvements related mainly to the leveling and compacting of land, facilitating drainage of rainwater in order to provide greater comfort and safety for the birds to the final product.

Establishments must realize the control and registration of vehicle traffic and people, including the placement of warning signs to prevent the entry of outsiders into the production process. These should allow the entry of vehicles, equipment and materials in the internal areas of domestic poultry farms only when the specific biosecurity measures were complied, such as disinfection by spraying disinfectant. Furthermore, it is important to prevent the entry of persons who have entered into other farms three days before, plus bath, changing clothes and shoes at the entrance of the establishment and at each nucleus. People who work in broilers establishments may only enter if they are using appropriate and exclusive clothing and footwear for that activity after cleaning themselves with water and disinfectant (7,9,10).

In the present study it was found that only 78% of the farms are in compliance, because they follow the criteria set out in the legislation (Table 3). The non-compliant have more than one vehicle access and people do not have disinfection procedures. Furthermore, no farm had a written protocol regarding the control of people, vehicles and materials, and this is of fundamental importance for the inspection of establishments. Thus, it was recommended to all of them the adequacy to prevailing legislation and the making of a protocol.

For commercial cutting poultry is important to adopt the system of creating all in-all out. This system encourages the development of birds of the same age in the same shed at the same time period, besides the health break of at least 10 days between batches (8).

Furthermore, in commercial poultry, all poultry establishments must maintain protocols for cleaning and disinfecting of catchment tanks and distribution of wastewater. The cleaning of the silo should be done at every outgoing of the batch (8). In the present study, it was found that 100% of the farms used the all in-all out system and health break in the right way (Table 3).

On farms, due to the high volume of waste coming from the production system, it is especially important to adopt appropriate procedures for the destination of wastewater and waste production, such as dead birds, eggs discarded, manure and packaging in accordance with environmental laws (8).

The treatment system of waste can be done in two ways: by digesters and by compost. The use of biodigesters for the treatment of the broilers waste allows partial stabilization of waste and still produce biogas which can be used as a source of heat or energy at the farm. The composting of waste permits the production of a solid biofertilizer that can be exported to outside the producing regions, which usually are already highly environmentally impacted. The care with the management of composting are critical, as this is an aerobic process and the lack of oxygen can lead to a process of inadequate degradation, with the emanation of odors (10).

In Campo Verde all integrated use the system of treatment of the composting of waste (Table 3), because this is the system advocated by the integrator.

It is necessary to use pest control programs in order to keep the sheds and the local of the food storage free of insects and rodents, wild and domestic animals (7). It is important to note that to avoid the presence of insects and invasive animals at the facilities, it is important to maintain clean the surroundings, organized without the presence of rubbish, the use of rodenticides products properly registered in MAPA and the adequate control of flies through proper composting, among others (10). Thus, the veterinarian must always be aware of the monitoring of poultry, especially regarding the supervision, inspection, and possible adjustments and the necessary accompaniments.

It is worth to highlight that with the accelerated and continuous growth of the poultry systems it has become more important to care about the health of herds, since this growth is

related to multiplication, dissemination and perpetuation of the various pathogens in poultry, which could lead to losses on several spheres, including the economic (11).

The management of poultry litter used in the production is a practical example of this. According to Brazilian legislation, in poultry farms of commercial cutting poultry it is permitted reusing treated poultry litter, for example, with quick lime, provided it has not been observed health problems that might endanger the next lot to be lodged, the national squad poultry or the public health, after the veterinarian or the official inspection (8,10).

It is important to keep record of the activities of management and health for a period not less than two years at the disposal of the official agency, such as transit of birds (copy of GTAs), health actions performed, medication and vaccination protocols utilized, date of the visits and recommendations of the technical in charge and the official veterinarian (7).

Regarding the annual performance of the physical, chemical and bacteriological analysis of water, the reuse of beds and the record of the management activities and health conducted, it was found that all farms comply with the protocols of the federal legislation, but none of them has written protocols with measures taken, so they were considered non-compliant (Table 3).

Table 3. Health management adopted in commercial poultry farms at Campo Verde/Mato Grosso according to surveys made in 2008 by the Institute for Health Defense of the State of Mato Grosso – INDEA.

Item	C (%)	NC (%)
Dry terrain of sheds with adequate declivity	92,9	7,1
Control access of people, vehicles and materials	78,0	22,0
System 'all in' 'all out' and health break	100,0	0,0
Composting of waste treatment	100,0	0,0
Cleaning and disinfection of sheds, water tanks and silos*	0,0	100,0
Annual physical, chemical and bacteriological water analysis*	0,0	100,0
Reutilization of poultry litter*	0,0	100,0

\* Non-conformity due to the absence of written protocol in poultry farms, however it was found that all integrated comply the other items established by Normative Instruction 056/2007 (BRAZIL, 2007)

C – compliant; NC – non compliant; NA – non applicable.

Technological innovation has increased agricultural productivity by generating a prominent position in the agribusiness sector. Regarding the poultry industry, new technologies have been aggregated constantly, so that, if associated with a correct health management it increases the productivity without generating a greater risk of disease. This meant that poultry stand among various agribusiness segments (12).

In other words, it is important to note that health problems may compromise the export of poultry products, but the use of biosecurity measures focuses on achieving better health and economic outcomes in relation to productivity and commitment of the sector with the regional and national production (9). Thus, reflecting on this issue is essential for ensuring the health of the birds and to give quality to the final consumer.

The terrain of the sheds should be permeable soil, dry and with proper declivity. Its location should allow for ventilation, low incidence of sunlight and adequate flow of personnel, animals and supplies. It should not be located in lowlands subject to water accumulation or excessive moisture and must have a good level of health insulation via vegetation (7,8,10).

### *Infrastructure*

Brazilian law, mainly through the NI 002 2007, 056 2007 and 059 2009, specifies in detail the characteristics related to infrastructure suitable for commercial production of poultry on farms, in order to produce poultry with greater safety and less risks to consumers.

It was verified a large proportion of producers in non-compliance (49.2%) (Table 4). This is related to the cultural issues of the regional producers, mainly in relation to the use of fruit trees around the poultry farms. Taking into account the need to meet normative instructions in force, it was explained the importance of respecting the health legislation in order to provide continuing education to these producers. The legislation in relation to shading sheds by trees determines that they shall be located at a minimum distance of three meters from the side of the shed, being forbidden the use of fruit trees (8).

The farms that were visited 89,4% were in compliance. The remaining poultry farms were old that needed reforms in its physical structure. The sheds should be constructed of materials that allow for easy cleaning and disinfection and be supplied with protection from the external environment with the installation of mesh canvases measuring no more than 2.54 cm, in order to prevent the entry of birds, domestic and wild animals (13). For installations with mesh screens to 2.54 cm, most (72.8%) were accordingly, due to the integrator orientations. The majority of non-conformities were related to poor physical structure of the screens (Table 4).

It is important to highlight that the non-compliant farms were suggested adjustments related to improvements of the whole structure mainly in order to facilitate the procedures for cleaning and disinfection. It was explained that producers who did not make the appropriate corrections could not register his farm in INDEA / Mato Grosso.

At the time of this research, poultry farms should have fence insulation with a unique access with at least 1.5 m in height around the shed, with minimum separation of 5 m, and the transit and presence of animals of other species are not permitted inside (7,10). Thus, it was found that in Campo Verde–Mato Grosso only 22.9% of producers were in compliance with the legislation in this item (Table 4).

It is important to mention that before the NI 056 2007, no farm in the municipality of Campo Verde had an entry with unique access, which contributed to the low rate of compliance observed. Furthermore, in the non-compliant farms, the work is usually done by the owner's family, making it difficult to control the flow of people. Therefore, it is necessary to conduct continuing education on the part of veterinarians in charge to the owners of these farms and their families, in order to show the health risks and benefits of adopting such measures mentioned in the normative instruction.

More recently, the minimum height of the insulation fence was changed to 1.0 meters by NI 059/2009 of the MAPA (13). This example indicates that laws also adapt to reality, in order to adapt the productive sector. This occurs because the creation of appropriate and efficient programs of biosecurity need to be established on the basis of normative instructions so that they justify the practice on the field and in daily activities performed by veterinarians in poultry industry (14). In this regard, it is highlighted that the new measures are important, and certainly will be beneficial to producers in the region, as well as reducing the risk of disease occurrence, will also benefit from the economy of the county and the state, since the measures aimed at ensuring market for products in this sector. Moreover, these measures are intended to protect human health, since the biosecurity and food safety stands out in this business as a way to ensure the placement of healthy and good quality products on the table of the consumer.

Regarding the floor of the shed, this should be done in compacted earth or cemented. The height of the floor above the ground level should be at least 15 cm in order to adequate the flow of the waste water (8). In the present study it was found that 65.7% of the farms were in compliance with this item (Table 4).

The short wall should have a minimum height of 30 cm and it should be masonry and beveled with proper finish to facilitate cleaning and allow no perching birds, apart from not being permitted cracks or holes (8; 10). Moreover, between the short wall and the roof must be placed screen and the end walls of the poultry must be closed to the ceiling, and in hot climates that have no wind currents emanating from the south, it is recommended that the fence posts be with screens on the sides, fitted with curtains. The fence posts should be protected from the sun rising and setting and the walls painted with bright colors, shaded by vegetation, eaves or shadow protection. Depending on the region, the fence posts can be wood, corrugated roofing, fiberglass, the Styrofoam blades or masonry (10). Of the total of facilities studied 61.4% of them are compliant (Table 4).

The ceiling height should have a minimum of 3.20 m and may be different depending on the air conditioning and the technology employed (8). In other words, facilities that do not have the ceiling height in accordance with the regulations need to provide greater comfort to the birds through humidifiers, fans or larger areas of shading. Moreover, they need to control the temperature of the poultry using thermometers. During inspections in 2008, it was found 78.1% of farms comply in this question. As the city of Campo Verde has a hot and dry climate, the majority (82.4%) of the farms already have humidifiers and fans providing the welfare of the birds and consequently higher productivity (Table 4). For those who do not possess and exhibit ceiling height smaller than the legal size it was recommended adaptation to what is provided by the legislation.

The roof should be made of impermeable material, to allow cleaning and disinfection, which may be clay tiles, aluminum, aluzinco, cement or other technically approved material. It is forbidden to use vegetal coverage in aviaries and materials containing asbestos. The edge of the roof should be at least one meter long (8). On this item, it was obtained 58.7% compliant, and it was recommended the adequacy to the 41.3% who do not comply with legislation (Table 4), mainly by means of repair and exchange of roof eave.

The side curtains should completely cover the sides of the aviary and be appropriate to seal out sunlight and rain. Drinkers and feeders should be easy to handle and allow appropriate cleaning and disinfection. It is suggested that the drinkers must be pressure type for chicks and pendulous for chickens, both with a capacity of 80 birds or automatic nipple with capacity for 12 birds per nipple. Already feed tanks should be constructed with waterproof material to allow its proper cleaning and disinfection, and in order to prevent the entry of rodents (8). On these items, it was observed that all poultry producers in Campo Verde were in accordance with the law (Table 4).

It is important to elucidate that the farms in Campo Verde were built before the Normative Instruction 056/2007, 002/2007 and 059/2009. Thus, by the results of this study it was detected the presence of many inadequacies, and these will have to be revised so that the poultry industry of the municipality and the producers should not be penalized. The establishing of written protocols by the visited farms was considered as the item of the greatest deficiency. The deadline for the necessary adjustments was the year 2012.

We must also highlight that the veterinarian is crucial in this whole process so that biosecurity programs are based on current legislation and reflect the needs of poultry farms as well as the market in order to provide a higher quality to the product and safety to the consumer.

Table 4. Infrastructure available in commercial poultry farms in Campo Verde/Mato Grosso according to surveys made in 2008 by the Institute for Health Defense of the State of Mato Grosso – INDEA.

Item	C (%)	NC (%)
Shading	50,8	49,2
Materials used in the construction	89,4	10,6
Insulation inside the shed from the external environment	72,8	27,2
Isolation fence with single accession	22,8	77,2
Floor of the shed	65,7	34,3
The short wall	61,4	38,6
Ceiling height	78,0	22,0
Roof	58,7	41,3
Air humidifiers and ventilation	82,4	17,6
Silos	100,0	0,0
Curtains	100,0	0,0
Drinkers	100,0	0,0

C – compliant; NC – non compliant; Note: no item not applicable.

## CONCLUSIONS

It was possible to observe that the commercial cutting poultry farms in the integrated system of the municipality of Campo Verde –Mato Grosso seek a greater efficient system through the implementation of biosecurity measures, however, they need to be adjusted due to the new ever more demanding regulatory instructions, especially regarding the registration of the protocols of biosecurity measures adopted.

Thus, with the completion of these observations and notes made during the surveys, many producers have already started the necessary adjustments. Much of these adjustments is due to the integrator of the municipality along with its integrated and the defense agency of state.

However, it is known that some adjustments identified in this work will be more difficult to resolve. For the effectiveness of these, it will be required the health education of the producers, and especially technical support by the veterinarians in the region.

The deadline for the necessary adjustments was the year 2012. However, the work must go beyond that this year. Farms must receive continuously supervision for the improvement of this sector and the veterinarians in charge of inspections need to be updated about new Normative Instructions and should emphasize the importance of check lists and written protocol in the farms.

## ACKNOWLEDGEMENTS

To Course of Post-Graduate lato sensu in Animal Health - PRODESA / UFPA, coordinated by Prof. Christiane MBM da Rocha, with financial support from MAPA-SDA/CNPq, of which this work was the result.

To Valney Souza Corrêa, president of INDEA – MT and Daniella Soares Almeida Bueno, Coordinator for Control of Animal Diseases (CCDA), for help in collecting the data.

## REFERENCES

1. Albino JJ. Aplicação das ações de 5 S em aviários de corte e postura. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves; 2007.
2. Avila VS, Kunz A, Bellaver C, Paiva DP, Jaenisch FRF, Mazzuco H, et al. Boas Práticas de Produção de Frangos de Corte. Concórdia: Embrapa Suínos e aves; 2007.

3. Beluso D, Hespanhol ANA. Evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. *Rev Percurso*. 2004;2:25-51.
4. Berchieri Júnior A, Silva EN, Fábio J, Sesti L, Zuanasi MA. *Doença das aves*. Campinas: FACTA; 2009.
5. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Procedimentos para registro, fiscalização e controle de estabelecimentos avícolas de reprodução e comerciais. Brasília: MAPA; 2007 [cited 2013 Oct 13]. Available from: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>.
6. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Altera a Instrução normativa N° 56/2007. Brasília: MAPA; 2007 [cited 2013 Oct 13]. Available from: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>.
7. Capua I, Alexander DJ. Avian influenza: recent developments. *Avian Pathol*. 2004;33:393-404.
8. Dorea FC, Berghaus R, Hofacre C, Cole DJ. Survey of biosecurity protocols and practices adopted by growers on commercial poultry farms in Georgia, U.S.A. *Avian Dis*. 2010;54:1007-15.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal [Internet]. Brasília: IBGE; 2013 [cited 2013 Aug 10]. Available from: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=t&o=24&i=P>.
10. Instituto de Defesa Agropecuária. Regulamento técnico para controle de estabelecimentos avícolas comerciais de corte e de postura, cadastro, instalações, fiscalização e trânsito. Portaria conjunta SEDER/ INDEA/MT N° 002 [Internet]. Cuiabá: INDEA; 2007 [cited 2013 Oct 16]. Available from: [http://www.indea.mt.gov.br/arquivos/A\\_de052da167f6c883fd1c21e7273d0b6bMinuta\\_Sanidade\\_Avicola.pdf](http://www.indea.mt.gov.br/arquivos/A_de052da167f6c883fd1c21e7273d0b6bMinuta_Sanidade_Avicola.pdf).
11. Jaenisch FRF. Biossegurança em plantéis de matrizes de corte. *Avic Industr*. 1999;1:14-9.
12. Msofe PLM, Bunn D, Muhairwa AP, Mtambo MMA, Mwamhehe H, Msago A, et al. Implementing poultry vaccination and biosecurity at the village level in Tanzania: a social strategy to promote health in free-range poultry populations. *Trop Anim Health Prod*. 2010;42:253-63.
13. União Brasileira de Avicultura. Exportação mundial de carne de frango [Internet]. São Paulo: UBABEF; 2012 [cited 2013 Aug 2]. Available from: [http://www.ubabef.com.br/estatisticas/frango/exportacao\\_mundial\\_carne-frango\\_2012](http://www.ubabef.com.br/estatisticas/frango/exportacao_mundial_carne-frango_2012).

14. Van Steenwinkel S, Ribbens S, Ducheyne E, Goossens E, Dewulf J. Assessing biosecurity practices, movements and densities of poultry sites across Belgium, resulting in different farm risk-groups for infectious disease introduction and spread. *Prev Vet Med.* 2011;98:259-70.

**Recebido em: 21/02/2014**

**Aceito em: 16/05/2016**

## ASPECTOS DA INFECÇÃO POR *Anaplasma marginale* EM BOVINOS EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS

Welber Daniel Zanetti Lopes<sup>1</sup>  
João Ricardo de Souza Martins<sup>2</sup>  
Alvimar José Costa<sup>3</sup>  
Vando Edesio Soares<sup>4</sup>  
Weslen Fabricio Teixeira<sup>3</sup>  
Breno Cayeiro Cruz<sup>3</sup>  
Willian Maciel<sup>3</sup>  
Gustavo Felippelli<sup>3</sup>  
Rafael Silveira Carvalho<sup>5</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar os aspectos clínicos, hematológicos, parasitológicos, bem como a eficácia da oxitetraciclina longa ação, contra *Anaplasma marginale*, em bovinos experimentalmente infectados. Seis animais soronegativos foram obtidos pela RIFI. No dia 9 do estudo, três animais foram esplenectomizados, e no dia zero, os seis bovinos foram inoculados com aproximadamente  $1 \times 10^6$  hemácias parasitadas por *Anaplasma marginale*. A temperatura retal foi aferida do 1º ao 35º dia pós-inoculação (DPI). Já o volume globular (VG - microhematócrito) e o cálculo da parasitemia, foram obtidos do 10º ao 35º DPI. Os animais receberam tratamento específico (oxitetraciclina LA), quando apresentaram, inicialmente, hipertermia ( $\geq 39,2^\circ\text{C}$ ) e parasitemia  $\geq 2,0\%$ , e receberiam novos tratamentos, até ocorrer estabilização clínica e parasitológica do animal. Analisando os resultados, verifica-se que no 21º DPI a parasitemia foi presente nos seis animais, neste mesmo dia, iniciou o decréscimo no VG dos animais. A temperatura retal dos bovinos atingiu picos febris  $\geq 39,2$ , a partir do 23º DPI, dia este em que a parasitemia encontrava-se em ascensão. De um modo geral, o tratamento específico contra *A. marginale*, precisou ser realizado cerca de três dias após o hemoparasita ter sido identificado na corrente sanguínea periférica dos animais. Os animais tiveram de receber de um a quatro tratamentos específicos contra *A. marginale* para a estabilização do quadro clínico/parasitológico dos animais. Não houve eliminação total dos parasitas após os tratamentos. Com base no modelo experimental utilizado neste estudo, pode-se concluir-se que, os bovinos necessitaram do primeiro tratamento específico contra *A. marginale*, cerca de 72 horas após a detecção direta do parasita em lâminas. Foram necessários, de um a quatro tratamentos para a recuperação clínica e a diminuição parasitológica do agente nos animais. Além disso, o período pré-patente e conseqüentemente o de incubação para esta enfermidade foi, em média, de 21 dias, entretanto, este período pode se estender, um pouco mais, de acordo com a quantidade de inóculo utilizado ou também a via de administração utilizada para infectar os bovinos.

**Palavras-chave:** Anaplasmosse, oxitetraciclina, tristeza parasitária bovina, parasitemia.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás. Contato principal para correspondência.

<sup>2</sup> Instituto de Pesquisas Desidério Finamor.

<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista.

<sup>4</sup> UNICASTELO.

<sup>5</sup> Universidade Estadual de Maringá.

## ASPECTS OF INFECTION IN CATTLE EXPERIMENTALLY INFECTED WITH *Anaplasma marginale*

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the clinical, hematological, parasitological aspects and the effectiveness of long-acting oxytetracycline against *Anaplasma marginale* in experimentally infected cattle. Six 10-month-old animals seronegative by indirect immunofluorescence reaction (IFAT) were obtained. On day -9 of the study, three animals were splenectomized, and on day zero all six animals were inoculated with about  $1 \times 10^6$  by *Anaplasma marginale* parasitized erythrocytes. Rectal temperature was measured from the 1st to the 35th day post-inoculation (DPI). The packed cell volume (VG - microhematocrit) and calculation of parasitemia was obtained from 10<sup>o</sup> to 35<sup>o</sup> DPI. The experimental animals received first specific treatment (oxytetracycline LA) when they presented hyperthermia ( $\geq 39.2^{\circ}\text{C}$ ) and parasitemia  $\geq 2.0\%$ , and received new treatments until clinical and parasitological stabilization occurred. The results revealed that on 21<sup>o</sup> DPI parasitemia was present in the six animals, and from this day on the VG decreased. Their rectal temperature reached  $\geq 39.2^{\circ}\text{C}$  from 23<sup>o</sup> DPI on, when the parasitemia was on the rise. In general, the specific treatment against *A. marginale* had to be performed about three days after the haemoparasite was identified in the blood. The animals received one to four specific treatments against *A. marginale* to obtain clinical and parasitological stabilization. The parasite was not totally eliminated after the treatments. Based on the experimental model used in this study, one can conclude that the specific treatment required against *A. marginale* had to start about 72 hours after detection of the parasite on the cover slips. One to four treatments were required for clinical recovery of the animals and parasitological reduction of the infection. The incubation period for the disease was on average 21 days; however, this period may extend more, according to the amount of inoculum or the route of administration used to infect the cattle.

**Keywords:** Anaplasmosis, oxytetracycline, tick fever, parasitemia.

## ASPECTOS DE LA INFECCIÓN EN GANADO EXPERIMENTALMENTE INFECTADOS POR *Anaplasma marginale*

### RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar las características clínicas, hematológicas, aspectos parasitológicos, así como la eficacia de oxitetraciclina de larga acción contra *Anaplasma marginale* en el ganado infectado experimentalmente. Seis animales seronegativos fueron obtenidos por RIFI. En día 9 del estudio, los tres animales fueron esplenectomizados, y de día cero, seis animales fueron inoculados con aproximadamente  $1 \times 10^6$  glóbulos rojos parasitados por *Anaplasma marginale*. La temperatura rectal se midió desde el primero al 35<sup>o</sup> día después de la inoculación (DPI). Haga que el volumen celular empacado (VG - microhematocrito) y el cálculo de la parasitemia, fueron obtenidos a partir de la 10<sup>a</sup> a la 35<sup>a</sup> DPI. Los animales recibieron un tratamiento específico (oxitetraciclina LA), cuando se presenta inicialmente la hipertermia ( $\geq 39,2^{\circ}\text{C}$ ) y la parasitemia  $\geq 2,0\%$ , y recibir nuevos tratamientos, clínicos y parasitológicos hasta que se produce la estabilización del animal. Analizando los resultados, parece que a los 21 DPI la parasitemia estaba presente en seis animales, en el mismo día, comenzó el declive de VG en el ganado. La temperatura rectal del ganado alcanzó fiebre  $\geq 39,2$  picos del 23 DPI, en este día que la parasitemia de los animales se encontraban en el lugar. En general, el tratamiento específico para *A. marginale*, se tuvo que realizar unos tres días después de esta hemoparásito se han identificado en la sangre periférica de los animales.

Los animales habían recibido uno a cuatro tratamientos específicos contra *A. marginale* para la estabilización de los animales clínicos/parasitológica. Hubo total eliminación de los parásitos después del tratamiento requiere el primer tratamiento específico para *A. marginale*, aproximadamente 72 horas después de la detección directa del parásito en las cuchillas. Se tomó entre uno y cuatro tratamientos para la recuperación clínica y reducción parasitológica en los animales. Además, el período de pre - patente y por lo tanto la incubación de esta enfermedad fue, en promedio, 21 días, sin embargo, este período puede extender un poco más de acuerdo con la cantidad de inóculo usado o también la ruta de administración utilizó para infectar el ganado.

**Palabras clave:** Anaplasmosis, oxitetraciclina, fiebre por garrapatas del ganado, parasitemia.

## INTRODUÇÃO

Os carrapatos e as doenças que estes ectoparasitos podem transmitir aos bovinos são um dos maiores obstáculos da pecuária nas regiões tropical e subtropical do mundo. Dentro deste contexto, a anaplasmosose e a babesiose popularmente conhecidas no Brasil como “Tristeza Parasitária Bovina (TPB)”, pode ser desencadeada por protozoários (*Babesia bovis* e *Babesia bigemina*) ou riquetsias (*Anaplasma* spp.). No gênero *Anaplasma* existem duas espécies, *Anaplasma centrale* agente causador da anaplasmosose benigna e com pouca importância/distribuição, e a *Anaplasma marginale*, espécie responsável pela doença maligna em bovinos e de elevada importância/distribuição em medicina veterinária (1).

Descrita pela primeira vez por THEILER, em 1910, na África do Sul, *A. marginale* é uma bactéria gram-negativa, que por sua vez, pertence à Ordem Rickettsiales e família Anaplasmataceae. Organismos pertencentes a esta família, são parasitas intracelulares obrigatórios encontrados exclusivamente em vacúolos no citoplasma das células hospedeiras, formados pela invaginação da membrana celular destas (2,3).

Algumas características biológicas de *A. marginale*, ainda são bastante discutidas. Sua transmissão para os bovinos, no Brasil, ocorre principalmente por meio de vetores mecânicos (moscas hematófagas) e biológicos [*R.(B.) microplus*]. Entretanto, recentes estudos evidenciam que a transmissão por meio do vetor biológico seja mais efetiva que a transmissão mecânica (4). Além disso, alguns autores acreditam que o *R. (B.) microplus* é o principal e único vetor biológico desta enfermidade no país (5,6), por outro lado, outros pesquisadores acreditam que esta espécie de carrapato parece não ser um vetor biológico para o *A. marginale* (7,8). A anaplasmosose pode, ainda, ser transmitida de forma iatrogênica (9) ou transplacentária (10).

Considerando a transmissão desta riquetsia para o carrapato bovino [*R.(B.) microplus*], esta pode ocorrer de forma interestadial ou transestadial (infecção em um estádio e transmissão no seguinte), sendo neste caso, o carrapato macho de elevada importância na transmissão desta enfermidade, uma vez que este pode se deslocar de um hospedeiro para o outro mais facilmente que a fêmeas, durante sua vida parasitária. A transmissão transovariana de *A. marginale* para *Rhipicephalus (B.) microplus* é outro motivo de discussão. Alguns estudos relatam que este tipo de transmissão não ocorre (11,12), por outro lado, (13,14) evidenciaram que, tanto larvas provenientes de pastagens de áreas endêmicas, quanto teleóginas alimentadas em animais positivos, foram diagnosticadas como positivas para *A. marginale*. Além disso, alguns pesquisadores conseguiram isolar *A. marginale* em ovos e larvas (1), ou apenas de larvas (14), de teleóginas colhidas de animais com riquetsemia, pela “Nested” PCR e PCR, respectivamente. Tais resultados representam um forte indício de que possa ocorrer a transmissão transovariana deste agente, em *R. (B.) microplus*.

Sua distribuição geográfica se dá em regiões de clima tropical, sub-tropical, como em zonas de clima temperado (15). Nos Estados Unidos, os prejuízos ocasionados por esta

hemoparasitose são na ordem de 100 milhões de dólares anuais (16). No Brasil, não foram realizados estudos específicos com essa informação, entretanto, de acordo com (17,18) a anaplasmose, juntamente com a babesiose são uma das, senão a maior causa de mortalidade de bezerros em diversas regiões deste país, ocasionando problemas tanto em áreas de estabilidade enzoótica (prevalência  $\geq 90\%$  do rebanho), quanto em áreas de instabilidade enzoótica (prevalência  $\leq 25\%$  do rebanho) para esta enfermidade no país.

Levando em consideração a elevada morbidade desta enfermidade na maior parte do rebanho bovino nacional, aliado ao enorme prejuízo que a anaplasmose pode ocasionar para os produtores, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar os aspectos clínicos, hematológicos, parasitológicos, bem como a eficácia da oxitetraciclina longa ação (LA) contra *A. marginale*, em bovinos experimentalmente infectados.

## MATERIAL E MÉTODOS

A fim de selecionar seis animais soronegativos contra *Anaplasma marginale*, amostras de sangue foram colhidas, em tubos sem anticoagulante, de bovinos (10 meses de idade) em uma propriedade rural naturalmente livre de carrapatos, localizada no município de Santa Vitória do Palmar, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os soros foram submetidos à reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti-*A. marginale* da classe IgG (19). Em todas as reações foram incluídos soros padrões, positivo e negativo, previamente conhecidos. A leitura foi realizada em microscópio de imunofluorescência e a positividade foi considerada como maior ou igual a 1:80. Na sequência, seis animais soronegativos (RIFI) foram transportados para baias individuais, pertencentes ao Instituto de Pesquisas Veterinárias “Desidério Finamor”, no D-17 do estudo para adaptação, onde o experimento foi realizado. É importante frisar que, as baias onde os animais permaneceram são teladas, garantindo desta forma o isolamento dos bovinos quanto à presença de possíveis insetos e carrapatos sobre os bovinos.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto de Pesquisas em Saúde Animal/IPESA, Formiga/MG, sob o protocolo n. PP 004E5/2012.

No dia 9 do estudo, três bovinos foram aleatoriamente escolhidos para serem submetidos ao processo de esplenectomia e os outros três mantiveram-se com seus baços. Tal procedimento foi realizado de acordo com as recomendações descritas na Portaria 48 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (20) e também por Coetzee et al. (21). Para realização do processo cirúrgico, foi administrado cloridrato de xilazina 2g (1,5mL/100kg), pela via intramuscular, como sedativo. Quando os bovinos estivessem sedados, administrou-se 40mL de lidocaína à 2% no local da incisão (22). Na sequência, retirou-se o baço dos animais pré-selecionados.

No dia zero do estudo, todos os seis animais foram inoculados, pela via endovenosa (veia jugular), com aproximadamente  $1 \times 10^6$  hemácias parasitadas por uma cepa altamente virulenta de *A. marginale*, mantida junto ao IPVDF.

A partir do dia zero (pela manhã) até o 20º dia pós-inoculação, a temperatura retal dos animais foi aferida uma vez ao dia. Do 21º até o término do estudo (D+35), tal procedimento foi realizado duas vezes ao dia, com intervalo de aproximadamente 12 horas entre as aferições. Além disso, nesta mesma periodicidade, os animais foram observados, mas sem se limitar a isso, quanto à aparência física geral e do comportamento, anormalidades no consumo de alimento e água e aparência da urina e das fezes, ou qualquer outro sinal clínico que possivelmente estivesse relacionado com a enfermidade em questão.

A partir do D+10 até o D+20 pós-inoculação, o volume globular dos animais foi determinado, por meio do microhematócrito, uma vez ao dia pela manhã. Do D+21 até o término do estudo (D+35), tal procedimento foi realizado duas vezes ao dia, com intervalo de

aproximadamente 12 horas entre uma colheita de sangue e outra. Para realização de tal procedimento, aproximadamente 5mL de sangue, de cada animal, foi colhido da veia caudal, em tubo contendo anticoagulante (EDTA), para determinação do VG. No laboratório, as amostras foram homogeneizadas novamente e o sangue foi transferido para tubos “capilar” (tubo de microhematócrito) até o preenchimento de  $\frac{3}{4}$  do mesmo. Em seguida, cada tubo foi colocado em uma micro-centrífuga e logo após cinco minutos de centrifugação realizou-se a leitura do VG de cada animal, utilizando um cartão específico para o microhematócrito.

Na mesma periodicidade da determinação do volume globular, realizou-se colheitas de sangue para o cálculo da parasitemia. Para confecção do “esfregaço” sanguíneo/parasitemia, o sangue periférico caudal de cada bovino, foi colhido por meio de punção com agulha esterilizada, de onde se extraiu uma gota que foi imediatamente colocada em lâmina, para sofrer a “distensão” ou “esfregaço”, com o auxílio de outra lâmina. Em seguida, o “esfregaço” foi rapidamente secado (para que as hemácias permanecessem íntegras) por meio de movimentos rápidos com as mãos. No laboratório, realizou-se a fixação da lâmina em metanol (3 a 5 minutos), e em seguida a lâmina foi corada pelo método de coloração rápida, utilizando-se um kit comercial denominado de Instant-Prov®. Em seguida, as lâminas foram lavadas em água corrente a fim de remover o excesso dos corantes, e na sequência secadas em temperatura ambiente. O “esfregaço” sanguíneo, estando corado e seco, foi observado ao Microscópio Óptico em ocular 10x, com objetiva de 100x, em óleo de imersão, onde foi feita a pesquisa do agente em questão, e posterior cálculo da parasitemia (19).

Os animais foram tratados contra *A. marginale*, quando estes apresentassem, após a inoculação realizada no dia zero, hipertermia ( $\geq 39,2^{\circ}\text{C}$ ) e parasitemia  $\geq 2,0\%$ . Novo(s) tratamento(s) foi instituído até a normalização do quadro clínico de cada animal (parâmetros clínicos, hematológicos e parasitológicos).

Como tratamento específico, os animais receberam oxitetraciclina de longa ação (LA), 22mg/kg, pela via intramuscular profunda, conforme recomendação de bula. Imediatamente antes do tratamento de cada animal, os mesmos foram pesados, para cálculo da dosagem a ser administrada. Por questões de bem estar animal, os bovinos receberam, quando necessário, tratamento suporte (soro fisiológico e/ou transfusão sanguínea.).

Os dados experimentais foram submetidos aos testes de prerrogativas de normalidade, homocedacidade e de resíduos e analisados em um delineamento inteiramente casualizado e as médias dos dados experimentais foram confrontadas pelo teste t. Os valores observados de parasitemia não seguiram as prerrogativas de normalidade sendo submetidos a transformação de  $\log(x+1)$ . A análise de correlação de Pearson, com nível de 5% de significância, foi realizada com a finalidade de verificar a existência de correlação linear entre as variáveis temperatura retal, micro hematócrito e parasitemia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação da temperatura retal, os bovinos foram examinados de conforme os critérios estabelecidos por Terra (23) e Feitosa (24). De acordo com estes autores, a temperatura normal de bovinos oscila entre  $37,5^{\circ}\text{C}$  e  $39,2^{\circ}\text{C}$ , sendo desta forma, esta faixa adota como sinal de normotermia. Analisando-se a temperatura retal dos animais após estes terem sido inoculados com *Anaplasma marginale*, verificou-se que houve um aumento nos valores aferidos de alguns animais no 10º DPI. Fato este que ocorreu, possivelmente, em função do início das colheitas de sangue dos bovinos, o que por sua vez provocou estresse aos animais que estavam se adaptando a este manejo. Após isto, novo aumento médio de temperatura, pode ser observado do 23º ao 26º DPI, sendo que alguns bovinos apresentaram, neste intervalo, valores de temperatura corporal (retal)  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  (animal 3510 no 23º e 24º DPI; 3534 no 24º e 26º DPI; 3487 no 23º e 24º DPI e o bovino 3571 no 26º DPI). Nas demais datas, a média da temperatura retal demonstrada pelos animais, foi condizente com os valores

descritos na literatura, de normometria, para a espécie animal em questão (Tabela 1). Apesar dos picos de hipertermia detectados, estatisticamente, não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) nos valores médios aferidos dos animais ao longo do estudo (Tabela 2).

Os resultados de temperatura encontrados neste estudo, estão de acordo com os relatos de Palmer et al. (25). Estes autores relatam que, a febre dos animais parasitados pode ultrapassar valores de 40°C. O período pré-patente (incubação) desta infecção pode variar dependendo de vários fatores como dose infectante e também a via de administração desta dose. Este período pode variar de 7 a 60 dias (26).

Referente aos resultados obtidos no VG (%) dos animais, verifica-se que de um modo geral, os valores médios dos seis bovinos infectados experimentalmente com *A. marginale* do 10° ao 20° DPI, mantiveram-se entre 29% e 31%, sendo que, a partir do 21° DPI, a porcentagem declinou de 28,5% para 16,8% no 26° DPI. O valor do volume globular destes animais, voltaram a subir novamente, atingindo níveis acima de 29% a partir do 34° DPI (Tabela 1). Os resultados da análise estatística reforçam essa inferência (Tabela 2). Lopes et al. (27) inocularam pela via subcutânea, 10mL de sangue contendo o agente, em bovinos importados, sendo que, neste caso, os autores relataram decréscimo significativo do volume globular dos animais no 38° DPI, queda essa atribuída a *Anaplasma marginale*. O período de incubação de *A. marginale*, pode variar de 30 a 40 dias (28,29,30). No presente estudo, utilizando a via endovenosa, o período pré-patente/incubação médio para anaplasiose, foi de 21 dias, entretanto, o pico de parasitemia e os consequentes tratamentos específicos, foram realizados do 23° ao 26° DPI. O período pré-patente médio desta enfermidade é de 28 dias (31).

Em relação à porcentagem de *Anaplasma marginale* na corrente sanguínea periférica diagnosticada nos animais pelo “esfregaço” (parasitemia), foi possível observar que, o parasita em questão, foi diagnosticado em um animal (3510 - 0,80%), a partir do 19° DPI (Tabela 3). No 21° DPI, todos os seis animais encontravam-se parasitados por *A. marginale* na corrente sanguínea. De um modo geral, o aumento da parasitemia pode ser observado nos animais do 23° ao 26° DPI (Tabelas 1,2). Após esta data, os valores da parasitemia voltaram a decrescer em função do início do tratamento específico dos animais com oxitetraciclina LA, contra o *A. marginale*, conforme critério pré-estabelecido neste estudo.

Na Tabela 3, observa-se o dia exato em que se iniciou a parasitemia em cada animal, quando foi o início do tratamento específico com oxitetraciclina LA, bem como o número de tratamentos que cada bovino recebeu. Por esta Tabela, é possível verificar que, os animais precisaram receber de um a quatro tratamentos com a formulação supracitada. Cerca de 24 horas após a administração da oxitetraciclina, a temperatura retal dos animais havia se estabilizado, entretanto, alguns animais ainda apresentavam elevada parasitemia, e por este motivo, receberam nova dose desta formulação. Tal procedimento se repetiu, até que ocorreu um equilíbrio entre os valores de parasitemia, a temperatura retal e o micrihematócrito dos bovinos. Não houve eliminação total dos parasitas após os tratamentos. Convém salientar que, os animais que receberam maior número de tratamentos, foram os esplenectomizados (Tabela 3). De um modo geral, os tratamentos se iniciaram no 23° DPI e terminaram no 26° DPI. Além disso, foi necessário realizar tratamento suporte (transfusão sanguínea mais soro-estimulante) em dois animais esplenectomizados (Bov. 3487 no 24° e 25° DPI e o Bov. 3488 no 24° DPI).

De um modo geral, o tratamento específico contra *A. marginale*, precisou ser realizado cerca de três dias após o hemoparasita ter sido identificado na corrente sanguínea periférica dos animais. Além disso, o período de recuperação clínica/parasitológica dos bovinos, após o último tratamento, ocorreu cerca de dois a três dias para os animais não esplenectomizados e esplenectomizados, respectivamente (Tabela 3).

Os resultados obtidos em relação à eficácia da oxitetraciclina LA contra *A. marginale*, estão de acordo com os relatos de Kocan et al. (31). Estudos antigos reportam que a

oxitetraciclina administrada endovenosa na dose de 22 mg/kg por cinco a sete dias consecutivos, “esterilizava” os animais quanto a presença de *A. marginale* (32,33). Por outro lado, outros estudos evidenciaram que a administração de oxitetraciclina, pela via intramuscular, na dose de 20mg/kg administrada em duas ou três ocasiões com intervalo de três a sete dias, foi suficiente para eliminar *A. marginale* dos bovinos infectados (32-37). De acordo com Kocan et al. (31), essas conclusões podem ser duvidosas, uma vez que, nos estudos supracitados, a remoção do parasita foi aferida por meio de teste de fixação de complemento que apresenta apenas 20% de sensibilidade. Os resultados obtidos nesses estudos realizados anteriormente podem gerar informações conflitantes. De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal (38), os animais oriundos de áreas com histórico para anaplasmose, podem ser exportados para áreas livres de carrapatos, desde que sejam respeitadas algumas diretrizes, sendo uma delas: animais deverão ser tratados com oxitetraciclina (22mg/kg), durante cinco dias consecutivos antes de serem transportados. Entretanto, estudos realizados demonstram que este protocolo não é suficiente para eliminar *A. marginale* dos bovinos no caso de estarem infectados (21). Os resultados encontrados nesse estudo reforçam essa afirmação.

A oxitetraciclina (de longa ação ou não), após alguns tratamentos, reduz a parasitemia, temperatura corporal e conseqüentemente recupera o volume globular dos animais, de modo que os bovinos se tornam portadores assintomáticos (31). Resultados semelhantes foram encontrados com a utilização da oxitetraciclina contra *A. marginale* (39-42) e também com a enrofloxacina (43). Entretanto, neste caso, a enrofloxacina apresentou redução da parasitemia e recuperação do VG mais rápida nos animais infectados, em comparação à oxitetraciclina LA.

Analisando esses três parâmetros em conjunto, de um modo geral, pode se observar que, a parasitemia no 21º DPI, estava presente nos seis animais, e neste mesmo dia, iniciou o decréscimo no VG. A temperatura retal atingiu picos febris  $\geq 39,2$ , a partir do 23º DPI, dia este em que a parasitemia encontrava-se em ascensão. É importante frisar que, o período de febre e o baixo volume globular, estão associados com o período de elevada parasitemia nos animais. Estas inferências são reforçadas, quando se verifica os resultados destes três parâmetros obtidos pela análise de correlação de Pearson (Tabela 4). Pela referida Tabela, é possível verificar correlação positiva entre os parâmetros temperatura retal x parasitemia e negativa para parasitemia x microhematócrito.

Os sinais clínicos observados do 23º ao 26º DPI foram: mucosas pálidas, ictéricas, diminuição no consumo de alimento, apatia, decúbito esternal, diarreia e sialorreia. Nesse caso, a diminuição no consumo de alimento, a apatia, o decúbito esternal, a diarreia e a sialorreia, foram mais evidentes nos animais esplenectomizados (Tabela 5). Os sinais clínicos encontrados, no presente estudo, nos animais durante a fase de elevada parasitemia, estão de acordo com os relatos da literatura (44-46). Na anaplasmose, a anemia, diferentemente da babesiose, ocorre em função das células parasitadas serem “sequestradas” e transportadas por células do sistema fagocitário mononuclear, que as destroem de forma extra-vascular. Na sequência, a hemoglobina se desmembrará (sofrerá hemólise desencadeando anemia) nas porções heme e globina, sendo que, a porção heme se transformará em biliverdina e com auxílio da biliverdina redutase, em bilirrubina. Esta por sua vez, se conjugará a albumina, e via plasma atingirá o fígado, quando no fígado se conjugada ao ácido glicurônico, sendo denominada de bilirrubina conjugada. Em seguida, essa bilirrubina conjugada atinge o duodeno, via colédoco, acaba sendo eliminada juntamente com as fezes. O problema existe quando ocorre uma sobrecarga hepática nos animais com parasitismo elevado, e neste caso, o excedente de bilirrubina é depositado nos tecidos, ocasionando a icterícia nos animais, sem hemoglobinemia e hemoglobinúria, que, por sua vez, são decorrentes da hemólise intravascular (47-49).

A diarreia observada principalmente nos animais esplenectomizados está de acordo com Boero (50) que relata que, em casos graves desta enfermidade, é possível observar alterações digestivas como diarreia seguida de desidratação nos animais altamente parasitados.

Tabela 1. Valores médios/amplitude de variação para as variáveis temperatura retal, volume globular e parasitemia de bovinos experimentalmente infectados com *Anaplasma marginale*.

Dia pós-inoculação	Parâmetro avaliado					
	Temperatura retal (°C)		Volume globular (%)		Parasitemia (%)	
	Valores médios	Amplitude de variação	Valores médios	Amplitude de variação	Valores médios	Amplitude de variação
10	38,8*	38,2 - 39,6	31,8	28,0 - 37,0	0,0	0,0 - 0,0
11	38,9	38,7 - 39,3	31,8	26,0 - 37,0	0,0	0,0 - 0,0
12	38,8	38,5 - 39,1	31,8	26,0 - 37,0	0,0	0,0 - 0,0
13	38,7	38,5 - 39,0	31,2	26,0 - 36,0	0,0	0,0 - 0,0
14	38,7	38,4 - 38,9	31,3	26,0 - 35,0	0,0	0,0 - 0,0
15	38,8	38,6 - 39,0	29,3	26,0 - 32,0	0,0	0,0 - 0,0
16	39,0	38,6 - 40,2	29,8	26,0 - 34,0	0,0	0,0 - 0,0
17	38,8	38,6 - 38,9	29,3	26,0 - 35,0	0,0	0,0 - 0,0
18	39,0	38,8 - 39,4	29,8	28,0 - 31,0	0,0	0,0 - 0,0
19	39,1	38,5 - 39,5	29,8	29,0 - 31,0	0,1	0,0 - 0,8
20	38,8	38,6 - 39,6	30,3	29,0 - 31,0	0,3	0,0 - 1,0
21	38,8	38,5 - 39,1	27,6	22,0 - 34,0	0,7	0,25 - 2,15
22	39,0	38,7 - 39,4	25,5	21,0 - 35,0	1,4	0,30 - 3,65
23	39,5	38,6 - 41,0	22,8	16,0 - 26,0	4,2	0,35 - 18,20
24	39,5	38,5 - 41,0	21,4	11,0 - 24,0	7,0	1,20 - 23,90
25	39,3	38,7 - 40,3	19,4	8,0 - 29,0	6,8	0,75 - 39,30
26	39,4	38,6 - 41,1	16,8	7,0 - 27,0	3,2	0,55 - 13,0
27	38,9	38,4 - 40,6	16,7	8,0 - 26,0	1,0	0,10 - 2,00
28	38,8	38,3 - 39,1	19,0	8,0 - 26,0	0,7	0,10 - 1,50
29	38,7	38,3 - 39,2	20,8	9,0 - 28,0	0,5	0,10 - 1,20
30	38,9	38,7 - 39,1	22,2	10,0 - 29,0	0,5	0,10 - 1,10
31	38,6	38,2 - 39,7	23,1	12,0 - 29,0	0,4	0,10 - 0,95
32	38,8	38,5 - 39,2	25,2	13,0 - 30,0	0,4	0,10 - 0,80
33	38,7	38,4 - 39,0	27,1	15,0 - 33,0	0,3	0,15 - 0,75
34	38,8	38,6 - 39,0	29,3	18,0 - 35,0	0,3	0,10 - 0,55
35	38,8	38,6 - 39,0	31,6	25,0 - 36,0	0,2	0,10 - 0,30

\* Valores médios de temperatura obtidos entre os dias 1 a 10 pós-inoculação.

Tabela 2. Resultados das comparações múltiplas das variáveis temperatura retal, volume globular e parasitemia observados em bovinos experimentalmente infectados com *Anaplasma marginale*.

Dia pós-inoculação	Parâmetro avaliado/ Média1=[ $\sum \log(x+1)/n$ ]		
	Temperatura retal (°C)	Volume globular (%)	Parasitemia (%)
10	1,5998 A	1,5142 A	0,000 F
11	1,6008 A	1,5137 A	0,000 F
12	1,5993 A	1,5137 A	0,000 F
13	1,5984 A	1,5049 A	0,000 F
14	1,5990 A	1,5070 A	0,000 F
15	1,5997 A	1,4804 AB	0,000 F
16	1,6020 A	1,4865 AB	0,000 F
17	1,5995 A	1,4800 AB	0,000 F
18	1,6019 A	1,4887 AB	0,000 F
19	1,6029 A	1,4889 AB	0,043 F
20	1,5999 A	1,4959 A	0,082 EF
21	1,6002 A	1,4531 ABC	0,193 CDE
22	1,6018 A	1,4193 BCD	0,329 BCD
23	1,6071 A	1,3708 CDEF	0,547 ABC
24	1,6070 A	1,3332 DEF	0,754 A
25	1,6055 A	1,2764 EF	0,675 AB
26	1,6067 A	1,2194 F	0,547 AB
27	1,6014 A	1,2155 F	0,286 BCD
28	1,5999 A	1,2754 EF	0,206 CDE
29	1,5986 A	1,3159 DEF	0,175 CDE
30	1,6008 A	1,3458 CDEF	0,159 CDE
31	1,5972 A	1,3665 CDEF	0,135 DE
32	1,5995 A	1,4029 BCDE	0,134 DEF
33	1,5990 A	1,4364 ABCD	0,124 EF
34	1,5999 A	1,4718 ABC	0,095 F
35	1,6000 A	1,5102 A	0,074 F

\* Valores médios de temperatura obtidos entre os dias 1 a 10 pós-inoculação. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ).

Tabela 3. Resumo das atividades registradas nos bovinos experimentalmente infectados com *Anaplasma marginale*.

Bovino	Animal esplenectomizado?	1ª Parasitemia: Data (Parasitemia/VG/ Temperatura)	1º Tratamento específico: Data (Parasitemia/VG/ Temperatura)	Nº de tratamentos (Datas pós-inoculação)	Estabilização do quadro clínico (Data pós-inoculação)
3510	Não	19 (0,80% - 31% - 39,0°C)	25 (3,45% - 16% - 40,1°C)	2 (25 e 26 DPI)	28
3571	Não	21 (0,95% - 30% - 38,8°C)	24 (3,20% - 26% - 39,3°C)	3 (24, 25 e 26 DPI)	28
3492	Não	21 (0,30% - 26% - 38,6°C)	24 (3,50% - 24% - 39,7°C)	1 (24 DPI)	27
3534	Sim	21 (0,25% - 21% - 38,9°C)	24 (2,90% - 20% - 39,3°C)	2 (24 e 25 DPI)	27
3487	Sim	20 (1,0% - 31% - 38,6°C)	23 (18,20% - 20% - 39,5°C)	4 (23, 24, 25 e 26 DPI)	30
3488	Sim	21 (1,25% - 31% - 38,8°C)	23 (5,25% - 27% - 39,5°C)	4 (23, 24, 25 e 26 DPI)	30

Tabela 4. Resultados da análise de correlação de Pearson para os parâmetros temperatura retal, microhematócrito e parasitemia.

-	Temperatura retal	Microhematócrito	Parasitemia
Temperatura retal	1,00000	-0,31289	0,66193
Valor de P	-	0,1196	0,0002
Microhematócrito	-0,31289	1,00000	-0,75717
Valor de P	0,1196	-	<0,0001
Parasitemia	0,66193	-0,75717	1,00000
Valor de P	0,0002	<0,0001	-

Tabela 5. Sinais clínicos observados entre os dias 23 e 26 pós-inoculação, em bovinos experimentalmente infectados com *Anaplasma marginale*.

Sinal clínico observado entre os dias 23 e 26 pós-inoculação	Número do bovino					
	3510	3492	3571	3534*	3487*	3488*
Mucosas pálidas	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Mucosas ictéricas	+	-	++	+	+	+
Diminuição no consumo de alimento	++	+	+	+++	+	+++
Apatia	++	-	+++	+++	+++	+++
Decúbito esternal	-	-	-	-	+++	+++
Diarréia	++	-	-	++	+++	++
Sialorréia	-	-	-	-	+	++

Sinal acentuado; sinal moderado; sinal discreto; ausência de sinal.

\* Animal esplenectomizado.

## CONCLUSÕES

Com base no modelo experimental utilizado nesse estudo, pode-se concluir-se que os bovinos necessitaram do primeiro tratamento específico contra *A. marginale*, cerca de 72 horas após a detecção direta do parasita em lâminas. Foram necessários de um a quatro tratamentos para haver a diminuição parasitológica e posterior recuperação clínica dos animais. Além disso, o período pré-patente e, conseqüentemente, o de incubação para esta enfermidade foi, em média, de 21 dias, entretanto, este período pode se estender um pouco mais de acordo com a quantidade de inóculo injetado ou também a via de administração utilizada para infectar os bovinos.

## COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo comitê de ética sob o processo PP 003E2/2012.

## REFERÊNCIAS

1. Moura AB, Vidotto O, Yamamura MH, Vidotto MC, Pereira AB. Studies of the *Anaplasma marginale* Theiler, 1910 infection in *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) using "Nestede" PCR. Rev Bras de Parasitol Vet. 2003;12(3):27-32.

2. Dumler JS, Barbet AF, Bekker CPJ, Dash GA, Palmer GH, Ray SC, et al. Reorganization of genera in the Families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in Order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and HGE agent as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2001;51(4):2145-65.
3. Yu XJ, Zhang XF, McBride JW, Zhang Y, Walker H. Phylogenetic relationships of *Anaplasma marginale* and *Ehrlichia platys* to other *Ehrlichia* species determined by GroEL amino acid sequences. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2001;51(5):1143-6.
4. Scoles GA, Broce AB, Lysky TJ, Palmer GH. Relative efficiency of biological transmission of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) by *Dermacentor andersoni* (Acari: Ixodidae) compared with mechanical transmission by *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *J Med Entomol*. 2005;4(1):668-75.
5. Aguirre DH, Gaido AB, Vinadal AE, Echaide DST, Guglielmone AA. Transmission of *Anaplasma marginale* with adult *Boophilus microplus* ticks fed as nymphs on calves with different level rickettsaemia. *Parasite*. 1994;1:405-7.
6. Kessler RH. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. *Pesqui Vet Bras*. 2001;21(2):177-9.
7. Figueroa JV, Alvarez JA, Ramos JA, Rojas EE, Santiago C, Mosqueda JJ, et al. Bovine babesiosis and anaplasmosis follow-up on cattle relocated in an endemic area for hemoparasitic diseases. *Ann N Y Acad Sci*. 1998;849(1):1-10.
8. Coronado A. Is *Boophilus microplus* the main vector of *Anaplasma marginale*? *Rev Cient*. 2001;11(3):408-11.
9. Guglielmone AA. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America. *Vet Parasitol*. 1995;57(4):109-19.
10. Ribeiro MFB, Mila JD, Salcedo JHP. Attempted transmission of *Anaplasma marginale* by infected *Boophilus microplus*. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 1996;48(4):397-402.
11. Cornell M, Hall WTK. Transmission of *Anaplasma marginale* by the cattle tick *Boophilus microplus*. *Aust Vet J*. 1972;48(1):477.
12. Ribeiro MFB, Lima JD, Guimarães AM, Scatamburlo MA, Martins NE. Transmissão congênita da anaplasmoze bovina. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 1995;47(6):297-304.
13. Stich RW, Kocan KM, Palmer GH, Ewing SA, Hair JÁ, Barronm SJ. Transestadial and attempted transovarial transmission of *Anaplasma marginale* by *Dermacentor variabilis*. *Am J Vet Res*. 1989;50(3):1377-80.
14. Shimada MK, Yamamura MH, Kawasaki PM, Tamekuni K, Igarashi M, Vidotto O, et al. Detection of *Anaplasma marginale* DNA in larvae of *Boophilus microplus* ticks by polymerase chain reaction. *Ann N Y Acad Sci*. 2004;1026(2):95-102.
15. Jonsson MK, Reid SWJ. Global climate change and vector borne diseases. *Vet J*. 2000;160(2):87-9.
16. McCallon BR. Prevalence and economic aspects of anaplasmosis. In: *Proceedings of 6th National Anaplasmosis Conference; 1973; Las Vegas*. p.1-3.
17. Oliveira AA, Pedreira PAS, Almeida MFR. Doenças de bezerro. II epidemiologia da anaplasmoze no estado de Sergipe. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 1992;44(5):377-86.

18. Santos HQ, Madruga CR, Linhares GFC. Estudo de prevalência de anticorpos anti-*Anaplasma marginale* em bovinos de leite da microrregião de Goiânia, pela reação de imunofluorescência indireta e Elisa. *Rev Bras Cienc Vet.* 2001;8(2):31-4.
19. Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura. Técnicas para el Diagnóstico de Babesiosis y Anaplasmosis Bovina. Costa Rica: IICA; 1984.
20. Portaria nº 48, de 12 de Maio de 1997. Dispõe sobre o regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. Diário Oficial da União. 16 Maio 1997.
21. Coetzee JF, Apley MD, Kocan KM, Rurangirwa FR, Van Donkersgoed J. Comparison of three oxytetracycline regimens for the treatment of persistent *Anaplasma marginale* infections in beef cattle. *Vet Parasitol.* 2005;127(5):61-73.
22. Massone F. Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
23. Terra RL. História, exame físico e registros clínicos dos ruminantes. In: Smith BP. Tratado de Medicina interna de grandes animais. Vol 1. São Paulo: Manole; 1993. p.3-15.
24. Feitosa FLF. Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico. 2a ed. São Paulo: Roca; 2008.
25. Palmer GH, Barbet AF, Cantor GH, McGuire TC. Immunization of cattle with the MSP-1 surface protein complex induces protection against a structurally variant *Anaplasma marginale* isolate. *Infect. Immun.* 1989;57(5):3666-9.
26. Gale KR, Leatch G, Vos AJ, Jorgensen WK. *Anaplasma marginale* effect of challenge of cattle with varying dosis of infected erythrocyte. *Int J Parasitol.* 1996;26(4):1417-20.
27. Lopes WDZ, Balieiro JCC, Santos RS, Untura RM. Comportamento do volume globular e da temperatura retal durante a fase de imunização de bovinos puros de origem importados. *Hora Vet.* 2004;141(6):49-51.
28. Jubb KVF, Fennedy PC, Palmer N. Pathology of domestic animals. Vol 3. 4th ed. New York: Academic Press; 1993.
29. Lima JD, Silva AC, Silva DSF. Eficácia do cloridrato de oxitetraciclina de longa ação no tratamento da anaplasmosose em bovinos submetidos à premunicação. *Hora Vet.* 1999;108(4):37-42.
30. Rebhun W, Guard C, Richards CM. Doenças do gado leiteiro. São Paulo: Roca; 2000.
31. Kocan KM, Fuente J, Blouin E, Coetzee JF, Ewing SA. The natural history of *Anaplasma marginale*. *Vet Parasitol.* 2010;167(2):95-107.
32. Magonigle RA, Newby TJ. Elimination of naturally acquired chronic *Anaplasma marginale* infections with a long-acting oxytetracycline injectable. *Am J Vet Res.* 1982;43(6):2170-2.
33. Roby TO, Simpson JE, Amerault TE. Elimination of the carrier state of bovine anaplasmosis with a long-acting oxytetracycline. *Am J Vet Res.* 1978;39(7):1115-6.
34. Kuttler KL. Influence of a second *Anaplasma* exposure on the success of the treatment to eliminate *Anaplasma* carrier infections in cattle. *Am J Vet Res.* 1983;44(1):882-3.
35. Swift BL, Thomas GM. Bovine anaplasmosis: elimination of the carrier state with injectable long-acting oxytetracycline. *J Am Vet Med Assoc.* 1983;183(3):63-5.

36. Rogers RJ, Dunster PJ. The elimination of *Anaplasma marginale* from carrier cattle by treatment with long acting oxytetracycline. Aust Vet J. 1984;61(3):306-8.
37. Ozlem MB, Karaer Z, Turgut K, Eren H, Irmak K, Inci A. Efficacy of long-acting oxytetracycline on bovine anaplasmosis. A U Vet Fak Derg. 1988;35(2):1-5.
38. World Organisation for Animal Health (OIE). Bovine anaplasmosis. In: Terrestrial animal health code. Paris: OIE; 2011. Chap 11.1.
39. Todorovic RA, Lopez AG, Conzalez EF. Bovine babesiosis and anaplasmosis: control by premonition and chemoprophylaxis. Exp Parasitol. 1975;37(3):92-104.
40. Carson CA, Sellis DM, Ristic M. Cell-mediated related to challenge exposure of cattle inoculated with virulent and attenuated strains of *Anaplasma marginale*. Am J Vet Res. 1977;38(2):1167-72.
41. Loos ACS, Lima JD, Braz JR, Assumpção TI. Avaliação da resposta humoral para anaplasmosse em bovinos submetidos à premunicação. Arq Bras Med Vet Zootec. 1992;44(3):397-406.
42. Silva AC, Lima JD. Utilização de inoculo padronizado na premunicação de bovinos contra anaplasmosse e babesiose. Rev Bras Parasitol Vet. 1995;4(1):212-4.
43. Facury-Filho EJ, Carvalho AU, Ferreira PM, Moura MF, Apolonário BC, Santos LP, et al. Effectiveness of enrofloxacin for the treatment of experimentally-induced bovine anaplasmosis. Rev Bras Parasitol Vet. 2012;21(2):32-6.
44. Ajayi SA, Wilson AJ, Campbell RSF. Experimental bovine anaplasmosis: clinico-pathological and nutritional studies. Res Vet Sci. 1978;25(2):76-81.
45. Blouin EF, De la Fuente J, Garcia-Garcia JC, Sauer JR, Saliki JT, Kocan KM. Applications of a cell culture system for studying the interaction of *Anaplasma marginale* with tick cells. Anim Health Res Rev. 2002;3(2):57-68.
46. De la Fuente J, Golsteyn Thomas EJ, Van Den Bussche A, Hamilton RG, Tanaka EE, Druhan SE, et al. Characterization of *Anaplasma marginale* isolated from North American bison. Appl Environ Microbiol. 2003;69(2):5001-5.
47. Ferreira Neto JM, Viana ES, Magalhães LM. Patologia clínica veterinária. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil; 1978.
48. Jones TC, Hunt RD, King NW. Patologia veterinária. 6a ed. São Paulo: Manole; 2000. p.76-9.
49. Fuentes IP, López MV, Pascual LC, Richman ER. Icterícia. In: Protocolo Diagnóstico e Terapêutica em Pediatria [Internet]. Madrid: Asociación Española da Pediatría; 2004 [cited 2008 Sept 25]. Available from: <http://www.aeped.es/protocolos/urgencias/15.pdf>.
50. Boero JJ. Parasitosis in animals: piroplasmosis. Tomo II. Buenos Aires: Editorial Uni; 1974.

**Recebido em: 08/04/2015**

**Aceito em: 16/05/2016**

## FATORES ASSOCIADOS À PERCEPÇÃO E ATITUDE DE CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA COM CERTIFICAÇÃO DE ORIGEM EM CAMPINAS, SP

Marcos Aurelio Lopes<sup>1</sup>

Ênio Contini<sup>2</sup>

Fábio Raphael Pascoti Bruhn<sup>3</sup>

Eric Araujo Soares da Cunha

Peter Bitencourt Faria

Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar quais fatores socioeconômicos estão relacionados à decisão de compra de carne com certificação de origem, além de levantar o perfil de percepção e atitude dos consumidores de carne bovina em Campinas, SP. Foi realizada a descrição das variáveis e construído um modelo múltiplo *Generalized Estimating Equations* (GEE) de regressão logística visando identificar possíveis associações entre as características socioeconômicas dos consumidores e os principais atributos da carne que influenciam a decisão para sua compra, levantadas por meio de entrevistas entre 281 entrevistados no mês de abril de 2012. O estabelecimento comercial onde foi realizada a aquisição da carne é o atributo que mais influencia a decisão de compra dos consumidores. A maioria dos entrevistados já ouviu falar sobre rastreabilidade bovina. Dentre os que já ouviram falar em rastreabilidade bovina, a maior parte está disposta a pagar mais pela carne com certificação de origem, apesar de considerar que há desvantagens associadas à rastreabilidade, principalmente em relação ao aumento no preço da carne. Consumidores com maior grau de escolaridade e renda apresentaram melhor conhecimento sobre este tipo de certificação, sendo estes fatores de grande influência sobre a aceitabilidade dos consumidores em pagar mais caro pela carne bovina rastreada.

**Palavras-chave:** atributos da carne, comercialização, rastreabilidade, segurança alimentar.

### FACTORS ASSOCIATED WITH PERCEPTIONS AND ATTITUDE OF CONSUMERS OF MEAT WITH CERTIFICATION OF ORIGIN IN CAMPINAS/SP

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine which socioeconomic factors are related to the decision to purchase meat with certification of origin, as well as raising the profile of perception and attitude of consumers of beef in Campinas /SP. We performed a description of the variables and built Generalized Estimating Equations (GEE) logistic regression model using the statistical package SPSS 18.0, to identify possible associations between socio-demographic characteristics and other variables raised through interviews among 281 respondents in April 2012. The place of acquisition of the meat was the attribute that most influences the purchasing decisions of consumers. Most respondents have already heard about bovine traceability. Among those who have heard about traceability, most would be willing to pay more for meat with certification of origin, although considering that there are

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias. Produção Animal, Gestão de propriedades e rastreabilidade animal Universidade Federal de Lavras. Contato principal para correspondência

<sup>2</sup> Médico Veterinário. Mestre em Produção Animal Sustentável pelo Instituto de Zootecnia de Nova Odessa/SP.

<sup>3</sup> Centro de controle de Zoonoses. Departamento de Veterinária Preventiva. Faculdade de Veterinária. Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Capão do Leão, RS, Brasil.

disadvantages associated with traceability, especially in relation to the increase in the price of meat. Consumers with higher education and income were more knowledgeable about this type of certification, and these factors are of great influence on the acceptability of consumers to pay more for traced beef.

**Keywords:** attributes of beef, marketing, traceability, food safety.

## FACTORES ASOCIADOS A LA PERCEPCIÓN Y ACTITUD DE CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA CON CERTIFICACIÓN DE ORIGEN EN CAMPINAS/SP

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue verificar qué factores socio económicos están relacionados a la decisión de compra de carne con certificación de origen, además de obtener el perfil de percepción y la actitud de los consumidores de carne bovina en Campinas, SP. Fue realizada la descripción de las variables y construido un modelo múltiple *Generalized Estimating Equations* (GEE) de regresión logística buscando identificar posibles asociaciones entre las características socio económicos de los consumidores y los principales atributos de la carne que influyen la decisión para su compra, obtenidas por medio de entrevistas entre 281 entrevistados en el mes de abril de 2012. El establecimiento comercial donde fue realizada la adquisición de la carne es el atributo que más influencia la decisión de compra de los consumidores. La mayoría de los entrevistados ya escucharon hablar sobre rastreabilidad bovina. Dentro de los que ya escucharon el término, la mayor parte está dispuesta a pagar más por la carne con certificación de origen, a pesar de considerar que hay desventajas asociadas a la rastreabilidad, principalmente en relación al aumento en el precio de la carne. Consumidores con mayor grado de escolaridad y renta presentaron mejor conocimiento sobre este tipo de certificación, siendo estos factores de gran influencia sobre la aceptabilidad de los consumidores en pagar más caro por la carne bovina rastreada.

**Palabras-clave:** atributos de la carne, comercialización, rastreabilidad, seguridad alimentar.

### INTRODUÇÃO

A segurança alimentar desempenha um papel estratégico no comércio mundial e representa uma preocupação global (1). Os desafios relacionados à segurança de produtos de origem animal e as dificuldades no controle eficiente dos processos geram a necessidade de criar mecanismos que reduzam o risco potencial de doenças transmitidas por alimentos (2).

Nesse sentido, destaca-se a rastreabilidade como meio de integração de toda a cadeia produtiva em um sistema de monitoramento e certificação, melhorando a percepção de segurança para os consumidores devido à geração de maior número de informações sobre a carne (3,4). Sendo o Brasil um dos maiores fornecedores de carne bovina para União Europeia, uma das exigências para continuar com as exportações foi a implantação do programa de rastreabilidade (5).

A rastreabilidade é a identificação da origem do produto, processado ou não, até o seu consumidor por meio de medidas que ajudam no controle e monitoramento de todas as entradas e saídas, garantindo a qualidade da produção (5). A certificação de qualidade é uma segmentação de mercado que leva a oportunidades para processadores de alimentos e varejistas, por serem considerados parte do sistema de gestão e envolver controle do sistema de produção (6).

Nesse contexto, os pontos de venda podem comercializar produtos classificados como carne rastreada ou apenas com certificação de origem. A carne rastreada difere da com

certificação de origem, por possuir outros dados importantes além da origem do animal como o registro de diversas ocorrências na vida do animal, datas e tipos de vacinas, tratamentos veterinários associados, indicações do período de carência dos medicamentos administrados, transferências de propriedades e rotas trânsito do animal, bem como sexo e aptidão (7,8).

O sistema de rastreabilidade busca melhorar a segurança nos processos de obtenção da carne e dos seus produtos, entretanto, estes benefícios não são tão claros para os consumidores como são para os pesquisadores e indústria (9-11).

Torna-se relevante, portanto, avaliar se os consumidores conhecem o conceito de rastreabilidade bovina e se a carne com certificação de origem, que atualmente é comercializada nas redes de supermercados esta incluída no desejo de compra dos mesmos, ainda que se pague mais caro por esse produto. Assim, os objetivos desta pesquisa foram verificar a associação entre os aspectos sócio-econômicos dos consumidores e os principais atributos da carne que influenciam a decisão para sua compra, assim como o conhecimento sobre rastreabilidade bovina e disposição para pagar a mais pela carne com certificação de origem, além de levantar o perfil de percepção e atitude dos consumidores de carne bovina rastreada em Campinas /SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo observacional de corte transversal em nove supermercados na cidade de Campinas, no estado de São Paulo (SP), Brasil, em abril de 2012, para avaliar a associação entre a percepção e atitude de consumidores de carne bovina rastreada e algumas características sócio demográficas. A definição do número de entrevistados (n=281) necessário baseou-se em Barbetta (12), considerando um erro amostral máximo de 5% e uma população de 1.024.912 habitantes de Campinas (13).

Visando obter informações sobre a caracterização da percepção e atitude de consumidores de carne bovina, foram realizadas entrevistas, por um único pesquisador, a partir de formulário estruturado (36 perguntas fechadas) (Tabela 1), adaptados de Velho et al. (14). Ainda, para todos os entrevistados foram obtidas informações sobre algumas características sócio-demográficas relacionadas ao sexo, idade (até 40 anos; mais que 40 anos), escolaridade (até segundo grau; graduação ou pós-graduação) e renda (até seis salários mínimos; mais que seis salários mínimos) utilizadas como variáveis independentes no estudo. No período da coleta das informações o salário mínimo correspondia ao valor de R\$622,00.

Os entrevistados foram selecionados aleatoriamente, sendo convidados enquanto se encontravam em frente à gôndola de carnes no supermercado. Para os consumidores que nunca haviam ouvido falar sobre carne bovina rastreada, a entrevista se restringia as questões relativas às características sócio demográficas.

Para identificar as características sócio-demográficas associadas à percepção e atitude dos consumidores em relação à carne bovina com certificação de origem, foi realizada a análise uni variada por teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) ou Exato de Fischer, este último quando se observou menos que cinco observações no quadrante do teste. As variáveis que mostraram associação com  $P \leq 0,2$  pelo teste de  $\chi^2$  ou Exato de Fischer foram selecionadas para a construção do modelo múltiplo.

Assim, a existência de associação entre os fatores foi verificada utilizando o modelo múltiplo *Generalized Estimating Equations* (GEE) de regressão logística, que é mais adequada quando se observa dados associados em diferentes dimensões (15), como nesse estudo em que se consideram as respostas de consumidores presentes em diferentes supermercados (considerados sujeitos do modelo). A análise GEE permite a avaliação de associação de múltiplos indivíduos considerando o supermercado em que compravam no modelo, assumindo que os casos são dependentes dentro de cada sujeito e independentes entre

sujeitos. Para todas as variáveis presentes no modelo final ( $P < 0,05$ ), foi calculado o risco por meio da *Odds Ratio* (OR) ajustado e seu intervalo de confiança de 95%.

Para testar a associação entre as variáveis levantadas conjuntamente foi realizada uma análise multivariada de componentes principais (ACP) (16,17). Foram utilizados os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (mínimo de 0,5) e de esfericidade de Bartlett para aferição da qualidade das correlações entre as variáveis. Foram considerados os eixos (componentes) que obtiveram valores próprios (*eigenvalues*) iguais ou superiores a 1 (um). Assim, no modelo final que atingiu os valores mínimos nesses testes foram consideradas as variáveis: consumo de carne bovina rastreada (0=não; 1=sim); acesso a informações sobre a origem e sistema de produção do bovino (0=não; 1=sim); disposição a pagar a mais pela carne rastreada (0=não; 1=sim); renda (0=até seis salários mínimos; 1=mais que seis salários mínimos); escolaridade (0=sem graduação; 1=graduado) e idade (0=até 40 anos; 1=mais que 40 anos).

Tabela 1. Resumo das características levantadas em entrevistas aplicadas a consumidores de carne bovina em supermercados de Campinas, SP, Brasil, 2012.

Item	Variáveis dicotômicas (Respostas: não/sim)
Atitude	Consumo de produtos de origem animal com certificação
	Disposição em pagar mais caro pelo produto de origem animal certificado
	Disposição em pagar a mais pela carne rastreada: 1. até 5%; 2. 5%; 3. 10%; 4. 15%; 5. 20%; ou 6. mais que 20%
Percepção	Se já tinha ouvido falar sobre rastreabilidade, carne rastreada ou carne com garantia de origem
	Atributo mais importante na decisão de compra da carne: 1. presença do selo de qualidade; 2. carimbo do SIF; 3. preço; 4. quantidade de gordura; 5. preparo rápido/fácil; 6. cria ou engorda; 7. local de abate; e 8. compra; 9. raça; e 10. sexo do animal; 11. maciez/textura; 12. odor; e 13. cor
	Conceito de carne rastreada: 1. Carne que traz as informações nutricionais na embalagem; 2. Produto cárneo que não possui contaminantes ou resíduos químicos; 3. Carne que traz as informações relacionadas ao sistema de produção e origem do animal; e 4. Carne com fiscalização pelo sistema de inspeção federal ou serviço estadual
	Benefícios que a carne rastreada poderia superar a sem rastreabilidade: 1. maior competitividade no mercado exterior, 2. melhor qualidade, mais saborosos e nutritivos; 3. maior segurança e menor risco a saúde pública; 4. acesso a informações referentes à idade, sexo, raça e outras; e 5. nenhum
	Desvantagens que a carne rastreada poderia trazer: 1. maior preço; 2. menor oferta; 3. valorização de todas as carnes; e 4. nenhuma

## RESULTADOS

Nesse estudo, a maior parte dos entrevistados foi do sexo feminino (61,6%), com até 40 anos (40,57%), apresentava até ensino superior de escolaridade (38,07%) e renda de até seis salários mínimos (44,6%). Deste total, 62,98% relataram já terem ouvido falar em carne rastreada e 51,96% alegaram consumir produtos de origem animal com certificação (Tabela 2).

Tabela 2. Características sócio demográficas dos consumidores de carne de Campinas/SP (n=281)

Variável	Categoria	%
Sexo	Masculino	38,4
	Feminino	61,6
Idade	30 anos ou menos	18,8
	30-40 anos	21,7
	40-60 anos	39,9
	61 anos ou mais	19,6
Escolaridade	Fundamental completo	6,0
	2º Grau completo	22,4
	Superior Completo	71,6
Salário	3 salários mínimos ou menos	13,5
	3-6 salários mínimos	23,5
	6-10 salários mínimos	18,5
	11 salários mínimos ou mais	27,4
	Não informou	17,1
Já ouviu falar sobre carne rastreada?	Sim	63,00
	Não	37,00

\*salário mínimo=R\$622,00

Dentre os que já ouviram falar em carne rastreada, o principal critério considerado na decisão de compra da carne bovina foi o selo de qualidade (23,3%), seguido pelo carimbo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) (21,6%), local de compra/estabelecimento comercial (14,1%), pouca quantidade de gordura (10,3%), cor (10,3%), local onde foi abatido (5,7%), cheiro (5,7%), maciez e textura (4%), preço (2,8%), preparo rápido e fácil da carne (1,7%), sexo do animal (0,5%). As variáveis “maior quantidade de gordura”, “local de nascimento e crescimento do animal” e “raça do animal” não foram considerados relevantes como atributo mais importante para a compra da carne.

Apenas um entrevistado considerou que não há benefício da carne rastreada em relação a não rastreada. Os maiores benefícios considerados pelos consumidores foram: maior segurança alimentar e menor risco para a saúde pública (81,35%), acesso à informação referente à idade, sexo, raça e outras características do animal abatido (9,03%) e produtos com melhor qualidade, mais saborosos e nutritivos (9,03%). Grande parte dos entrevistados (62,14%) considera que há desvantagens da carne rastreada em relação à sem rastreabilidade, sendo o aumento no preço do produto a principal alegação (59,09%). Apesar disso, a maior parte relatou que aceitaria pagar mais caro pela carne rastreada (89,26%), porém um acréscimo de 5% (8,5%), 5% (18,15%), 10% (27,4%) ou 15% (2,5%).

Neste estudo, foi observado que indivíduos com mais de 40 anos ( $p = 0,001$ ; OR = 1,999; IC 95% = 1,3 – 3,0) e com mais de seis salários mínimos de renda mensal ( $p = 0,000$ ; O = 4,4; IC 95% = 3,0 – 6,2) apresentam mais chance de já terem ouvido falar em carne rastreada, assim como indivíduos com escolaridade maior que 2º grau ( $p = 0,000$ ; OR = 15,003; IC 95% = 10,3 – 21,7) que apresentam mais chance de considerar que o conceito de carne rastreada é aquela que traz as informações relacionadas ao sistema de produção e origem do animal, o que pode ser considerado correto, e menor chance ( $p = 0,000$ ; OR = 0,340; IC 95% = 0,2 – 0,5) de considerar que o conceito de carne rastreada é aquela carne com fiscalização do sistema de inspeção federal – SIF (carimbo) ou pelo serviço estadual, conceito incompleto de carne com certificação. Por outro lado, pessoas com mais de 40 anos

( $p = 0,036$ ; OR = 0,434; IC 95% = 0,1 – 0,9) e as mulheres ( $p = 0,000$ ; OR = 0,237; IC 95% = 0,1 – 0,4) têm menos chances de conceituar carne rastreada corretamente.

Foi observado que entrevistados com escolaridade maior que 2º grau ( $p = 0,000$ ; OR = 0,189; IC 95% = 0,1 – 0,3) apresentam menos chances de consumir produtos de origem animal com certificação e pessoas com mais de seis salários mínimos de renda mensal ( $p = 0,000$ ; OR = 0,272; IC 95% = 0,1 – 0,4) têm menos chance de considerar o preço como atributo mais importante para a compra da carne e mais chances ( $p = 0,018$ ; OR = 6,006; IC 95% = 1,3 – 26,6) de considerarem a baixa quantidade de gordura como atributo mais importante para a compra. Por outro lado, pessoas com escolaridade maior que 2º grau ( $p = 0,000$ ; OR = 0,048; IC 95% = 0,14 – 0,16) têm menos chances de considerarem a baixa quantidade de gordura como atributo mais importante para a compra da carne.

Ainda em relação à percepção dos consumidores, foi observado que indivíduos com mais de 40 anos ( $p = 0,002$ ; OR = 0,303; IC 95% = 0,1 – 0,6), pessoas do sexo feminino ( $p = 0,000$ ; OR = 0,085; IC 95% = 0,02 – 0,2) e com escolaridade maior que 2º grau ( $p = 0,034$ ; OR = 0,509; IC 95% = 0,2 – 0,9) têm menos chance de considerarem o local de compra como atributo mais importante para a compra da carne, diferentemente de pessoas com mais que seis salários mínimos de renda mensal ( $p = 0,000$ ; OR = 13,853; IC 95% = 6,5 – 29,0), que têm mais chance de considerarem esse atributo o mais importante.

Foi verificado que mulheres ( $p = 0,009$ ; OR = 12,269; IC 95% = 1,8 – 81,1) têm mais chances de considerarem o acesso à informação pelo consumidor referente à idade, sexo, raça e outras características do animal abatido como benefício que a carne rastreada poderia superar a carne sem rastreabilidade, diferentemente das pessoas com mais de 40 anos ( $p = 0,000$ ; OR = 0,169; IC 95% = 0,1 – 0,2), que apresentam menos chances de considerarem esse o benefício. Entretanto, indivíduos com mais de seis salários mínimos de renda mensal ( $p = 0,002$ ; OR = 4,924; IC 95% = 1,8 – 13,3) ou com escolaridade maior que 2º grau ( $p = 0,000$ ; OR = 2,055; IC 95% = 1,7 – 2,4) têm mais chances, enquanto indivíduos com mais de 40 anos ( $p = 0,023$ ; OR = 0,487; IC 95% = 0,2 – 0,9) e pessoas do sexo feminino ( $p = 0,000$ ; OR = 0,309; IC 95% = 0,1 – 0,5) menos chance de acharem que as desvantagens da carne com certificação de rastreabilidade poderia trazer estão relacionados ao aumento no preço do produto no mercado.

No presente estudo, indivíduos com mais de seis salários mínimos de renda mensal ( $p = 0,032$ ; OR = 0,496; IC 95% = 0,2 – 0,9) têm menos chances de acharem que a desvantagem da carne com certificação de rastreabilidade poderia trazer é a valorização de todas as carnes e que indivíduos com escolaridade maior que 2º grau ( $p = 0,000$ ; OR = 0,082; IC 95% = 0,02 – 0,2) têm menos chances de estarem dispostos a pagar um acréscimo de 5% pela certificação. Apesar disso, pessoas com mais de 40 anos ( $p = 0,001$ ; OR = 1,624; IC 95% = 1,2 – 2,2) têm mais chances de estarem dispostas a pagar um acréscimo de 5% pela certificação e menos dispostas a pagarem 10% de acréscimo pela certificação ( $p = 0,043$ ; OR = 0,545; IC 95% = 0,3 – 0,9).

## DISCUSSÃO

Alguns autores citam que o consumidor realiza a sua decisão de compra da carne baseando-se em um grande número de informações (preço, etiqueta, marca, aparência e tipo de corte), que por sua vez estariam relacionados na sua concepção de qualidade em termos dos atributos maciez, sabor, frescor e nutrição (3,18,19). Contudo esse comportamento esta mudando e os consumidores têm voltado uma maior atenção e preocupação em relação à características extrínsecas dos produtos, ou seja, fatores relacionados ao sistema de produção animal como a utilização de outras tecnologias (irradiação de alimentos, produção orgânica, técnicas de biotecnologia, uso de antibióticos, pesticidas e hormônios de crescimento) (20). O

perfil do consumidor também está mudando devido ao maior acesso à informação. Estes estão cada vez mais exigentes em relação aos atributos de qualidade da carne (21). Neste sentido, no presente estudo, os entrevistados citaram como fator mais importante para a decisão de compra da carne a presença do selo de qualidade, citado por 23,3%, e em segundo lugar a presença carimbo do serviço de inspeção federal (SIF) ou estadual, citado por 21,6%.

Esse resultado reflete uma tendência já observada em outros estudos, realizados em diversos países, ou seja, que questões éticas e sociais, associadas à segurança alimentar, são variáveis que apresentam grande influência sobre a escolha de alimentos, principalmente em países desenvolvidos (20). Por exemplo, em um levantamento com consumidores de carne bovina de cinco países europeus (França, Alemanha, Polônia, Espanha e Reino Unido), os pesquisadores verificaram que o maior nível de confiança e a percepção de risco para a carne bovina estavam associados a uma melhor aceitação dos consumidores para o uso de técnicas que melhorassem a sua segurança, principalmente em relação ao seu processo de obtenção, como no caso da adoção inspeção do produto e da rastreabilidade no sistema produtivo (9). Contudo, verificou-se que, na Europa, ainda existe divergência em relação ao conceito de rastreabilidade, sendo estes em alguns países, associado a qualidade e, em outros, a segurança alimentar (11).

No presente trabalho, o estabelecimento comercial onde foi realizada a aquisição da carne foi citado como mais importante por 14,2% dos entrevistados, sendo o terceiro fator na ordem de citação.

O atributo preço foi citado apenas por 2,8% dos entrevistados. Resultado semelhante já foi encontrado por outros pesquisadores, nos Estados Unidos, que verificaram que cerca de 75% da variabilidade na demanda ou de consumo está relacionada a fatores além do preço da carne e renda (22). O atributo preço é geralmente o fator considerado de maior impacto na decisão da compra da carne pelo consumidor (23,24). Em estudo realizado na Espanha, o preço é um dos fatores mais importantes na percepção do risco de segurança alimentar e os consumidores acreditam que produtos mais caros apresentam algum tipo de vantagem (25). Na Grécia, os consumidores preferem realizar a compra da carne diretamente em açougues, onde acreditam poderem ter certeza de sua origem, em vez de consultarem as informações disponíveis nos rótulos dos produtos encontrados em supermercados, ou seja, preferem confiar na qualidade visual que em marcas e certificações de qualidade (18).

Em estudo feito na cidade de São Paulo, os consumidores de carne bovina, de maneira geral, valorizam a qualidade do produto por características externas. Entretanto, essa valorização, para as classes com renda mais baixa, perde a importância para o preço do produto (26). No presente estudo, a aparência (cor-10,3%; textura-4%) e o cheiro (5,7%) foram citados pela minoria dos entrevistados como fatores observados no momento da compra da carne bovina. Ao contrário deste estudo, no estado do Rio Grande do Sul, verificou-se que a aparência, principalmente relacionada à cor da carne, foi o aspecto mais citado como importante na decisão de compra (14). Esse comportamento é relatado por diversos autores, uma vez que a cor é apontada como o índice de frescor e qualidade mais óbvio para o consumidor (18,27,28). A carne mais escura ou com coloração esverdeada e superfície úmida pode sugerir estado de decomposição com desenvolvimento de bactérias que aumentam o risco de doenças transmitidas por alimentos (29). Por meio de um modelo de regressão logística, estudo realizado na República da Geórgia revelou que tanto os consumidores quanto os integrantes da cadeia produtiva da carne deviam preocupar-se primeiramente com a aparência visual da carne, a fim de se evitar a compra de produtos estragados (6).

No presente estudo, a maioria (73,4%) dos entrevistados citou como conceito de carne rastreada aquela que traz as informações de origem, o que pode ser considerado correto. Os resultados sobre o conhecimento a respeito de rastreabilidade verificados nesta pesquisa foram maiores que os encontrados por Zhao et al. (30), pois apenas 3% dos 588 entrevistados

nas cidades de Beijing e Xianyang, na China, estavam familiarizados com o real conceito de carne rastreada. Um dos fatores que contribuiu para o baixo índice de familiaridade na China, segundo esses autores, é o fato de que a rastreabilidade é recente no país, sendo as primeiras importações realizadas em 2009.

No presente estudo, apenas um entrevistado (0,5%) considerou que não há benefício da carne rastreada em relação a não rastreada. Os consumidores apresentam uma disposição positiva à compra do produto quando, dentre outros atributos, existe a garantia de que ele é seguro (31). É necessário assegurar uma garantia de origem do produto, mostrando que o mesmo foi produzido dentro de boas práticas de fabricação e que está apto a receber seu certificado de origem, analogicamente ao certificado de garantia de qualquer outro produto, mostrando confiança para a sua compra (32). Para aprimorar a percepção de segurança alimentar, os sistemas de controle de qualidade devem ser fortalecidos e divulgados para o maior conhecimento da população (25).

Grande parte dos entrevistados (62,1%) considera que há desvantagens da carne rastreada em relação à sem rastreabilidade, sendo o aumento no preço do produto a principal alegação. Esse comportamento foi apontado para consumidores da Europa, onde os mesmos não estariam dispostos a pagar a mais por produtos rastreados (10). Segundo os autores, os consumidores desejam sistemas mais simples de informação sobre os produtos, por acreditarem que estes apresentam melhor clareza de informação que os sistemas mais complexos e sofisticados de rastreabilidade. Mesmo assim, a maior parte (89,2%) relatou que aceitaria pagar mais caro pela carne rastreada, mas somente um acréscimo de até 10% (27,4%), o que pode ser considerado um valor baixo, uma vez que de acordo com Lazzarotto (33), no Brasil a carne certificada pode apresentar valores até 30% maiores que o produto que não apresenta certificação de origem. Percentuais superiores aos encontrados no presente estudo foram relatados na China, onde a maioria dos entrevistados pagaria de 9 a 12% a mais por produtos rastreados (30).

Na Coréia do Sul onde grande parte da carne consumida é importada, verificou-se uma disposição dos consumidores de pagarem até 39% para a carne bovina rastreada em relação a não rastreada (34). Esse resultado reflete a preocupação dos consumidores com a segurança alimentar em relação à carne importada dos Estados Unidos, devido a ocorrência da BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina) em anos anteriores.

Em relação aos custos com a rastreabilidade, segundo alguns autores, estes são possíveis de serem suportados pela indústria em decorrência de uma maior demanda do produto devido ao aumento da confiança dos consumidores em relação à carne bovina (35,36). Apesar disso, os resultados deste trabalho demonstram ainda a existência de uma menor sensibilidade e percepção dos consumidores brasileiros em relação aos reais benefícios do sistema, devido ao baixo valor que os mesmos estão dispostos a pagar para produtos rastreados. Esse comportamento pode ser em função da não ocorrência de casos da doença (BSE) e pela posição do país como grande exportador de carne. Avaliando potenciais benefícios da rastreabilidade animal para o setor de carnes americano, Resende Filho (36) estimou que o custo para a implantação do sistema seria pago com o ganho em receita, com uma estimativa entre o custo e a receita em torno de 30%. Nos Estados Unidos, uma avaliação do impacto sobre o custo de produção para utilização da identificação e rastreamento, revelou que estes representariam os seguintes percentuais de aumento: valor de 0,007% no preço da carne no atacado; 0,12% à nível de abate de bovinos e, de 0,43% à nível de fazenda (35).

No presente estudo, a escolaridade foi o fator de maior influência sobre a percepção e atitude dos entrevistados que já tinham ouvido falar em rastreabilidade bovina em Campinas/SP. Foi verificado que indivíduos com maior escolaridade tendem a apresentar uma melhor percepção sobre o termo rastreabilidade, principalmente em relação ao correto conceito de carne rastreada, mas que isso não necessariamente reflete em uma atitude favorável do consumidor desta cidade, uma vez que os entrevistados deste nível educacional

também apresentaram uma tendência em não consumir produtos de origem animal com certificação e de considerar como desvantagem da carne rastreada o aumento no preço do produto. Esses resultados não eram esperados, uma vez que se considera que a escolaridade melhora a consciência das pessoas em relação à importância da carne rastreada, devido ao maior acesso às informações de sua obtenção, proporcionando uma maior transparência e compreensão das etapas envolvidas no processo produtivo, o que acarreta um maior nível de garantia e segurança ao produto final. Neste estudo também foi observado que indivíduos com maior renda mensal tendem a não considerar a valorização de todas as carnes (rastreadas ou não) como principal desvantagem do produto com rastreabilidade, como era esperado. Comportamento semelhante foi verificado em outros países, indicando que este tipo de consumidor representa dois terços do mercado e corresponde a parcela das pessoas onde o marketing e a divulgação de informações sobre rastreabilidade promoveriam melhores resultados (18,37).

Outro aspecto que reflete de forma positiva sobre o aumento do conhecimento sobre a rastreabilidade, são os consumidores de carne que apresentam filhos, apesar disso não ter sido avaliado no presente estudo. Hanley (15) relata que esse público demonstra maior cautela na tomada de decisão no momento da compra de carne, buscando informações a respeito da origem e características dos produtos, com maior preocupação em relação à segurança alimentar e uma dieta saudável.

Considerando o perfil dos consumidores de carne bovina em seus diferentes aspectos, para proporcionar maior difusão e demanda para os produtos com certificação de origem ou rastreados, é necessário a adoção de estratégias de veiculação de informações de forma mais direta, principalmente a partir do local onde adquirem os produtos, como redes de supermercados e casas de carnes especializadas.

## CONCLUSÕES

A maioria dos entrevistados (63%) já ouviu falar em carne rastreada. A certificação de qualidade do produto, como selo e carimbo do SIF, ainda é a maior preocupação dos consumidores, enquanto os fatores intrínsecos e extrínsecos apresentam menor influência na tomada de decisão no momento da compra. O maior conhecimento sobre rastreabilidade verificado para os consumidores com maior renda familiar e escolaridade indicam que este público apresenta uma melhor percepção em relação aos aspectos de qualidade da carne e busca maiores informações a respeito dos produtos que estão adquirindo e se mostram ainda com maior disposição para pagar mais pela carne com certificação de origem, apesar de considerar que há desvantagens associadas à rastreabilidade, principalmente em relação ao aumento no preço da carne.

## REFERÊNCIAS

1. Nesbakken T. Food safety in a global market-Do we need to worry? *Small Rumin Res.* 2009;86:63–6.
2. Sofos JN. Challenges to meat safety in the 21st century. *Meat Sci.* 2008;78(1-2):3–13.
3. Verbeke W, Van Wezemael L, de Barcellos MD, Kügler JO, Hocquette J-F, Ueland Ø, et al. European beef consumers' interest in a beef eating-quality guarantee Insights from a qualitative study in four EU countries. *Appetite.* 2010;54:289–96.
4. Gellynck X, Verbeke W. Consumer perception of traceability in the meat chain. *Ger J Agric Econ.* 2001;50:368–74.

5. Iba SK, Brabet C, Oliveira PIJ de, Pallet D. Um panorama da rastreabilidade dos produtos agropecuários do Brasil destinados à exportação -carnes, soja e frutas- [Internet]. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2003 [cited 2014 Apr 25]. Available from: <http://www.cendotec.org.br/dossier/cirad/produtsbrpr.pdf>.
6. Ubilava D, Foster K. Quality certification vs. product traceability: Consumer preferences for informational attributes of pork in Georgia. *Food Policy*. 2009;34:305–10.
7. Latouche K, Rainelli P, Vermersch D. Food safety issues and the BSE scare: some lessons from the French case. *Food Policy*. 1998;23:347–56.
8. Lopes M, Santos G, Amado G, Cardoso M. Principais dificuldades encontradas pelos pecuaristas na implantação da rastreabilidade de bovinos. *Cienc Anim Bras*. 2007;8:515–20.
9. Van Wezemaal L, Verbeke W, Kügler JO, Scholderer J. European consumer acceptance of safety-improving interventions in the beef chain. *Food Control*. 2011;22:1776–84.
10. Giraud G, Halawany R. Consumers' perception of food traceability in Europe. In: *Proceedings of 98th EAAE Seminar. Marketing dynamics within the global trading system: new perspectives*; 2006; Chania. Chania: European Association of Agricultural Economists.
11. Rijswijk WV, Frewer LJ. How consumers link traceability to food quality and safety: an international investigation. In: *Proceedings of 98th EAAE Seminar. Marketing dynamics within the global trading system: new perspectives*; 2006; Chania. Chania: European Association of Agricultural Economists.
12. Barbetta PA. *Estatística aplicada às Ciências Sociais*. Florianópolis: Nobel; 2007.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [cited 2012 Apr 4]. Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_dou/SP2010.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_dou/SP2010.pdf).
14. Velho JP, Barcellos JOJ, Lengler L, Elias SA, Oliveira TE. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. *Rev Bras Zootec*. 2009;38:399–404.
15. Hanley JA. Statistical analysis of correlated data using generalized estimating equations: an orientation. *Am J Epidemiol*. 2003;157:364–75.
16. Lopes MA, Demeu AA, Ribeiro ADB, Rocha CMBM, Bruhn FRP, Retes PL. Dificuldades encontradas pelos pecuaristas na implantação da rastreabilidade bovina. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2012;64:1621–8.
17. da Rocha CMBM, Bruhn FRP, Leite RC, Guimarães AM, Sampaio IB, de Oliveira PR. Principal component analysis on the perceptions of milk producers about *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* control in Minas Gerais. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2012;21:224–31.

18. Krystallis A, Chryssochoidis G, Scholderer J. Consumer-perceived quality in “traditional” food chains: the case of the Greek meat supply chain. *Appetite*. 2007;48:54–68.
19. Troy DJ, Kerry JP. Consumer perception and the role of science in the meat industry. *Meat Sci*. 2010;86:214–26.
20. Unnevehr L, Eales J, Jensen H, Lusk J, McCluskey J, Kinsey J. Food and consumer economics. *Am J Agric Econ*. 2010;92:506–21.
21. Sato GS, Silva ROP. Fragilidade do modelo de rastreabilidade da carne bovina brasileira. *Análises Indicadores Agron*. 2008;3:1–5.
22. Tonsor G, Marsh GL. Comparing heterogeneous consumption in U.S. and Japanese meat fish demand. *Agric Econ*. 2007;37:81–91.
23. Verbeke W, Vackier I. Profile and effects of consumer involvement in fresh meat. *Meat Sci*. 2004;67:159–68.
24. Hocquette J-F, Botreau R, Picard B, Jacquet A, Pethick DW, Scollan ND. Opportunities for predicting and manipulating beef quality. *Meat Sci*. 2012;92:197–209.
25. Angulo AM, Gil JM. Risk perception and consumer willingness to pay for certified beef in Spain. *Food Qual Prefer*. 2007;18:1106–17.
26. Zen S de, Brandão MM. Perfil do consumidor de carne bovina. *Preços Agri*. 1998;12:3–7.
27. Olivo R, Guarnieri PD, Shimokomaki M. Fatores que influenciam na cor de filés de peito de frango. *Rev Nac Carne*. 2001;289:44–9.
28. Sarantopoulos CIGL, Pizzinato A. Fatores que afetam a cor das carnes. *Rev Nac Carne*. 1991;15:50–7.
29. Brumm MAR, Terra NM. Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade. São Paulo: Nobel; 1988.
30. Zhao R, Qiao J, Chen Y. Influencing factors of consumer willingness-to-buy traceable foods: an analysis of survey data from two Chinese cities. *Agric Agric Sci Procedia*. 2010;1:334–43.
31. Mørkbak MR, Christensen T, Gyrd-Hansen D. Valuation of food safety in meat e a review of stated preference studies. *Food Econ*. 2008;4:63–74.
32. Grunert KG, Bredahl L, Brunsø K. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector-a review. *Meat Sci*. 2004;66:259–72.
33. Lazzarotto NDF. Estudos sobre o mercado de certificações de qualidade em alimentos no Brasil. In: *Anais do V SemeAD*; 2001; São Paulo. São Paulo: FEA-USP; 2001.
34. Lee JY, Han DB, Nayga RM, Lim SS. Valuing traceability of imported beef in Korea: an experimental auction approach. *Aust J Agric Resour Econ*. 2011;55:360–73.

35. Pendell DL, Brester GW, Schroeder TC, Dhuyvetter KC, Tonsor GT. Animal identification and tracing in the united states. *Am J Agr Econ*. 2010;92:927–40.
36. Resende Filho MA. Potenciais benefícios do sistema de rastreabilidade animal dos EUA para o setor de carnes americano. *Rev Econ Sociol Rural*. 2008;46:1129–54.
37. Van Loo EJ, Diem MNH, Pieniak Z, Verbeke W. Consumer attitudes, knowledge, and consumption of organic yogurt. *J Dairy Sci*. 2013;96:2118–29.

**Recebido em: 28/04/2015**

**Aceito em: 16/05/2016**

## SOROPREVALÊNCIA DA LEPTOSPIROSE EM OVINOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rogério Martins Amorim<sup>1</sup>  
Erich Mendes Nascimento<sup>1</sup>  
Bianca Paola Santarosa<sup>1</sup>  
Gabriela Nascimento Dantas<sup>1</sup>  
Danilo Otávio Laurenti Ferreira<sup>2</sup>  
Roberto Calderon Gonçalves<sup>1</sup>  
Leila Sabrina Ullmann<sup>3</sup>  
Hélio Langoni<sup>3</sup>

### RESUMO

Nos últimos anos, houve aumento significativo do rebanho ovino no estado de São Paulo. Com o objetivo de contribuir com a sanidade desta crescente atividade agropecuária, estudou-se a soroprevalência da leptospirose em 400 ovinos, provenientes de oito criatórios situados na região centro-oeste do estado de São Paulo. Realizou-se o teste de soroaglutinação microscópica (SAM), principal técnica sorológica para o diagnóstico de leptospirose. A bateria de antígenos empregada na prova de aglutinação microscópica incluiu representantes de sorogrupos de todos os sorovares existentes no país. Dos ovinos avaliados, 3% (12 animais) apresentaram resultado soropositivo para leptospirose. Quanto à prevalência dos diferentes sorotipos, destacou-se *Leptospira pomona* (75%), *L. hardjo* (16,6%) e *L. castellanis* (8,4%). A vacinação dos ovinos e o controle dos roedores são os principais meios de evitar prejuízos econômicos decorrentes da leptospirose, além de prevenir a propagação desta zoonose entre os trabalhadores rurais.

**Palavras-chave:** *Leptospira* spp., pequenos ruminantes, soroaglutinação microscópica, prevalência.

### SEROLOGICAL PROFILE OF LEPTOSPIROSIS IN SHEEP FROM MIDDLE WESTERN REGION OF SÃO PAULO STATE, BRAZIL

#### ABSTRACT

Over the past years, there have been a significant increase in herd sheep in the state of São Paulo. Aiming to contribute to the health of these growing farming activities, we studied the seroprevalence of leptospirosis in 400 sheep from eight farms placed in the middle western region of São Paulo state. The serum of these sheep was submitted to the microscopic agglutination test (MAT), the main technique for serological diagnosis of leptospirosis. The antigens used in the microscopic agglutination test included serogroups of all serovars described in the country. 3% (12 animals) had seropositive results for leptospirosis. Regarding the prevalence of different serotypes in positive animals highlight was *Leptospira pomona* (75%), followed by *L. hardjo* (16.6%) and *L. castellanis* (8.4%). Vaccination of sheep and control of rodents are the major means to prevent economic losses arising from leptospirosis and the spread of this zoonotic disease among rural workers.

<sup>1</sup> Departamento de Clínica Veterinária, Área Clínica de Grandes Animais. FMVZ-UNESP/Botucatu

<sup>2</sup> Casa da Agricultura de Agudos - EDR Bauru-SP, Secretaria da Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI)

<sup>3</sup> Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública. Área Laboratório Diagnóstico de Zoonoses. FMVZ-UNESP/Botucatu

**Keywords:** *Leptospira* spp., small ruminant, microscopic agglutination test, prevalence.

## SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN OVINOS DE LA REGIÓN CENTRO OESTE DE LA PROVINCIA DE SÃO PAULO RESUMEN

Los últimos años hubo un aumento significativo en el rebaño de ovinos en São Paulo. Con el fin de contribuir a la salud de esta creciente actividad agrícola, se estudió la seroprevalencia de leptospirosis en 400 ovejas de ocho fincas ubicadas en la región centro oeste de São Paulo. El suero de estos ovinos se sometió a una prueba de aglutinación microscópica (MAT), la principal técnica serológica para el diagnóstico de la leptospirosis. En la batería de antígenos utilizada en la prueba de aglutinación microscópica se encontraban representantes de los serogrupos de todos los serotipos del país. De los ovinos evaluados, el 3% (12 animales) tuvieron resultados seropositivos para la leptospirosis. En cuanto a la prevalencia de diferentes serotipos de animales seropositivos destacado *Leptospira Pomona* (75%), *L. hardjo* (16,6%) y *L. castellanis* (8,4%). La vacunación de los ovinos y el control de los roedores son las formas principales de evitar las pérdidas económicas de la leptospirosis, y para evitar la propagación de enfermedades zoonóticas entre los trabajadores agrícolas.

**Palabras clave:** *Leptospira* spp, pequeños rumiantes, prueba de aglutinación microscópica, prevalencia.

## INTRODUÇÃO

A produção de ovinos apresenta expansão gradativa no Brasil desde a década de 70. Em 2011, o rebanho efetivo brasileiro de ovinos era de 17,6 milhões de cabeças, representando aumento de 1,6% sobre o número registrado em 2010 (1). No estado de São Paulo, a população ovina é cerca de 700 mil cabeças, o que reflete a relevância crescente que essa espécie apresenta na pecuária paulista, especialmente na produção de carne. Com o crescimento deste agronegócio, e para atender à demanda do mercado por produtos de qualidade, a ovinocultura deve priorizar o manejo sanitário adequado e medidas de biossegurança, principalmente para prevenção de doenças, as quais provocam prejuízos econômicos ao produtor e podem ser transmitidas aos humanos (2).

A Instrução Normativa nº 87 da Secretaria de Defesa Agropecuária de 10 de dezembro de 2004 aprovou o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos (PNSCO), cujo objetivo é o controle das doenças de caprinos e ovinos, por meio de ações sanitárias e de vigilância epidemiológica (3). Dentre as doenças infectocontagiosas que acometem os ovinos, abordadas pelo Programa, a leptospirose assume grande importância, tanto na saúde animal como na humana, por ser uma zoonose.

O gênero *Leptospira* spp., família Leptospiraceae, foi classificado por estudos de afinidades antigênicas e análises moleculares, e os agentes etiológicos foram divididos em patogênicos e não patogênicos. São oito espécies de leptospirosas patogênicas, distribuídas em mais 200 sorovariedades arrançadas em 23 sorogrupos (4).

As leptospirosas patogênicas são agentes etiológicos de importância zoonótica e já foram descritas em várias espécies de animais domésticos e selvagens que adquirem naturalmente a infecção. Os ovinos são considerados os animais menos suscetíveis, quando comparados aos suínos, por exemplo (5). Em muitos casos a evolução da doença é assintomática, podendo ocorrer surtos com abortamento e morte de cordeiros (6,7). Nesses animais, a leptospirose pode se manifestar de forma aguda, subaguda e crônica. Caracteriza-se por quadros clínicos de septicemia, hemorragia, nefrite, icterícia, hemoglobinúria, mastite sanguinolenta, retorno

ao cio, abortamento nas ovelhas e anemia hemolítica nos cordeiros, com morte na primeira semana de vida (6,8,9).

Essa enfermidade vem sendo estudada por muito tempo, porém, poucos trabalhos recentes foram realizados na espécie ovina no estado de São Paulo (8,10,11). Talvez esse fato seja explicado pela baixa prevalência ou menor importância atribuída a essa espécie como possível transmissora de leptospiroses para humanos (12).

Medidas sanitárias como a vacinação de todo o rebanho ovino contra a leptospirose, o controle de roedores e o impedimento do contato com espécies portadoras de *Leptospira* spp. são manejos importantes na prevenção da doença. Assim, é possível minimizar prejuízos econômicos como abortamentos das ovelhas, mortalidade de cordeiros e queda nos índices produtivos decorrentes da leptospirose. Ao adotar estas práticas sanitárias, também se previne a transmissão dessa zoonose para o trabalhador rural (11). Outro meio importante de se prevenir a disseminação da doença do rebanho é diagnosticar precocemente os animais infectados (2).

O diagnóstico da doença pode ser feito pela bacteriologia da urina, com o isolamento do agente em meio de cultivo adequado, ou pelo método direto, em microscopia de campo escuro. Deve-se considerar, porém, que a leptospirose não é persistente em ovinos, e muitas vezes a eliminação pode ocorrer de forma transitória ou intermitente (13). Com isso, a utilização de provas sorológicas contribui de forma expressiva para o diagnóstico da leptospirose.

Um dos primeiros estudos sorológicos para leptospirose ovina foi realizado por Santa Rosa e Castro (10), no Estado de São Paulo, no qual foram encontrados 34% de soros reagentes contra vários sorotipos de *Leptospira interrogans*. Langoni et al. (11) também encontraram uma proporção significativa de reagentes para a enfermidade em soros de 356 ovinos de rebanhos paulistas. Utilizaram-se provas de aglutinação macroscópica em placa e de soroaglutinação microscópica, mostrando prevalência de 41,92% e de 44,94%, respectivamente (11). Esses resultados mostraram que a infecção por *Leptospira* spp. constitui-se em um problema sério para o rebanho ovino do estado de São Paulo.

Considerando a importância atual da ovinocultura e os prejuízos causados pela leptospirose, este trabalho teve como objetivo conhecer a realidade sanitária atual dos rebanhos ovinos na região centro-oeste do estado de São Paulo, determinando a soroprevalência da *Leptospira* spp.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de sangue de ovinos clinicamente sadios, de raça, sexo e idades variadas, criados em propriedades da região centro-oeste do estado de São Paulo. O número de amostras de sangue colhidas em cada propriedade foi definido de acordo com o efetivo de cada rebanho e os animais foram escolhidos aleatoriamente. Foram sorteados, ao acaso, oito criatórios, e se realizou uma amostragem de 400 animais.

Colheram-se 10mL de sangue venoso dos animais por punção da veia jugular externa utilizando-se tubos a vácuo sem anticoagulante. O soro foi obtido por centrifugação e conservado em freezer a -20°C até o momento das análises. Foi realizada prova de soroaglutinação microscópica com antígenos extraídos de culturas de cepas-padrão de *Leptospira* spp. Foram usados como antígenos culturas de 4 a 14 dias que não apresentavam contaminantes nem auto-aglutinação. A bateria de antígenos empregada na prova de aglutinação microscópica incluiu representantes de sorogrupos de todos os sorovares existentes no país. Assim, buscou-se estabelecer um panorama da enfermidade na região estudada.

O soro, que na prova de triagem descrita anteriormente mostrou 50% de aglutinação ou mais, foi submetido à prova de titulação. A partir da diluição de 1:50 utilizada na prova de

triagem, foram preparadas seis ou mais diluições de cada soro (títulos de 1:100, 1:200, 1:400, etc). Considerou-se como ponto final de reação a mais alta diluição do soro capaz de aglutinar 50% ou mais das leptospiras em relação ao controle.

## RESULTADOS

Dos 400 ovinos avaliados, 3% (12 animais) apresentaram resultados soropositivos para leptospirose, de acordo com a prova de soroaglutinação microscópica. A Tabela 1 mostra a prevalência dos diferentes sorotipos nos animais soropositivos. Nesse trabalho, destaca-se *Leptospira pomona* (9 animais/75%), seguido por *L. hardjo* (2 animais/16,6%) e *L. castellanis* (1 animal/8,4%), e a titulação de cada sorotipo. Dos nove animais soropositivos para *L. pomona*, sete deles apresentaram título igual a 1:100, um deles obteve titulação de 1:200 e o outro de 1:400. Com relação aos dois animais soropositivos para *L. hardjo*, um apresentou título de 1:100 e outro de 1:200. O único animal soropositivo para *L. castellanis* obteve titulação igual a 1:200.

Tabela 1. Prevalência e titulação dos sorotipos encontrados nos ovinos soropositivos para leptospirose pela prova de soroaglutinação microscópica.

Sorotipos	Porcentagem de animais	Titulação	Número de animais
<i>Leptospira pomona</i>	75% (9/12)	1:100	7/9
		1:200	1/9
		1:400	1/9
<i>Leptospira hardjo</i>	16,6% (2/12)	1:100	1/2
		1:200	1/2
<i>Leptospira castellanis</i>	8,4% (1/12)	1:200	1/1

## DISCUSSÃO

O presente trabalho apresentou baixa soroprevalência (3%) quando comparado com outras pesquisas, como o trabalho de Santa Rosa e Castro (10) e Langoni et al. (11) do mesmo estado, que encontraram 34% e 44,94% de soropositivos, respectivamente. Uma justificativa para tal resultado é o melhor controle sanitário dos rebanhos ovinos atualmente, a partir da assistência veterinária e de práticas de vacinação contra as principais doenças que acometem a espécie, dentre as quais se inclui a leptospirose. Ainda no estado de São Paulo, Barbudo Filho et al. (8) revelaram prevalência mais baixa da doença, com 8,6% de animais soropositivos, para *L. interrogans* em 15 rebanhos de ovinos. Azevedo et al. (9), em estudo de soroprevalência em 11 rebanhos de ovinos no estado do Rio Grande do Norte, observaram valores semelhantes a esse estudo, com positividade de 3,5% (4/115) dos animais.

Outros levantamentos sorológicos para diagnóstico de leptospirose em ovinos nos estados brasileiros foram realizados, apresentando resultados variados, como 26,3% (14) no Pernambuco; 10,28% (15) e 28,6% (7) no Piauí; 22,8% (16), 15,4% (17) e 78,2% (18) na Bahia; 34,26% (19) e 20,9% (20) no Rio Grande do Sul; 38,57% (21) no Paraná; 13,7% (22) e 47,4% (23) no Rio de Janeiro. Embora todos esses valores tenham sido maiores aos encontrados nesse trabalho, Seixas et al. (24) relataram a mesma prevalência de 3% de ovinos soropositivos no Distrito Federal, porém, foi analisada menor quantidade de amostras sorológicas (n=157 ovelhas).

Considerando-se os resultados de soroprevalência obtidos pelos estudos citados anteriormente, somados aos resultados observados no presente trabalho, podemos estimar em 26% a soroprevalência da leptospirose ovina no Brasil. Comparativamente, a prevalência de

ovinos soropositivos é de 42% na Austrália (25), 23,5% na Nigéria (26), 20% na Nova Zelândia (27) e 5,7% (28), 17,3% na Argentina (29), 10% no Uruguai (30), 9,8% na França (31), 7,2% na Itália (32) e 6,1% (6), 7,0% no Chile (33) e 5,7% (34), 4,7% na Tailândia (35) e 1,7% na Espanha (36).

A maior prevalência de *L. pomona* encontrada neste estudo pode ser explicada pelo possível contato dos ovinos soropositivos com suínos, que é a espécie mais acometida por esta estirpe de leptospira (5,37). Apesar das fazendas onde foram realizadas as coletas de soro destes ovinos não terem criações de suínos, sabe-se que alguns desses animais eram provenientes de outras propriedades, das quais não se têm informações, e onde podem ter tido esse contato ou até pode-se inferir que haja outro tipo de reservatório para o agente, ainda hoje não detectado. Agunloye (26), pesquisador nigeriano, testou 575 pequenos ruminantes, entre ovinos e caprinos. Destes, 17,7% foram positivos para *Leptospira spp.* pelo método SAM, sendo 23,5% ovinos e 13,1% caprinos. O sorotipo predominante em ambas as espécies, assim como nesse trabalho, foi *L. pomona*, mas havia histórico de contato com a espécie suína.

Outros estudos encontraram predominância de sorotipos diferentes. Viegas et al. (16) referiram destaque para os sorovares *autumnalis* e *castellonis* em estudo sorológico de ovinos na Bahia. Caldas et al. (17), no mesmo estado, verificaram predominância dos sorovares *autumnalis*, *castellonis* e *pomona* em 1.130 ovinos. Caldas et al. (18) encontraram domínio dos sorovares *icterohaemorrhagiae*, *autumnalis* e *tarassovi*. Ainda na Bahia, foram obtidas amostras de sangue em criatórios de ovinos e caprinos que apresentavam problemas reprodutivos, principalmente o abortamento. A coleção de antígenos utilizada incluiu 18 estirpes de *Leptospira interrogans*, além de 13 estirpes de *Leptospira biflexa*. Constatou-se que *L. interrogans* sorotipo *javanica* apresentou maior prevalência: 14,3% dos animais reagentes (38).

No Rio de Janeiro, Martins et al., (23) revelaram maior prevalência do sorovar *hardjo*, tanto em ovinos, como caprinos. No Distrito Federal, todos os ovinos soropositivos (3% - 5/157) foram reagentes para sorovar *hardjo* (24). Em estudo no Piauí, diferente deste trabalho, Carvalho et al. (7) observaram baixa importância do *pomona* (2,9%), enquanto a maior prevalência encontrada foi de *autumnalis* (29,4%), seguida de *castellonis* (17,6%), *grippothyphosa* (5,9%), *pyrogenes* (2,9%), *butembo* (2,9%). No Rio Grande do Norte a distribuição dos sorovares foi *castellonis* (57,1%), *autumnalis* (28,6%) e *pomona* (14,3%) (9). No Paraná, no município de Jaguapitã, o sorovar predominante no soro dos 70 ovinos analisados foi o *Icterohaemorrhagiae* (21).

No trabalho de Barbudo Filho et al. (8), com animais do estado de São Paulo, *L. interrogans* sorotipo *wolffi* foi o mais frequente e correspondeu a 58,9% do total de animais reagentes e 5,1% dos animais examinados. Segundo Favero et al. (39), que analisaram o sangue de 284 ovinos provenientes do mesmo estado, entre os anos de 1984 a 1997, a variante *icterohaemorrhagiae* foi a predominante. Langoni et al. (11) encontraram a seguinte prevalência: 51,25% *icterohaemorrhagiae*, 20,63% *castellonis*, 19,36% *hardjo*, 16,25 % *bratislava*, 11,88% *andamana* e *wolffi*, 8,75% *copenhageni*, 4,34 % *grippotyphosa*, 0,63% *pomona* e *tarassovi*.

Herrmann et al. (19) pesquisaram a presença de aglutininas anti-leptospira em 1360 amostras de soro de ovinos clinicamente sadios com mais de um ano de idade, criados extensivamente em 136 fazendas de 18 municípios do estado do Rio Grande do Sul. Das amostras de soro testadas, 466 (34,26%) apresentaram reação de aglutinação positiva, com títulos de anticorpos superiores a 100, para várias soroviedades: *hardjo* (28,4%), *sentot* (16,8%), *hardjoprjaitno* (14,5%), *fortbragg* (6,3%), *wolffi* (4,7%), *pyrogenes* (1,8%), *australis* (1,6%), *pomona* (1,6%), *sejroe* (2,2%), *castellonis* (1,8%), *hebdomadis* (1,3%), *icterohaemorrhagiae* (0,5%), *grippotyphosa* (0,7%), *canicola* (0,6%), *tarassovi* (0,6%), *bratislava* (0,29%) e *autumnalis* (0,2%).

## CONCLUSÃO

A partir da prevalência encontrada neste estudo, concluiu-se que a enfermidade estudada está obtendo controle efetivo, ainda mais se considerarmos as altas prevalências encontradas em estudos anteriores. Pode-se concluir também que o sorotipo mais presente na região analisada é o *L. pomona*. Assim, reitera-se a importância do controle da presença da espécie suína em rebanhos ovinos.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Efetivo de rebanhos [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2011 [cited 2012 Dec 15]. Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2241&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2241&id_pagina=1).
2. Lucheis SB, Ferreira Jr RS. Ovine leptospirosis in Brazil. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis*. 2011;17:394-405.
3. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil [Internet]. Brasília: MAPA. 2009 [cited 2013 Apr 20]. Available from: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf).
4. Faine S, Adler B, Bolin C, Perolat P. *Leptospira* and leptospirosis. 2nd ed. Melbourne: MediSci; 1999.
5. Figueiredo IL, Higino SSS, Alves CJ, Del Fava C, Carretero ME, Azevedo SS. Interrelação entre frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e exames histopatológicos (Hematoxilina-eosina e Warthin-Starry) em suínos abatidos no semiárido paraibano. *Arq Inst Biol*. 2013;80:27-34.
6. Ciceroni L, Lombardo D, Pinto A, Ciarrochi S, Simeoni J. Prevalence of antibodies to *Leptospira* serovars in sheep and goats in Alto Adige-South Tyrol. *J Vet Med*. 2000;47:217-23.
7. Carvalho SM, Gonçalves LMF, Macedo NA, Goto H, Silva SMMS, Mineiro ALBB, et al. Infecção por leptospiroses em ovinos e caracterização da resposta inflamatória renal. *Pesqui Vet Bras*. 2011;31:637-42.
8. Barbudo-Filho J, Girio RJS, Mathias LA, Oliveira AV, Marinho M. Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira interrogans* em soros de ovinos do Estado de São Paulo. Avaliação do sorotipo jequitaiia de *Leptospira biflexa* como antígeno de triagem sorológica. *Ars Vet*. 1999;15:26-32.
9. Azevedo SS, Alves CJ, Andrade JSL, Batista CSA, Clementino IJ, Santos FA. Ocorrência de aglutininas anti-*Leptospira* em ovinos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Bras Cienc Vet*. 2004;11:167-70.

10. Santa Rosa CA, Castro AFP. Presença de aglutininas anti-leptospira em soros de ovinos e caprinos do Estado de São Paulo. *Arq Inst Biol.* 1963;30:93-8.
11. Langoni H, Marinho M, Baldini S, Silva AV, Cabral KG, Silva DS. Pesquisa de aglutininas anti-leptospira em soros ovinos do estado de São Paulo, Brasil, utilizando provas de macroaglutinação em placa e soroaglutinação microscópica. *Rev Bras Med Vet.* 1995;17:264-8.
12. Lindqvist KJ. Experimental *Leptospira pomona* infection in pregnant ewes. *Cornell Vet.* 1959;48:277-90.
13. Cousins DV, Ellis TM, Parkinson J, Mcglashan CH. Evidence for sheep as a maintenance host for *Leptospira interrogans* serovar hardjo. *Vet Rec.* 1989; 124:123-4.
14. Borba MA. Estudo soropidemiológico da leptospirose em caprinos e ovinos do Estado do Pernambuco [dissertação]. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2004.
15. Costa GS, Mineiro ALBB, Macedo NA. Anticorpos anti-leptospiras em soros de ovinos da microrregião de Teresina, PI. In: *Anais do 31o Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*; 2004; São Luís. São Luís: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária; 2004.
16. Viegas EA, Viegas SARA, Caldas EM. Aglutininas anti-leptospira em hemo-soro de caprinos e ovinos no Estado da Bahia. *Arq Esc Med Vet UFBA.* 1980;5:20-34.
17. Caldas EM, Sampaio MB, Viegas EA, Viegas SARA, Dias EMM. Aglutininas anti-leptospira em ovinos e caprinos na região Nordeste do Estado da Bahia. *Arq Esc Med Vet UFBA.* 1983;8:88-98.
18. Caldas EM, Viegas EA, Viegas SARA, Reis RS, Santos MS. Aglutininas anti-leptospira em hemo-soros de animais domésticos no Estado da Bahia, 1990-1993. *Arq Esc Med Vet UFBA.* 1993;16:49-59.
19. Herrmann GP, Lage AP, Moreira EC, Haddad JPA, Resende JR, Rodrigues RO, et al. Soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. *Cienc Rural.* 2004;34:443-8.
20. Silva EF, Brod CS, Cerqueira GM, Bourscheidt D, Seyffert N, Queiroz A, et al. Isolation of *Leptospira noguchii* from sheep. *Vet Microbiol.* 2007;121:133-49.
21. Hashimoto VY, Garcia JL, Spohr KAH, Silva FG, Alves LA, Freitas JC. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, equinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, estado do Paraná, Brasil. *Arq Inst. Biol.* 2010;77:521-4.
22. Lilenbaum W, Varges R, Ristow P, Cortez A, Souza SO, Richtzenhain LJ, et al. Identification of *Leptospira* spp. carriers among seroreactive goats and sheep by polymerase chain reaction. *Res Vet Sci.* 2009;87:16-9.
23. Martins G, Penna B, Hamond C, Leite RCK, Silva A, Ferreira A, et al. Leptospirosis as the most frequent infectious disease impairing productivity in small ruminants in Rio de Janeiro, Brazil. *Trop Anim Health Prod.* 2012;44:773-7.

24. Seixas LS, Melo CB, Leite RC, Moreira EC, Mcmanus CM, Castro MB. Anti-Leptospira sp. agglutinins in ewes in the Federal District, Brazil. *Trop Anim Health Prod.* 2011;43:9-11.
25. Ellis GR, Partington DL, Hindmarsh M, Barton MD. Seroprevalence to *Leptospira interrogans* serovar hadjo in Merino stud rams in South Australia. *Aust Vet J.* 1994;71:203-6.
26. Agunloye CA. Leptospiral agglutinating antibodies in sheep and goats in South-west Nigeria. *Isr J Vet Med.* 2002;57:28-30.
27. Blackmore DK, Bahaman AR, Marshall RB. The epidemiological interpretation of serological responses to leptospiral serovars in sheep. *N Z Vet J.* 1982;30:38-42.
28. Dorjee S, Heuer C, Jackson R, West DM, Collins-Emerson JM, Midwinter AC, et al. Prevalence of pathogenic *Leptospira* spp. in sheep in a sheep-only abattoir in New Zealand. *N Z Vet J.* 2008;56:164-70.
29. Cacchione RA, Cascelli ES, Saravi MA, Martinez ES. Difusión y importancia de las leptospirosis animal y humana en la Argentina. *Rev Med Vet.* 1980;61:236-47.
30. Caffarena RM, Cacchione RA, Cascelli ES, Martinez ES. Avances en leptospirosis en el Uruguay. *Rev Urug Patol Clin Microbiol.* 1971;9:186-94.
31. Trap D, Garin-Bastuji B. Leptospirosis in sheep. *Bull Men Soc Vet Prat Fr.* 1988;72:283-6.
32. Ciucchinif F, Piccininno G, Lillini E, Pistoia C. Serological survey of sheep for leptospirosis in the Rome province of Italy. *Arch Vet Ital.* 1980;31:37-44.
33. Zamora J, Kruze J, Riedemann S. Leptospirosis de los animales domesticos en el sur de Chile: estudio serológico. *Zentralbl Veterinarmed.* 1975;22:544-55.
34. Zamora J, Riedemann S, Tadich N. A serological survey of leptospirosis in sheep in Chile. *Rev Latinoam Microbiol.* 1999;41:73-6.
35. Suwancharoen D, Chaisakdanugull Y, Thanapongtharm W, Yoshida S. Serological survey of leptospirosis in livestock in Thailand. *Epidemiol Infect.* 2013;141:2269-77.
36. Leon-Vizcaino L, Mendoza MH, Garrido F. Incidence of abortions caused by leptospirosis in sheep and goats in Spain. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 1987;10:149-53.
37. Lima PCR. Diagnóstico de leptospirose em suínos no Rio Grande do Sul: exames laboratoriais em fêmeas suínas descartadas em frigoríficos e em reprodutores de granjas com e sem problemas de reprodução, durante o período de um ano. *Arq Fac Vet UFRGS.* 1996;24:119-21.

38. Viegas EA, Yanaguita RM, Viegas SARA, Silva LA, Vasconcellos SA. Emprego de estirpes de *Leptospira biflexa* na prova de soroaglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose caprina e ovina. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 1994;31:25-30.
39. Favero ACM, Pinheiro SR, Vasconcellos SA, Moraes ZM, Ferreira F, Neto JSF. Sorovares de leptospiros predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. *Cienc Rural.* 2002;32:613-9.

**Recebido em: 10/03/2015**

**Aceito em: 16/05/2016**

## Comitê de Avaliadores

Adelina Maria da Silva  
 Adriana Evangelista-Rodrigues  
 Ailton Vitor Pereira  
 Alan Maia Borges  
 Alessandro F. T. Amarante  
 Alexander Welker Biondo  
 Alexandre Oba  
 Alexandre Vaz Pires  
 Alice Maria M. P. Della Libera  
 Alice Fernandes Alfieri  
 Alda Lúcia Gomes Monteiro  
 Altivo José de Castro  
 Alvimar José da Costa  
 Américo G. da Silva Sobrinho  
 Ana Carolina B. C. Fonseca Pinto  
 Ana Liz Garcia Alves  
 Ana Paula F. R. L. Bracarense  
 Ana Sílvia A. M. T. Moura  
 Ana Terezinha Tavechio  
 Andrey Pereira Lage  
 Andriago Barboza de Nardi  
 Annelise de Souza Traldi  
 Antonio Carlos C. Lacrete Júnior  
 Antônio Carlos Paes  
 Antonio João Scandola  
 Antônio Sérgio Ferraud  
 Antonio Waldir Cunha da Silva  
 Áureo Evangelista Santana  
 Bernardete Miranda dos Santos  
 Bruna P. A. da Fonseca  
 Bruno Watanabe Minto  
 Caris Maroni Nunes  
 Carla Forte Maiolino Molento  
 Carla Lopes de Mendonça  
 Carlos Augusto A. Valadão  
 Carlos Roberto Conti Naumann  
 Carolina Madeira Lucci  
 Cassiano Victória  
 Cecílio Soares Filho  
 Célia Regina Orlandelli Carrer  
 Celso A. Rodrigues  
 Cezinande de Meira  
 Ciniro Costa  
 Cláudia Valéria S. Brandão  
 Cláudio Dias Timm  
 Claudio Scapinello  
 Daisy Pontes Netto  
 Daniel Augusto Barroso Lessa  
 Delphim da Graça Macoris  
 Denise Botelho de O. Braga  
 Dilermando Miranda da Fonseca  
 Dirlei Antônio Berto  
 Domingos da Silva Leite  
 Edson Ramos de Siqueira  
 Eduardo Arruda T. Lanna  
 Eduardo Bagagli  
 Eduardo Francisquine Delgado  
 Eduardo Furtado Flores  
 Eduardo Harry Birgel Júnior  
 Eduardo Paulino da Costa  
 Edviges Maristela Pituco  
 Eliana Curvelo  
 Peterson Triches Dornbusch

Eliana Roxo  
 Eunice Oba  
 Evelise Oliveira Telles  
 Fabiano Montiani Ferreira  
 Felipe Masiero Salvani  
 Fernanda da Cruz L. e Alvarenga  
 Fernando Antônio de Avila  
 Fernando Ferreira  
 Fernando Pandolfo Bortolozzo  
 Flávia de Rezende Eugênio  
 Francisco Carlos Faria Lobato  
 Francisco Leydson Formiga  
 Feitosa  
 Frederico Ozanam Papa  
 Geder Paulo Herrmann  
 Gilson Helio Toniollo  
 Gustavo Ferrer Carneiro  
 Helenice de Lima González  
 Helenice de Souza Spinosa  
 Humberto Tonhati  
 Iolanda Aparecida Nunes  
 Ivan Roque de Barros Filho  
 Ivo Wentz  
 Jackson Victor de Araújo  
 Jane Megid  
 Jean Carlos Ramos da Silva  
 Jean Guilherme F. Joaquim  
 Jener Alexandre S. Zuanon  
 João Carlos Pinheiro Ferreira  
 João Guilherme P. Filho  
 João Luiz Horácio Faccini  
 João Pessoa Araújo Júnior  
 João Ricardo Ditttrich  
 José Antônio Viana  
 José Augusto B. Afonso  
 José Carlos de Andrade Moura  
 José Dantas Ribeiro Filho  
 José Domingos Guimarães  
 José Fernando Machado Menten  
 José Juradir Fagliari  
 José Laerte Nörnberg  
 José Nicolau Prospero Puoli Filho  
 José Paes de A. N. Pinto  
 José Paes de Oliveira Filho  
 José Roberto Kfoury Júnior  
 José Roberto Sartori  
 José Vasconcelos Lima Oliveira  
 Joselito Nunes Costa  
 Jovanir I. Müller Fernandes  
 Juliany Gomes Quitzan  
 Julieta Rodini Engrácia de Moraes  
 Júlio César de Freitas  
 Kátia Denise Saraiva Bresciani  
 Laerte Ferreira  
 Lara Borges Keid  
 Leandro Rodello  
 Lílian Gregory  
 Lisiane de A. Martins  
 Lissandro Gonçalves Conceição  
 Luciana Morganti Ferreira Maselli  
 Luciano José da Costa Figueiredo  
 Luís Carlos Vulcano

Luís Gustavo Corbellini  
 Luiz Alberto do Lago  
 Luiz Augusto do Amaral  
 Luiz Celso Hygino da Cruz  
 Luiz Ernani Henkes  
 Luiz Francisco Zafalon  
 Luiz Henrique de Araújo Machado  
 Magda Alves de Medeiros  
 Marcelo Beltrão Molento  
 Marcelo George Mungai Chacur  
 Marcelo Resende de Souza  
 Marcelo Vasconcelos Meireles  
 Márcia C. da Sena Oliveira  
 Márcia Marinho  
 Márcia Valéria Rizzo S. Szabó  
 Marcia Oliveira Lopes  
 Márcio Machado Ladeira  
 Marco A. F. Lopes  
 Marco Antonio Alvarenga  
 Marco Antonio Lemos de Oliveira  
 Marconi Rodrigues de Farias  
 Marcos Amaku  
 Marcos Chalhoulb Coelho Lima  
 Marcos Jun Watanabe  
 Marcos Veiga dos Santos  
 Margareth Elide Genovez  
 Maria Angélica Miglino  
 Maria Cecília Rui Luvizotto  
 Maria de Lourdes R. S. da Cunha  
 Maria Denise Lopes  
 Maria Jaqueline Manprim  
 Maria Lucia Gomes Lorenço  
 Maria Lúcia Zaidan Dagli  
 Maria Luiza Delavechia  
 Maria Madalena Pessoa Guerra  
 Maria Terezinha S. Peraçoli  
 Márcia Valéria Rizzo S. Szabó  
 Maria Verônica de Souza  
 Marília Martins Melo  
 Mary Marcondes  
 Mauricio Costa Alves da Silva  
 Mayra Elena O. D'Avila  
 Assumpção  
 Milton Hissashi Yamamura  
 Mônica Vicky Bahr Arias  
 Nei Moreira  
 Nelson Carneiro Baião  
 Nelson Moraes  
 Nereu Carlos Preste  
 Nilson Roberto Benites  
 Noeme Sousa Rocha  
 Pacífico Antônio Diniz Belém  
 Paulo Alberto Lovatto  
 Paulo César Ciarlini  
 Paulo Fernando Machado  
 Paulo Francisco Domingues  
 Paulo Henrique Franceschini  
 Paulo Henrique Jorge da Cunha  
 Paulo Michel Roehe  
 Paulo Roberto Brandão  
 Paulo Roberto de Lima Meirelles  
 Paulo Roberto Rodrigues Ramos  
 Priscilla Anne Melville

Raimundo Souza Lopes  
Raphael Lúcio Andreatti Filho  
Raquel Y. A. Baccarim  
Raul Franzolin Neto  
Regina Kiomi Takahira  
Renato Cesar Sacchetto Tôrres  
Renato Silva de Sousa  
Renée Laufer Amorim  
Ricardo Augusto Mendonça Vieira  
Ricardo de Oliveira Orsi  
Ricardo J. Del Carlo  
Roberta Lemos Freire  
Roberto Calderón Gonçalves  
Roberto de Oliveira Roça  
Roberto Sartori Filho  
Roberto Soares de Castro  
Rodrigo Martins Soares  
Rodrigo Otávio Silveira Silva  
Rogério de Paula Lana  
Rogério Giufrida  
Rogério Martins Amorim  
Ronaldo Lopes Oliveira  
Rosana M. O. Clark  
Rosângela Zacarias Machado  
Rosangela Locatelli Dittrich  
Rubens Antônio Carneiro  
Sandra de Moraes Gimenes Bosco  
Sandra Mara Araújo Crispim  
Sebastião de Campos Valadares Filho  
Sergio Borges Mano  
Sheila Canavese Rahal  
Sílvia M. Nishida  
Simone Baldini Lucheis  
Simone de Carvalho Balian  
Simone Tostes de Oliveira  
Sony Dimas Bicudo  
Stefano Hagen  
Stélio Pacca Loureiro Luna  
Tereza Cristina C. da Silva  
Tilde Rodrigues Froes  
Valéria Marçal Félix de Lima  
Valéria Nobre L. S. Oliva  
Vamilton Alvares Santarém  
Vanerli Beloti  
Vania Maria de V. Machado  
Venício José de Andrade  
Vera Lúcia M. Hall  
Victor Cruz Rodrigues  
Virgínia Bodelão Richini Pereira  
Wagner dos Reis  
Wagner Luis Ferreira  
William Koury Filho

## REVISTA “VETERINÁRIA E ZOOTECNIA”

## NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

## ARTIGOS CIENTÍFICOS

Devem ser estruturados de acordo com os seguintes itens:

**1. Página de rosto, com:**

- Título do trabalho em português, em inglês e em espanhol, fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento simples, em negrito e centralizado, em letra maiúscula. Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé;
- Nomes completos dos autores, em que somente a primeira letra de cada nome deve ser maiúscula, do lado direito da página. Digitá-los, separados um por linha, com **chamadas** de rodapé numeradas e em sobrescrito, **que indicarão** o cargo e o endereço profissional dos autores, seguidos da instituição onde o trabalho foi desenvolvido ou às quais estão vinculados;
- Nome, endereço, telefone, fax e correio eletrônico, para correspondência;
- Em caso de envolvimento de seres humanos ou animais de experimentação, encaminhar o parecer da Comissão de Ética ou equivalente, assinalando, no trabalho, antes das referências, a data de aprovação.

**2. Página com resumo, abstract e resumen**

- Tanto o resumo, como o abstract e o resumen devem ser seguidos do título do trabalho, no respectivo idioma, e conter no máximo 400 palavras cada um, com informações referentes à introdução, metodologia, resultados e conclusões. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaçamento simples, começando por RESUMO. O abstract, e o resumen, devem ser tradução fiel do resumo. Independente da língua em que o artigo for apresentado, deverá conter o resumo em português, inglês e espanhol.
- Devem conter, no máximo, cinco palavras-chave, keywords, e palavras clave que identifiquem o conteúdo do texto.

**3. A estrutura do artigo deverá conter:**

**Introdução:** Deve ser clara, objetiva e relacionada ao problema investigado e à literatura pertinente, bem como aos objetivos da pesquisa. A introdução estabelece os objetivos do trabalho.

**Material e Métodos:** Deve oferecer informações de reprodutibilidade da pesquisa, de forma clara e concisa, como variáveis, população, amostra, equipamentos e métodos utilizados, inclusive os estatísticos.

**Resultados:** Apresentação dos resultados obtidos, que devem ser descritos sem interpretações e comparações. Poderá ser sob a **forma de tabelas**, em folha à parte, no máximo de cinco, ordenadas em algarismos arábicos e encabeçadas pelo título, de acordo com as normas de apresentação tabular da ABNT/WBR 6023/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, identificadas no texto como Tabela; sob a **forma de figuras**, nos casos de gráficos, fotografias, desenhos, mapas, etc., ordenadas em algarismos arábicos, até no máximo de seis, e citadas no texto como Figura. Devem ser identificadas em folha à parte, onde deve constar o título do artigo. **Fotografias** podem ser em preto e branco ou coloridas, identificadas com o(s) nome(s) do(s) autor(es) no verso. No caso de **desenhos originais**, a impressão deve ser em papel adequado, de qualidade.

**Discussão:** Deve ser entendida como a interpretação dos resultados, confrontando com a literatura pertinente, apresentada na introdução. Se julgar conveniente, os resultados e a discussão poderão ser apresentados conjuntamente.

**Conclusões:** É a síntese final, fundamentada nos resultados e na discussão.

**Referências:** Devem ser apresentadas de acordo com as normas Vancouver (<http://www.icmje.org/>).

**Deverão** ser editorados em Microsoft Word for Windows, para edição de textos, Excel (qualquer versão) para gráficos, formato JPEG ou GIF (imagem) para fotografias, desenhos e mapas, formato A4 (21,0 x 29,7 cm), em espaço duplo, mantendo margens de 2,5 cm, nas laterais, no topo e pé de cada página, fonte Times New Roman, tamanho 12 e numeração consecutiva das páginas em algarismos arábicos, a partir da folha de identificação. Deverão também apresentar **numeração nas linhas, reiniciando a contagem a cada nova página**. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estarão disponíveis no formato PDF no endereço eletrônico da revista. Para as demais seções da revista são válidas as normas anteriores. Não devem exceder a 15 páginas. Abreviaturas não usuais devem ser empregadas após escritas por extenso na primeira utilização.

## ARTIGOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os artigos de revisão bibliográfica serão publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, quando o autor apresentar contribuição científica, relevante na área específica do assunto abordado, a convite dos editores.

Deverão conter: Título (português, inglês e espanhol), resumo com palavras-chave, abstract com keywords e resumen com palabras claves, introdução, desenvolvimento do assunto, considerações finais e referências. Deverão conter no máximo 20 páginas e 60 referências.

## RELATOS DE CASO

Não devem ser estruturados, como os artigos. Devem apresentar o título em português, em inglês e espanhol, resumo com palavras-chave, abstract com keywords, resumen com palabras claves e referências. Devem conter no máximo cinco páginas, três tabelas ou figuras e 15 referências.

## COMUNICAÇÕES CURTAS

São relatos contendo dados inéditos e relevantes de estudos originais, como, por exemplo, resultados preliminares de uma pesquisa. Devem ser apresentadas com, no máximo, cinco páginas, uma tabela e 10 referências. A estrutura deve respeitar as normas para relatos de caso.

## REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

As referências devem ser numeradas consecutivamente e listadas na ordem em que são mencionadas no texto. As referências devem ser identificadas no texto, nas tabelas e legendas com números arábicos, entre parênteses, seguindo a mesma sequência. Os títulos das revistas devem ser abreviados de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus* disponível em: <http://www.nlm.nih.gov>.

### Exemplos

#### *Citações*

O material deve ser mantido em compressas embebidas em solução fisiológica para evitar o ressecamento (5).

Aulisa (1) administrou heparina, por via intramuscular, em cobaias.

Udupa & Prasad (9) utilizaram osteoclasia manual do úmero sem imobilização

Herbsman et al. (7) realizaram osteoclasia manual no fêmur e não imobilizaram.

O rato apresenta níveis mais elevados de heparina que o homem (35,42,51).

O mesmo autor obteve resultados semelhantes, mesmo com metodologias diferentes (22-26).

#### *Referências*

Indique até seis autores seguidos de et al.

## 1 Artigo de revista

Andrade SF, Sakate M. Intoxicação por amitraz: revisão. Vet Not. 2004;10:1-15.

Modolo JR, Stachissini AVM, Gennari SM, Dubey JP, Langoni H, Padovani CV, et al. Frequência de anticorpos anti-Neospora caninum em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. Pesq Vet Bras. 2008;28:597-9.

## 2 Organização como autor

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12nd ed. Washington; 1975.

Universidade Federal de Viçosa. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: manual do usuário: versão 7.1. Viçosa; 1997.

## 3 Livro

Modolo JR, Stachissini AVM, Castro RS, Ravazzolo AP. Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2003.

## 4 Capítulo de livro

Corrêa MC, Corrêa CNM. Estafilococias em geral. In: Corrêa MC, Corrêa CNM. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.91-103.

Mendes AA, Saldanha ESPB. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: Mendes AA, Naas IA, Macari M. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22

## 5 Artigos apresentados em congressos, reuniões, seminários etc

Malhado CHM, Piccinin A, Gimenez JN, Ramos AA, Gonçalves HC. Modelos polinomiais para descrever a curva de postura de codornas. In: Anais do 3º Congresso Nordestino de Produção Animal; 2004, Campina Grande. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2004. p.1-3

## 6 Teses, dissertações e outros trabalhos acadêmicos

Mortari AC. Avaliação da técnica de transposição do músculo semitendinoso para reparo do diafragma pélvico: estudo experimental em cães [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2004.

## 7 Publicações disponíveis na Internet

Vasconcelos JLM. Endometrite subclínica em vacas leiteiras. Campinas; 2004 [cited 2004 Jan 16]. Available from: <<http://www.milkpoint.com.br>>.

**JOURNAL OF VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE****RULES FOR PRESENTATION OF PAPERS**

The **Journal of Veterinary Medicine and Animal Science**, from School of Veterinary Medicine and Animal Science - UNESP, Botucatu, publishes original scientific and review papers, case reports and short communications related to Veterinary Medicine and Animal Science with semestral periodicity. The journal is open to national and/or foreign contributions (in English or Spanish) under the author's full responsibility.

Publication is conditioned to preliminary evaluation by the president of the editorial board, that analyses the merit and formal aspects of the work, according to the category of submitted paper and established editorial rules. If adequate, the article is subjected to review by two experts in the field. Opinion of reviewers are kept undisclosed. There are no possibility of identification of authors and reviewers. The articles not accepted will be returned to the authors.

Manuscripts must be submitted at the journal website <http://www.fmvz.unesp.br/rvz>.

**Prof. Helio Langoni**

**Revista "Veterinária e Zootecnia"**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP - Botucatu**

**18618-000 – Dist. Rubião Junior – SP – Brasil**

**INSTRUCTIONS TO AUTHORS****SCIENTIFIC PAPERS**

Must be prepared according to the following items:

**1. Title page:**

- Title of the manuscript in Portuguese, English and Spanish, using Times New Roman font 12, simple spacing, bold and centered, with the words in upper case. When necessary, indicate the financial support as first footnote;

- Full authors names, where only the first letter of each name must be in upper case at the right side of the page. The authors' names must be typed separated by line, with numbered superscript **footnotes, which will indicate** the position and author's professional address, followed by the name of the institution where the work was done or to where it is linked;

- Name, address, telephone number, fax and e-mail address for correspondence;

- In case of involvement of human or experimental animals include the Ethics Committee approval or equivalent, and type before the bibliographic references with date of approval.

**2. Abstract in Portuguese, English, and Spanish**

- The "resumo", abstract and "resumen" must be followed by the title in the respective language and should not exceed 400 words each, with information regarding introduction, methods, results and conclusions. Text must be justified and in a single paragraph, simple spacing, beginning with the "RESUMO". Independent of the paper language, the abstract must be submitted in English, Portuguese and Spanish.

- Must include a maximum of five "palavras-chave", keywords, and palabras claves that identify the text content.

**3. The structure of the paper must include:**

**Introduction:** Clearly state the objective of the study with brief overview of the investigated problem and literature review.

**Material and Methods:** Provide a concise description of the experimental methods, variables, population in study, equipment, as well as the statistics, in sufficient detail to allow other researches to reproduce the results.

**Results:** The results should be described without interpretation and comparisons. The results may include **tables**, which should come in a separate sheet (maximum of 5 tables) and numbered consecutively in Arabic numerals, with the title on the top, according to the rules of table presentation by ABNT/WBR 6023/2000 from Associação Brasileira de Normas Técnicas, and identified in the text as Table; **figures**, in case of graphs, photographs, drawings, maps, etc, numbered consecutively in Arabic numerals (maximum of six), cited in the text as Figure. **Photographs** may be black and white or color, identified with the author's name in the back. **Original drawings** must be printed in high quality paper.

**Discussion:** Should be the interpretation of the results, relative to other relevant studies, presented in the introduction. If convenient, the results and discussion may be presented together.

**Conclusions:** The final synthesis, based on the results and discussion.

**References:** Should be presented according to Vancouver rules (<http://www.icmje.org/>), and arranged in alphabetical order, by author's last name (examples in the end of the instructions).

Manuscripts **should** be edited in Microsoft Word for Windows, for text, Excel (any version) for graphs, JPEG or GIF format (images) for photographs, drawings and maps, A4 format paper (21,0 x 29,7 cm), double spaced, leaving at least 2,5 cm margins, (lateral, top and bottom of page), Times New Roman font, size 12 and numbered in Arabic numerals, beginning in the identification page. The authors will have to present numeration in the lines, restarting the counting to each new page. Illustrations and legends must be presented on separate sheets.

Reprints will not be offered. The articles will be available in PDF format at the journal website. The same rules apply for all the other sections of the journal. The manuscripts should not exceed 15 pages. Unusual abbreviations should be used only after first time citation.

## REVIEW ARTICLES

The review articles will be published in Portuguese, English or Spanish, if it provides scientific contribution that is relevant in the area, when invited by the editors. The review articles must include: Title (Portuguese, English and Spanish), resumo with palavras-chave, abstract with key words and resumen with palabras-claves, introduction, subject overview, conclusion e references. Must contain a maximum of 20 pages and 60 references.

## CASE REPORTS

Should not be prepared with the same structure as the articles. The case reports must present the title in Portuguese, English and Spanish, resumo with palavras-chave, abstract with keywords and resumen with palabras claves and references. Must contain a maximum of five pages, three tables or figures and 15 references.

## SHORT COMMUNICATIONS

These are reports with new and relevant data of original studies, as preliminary results of a research. Must be presented with a maximum of five pages, one table and ten references. The structure should follow the same rules for case reports.

## REFERENCES AND CITATIONS

References should be numbered consecutively in order in which they are first mentioned in the text, tables, and legends by Arabic numbers in parentheses in same sequence. The titles of journals should be abbreviated according to the style *List of Journals Indexed in Index Medicus* available from: <http://www.nlm.nih.gov>.

### Examples:

#### *Citations*

O material deve ser mantido em compressas embebidas em solução fisiológica para evitar o ressecamento (5).

Aulisa (1) administrou heparina, por via intramuscular, em cobaias.

Udupa & Prasad (9) utilizaram osteoclasia manual do úmero sem imobilização

Herbsman et al. (7) realizaram osteoclasia manual no fêmur e não imobilizaram. O rato apresenta níveis mais elevados de heparina que o homem (35,42,51). O mesmo autor obteve resultados semelhantes, mesmo com metodologias diferentes (22-26).

### *References*

List the first six authors followed by et al.

#### **1 Journal article**

Andrade SF, Sakate M. Intoxicação por amitraz: revisão. Vet Not. 2004;10:1-15.

Modolo JR, Stachissini AVM, Gennari SM, Dubey JP, Langoni H, Padovani CV, et al. Frequência de anticorpos anti-Neospora caninum em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. Pesq Vet Bras. 2008;28:597-9.

#### **2 Organization as author**

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12nd ed. Washington; 1975.

Universidade Federal de Viçosa. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: manual do usuário: versão 7.1. Viçosa; 1997.

#### **3 Book**

Modolo JR, Stachissini AVM, Castro RS, Ravazzolo AP. Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2003.

#### **4 Chapter in a book**

Corrêa MC, Corrêa CNM. Estafilococias em geral. In: Corrêa MC, Corrêa CNM. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.91-103.

Mendes AA, Saldanha ESPB. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: Mendes AA, Naas IA, Macari M. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22

#### **5 Conference paper**

Malhado CHM, Piccinin A, Gimenez JN, Ramos AA, Gonçalves HC. Modelos polinomiais para descrever a curva de postura de codornas. In: Anais do 3<sup>o</sup> Congresso Nordestino de Produção Animal; 2004, Campina Grande. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2004. p.1-3

#### **6 Dissertation**

Mortari AC. Avaliação da técnica de transposição do músculo semitendinoso para reparo do diafragma pélvico: estudo experimental em cães [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2004.

#### **7 Electronic material on Internet**

Vasconcelos JLM. Endometrite subclínica em vacas leiteiras. Campinas; 2004 [cited 2004 Jan 16]. Available from: <<http://www.milkpoint.com.br>>.

## REVISTA “VETERINARIA Y ZOOTECCIA”

## NORMAS PARA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

La Revista **Veterinaria y Zootecnia**, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNESP, Campus de Botucatu, publica artículos científicos originales, artículos de revisión de bibliografía, estudios de caso y comunicaciones cortas, relacionadas con las áreas de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, con periodicidad semestral, en las lenguas Portugués, Español o Inglés, siendo los conceptos y opiniones emitidas, de exclusiva responsabilidad de los autores.

La publicación depende de la evaluación preliminar del Presidente del Consejo Editorial, que analiza la relevancia, y los aspectos formales, de acuerdo con la categoría del artículo sometido y las normas editoriales establecidas. Si es aprobado, se adopta el mérito de la evaluación por pares, se envía para dos Revisores, de acuerdo con el área. Los conceptos además de la imparcialidad, serán mantenidos bajo estricta reserva, sin que exista la posibilidad de identificación entre autores y evaluadores. Los artículos no publicados serán devueltos.

Los trabajos deben ser enviados pela página WEB de la revista <http://www.fmvz.unesp.br/rvz>

**Prof. Helio Langoni**

**Revista “Veterinaria y Zootecnia”**

**Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP - Botucatu**

**18618-000 – Dist. Rubião Junior – SP – Brasil**

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Deben ser estructurados de acuerdo con los siguientes puntos:

**1. Página principal, con:**

- Título del trabajo en portugués, inglés y en español, tipo de letra Times New Roman, número 12, con espacio entre líneas sencillo, en negrilla y centrado, en letra mayúscula. Cuando sea necesario, indicar la entidad que financia la investigación, como primer pié de página;
- Nombres completos de los autores, en los cuales solamente la primera letra de cada nombre debe ser mayúscula, en lado derecho de la página. Digitalarlos separados un por línea, con **notas de pié** de página numeradas y en sobrescrito, **que indicarán** el cargo y la dirección profesional de los autores, seguidos de la institución donde el trabajo fue realizado o en las cuales están vinculados;
- Nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico para correspondencia.
- En el caso de involucrar seres humanos o animales de experimentación, enviar el concepto de la Comisión de Ética o equivalente, destacando en el trabajo antes de las referencias y fecha de aprobación, así como el envío de la copia del concepto.

**2. Página con resumen en Portugués, Inglés y Español.**

- Tanto el “resumo”, como el “abstract”, así como el resumen, deben estar seguidos del título del trabajo, en el idioma respectivo y contener, como máximo 400 palabras cada uno, con informaciones referentes a la introducción, metodología, resultados y conclusiones. El texto debe estar ajustado (justificado) y digitado en un solo párrafo y con espacio entre líneas sencillo iniciando por el “RESUMO”. El “Abstract”, y el Resumen, deben ser fiel traducción del “Resumo”. Independiente da la lengua que el artículo fue presentado deberá contener el resumen en portugués, inglés y español.

- Deben contener como máximo, cinco “palavras-chave” “keywords”, y palabras clave que identifiquen el contenido del texto.

### 3. La estructura del artículo deberá contener:

**Introducción:** debe ser clara, objetiva y relacionada al problema investigado, y a la literatura pertinente, así como con los objetivos de la investigación. La introducción establece los objetivos del trabajo.

**Materiales y Métodos:** debe ofrecer informaciones de reproductibilidad de la investigación, de forma clara y concisa, como variables, población, muestra, equipos, o métodos utilizados, inclusive los estadísticos.

**Resultados:** Presentación de los resultados obtenidos, que deben ser descritos, sin interpretaciones y comparaciones. Podrá ser bajo la **forma de tablas**, en hojas separadas, con máximo de cinco, ordenadas en algarismos arábigos, y encabezadas por el título, de acuerdo con las normas de presentación tabular de las normas ABNT/WBR 6023/2000 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas, ABNT, identificadas en el texto como Tabla; bajo la **forma de figuras** en los casos de gráficos, fotografías, dibujos, mapas, etc., ordenadas en algarismos arábigos hasta un máximo de seis, y citadas en el texto como Figura. **Fotografías** pueden ser en blanco y negro o a colores; identificadas con el nombre del autor o autores al lado opuesto. En el caso de **dibujos originales**, la impresión debe ser en papel adecuado, de calidad.

**Discusión:** Debe ser entendida como la interpretación de los resultados, confrontando la literatura pertinente, descrita en la introducción. De ser conveniente los resultados y discusión podrán ser presentados conjuntamente.

**Conclusiones:** Es la síntesis final, fundamentada en los resultados y en la discusión.

**Referencias:** Deben ser presentadas de acuerdo con las normas de Vancouver (<http://www.icmje.org/>), y el arreglo organización debe ser en orden alfabético por apellido del autor (modelos anexos al final).

**Deberán** ser editados en Microsoft Word for Windows, para edición de textos, Excel (cualquier versión) para gráficos, formato JPEG o GIF (imagen) para fotografías, formato A4 (21,0 x 29,7 cm), a doble espacio, manteniendo márgenes de 2,5 cm, en las laterales, parte superior e inferior de cada página, fuente Times New Roman, número 12 y numeración consecutiva de las páginas en números arábigos, a partir de la hoja de identificación. Deberán presentar también la numeración en las líneas, recomenzando la cuenta a cada página nueva. Ilustraciones y leyendas deben ser presentadas en hojas separadas.

No se ofrecerán separatas. Los artículos estarán disponibles en el formato PDF en la página WEB de la revista. Para las demás secciones de la revista son válidas las normas anteriores. No deben exceder las 15 páginas. Abreviaturas no usuales, deben ser empleadas después de haber sido escritas por extenso en la primera utilización.

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los artículos de la revisión bibliográfica serán publicados en los idiomas portugués, inglés y español, cuando el autor presente contribución científica, importante en el área específica del asunto abordado, y por invitación de los editores.

Deberán contener: Título (portugués, inglés y español), resumen con palavras-chave, abstract con keywords e resumen con palabras claves, introducción, desarrollo del tema, conclusión y referencias. Deberán contener como máximo 20 páginas y 60 referencias (citas bibliográficas).

## ESTUDIOS DE CASO

No deben ser subdivididos, como para los artículos. Deben presentar el título en portugués, en inglés y español, resumen con palavras-chave, abstract con key words e resumen con palabras-claves y referencias. Deben contener como máximo cinco páginas, tres tablas o figuras y 15 referencias bibliográficas.

## COMUNICACIONES CORTAS

Son relatos con datos inéditos y relevantes de estudios originales, como por ejemplo resultados preliminares de una investigación. Deben ser presentados como máximo en cinco páginas, una tabla y 10 referencias bibliográficas. La estructuración debe respetar las normas para estudios de caso.

## REFERENCIAS E CITACIONES

Numerar las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. En éste, en los cuadros y leyendas, las referencias se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis. Abreviar los títulos de las revistas según *List of Journals Indexed in Index Medicus* disponible en: <http://www.nlm.nih.gov>.

### Ejemplos

#### *Citations*

O material deve ser mantido em compressas embebidas em solução fisiológica para evitar o ressecamento (5).

Aulisa(1) administrou heparina, por via intramuscular, em cobaias.

Udupa & Prasad (9) utilizaram osteoclasia manual do úmero sem imobilização

Herbsman et al. (7) realizaram osteoclasia manual no fêmur e não imobilizaram.

O rato apresenta níveis mais elevados de heparina que o homem (35,42,51).

O mesmo autor obteve resultados semelhantes, mesmo com metodologias diferentes (22-26).

#### *Referencias*

Mencionan los seis primeros autores seguidos de la abreviatura et al.

### 1 Artículo de periódico

Andrade SF, Sakate M. Intoxicação por amitraz: revisão. Vet Not. 2004;10:1-15.

Modolo JR, Stachissini AVM, Gennari SM, Dubey JP, Langoni H, Padovani CV, et al. Freqüência de anticorpos anti-Neospora caninum em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. Pesq Vet Bras. 2008;28:597-9.

### 2 Organización como autor

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12nd ed. Washington; 1975.

Universidade Federal de Viçosa. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: manual do usuário: versão 7.1. Viçosa; 1997.

### 3 Libro

Modolo JR, Stachissini AVM, Castro RS, Ravazzolo AP. Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2003.

### 4 Capítulo en libro

Corrêa MC, Corrêa CNM. Estafilococias em geral. In: Corrêa MC, Corrêa CNM. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1992. p.91-103.

Mendes AA, Saldanha ESPB. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: Mendes AA, Naas IA, Macari M. Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, 2004. p.1-22

**5 Ponencias o conferencias en simposio, congreso, reuniones, etc .**

Malhado CHM, Piccinin A, Gimenez JN, Ramos AA, Gonçalves HC. Modelos polinomiais para descrever a curva de postura de codornas. In: Anais do 3<sup>o</sup> Congresso Nordestino de Produção Animal; 2004, Campina Grande. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba; 2004. p.1-3

**6 Tesis**

Mortari AC. Avaliação da técnica de transposição do músculo semitendinoso para reparo do diafragma pélvico: estudo experimental em cães [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2004.

**7 Medios electrónicos en Internet**

Vasconcelos JLM. Endometrite subclínica em vacas leiteiras. Campinas; 2004 [cited 2004 Jan 16]. Available from: <<http://www.milkpoint.com.br>>.