

V&Z EM MINAS

Revista V&Z Em Minas | Nº 137 | Abr/Mai/Jun 2018 | Ano XXXVIII | ISSN: 2179-9482

Brasil é reconhecido internacionalmente como livre de Febre Aftosa com vacinação

Dr. Guilherme Marques, diretor do departamento de Saúde Animal do MAPA
Pág. 12

Guia Prático para enfrentamento da Esporotricose Felina em Minas Gerais
Pág. 16

Médico Veterinário,

cuidar da profissão é essencial

Prontuários

O prontuário e o relatório médico veterinário devem ser elaborados para os casos individuais e coletivos, respectivamente.

Prescrições

Prescrever após exame clínico do paciente.

Escrever de forma legível receitas e atestados, evitando rasuras, retificações e correções.

É vedado ao profissional assinar, sem preenchimento prévio, receituários, laudos, atestados, certificados e outros documentos.

É obrigatório fornecer ao cliente, quando solicitado, laudo médico veterinário, relatório, prontuário e atestado, bem como prestar as informações necessárias à sua compreensão.

Caso o cliente não permita a realização de algum procedimento médico, tal fato deve ser documentado.

Conduta

A propaganda pessoal, os receituários e a divulgação de serviços profissionais devem ser realizados em termos elevados e discretos.

Acordar previamente os custos dos procedimentos sugeridos.

Não realizar procedimentos médicos, inclusive vacinação em locais inadequados

Atender quando não houver outro profissional disponível.

Ajudar outro profissional, quando requisitado.



CRMV/MG

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais

www.crmvmg.org.br

[f/CRMVMG](https://www.facebook.com/CRMVMG) [@CRMV_MG](https://twitter.com/CRMV_MG)

ÍNDICE

- 4** Normas para publicação *Expediente*
-
- 5** Editorial
-
- 6** Matéria de capa *Brasil é reconhecido internacionalmente como livre de Febre Aftosa com vacinação*
-
- 12** Entrevista Especial *Dr. Guilherme Marques, diretor do Departamento de Saúde Animal do MAPA*
-
- 16** Artigo Técnico 1 *Guia Prático para enfrentamento da Esporotricose Felina em Minas Gerais*
-
- 28** Artigo Técnico 2 *Leishmaniose visceral: uma breve revisão*
-
- 34** Artigo Técnico 3 *Fatores que interferem na decomposição óssea e a importância do exame post-mortem dos ossos na medicina veterinária forense*
-
- 41** Artigo Técnico 4 *Coleta e avaliação de sêmen de reprodutores suínos*
-
- 46** Artigo Técnico 5 *Avaliação quantitativa de pastagens de capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) por diferentes métodos de amostragem*
-
- 52** Artigo Técnico 6 *Fatores intrínsecos ao ovo de galinha: uma breve revisão*
-

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Os artigos de revisão, educação continuada, congressos, seminários e palestras devem ser estruturados para conter Resumo, Abstract, Unitermos, Key Words, Referências Bibliográficas. A divisão e subtítulos do texto principal ficarão a cargo do(s) autor(es).

Os Artigos Científicos deverão conter dados conclusivos de uma pesquisa e conter Resumo, Abstract, Unitermos, Key Words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão(ões), Referências Bibliográficas, Agradecimento(s) (quando houver) e Tabela(s) e Figura(s) (quando houver). Os itens Resultados e Discussão poderão ser apresentados como uma única seção. A(s) conclusão(ões) pode(m) estar inserida(s) na discussão. Quando a pesquisa envolver a utilização de animais, os princípios éticos de experimentação animal preconizados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), nos termos da Lei nº 11.794, de oito de outubro de 2008 e aqueles contidos no Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, que a regulamenta, devem ser observados.

Os artigos deverão ser encaminhados ao Editor Responsável por correio eletrônico (revista@crmvmg.gov.br). A primeira página conterá o título do trabalho, o nome completo do(s) autor(es), suas respectivas afiliações e o nome e endereço, telefone, fax e endereço eletrônico do autor para correspondência. As diferentes instituições dos autores serão indicadas por número sobrescrito. Uma vez aceita a publicação ela passará a pertencer ao CRMV-MG.

O texto será digitado com o uso do editor de texto Microsoft Word for Windows, versão 6.0 ou superior, em formato A4(21,0 x 29,7 cm), com espaço entre linhas de 1,5, com margens laterais de 3,0 cm e margens superior e inferior de 2,5 cm, fonte Times New Roman de 16 cpi para o título, 12 cpi para o texto e 9 cpi para rodapé e informações de tabelas e figuras. As páginas e as linhas de cada página devem ser numeradas. O título do artigo, com 25 palavras no máximo, deverá ser escrito em negrito e centralizado na página. Não utilizar abreviaturas. O Resumo e a sua tradução para o inglês, o Abstract, não podem ultrapassar 250 palavras, com informações que permitam uma adequada caracterização do artigo como um todo. No caso de artigos científicos, o Resumo deve informar o objetivo, a metodologia aplicada, os resultados principais e conclusões. Não há número limite de páginas para a apresentação do

artigo, entretanto, recomenda-se não ultrapassar 15 páginas. Naqueles casos em que o tamanho do arquivo exceder o limite de 10mb, os mesmos poderão ser enviados eletronicamente compactados usando o programa WinZip (qualquer versão). As citações bibliográficas do texto deverão ser feitas de acordo com a ABNT -NBR-10520 de 2002 (adaptação CRMV-MG), conforme exemplos:

EUCLIDES FILHO, K., EUCLIDES, V.P.B., FIGUEIREDO, G.R., OLIVEIRA, M.P. Avaliação de animais nelore e seus mestiços com charolês, fleckvieh e chianina, em três dietas I. Ganho de peso e conversão alimentar. Rev. Bras. Zoot., v.26, n. 1, p.66-72, 1997.

MACARI, M., FURLAN, R.L., GONZALES, E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 296p.

WEEKES, T.E.C. Insulin and growth. In: BUTTERY, P.J., LINDSAY, D.B., HAY-NES, N.B. (ed.). Control and manipulation of animal growth. Londres: Butterworths, 1986, p.187-206.

MARTINEZ, F. Ação de desinfetantes sobre Salmonella na presença de matéria orgânica. Jaboticabal, 1998. 53p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. RAHAL, S.S., SAAD, W.H., TEIXEIRA, E.M.S. Uso de fluoresceína na identificação dos vasos linfáticos superficiais das glândulas mamárias em cadelas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, Recife, 1994. Anais... Recife: SPENVE, 1994, p.19.

JOHNSON T., Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em <http://www.submit.fiu.edu/MiamiHerld-Sum-mit-Related.Articles/>. Acesso em: 27 abr. 2000.

Os artigos sofrerão as seguintes revisões antes da publicação:

- 1) Revisão técnica por consultor ad hoc;
- 2) Revisão de língua portuguesa e inglesa por revisores profissionais;
- 3) Revisão de Normas Técnicas por revisor profissional;
- 4) Revisão final pela Comitê Editorial;
- 5) Revisão final pelo(s) autor(es) do texto antes da publicação.

EXPEDIENTE

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais

Sede: Rua Platina, 189 - Prado - Belo Horizonte - MG
CEP: 30411-131 - PABX: (31) 3311.4100
E-mail: crmvmg@crmvmg.org.br

Presidente

Dr. Bruno Divino Rocha - CRMV-MG Nº 7002

Vice-presidente

Dr. João Ricardo Albanez - CRMV-MG Nº 0376/Z

Secretária-Geral:

Dra. Myrian Kátia Iser Teixeira - CRMV-MG nº 4674

Tesoureiro

Dr. Rubens Antônio Carneiro - CRMV-MG nº 1712

Conselheiros Efetivos

Dr. Affonso Lopes de Aguiar Júnior - CRMV-MG nº 2652

Dra. Ana Liz Ferreira Bastos - CRMV-MG nº 5200

Dra. Aracelle Elisane Alves - CRMV-MG nº 6874

Dr. Guilherme Costa Negro Dias - CRMV-MG nº 8840

Dr. José Carlos Pontello - CRMV-MG nº 1558

Dr. Rodrigo Afonso Leitão - CRMV-MG nº 833/Z

Conselheiros Suplentes

Dr. Antônio Carlos Lacrete Júnior - CRMV-MG nº 11288

Dr. Frederico Pacheco Neves - CRMV-MG nº 5033

Dra. Lilian Mara Borges Jacinto - CRMV-MG nº 1489/Z

Dr. Marden Donizete de Souza - CRMV-MG nº 2580

Dr. Renato Linhares Sampaio - CRMV-MG nº 7676

Dr. Willian Delecrodi Gomes - CRMV-MG nº 10933

Unidade Regional do Norte de Minas

Delegada: Silene Maria Prates Barreto

Unidade Regional do Noroeste de Minas

Delegado: Dr. Antônio Marcos de Freitas Monteiro

Unidade Regional do Sudoeste de Minas

Delegado: Edson Figueiredo da Costa

Unidade Regional do Sul de Minas

Delegado: Mardem Donizetti

Unidade Regional do Triângulo Mineiro

Delegada: Sueli Cristina de Almeida

Unidade Regional do Vale do Aço

Delegado: Rômulo Edgard Silveira do Nascimento

Unidade Regional do Vale do Mucuri

Delegada: Cristiane Almeida

Unidade Regional da Zona da Mata

Delegado: Marion Ferreira Gomes

Revista V&Z em Minas

Editor Responsável

Nivaldo da Silva

Conselho Editorial Científico

Adauto Ferreira Barcelos (PhD)

Antônio Marques de Pinho Júnior (PhD)

Christian Hirsch (PhD)

Júlio César Cambráia Veado (PhD)

Nelson Rodrigo S. Martins (PhD)

Nivaldo da Silva (PhD)

Marcelo Resende de Souza (PhD)

Assessora de Comunicação

Natália Fernandes Nogueira Lara - Mtb nº 11.949/MG

Estagiários

Bruna Martins, Daniela Campos e Luiz Gustavo Aguiar

Diagramação, Editoração e Projeto Gráfico

Traço Leal Comunicação

Fotos

Arquivos CRMV-MG, Banco de Imagens.

Tiragem: 16.000 exemplares

Visite nosso site: www.crmvmg.org.br

Os artigos assinados são de responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião do CRMV-MG e do jornalista responsável por este veículo. Reprodução permitida mediante citação da fonte e posterior envio do material ao CRMV-MG. ISSN: 2179-9482

Superintendente Executivo

Joaquim Paranhos Amâncio

Prezados colegas,

É com muita satisfação que destacamos nesta edição da Revista V&Z o recebimento do certificado do Brasil como país livre de Febre Aftosa com vacinação pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). O documento foi entregue durante uma cerimônia da OIE em Paris, na França, onde participamos da entrega por entendermos a importância do trabalho desempenhado pelos médicos veterinários e zootecnistas inscritos no CRMV-MG para que pudéssemos atingir este status sanitário. É um marco em nosso agronegócio que certamente impulsionará a pecuária de corte em Minas Gerais. A obtenção deste título, além de promover a sanidade animal, estimula as exportações da carne bovina, permitindo sua compra por mercados mais exigentes, compostos por países que prezam pelo reconhecimento da OIE como pressuposto para importação. Dentro deste tema, realizamos uma matéria especial de conteúdo histórico e profissional, junto a autoridades que participaram desse processo que marca o êxito do trabalho de nossos profissionais.

Dando segmento ao assunto, realizamos uma entrevista com o dr. Guilherme Marques, diretor do Departamento de Saúde Animal do MAPA, representante do Brasil na OIE e presidente da Cosalfa no período 2017-2018, que participou do processo de combate à Febre Aftosa e avalia a importância da concessão deste status para a economia brasileira.

No que se refere a conteúdos científicos, disponibilizamos Artigos Técnicos que buscam a atualização das profissões em temas diversos. E como sempre, fica o convite para que os profissionais que desejarem participar da revista, nos enviem seus artigos. Compartilhe conhecimento!

Boa leitura e um grande abraço!

Dr. Bruno Divino
CRMV-MG nº 7002
Presidente
bruno.rocha@crmvmg.gov.br





Brasil é reconhecido internacionalmente como livre de Febre Aftosa com vacinação

Certificado foi entregue durante a 86ª reunião da OIE na qual o CRMV-MG esteve presente

Natália Fernandes Nogueira Lara*

É oficial: o Brasil agora é reconhecido internacionalmente como livre de Febre Aftosa com vacinação. A obtenção deste status internacional representa um dos mais importantes marcos da história do agronegócio brasileiro. Dentre os principais benefícios, além de promover a sanidade animal, o certificado proporcionará ao Brasil a ampliação dos mercados de exportações da carne bovina, que poderá ser adquirida por países que prezam pelo reconhecimento da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) como pressuposto para importar a proteína.

Durante cerimônia realizada nos dias 24 e 25 de maio em Paris, na França, a OIE entregou ao Brasil o certificado de país livre de Febre Aftosa com vacinação. O documento foi recebido pelo ministro da Agricultura, Blairo Maggi, das mãos da diretora geral da OIE, Monique Eloit. O evento contou com a participação de representantes das principais instituições públicas e privadas relacionadas ao agronegócio no Brasil e em Minas Gerais, tais como o Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG), a Secretaria

A Febre Aftosa é altamente contagiosa e é causada por um vírus que pode acometer bovinos de corte e leite. Provoca febre e lesões na boca, patas e seios dos animais, que passam a caminhar e se alimentar com dificuldade. A mortalidade é baixa em animais adultos, mas nos jovens a doença provoca problemas cardíacos que podem culminar em morte. Em poucos dias, o vírus pode contagiar todo o rebanho. A transmissão pode ocorrer por meio do contato direto entre animais infectados e sadios, pela ingestão de alimentos ou contato com objetos infectados.

de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA-MG) e o Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais (CRMV-MG), representado pelo presidente dr. Bruno Divino. “Trata-se de um reconhecimento ao trabalho desempenhado por diversos órgãos, profissionais e produtores que atuaram durante décadas para erradicar essa doença no país. A conquista da certificação tem participação direta dos médicos veterinários e zootecnistas e impulsionará o agronegócio, uma vez que possibilita a exportação para novos mercados”, avalia dr. Bruno Divino Rocha.

O processo de concessão da declaração do Brasil como uma nação livre da enfermidade sem vacinação ocorreu em fevereiro de 2018, após o Comitê Científico para Doen-

ças dos Animais da OIE recomendar aos 180 países integrantes da Organização que o país fosse reconhecido por meio da certificação. Diretor do Departamento de Saúde Animal do MAPA e representante brasileiro na OIE, dr. Guilherme Marques avalia os benefícios da licença do status ao país. “A concessão deste certificado representa a credibilidade e a confiança no agronegócio brasileiro perante o mercado internacional. Um país que ainda não é livre de Aftosa coloca em xeque a qualidade de seu sistema veterinário. Essa é uma demonstração clara da eficiência e da competência dos serviços de Medicina Veterinária em todo o país”, afirma o também presidente da Comissão Sul Americana de Luta contra a Febre Aftosa.



CRMV-MG esteve presente na cerimônia em Paris, onde a OIE concedeu ao Brasil a certificação de país livre de Febre Aftosa. O presidente dr. Bruno Divino Rocha representou o Conselho de Minas.

HISTÓRICO DO COMBATE À AFTOSA

O primeiro registro oficial de Febre Aftosa no Brasil ocorreu no ano de 1885, na região do Triângulo Mineiro, sendo um dos fatos que resultaram na reestruturação do Ministério da Agricultura, em 1909. A importação de animais da Europa aliada a focos na América do Sul foi um dos principais fatores que contribuíram para a sua disseminação.

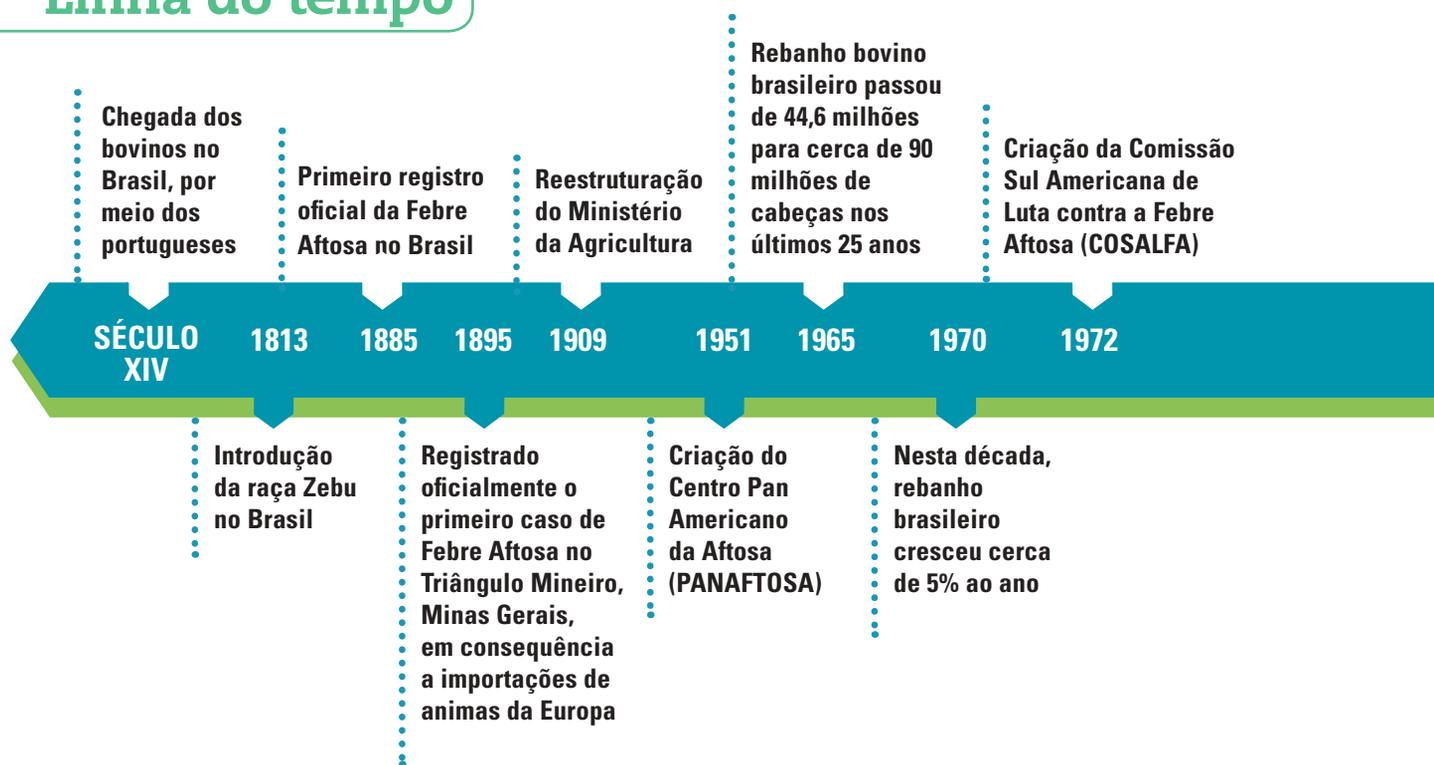
Em virtude do crescimento da doença no território sul-americano, em 1951, foi criado o Centro Pan-Americano da Aftosa (PANAFTOSA), no intuito de fomentar ações conjuntas entre os países. A parceria internacional no combate à enfermidade também culminou na criação da Comissão Sul Americana de Luta contra a Febre Aftosa (COSALFA), em 1972. No ano de 1987, foi aprovado o Plano Hemisférico de Erradicação da Febre Aftosa na América do Sul, que atualmente tem meta de erradicar a doença no continente até 2020.

Uma das principais ações governamentais no combate à patologia ocorreu em 1992, quando o MAPA criou o PNEFA, que consistia, dentre outras atribuições, em ações conjuntas e segmentadas por regiões, visando a vacinação obrigatória e com prazo semestral. Consultora em Defesa Agropecuária e doutora em Ciência Animal, Tânia Maria de Paula Lyra participou deste processo. “Esta estratégia contou com o conhecimento científico descrito em diferentes pesquisas do PANAFTOSA, que descreviam as formas de produção como determinantes da doença, os ecossistemas epidemiológicos, bem como das diferentes teses das universidades. Com base nestes estudos, após uma

semana de reuniões, com a participação das unidades da federação e do setor privado, foi proposta a estratégia de atuação por circuitos pecuários concretizado no documento - “Revisão da política e estratégias de combate à Febre Aftosa”. Os circuitos consistem em espaços geográficos com certa independência no que se refere ao comércio e trânsito de animais e seus produtos de risco para Febre Aftosa, ou seja, representam regiões de pecuária com certa liberdade, nas fases de produção da bovinocultura (cria, recria, engorda e abate). Essa estratégia propiciou a identificação da primeira área livre de Febre Aftosa sem vacinação nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, porém a situação sanitária dos países vizinhos induziu a ocorrência da doença no RS, no ano 2000 e sua reincidência em 2001, forçando este estado a retomar a vacinação devido a situação similar nos países vizinhos. Como vigilância foram implantadas as zonas de alta vigilância nas regiões de fronteira internacional”.

O último foco registrado no Brasil foi no Mato Grosso do Sul, em 2006. No ano seguinte, como resultado das políticas de prevenção e combate à doença, o estado de Santa Catarina foi reconhecido pela OIE como a primeira zona livre de Febre Aftosa. “A declaração de país livre da doença está alicerçada nos trabalhos do passado que tiveram início com a ousadia de quatro veterinários na instituição do primeiro programa oficial em 1963. Meu papel tem sido registrar esses trabalhos em diferentes artigos para preservar a memória do combate à Febre Aftosa no país e o

Linha do tempo



trabalho entusiasta de brilhantes médicos veterinários”, avalia a dra. Tânia Lyra.

EVOLUÇÃO DO STATUS SANITÁRIO

Em outubro de 2017, o MAPA aprovou a versão definitiva do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (PNEFA), no intuito de tornar o Brasil um país considerado pela OIE como um livre de Febre Aftosa sem a vacinação até o ano de 2023.

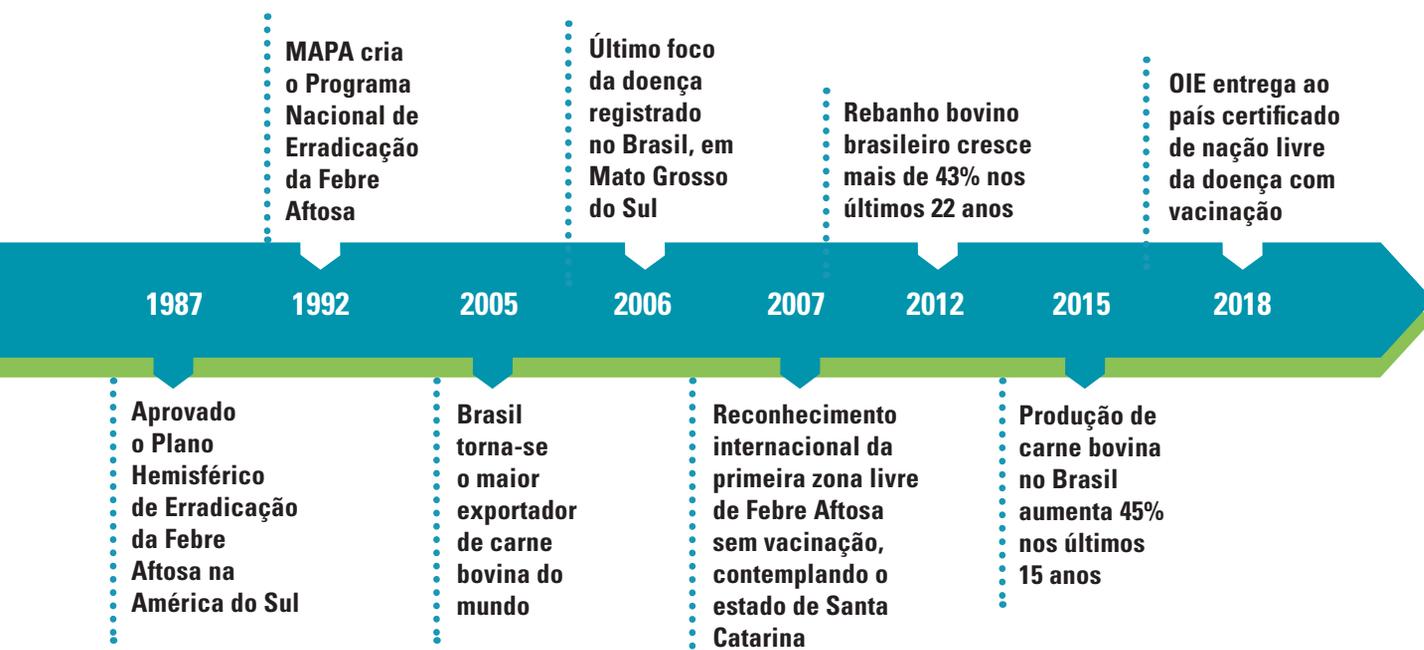
Para a retirada da vacina no território brasileiro, os estados foram agrupados em blocos com o intuito de simplificar o processo de transição de zonas livres de Febre Aftosa com vacinação para as de livre sem vacinação, de forma gradativa. Os primeiros estados a extinguirem a imunização serão Acre e Rondônia, em 2019. Já no ano seguinte, está prevista o recolhimento da vacina em Minas Gerais, no Amazonas, no Pará, no Amapá e em Roraima, além dos estados do Nordeste, com exceção de Sergipe e Bahia. Somente em 2021 as imunizações se encerrarão nos estados do Centro-Oeste e Sudeste, além de Bahia, Sergipe, Paraná e Rio Grande do Sul.

Dentre os diversos benefícios da certificação concedida pela OIE, está o crescimento das exportações, conforme ressalta o vice-presidente de Relações Internacionais e Coordenação da Cadeia Produtiva do Conselho Nacional de Pecuária de Corte (CNPC), dr. Sebastião Guedes. “Com a retirada da vacinação podemos disputar um mercado de primeiro nível. Existem países que só aceitam receber de-

terminados produtos de carne bovina de países que, além de serem livres da Febre Aftosa, não realizam a proteção. A remoção da vacina mudaria o conceito de defesa sanitária do Brasil perante o mundo, proporcionaria uma boa aceitação no mercado internacional e permitiria um rápido acesso dos nossos produtos neste mercado, que é da ordem de quatro a seis bilhões de dólares”, avalia.

O superintendente técnico da FAEMG, dr. Altino Rodrigues Neto, reforça as vantagens econômicas de o país ser livre da doença sem a necessidade de imunização. “Ser um país livre da doença sem vacinação possibilita que nossos produtos exportáveis possam alcançar mercados que não aceitam a utilização de vacina como único mecanismo de erradicação de doença. A vacina serve como um parâmetro dos países importadores para medir as condições sanitárias daqueles que querem exportar: se não se usa vacinação, é sinal que a defesa funciona”, destaca dr. Altino, que nos últimos anos também atuou ativamente como diretor-geral do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), promovendo ações de combate à Febre Aftosa.

“A atual condição sanitária de Minas Gerais é excepcional. Não temos ocorrências de focos de doenças que impeçam nossas exportações, tais como a Febre Aftosa. Para que esta credibilidade permaneça é necessária uma participação efetiva da iniciativa privada em fundos que proporcionem subsídios para uma rápida e efetiva atuação em eventuais emergências sanitárias”, afirma dr. Altino Rodrigues Neto, referindo-se ao recém-criado Fundo Estadual





SEAPA, IMA e FAEMG realizaram no dia 5 de abril, em Belo Horizonte (MG), evento comemorativo à concessão do certificado do Brasil como país livre de Febre Aftosa; o CRMV-MG foi representado pelo presidente, dr. Bruno Divino, e pelo vice-presidente, dr. João Ricardo Albanex.

de Desenvolvimento e Defesa Sanitária Animal (FUNDESA). Instituído pela FAEMG no intuito de promover a sanidade animal e controlar possíveis epidemias ao atuar em casos de emergências agropecuárias, o Fundo é subsidiado pela cobrança de taxa dos produtores e da indústria, que podem optar por pagar o fundo estadual, que já é cobrado. O avanço do agronegócio requer ações eficazes e imediatas em situações que possam acometer os resultados do setor e o superintendente técnico da FAEMG avalia sua importância na manutenção do status sanitário do estado, incluindo a Febre Aftosa: “O Fundo proporciona tranquilidade aos produtores, assim como transparência e credibilidade as condições sanitárias de Minas Gerais”.

CENÁRIO DE OPORTUNIDADES

Ciente da relevância da erradicação da Febre Aftosa para o crescimento do agronegócio e, como consequente, da Medicina Veterinária e da Zootecnia no Brasil, o CRMV-MG viabilizou a participação do médico veterinário dr. Natanael Lamas Dias na 45ª Reunião da Comissão Sul Americana para a Luta contra a Febre Aftosa (COSALFA), realizada de 16 a 21 de abril, em Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia. O coordenador estadual do PNEFA avaliou a importância de representar o estado de Minas Gerais no evento. “Minha participação na reunião do COSALFA só foi possível devido à colaboração do CRMV-MG. A atualização e o



Na foto, o presidente do CRMV-MG, dr. Bruno Divino Rocha e o presidente do CFMV, dr. Francisco Cavalcanti de Almeida.

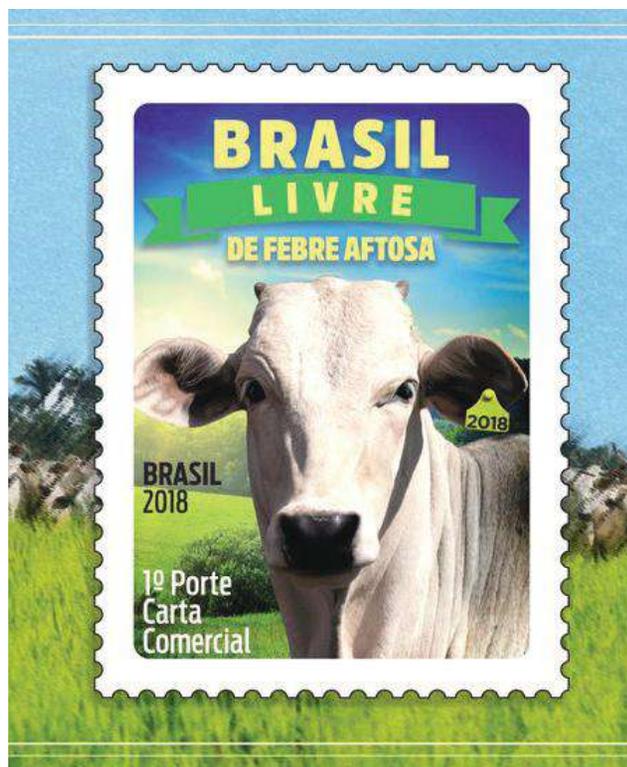
acompanhamento sobre os acontecimentos que envolvem a Febre Aftosa e sua epidemiologia são fundamentais para adquirir competências e habilidades necessárias para instruir os demais fiscais do IMA, médicos veterinários, zootecnistas e sociedade mineira em geral. O encontro analisou a situação do Plano Hemisférico de Erradicação da Febre Aftosa na América do Sul, implementou resoluções de fortalecimento a gestão de países livres da doença e discutiu ações para progresso em territórios que ainda não estão livres. Houve também discussão sobre a introdução da Febre Aftosa na Colômbia e a situação do serviço de defesa animal da Venezuela”, ressaltou.

O status de país livre de Aftosa concedido pela OIE tende a impulsionar o agronegócio mineiro, estado que, segundo dados da SEAPA-MG, possui o segundo maior rebanho bovino do país, com cerca de 23,8 milhões de cabeças, e o maior rebanho de vacas ordenhadas do Brasil, com aproximadamente 5 milhões de animais. Somados, China e Hong Kong correspondem a mais de 75% do destino das exportações de carne bovina de Minas Gerais. No que se

refere à exportação de leite, Angola, Rússia e Tunísia são os principais destinos e também correspondem a cerca de 75% do contingente exportado pelo estado

Neste contexto, o gerente de Defesa Sanitária Animal do IMA enfatiza que a erradicação da Febre Aftosa proporcionará a abertura de novos mercados, resultando no crescimento das exportações. “Estarmos livres da doença nos possibilita uma qualidade de biossegurança mais valorizada. Acreditamos que a abertura de mercado vai ser muito maior que a atual, então projetamos que a lucratividade e a importância da exportação de carne bovina para o PIB, que já são enormes, valorizarão ainda mais, dando um retorno econômico para os produtores e para a sociedade como um todo”, avalia dr. Guilherme Negro Dias.

Esta conjuntura será favorável para o crescimento dos produtores rurais e, como consequente, para a geração de empregos aos médicos veterinários e zootecnistas que atuam nas pecuárias de corte e leite, considerando o iminente aumento da demanda pela produção de carne proporcionado pela abertura de novos mercados.



Selo Brasil Livre de Febre Aftosa

O reconhecimento do Brasil perante a OIE como país livre de Febre Aftosa com vacinação foi motivo de comemoração a toda a cadeia do agronegócio brasileiro. Durante o mês de abril, foram realizados eventos comemorativos por instituições públicas e privadas ligadas ao setor. Dentre as ações de celebração, destacou-se o lançamento de um selo comemorativo dos Correios em alusão à condição de país livre de Aftosa.

**Natália Fernandes Nogueira Lara, jornalista - Mtb nº 11.949/MG, especialista em Gestão Estratégica da Comunicação (PUC Minas), MBA em Gerenciamento de Projetos (FGV). Assessora de Comunicação do CRMV-MG. Com a colaboração de Luiz Gustavo Aguiar.*

ENTREVISTA ESPECIAL

Dr. Guilherme Marques, diretor do Departamento de Saúde Animal do MAPA, representante do Brasil na OIE e presidente da Cosalfa para o período 2017-2018.



Guilherme Marques

Nesta edição da revista V&Z Minas o entrevistado é o dr. Guilherme Marques, médico veterinário graduado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, especialista em Inspeção e Qualidade de Alimentos e mestre em Gestão Sanitária e Animal na Produção. Atualmente é diretor do Departamento de Saúde Animal do MAPA, representante do Brasil na OIE, presidente do Comitê Veterinário Permanente do Cone Sul e da Cosalfa para o período 2017-2018.

Como representante brasileiro da OIE, qual sua análise do processo de certificação do Brasil como livre de Febre Aftosa com vacinação no âmbito da Organização?

Essa avaliação já foi coroada com sucesso e foi analisada em todos os trâmites da Organização Mundial de Saúde Animal e pelos seus 182 países membros, a ponto de que em maio do ano passado, culminou com o reconhecimento dos estados do Amazonas, Roraima, Amapá e parte do Pará como livre da doença. Desta forma, concluímos toda esta etapa da erradicação da Febre Aftosa no território nacional.

O que a concessão deste certificado representa para o agronegócio brasileiro perante o mercado internacional?

Passa credibilidade e confiança. Um país que ainda não é livre de Aftosa coloca em xeque a qualidade de seu sistema veterinário. Essa é uma demonstração clara da eficiência e da competência dos serviços da Medicina Veterinária em todo o território nacional. Desde o ponto de vista do cadastro das propriedades, do controle de trâmite de animais, das campanhas de vacinação, do atendimento a suspeitas de notificação obrigatória. Isso demonstra a eficiência da Medicina Veterinária em todo o território, a ponto de hoje termos uma das maiores estruturas de serviço veterinário do mundo, com mais de 5500 escritórios e mais de 18900 servidores públicos estaduais e federais que trabalham diariamente nesses temas.

Quanto à reunião da OIE em Paris quando o Brasil recebeu a certificação de livre da doença, qual a sua avaliação?

A reunião foi muito próspera e oportuna, contando com a presença de diversas autoridades brasileiras. Foi impactante, afinal é um recado para o mundo de que o Brasil segue de forma sólida e decisiva nesse processo, não somente de erradicação da Febre Aftosa, que já foi conquistada, mas também na manutenção dessa conquista e no avanço de uma área livre sem vacinação nos próximos anos. Além de uma série de outras condições e status sanitários alcançados, como por exemplo, o Brasil reconhecido mundialmente como livre de Peste Equina, de Peste Bovina, de Pleuropneumonia Contagiosa, de Peste de Pequenos Ruminantes, risco negligenciável da Vaca Louca e ter uma zona livre de Peste Suína Clássica que abrange praticamente 99% da indústria produtora e processadora de carne suína.

Quais são as expectativas no que se refere à abertura de mercados, aquecimento econômico e geração de empregos para os médicos veterinários e zootecnistas?

Nós percebemos cada vez mais a necessidade de envolvimento e de participação dos veterinários privados no processo. Para isso temos que fortalecer continuamente os laços e compromissos dentro dos Conselhos e do MAPA para que os profissionais tenham as instituições

próximas, acompanhando suas ações na área. No que diz respeito à abertura comercial, a intenção é consolidar diversos mercados mundiais, agregar valor aos nossos produtos. E essa consolidação vai se dar principalmente nos próximos anos quando reconhecermos o Brasil livre de Aftosa sem vacinação. Aí nós teremos condições não somente de conquistar negócios até então inalcançáveis, mas em especial agregar valor superior a 50% da tonelada do produto brasileiro comercializado atualmente.

A respeito da erradicação da vacina, o calendário do MAPA prevê que até maio de 2021 todo o país deixe de vacinar o rebanho e até maio de 2023 o país inteiro possa ser reconhecido pela OIE como livre da Febre Aftosa sem vacinação. Este é o objetivo final?

Este é o objetivo final, no que diz respeito ao reconhecimento do Brasil livre de Aftosa sem vacinação. Mas o plano estratégico do governo federal e do MAPA é de 10 anos, que vai de 2017 até 2026. Nosso objetivo não é somente avançar, mas consolidar e sustentar as áreas em que avançamos. Então o fato é que não queremos retroceder e isso será uma grande conquista. Para isso, nós e os estados estamos investindo em muitos recursos federais, junto ao setor privado, para que possamos chegar a esses resultados até maio de 2023. Mas é importante destacar que esse é um projeto nacional e nós já iniciamos a primeira zona livre de Febre Aftosa sem vacinação com a retirada da vacinação do bloco 1 no próximo ano. A última imunização vai acontecer em maio de 2019 nos estados do Acre e de Rondônia, em parte dos estados de Mato Grosso e Amazonas. Isso permitirá que avancemos gradativamente nestas conquistas de zonas livres sem vacinação.

Em que medida aumentaria a necessidade de ações nas fronteiras ou outras iniciativas de defesa agropecuária após a retirada da vacinação no território nacional?

As ações de fronteira são executadas há muitos anos, mas precisam ser aprimoradas como tudo o que a gente faz, utilizando mais a parte de inteligência e as questões de volantes, do que efetivamente postos fixos. Os postos fixos existem e são acompanhados pelo MAPA através do nosso sistema de vigilância agropecuária internacional. Mas estes postos fixos recebem praticamente tudo o que é legalizado, o que por ventura pode caracterizar um contrabando não passa por essas unidades. O que deve ser cada vez mais desenvolvido são trabalhos de inteligência com o apoio de autoridades federais e estaduais, bem como a utilização de unidades móveis que permitam interceptar e reduzir esse tipo de prática que não atinge somente a questão da Febre Aftosa, mas atinge todo e qualquer problema da área animal e também vegetal.

Em que consiste o trabalho desenvolvido e como se dá a participação do Brasil na Organização Mundial de Sa-

nidade Animal e na Comissão Sul-Americana para a Luta Contra a Febre Aftosa?

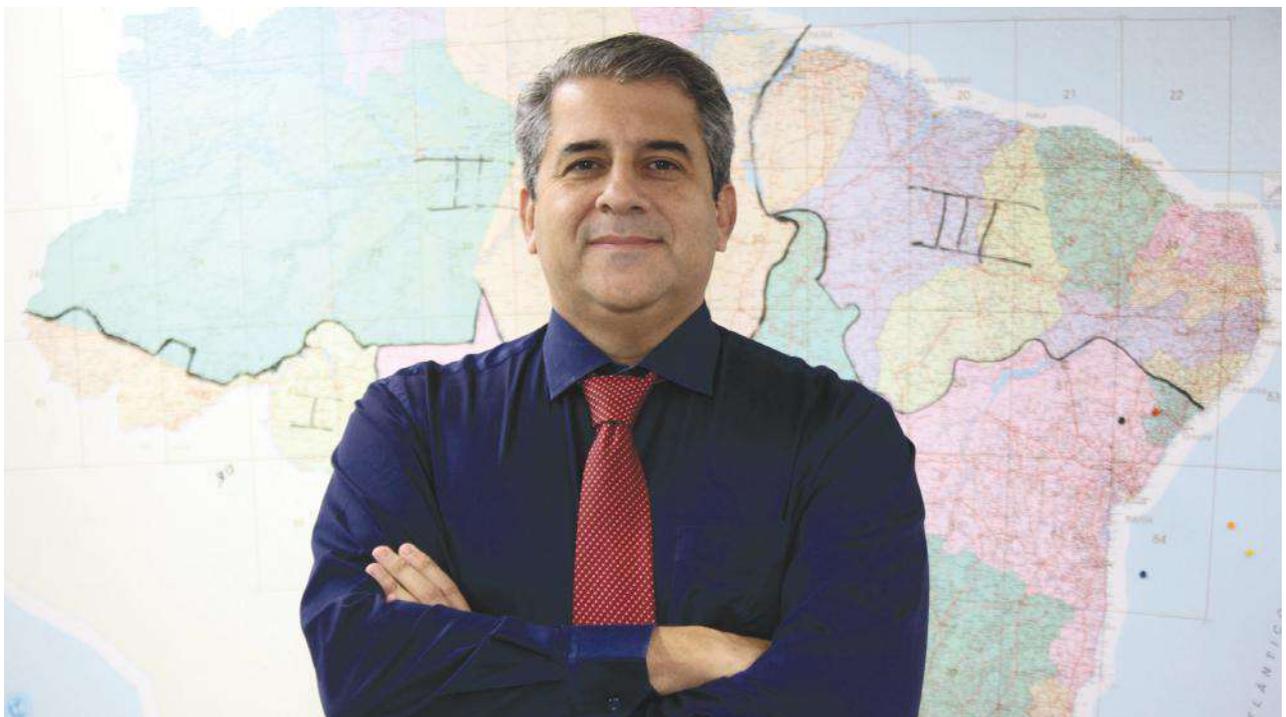
O Brasil sempre foi protagonista nas duas organizações. Nós fundamos a OIE em 1904 com outros 27 países e hoje são mais de 182 membros. Com relação à COSALFA foi da mesma forma. O Brasil sedia, desde 1951, o Centro Pan Americano de Febre Aftosa em seu território. Esse centro é uma organização internacional que apoia fortemente esse projeto de erradicação da Febre Aftosa na América do Sul em especial. Dessa maneira, o Brasil tem buscado liderar essa discussão, tendo em vista a importância do agronegócio no país, com o maior rebanho comercial do mundo, tendo mais de 220 milhões de cabeças, bem como também toda a sua extensão territorial e as fronteiras. Não somos uma ilha, e como tal, essas fronteiras e essa dimensão enorme não são problemas, mas sim oportunidades de crescimento e de fortalecimento do nosso sistema. Portanto, entendemos que não basta simplesmente fazer o “dever de casa”, mas precisamos apoiar fortemente os países vizinhos. O Brasil historicamente tem feito isso com Bolívia, Paraguai, e até o Equador, bem como outros países da América do Sul. Agora nosso objetivo maior é apoiar e fortalecer o sistema veterinário da Venezuela para que possamos erradicar e declarar o país como livre de Febre Aftosa, bem como também atuar e auxiliar nas ações junto à Colômbia, devido a recentes aparições da doença naquele país.

Outros comentários que o senhor deseja acrescentar nas discussões sobre o tema.

Esse momento que vivemos é histórico, um coroamento de um trabalho de mais de meio século que envolveu diversos médicos veterinários, oficiais, bem como o setor privado. É uma conquista de toda a classe médico-veterinária e dos zootecnistas, que também atuam nas propriedades rurais, porque de nada adiantaria rompermos com a enfermidade sem termos uma produção competitiva. E essa conquista deve ser festejada com muita responsabilidade, porque a cada dia temos que estar mostrando nossa capacidade de nos mantermos livres de Febre Aftosa. Então, é um trabalho que envolve a todos. Eu gostaria, por fim, de convidar a todos os profissionais para que possam estar acessando e contribuindo com o departamento de saúde através do aplicativo *pec.saudeanimal*. É um aplicativo gratuito, disponível para *Android* e *iPhone*, que tem por objetivo repassar informações, manuais de técnicas e receber notificações de suspeita de doenças. Nós temos que, nesta fase em que estamos ingressando, aumentar nossa sensibilidade de detecção e nossa capacidade de resposta.

Para isso, necessitamos de um envolvimento com veterinários do setor privado, modificando toda e qualquer suspeita de enfermidades em animais de produção para que possa gerar uma reação do serviço veterinário oficial e obviamente esclarecer o episódio em torno dessas suspeitas.

“
Então o fato é que não
queremos retroceder e isso
será uma grande conquista



Sobre o Programa de Educação Continuada

Por meio do Programa de Educação Continuada, o Conselho realiza apoio financeiro e/ou institucional a congressos, cursos, palestras, encontros, reuniões, seminários, simpósios e feiras, assim como parcerias com associações de classe, universidades e instituições relacionadas ao agronegócio. As ações de educação continuada se estendem à valorização profissional através da promoção de campanhas que enaltecem a importância dos médicos veterinários e dos zootecnistas perante à sociedade.

Saiba mais em:

www.crmvmg.org.br

f [crmvmg](https://www.facebook.com/crmvmg)

@[crmv_mg](https://twitter.com/crmv_mg)

CRMV/MG

Conselho Regional de Medicina Veterinária
do Estado de Minas Gerais





ARTIGO TÉCNICO 1

Guia Prático para enfrentamento da Esporotricose Felina em Minas Gerais

Practical guide for coping with feline sporotrichosis in Minas Gerais State-Brazil

AUTORES: Agna Ferreira Santos; Bruno Divino Rocha; Camila de Valgas e Bastos; Camila Stefanie Fonseca de Oliveira; Danielle Ferreira de Magalhães Soares; Graziella Coelho Tavares Pais; Gustavo de Moraes Donancio Xaulim; Kelly Moura Keller; Lauranne Alves Salvato; Lívian Otávio Lecca; Louize Ferreira; Luís Henrique Gouvea Saraiva; Manuela Bamberg Andrade; Marcelo Teixeira Paiva; Márcia Regina Silva Alves; Maria Helena Franco Moraes; Maria Isabel de Azevedo; Myrian Kátia Iser Teixeira; Roselene Ecco; Silvana Tecles Brandão.

RESUMO

A esporotricose causada por *Sporothrix* spp. é importante micose que acomete mamíferos e possui distribuição mundial. Sua ocorrência no Brasil está associada principalmente à transmissão zoonótica, por felinos domésticos infectados, com casos distribuídos no Sudeste e vários outros estados das demais regiões do país. Em Belo Horizonte, MG, a ocorrência da doença em gatos foi relatada ao serviço de controle de zoonoses municipal a partir de 2015 e, atualmente, casos em animais como em humanos são diagnosticados na região, em números crescentes, incluindo alguns casos humanos na forma grave. A doença é transmitida pelo gato infectado, normalmente, pelo contato, por arranhadura ou mordedura, com outro animal ou humano, inoculando o fungo no hospedeiro. Os exames laboratoriais, imprescindíveis para o diagnóstico, são obtidos por citopatologia, histopatologia ou cultura (padrão ouro). A esporotricose pode ser adequadamente tratada por meio de antifúngicos. O enfrentamento dos surtos associados à transmissão por felinos depende de metodologias que englobem o diagnóstico e tratamento, a educação em saúde e guarda responsável, a castração de felinos, a restrição de movimento dos animais, mantendo-os domiciliados e a destinação adequada dos cadáveres. Deve ser realizada uma abordagem educativa aos tutores e à população em geral para não alarmar ou causar pânico. Essa revisão pretende elucidar informações quanto ao diagnóstico e tratamento da doença, bem como sobre a prevenção e o controle de sua transmissão zoonótica, em especial pelos gatos.

Palavras-chave: *Sporothrix* spp., gatos, surto, saúde única

ABSTRACT

Sporotrichosis, a fungal disease caused by *Sporothrix* spp., is an important mycosis that affects mammals. It is associated with zoonotic transmission by infected domestic felines, with cases reported in worldwide. Its occurrence in Brazil is mainly at the Southeast and several states in other regions of the country. In Belo Horizonte, MG, the occurrence of the disease in cats reported by the municipal zoonosis control service since 2015, and currently, cases in animals and humans have been growing, and some people have presented severe forms of the disease. The infected cat transmits sporotrichosis usually by contact, scratching or biting, allowing inoculation of the fungus in the host. The laboratory tests are essential for diagnosis and performed by cytology, histopathology or culture (gold standard). Sporotrichosis treatment with antifungal drugs. Confrontation of outbreaks associated with feline transmission depends on methodologies that include diagnosis and treatment of cases. Also, include health education and responsible care, castration of cats and restriction of movement of animals, keeping them domiciled, and the appropriate destination of cadaver. This review aims to elucidate information regarding the diagnosis and treatment of the disease, as well as on the prevention and control of zoonotic transmission of sporotrichosis, especially by cats.

Keywords: *Sporothrix* spp., cats, outbreak, one health

1. INTRODUÇÃO

A esporotricose é uma infecção crônica da pele e tecido subcutâneo de animais e humanos, sendo uma das principais micoses de implantação diagnosticadas no Brasil (SANCHOTENE et al., 2015). É uma zoonose causada por fungos dimórficos do complexo *Sporothrix schenckii*, encontrados comumente na vegetação, solo e matéria orgânica em decomposição. No solo ou em meio de cultura a 25°C, multiplica-se na forma filamentosa, enquanto em meio de cultivo a 37°C ou em parasitismo encontra-se na forma de levedura (BARROS; PAES; SCHUBACH, 2011). Estudos moleculares demonstraram que *S. schenckii* é um complexo de diferentes espécies: *S. brasiliensis*, *S. chilensis*, *S. globosa*, *S. lerei*, *S. mexicana*, *S. pallida* e *S. schenckii* stricto sensu (MARIMON et al., 2006; ZHANG et al., 2015). Apesar de ter ocorrência mundial, a etiologia dos agentes não é igualmente distribuída nos diferentes locais (GUTIERREZ-GALHARDO et al., 2015).

Casos de esporotricose foram relatados em todos os continentes, à exceção da Antártida. No mundo, prevalecem os relatos de esporotricose como ergodermatose (dermatose ocupacional), associada ao contato com fontes ambientais, de indivíduos envolvidos em atividades como a agricultura e jardinagem, com predomínio das espécies *S. schenckii* e *S. globosa*. A primeira apresenta maior distribuição espacial e a segunda encontra-se envolvida em grandes surtos contemporâneos da região asiática (LOPES-BEZERRA et al., 2018; ZHANG et al., 2015). No Brasil, a grande maioria dos casos relatados está relacionada à transmissão zoonótica do *S. brasilienses* (RODRIGUES et al., 2014).

Um aspecto importante da doença no Brasil diz respeito à sua expansão temporal e espacial. A partir da década de 1990, com os primeiros relatos de surtos zoonóticos no Rio de Janeiro e em São Paulo, a doença se estabeleceu nesses territórios, sendo considerada uma hiperepidemia no município do RJ, expandindo-se para outros estados, com casos animais e/ou humanos relatados na maior parte da região Sul, Sudeste e em alguns estados do Norte e Nordeste (DA ROSA et al., 2005; COLODEL et al., 2009; MARQUES-MELO et al., 2014; RODRIGUES et al., 2014; GUTIERREZ-GALHARDO et al., 2015; ARAUJO; LEAL, 2016). Em Minas Gerais, casos de esporotricose felina passaram a ser comunicados ao serviço de controle de zoonoses em 2015 na região metropolitana de Belo Horizonte. Casos humanos também são relatados¹.

2. TRANSMISSÃO

A transmissão da esporotricose ocorre através do implante traumático do fungo na pele, ou seja, para que a infecção se estabeleça, é preciso que exista uma lesão prévia da epiderme (GREMIÃO et al., 2017). Acredita-se que também possa ocorrer a transmissão por inalação de conídios, porém de forma rara, levando à possibilidade da forma sistêmica da doença, principalmente em pessoas com estado imunológico debilitado (ALMEIDA e ALMEIDA, 2015).

¹ Dados próprios não publicados

Mais conhecida como “doença do jardineiro” ou “doença da roseira”, a esporotricose ocorria predominante em pessoas que manipulavam a terra, como jardineiros, trabalhadores rurais e pessoas em contato direto e constante com espinhos, lascas de madeira e matéria orgânica em decomposição (BARROS et al., 2001). Porém, sua ocorrência tem sido relacionada à transmissão zoonótica, por arranhadura ou mordedura de animais doentes, ou contato direto da pele lesionada ou mucosa com lesões/secreções, em especial, dos gatos (GREMIÃO et al., 2017). Com isso, famílias com gatos doentes em casa, além de profissionais veterinários e auxiliares, tornaram-se as pessoas mais susceptíveis a contrair a infecção (SILVA et al., 2012).

3. ESPÉCIES ACOMETIDAS

Os carnívoros domésticos e equinos são suscetíveis à infecção por espécies do complexo *S. schenckii*. Além disso, existem relatos da presença do fungo em outros animais como primatas, bovinos, camélideos, caprinos, suínos, aves, tatus, golfinhos e artrópodes (abelhas, pulgas, formigas). Esses hospedeiros podem, eventualmente, servir de fonte de infecção ao homem (LARSSON, 2011).

A espécie felina é a principal envolvida na transmissão zoonótica da esporotricose. Isso se deve à maior carga fúngica em lesões, ao hábito de arrancar árvores, de percorrer longas distâncias, de envolvimento em brigas, principalmente machos, fazendo com que sejam mais contaminados (SCHUBACH, 2013).

O cão tem sido relatado como uma espécie acometida no país. Em um levantamento no Rio de Janeiro, Schubach et al. (2008) relataram 1.503 gatos e 64 cães acometidos pelo fungo, levando a uma proporção da ordem de um cão infectado para cada 25 casos em gatos. Ao contrário do gato, o cão apresenta baixa carga fúngica nas lesões e geralmente se infecta após brigas com felinos infectados (SCHUBACH et al., 2006). Há relatos de cães utilizados para caça que apresentaram sinais da doença devido às lesões por troncos e galhos (SCHUBACH, 2013). Nesta espécie, é recomendável fazer sempre o diagnóstico diferencial para leishmaniose, visto que as lesões macroscópicas podem ser similares (MADRID et al., 2007; LARSSON, 2011).

4. PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS

O gato infectado, após um período de incubação que pode variar de 3 a 84 dias, com média de 21 dias, desenvolve uma lesão inicial no local da inoculação (LARSSON, 2011). Essa lesão é nodular e firme (Figura 1), tornando-se macia (“gomosa”) com o tempo. Na maioria dos casos, ocorre a ulceração e liberação de sangue e exsudato purulento (Figura 2) (LARSSON et al. 1989; KAUFFMAN, 1999;). Eles podem apresentar desde infecções subclínicas ou lesões cutâneas únicas e em mucosas até múltiplas e disseminadas, podendo apresentar também sinais extracutâneos. O fungo pode se disseminar por meio de auto inoculação enquanto o felino se coça ou se lambe, modo pelo qual coloniza unhas e cavidade oral (SCHUBACH et al., 2001).

Figura 1. Gato com esporotricose com lesão nodular ulcerativa no plano nasal. Fonte: Telmo Ferreira.



Clinicamente são mais comuns quadros com múltiplas lesões cutâneas com envolvimento de mucosas, principalmente a do sistema respiratório. Espirros, dispneia e secreção nasal são sinais clínicos comumente observados (SCHUBACH et al., 2004). Segundo Pereira et al. (2010), animais com sinais respiratórios apresentam maior risco de falência terapêutica e óbito.

Figura 2. Gato com esporotricose. Lesão cutânea única, ulceração e exsudato hemorrágico. Fonte: Telmo Ferreira.



Os locais mais acometidos são aqueles mais atingidos durante as brigas, como a cabeça, as extremidades dos membros e a cauda, mas qualquer parte do corpo pode ser acometida. Na cabeça, concentram-se geralmente no plano nasal, na pina e na região periocular (PEREIRA et al., 2010; SCHUBACH et al. 2012). Alguns sinais clínicos inespecíficos podem estar presentes, tais como anorexia, desidratação e perda de peso (SCHUBACH et al., 2004). (Figura 3)

Figura 3. Gato com esporotricose. A: Lesões ulcerativas no plano nasal, cabeça e orelha. B: Lesões ulcerativas em orelhas, pescoço, tronco e membro anterior. Fonte: Setor de Patologia da Escola de Veterinária da UFMG.



No homem, dentre as formas relatadas, a infecção linfocutânea localizada após inoculação traumática do agente na pele é a mais frequente (KAUFFMAN, 1999). Formas graves e disseminadas em humanos são raras e ocorrem principalmente em pessoas com doenças imunossupressoras, como infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), hepatite C e *Diabetes mellitus*, além de ocorrerem também em alcoólatras e pacientes em tratamentos imunossupressores (BENVEGNÚ et al., 2017).

5. NOÇÕES DE BIOSSEGURANÇA E PARAMENTAÇÃO

Médicos veterinários, auxiliares de veterinária e cuidadores de animais estão, incluídos no grupo de risco para esporotricose (BARROS, 2011). Por isso, durante o atendimento de animais com lesões sugestivas de esporotricose, medidas preventivas devem ser tomadas a fim de se evitar a infecção, em especial no caso de gatos, por apresentarem lesões com grande número de leveduras (GREMIÃO et al., 2015; BAZZI et al., 2016).

Os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI) são recomendados por Da Silva et al. (2012) no Quadro 1:

Quadro 1. Equipamentos de proteção individual utilizados no atendimento de animais suspeitos de esporotricose.

Equipamentos	Tipo de uso
Avental descartável de manga longa com elástico nos punhos	Obrigatório
Luvas de procedimento descartáveis	Obrigatório
Máscara facial N95 ou PFF2, óculos de proteção e touca descartável*	Facultativos, utilizados quando há sinais respiratórios.

* É recomendado uso desses EPIs sempre que houver secreção nas lesões.

Após o atendimento ou internação do gato suspeito de esporotricose, são necessárias a limpeza e a desinfecção do ambiente, além da esterilização de materiais não descartáveis. Superfícies como mesa de atendimento, bancadas, pisos e paredes devem ser desinfetadas com hipoclorito de sódio a 1%, deixando-o agir por, no mínimo, 10 minutos (DA SILVA et al., 2012). Esse procedimento é de extrema relevância para impedir o contágio de outros animais que forem atendidos posteriormente ou que fiquem internados em baias nas quais animais esporotricóticos estiveram alojados anteriormente.

6. DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

6.1. Coleta de amostras

Existem diversos métodos de coleta de material, dentre eles, destacam-se: o uso de *swab* estéril (para cultura micológica), o esfregaço por aposição (*imprint*) em lâmina de vidro (para citopatologia), a punção aspirativa por agulha fina (para citopatologia) e a biópsia (para o exame histopatológico). Segue abaixo, um fluxograma de ações para o atendimento de gatos suspeitos de esporotricose (Figura 4).

Na prática clínica e nas ações a campo, as coletas com *swab* e o *imprint* são os mais fáceis e viáveis de serem realizados. Ambos devem ser precedidos por limpeza inicial da ferida com gaze e clorexidina degermante 2% (Figura 4). Essa limpeza diminui a contaminação das culturas por bactérias e fungos contaminantes, além de retirar parte do exsudato e do sangue da lesão, facilitando a leitura das lâminas no laboratório.

A coleta com o *swab*, um tipo de haste flexível estéril, deve ser realizada friccionando-o em uma lesão preferencialmente inicial, sem crostas e pequena. Essa haste será, então, armazenada em meio de transporte *Stuart* e enviada ao laboratório, o mais rápido possível, para realização da cultura micológica.

O *imprint* é feito, geralmente, pressionando-se uma lâmina de vidro três vezes, sobre a lesão ulcerada, em locais diferentes da lâmina. Caso a lâmina apresente excesso de secreções, a mesma deve ser descartada apropriadamente. Em seguida, recomenda-se que a coloração seja feita com os corantes azul de metileno e eosina, que pode ser realizada no próprio consultório ou a campo. Após a coloração, deve-se lavar delicadamente a lâmina corada, utilizando-se somente um “fio” de água, e proceder com sua secagem completa, agitando a lâmina no ar. Tendo acesso a um microscópio comum, a análise da lâmina pode ser feita imediatamente ou ser enviada a um laboratório de micologia.

Outros métodos de coleta podem ser utilizados em situações específicas. A biópsia, realizada com o animal sedado, é mais indicada para o diagnóstico canino, uma vez que essa espécie apresenta baixa carga fúngica em suas lesões (SCHUBACH et al., 2006). É um importante método complementar, pois possibilita também o diagnóstico

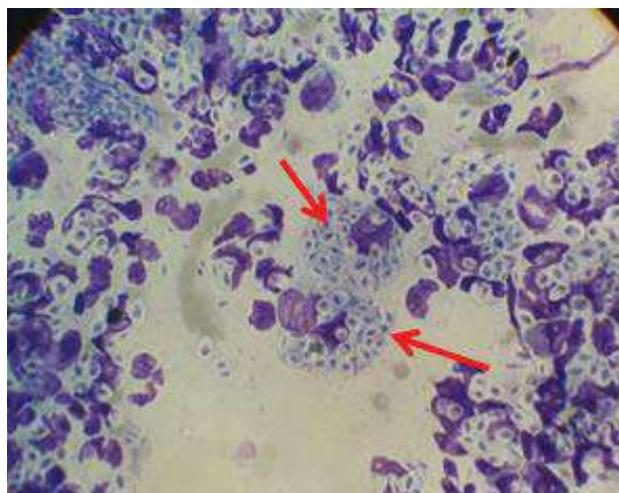
diferencial de outras dermatites nodulares e ulcerativas. A punção aspirativa por agulha fina é indicada em animais com lesão nodular no plano nasal, sem ulceração. Ambos os métodos, entretanto, devem ser realizados em local adequado e por profissionais experientes, especialmente a biópsia.

6.2. Citopatologia

Quando presente no tecido, *Sporothrix* spp. apresenta-se na forma de leveduras ovais a arredondadas, e mais comumente alongadas “em forma de charuto”, medindo aproximadamente 5-8 μ m, fagocitadas ou livres (Figura 5). Embora em humanos e cães a microscopia direta apresenta baixa sensibilidade quando comparada com a cultura e isolamento, em gatos essa técnica se mostra bastante eficiente, devido à grande quantidade de células fúngicas presente nos tecidos desses animais (SILVA et al., 2015).

O exame citológico apresenta vantagens, como o baixo custo e a rapidez no resultado. Segundo estudo realizado por Silva et al. (2015), a citopatologia apresenta sensibilidade de 84,9%. Por isso, o resultado positivo possibilita o início imediato do tratamento. No caso de resultado negativo, o diagnóstico definitivo é realizado por meio da cultura micológica.

Figura 6. Citopatologia de lesão de gato (1000X) por *imprint*: Formas leveduriformes de *Sporothrix* spp. livres ou fagocitadas no citoplasma de macrófagos, envoltas por halo claro (setas vermelhas). Coloração por panótico. Fonte: Laboratório de Micologia e Micotoxinas – LAMICO/UFMG.



6.3. Isolamento e identificação

O padrão ouro para o diagnóstico da esporotricose é o isolamento através de cultura, sendo considerado um método de diagnóstico simples e de baixo custo. Os espécimes são obtidos por meio de *swabs* ou biópsias de lesão cutânea. *Sporothrix* spp. cresce em meios de cultura utilizados rotineiramente em temperatura ambiente

Figura 4. Fluxograma de atendimento do gato suspeito de esporotricose. +: resultado positivo; -: resultado negativo; HE: hematoxilina e eosina; GMS: de prata de Grocott-Gomori; PAS: ácido periódico-Schiff. Atentar para os diagnósticos diferenciais em todos os tipos de exame que apresentarem resultado negativo.

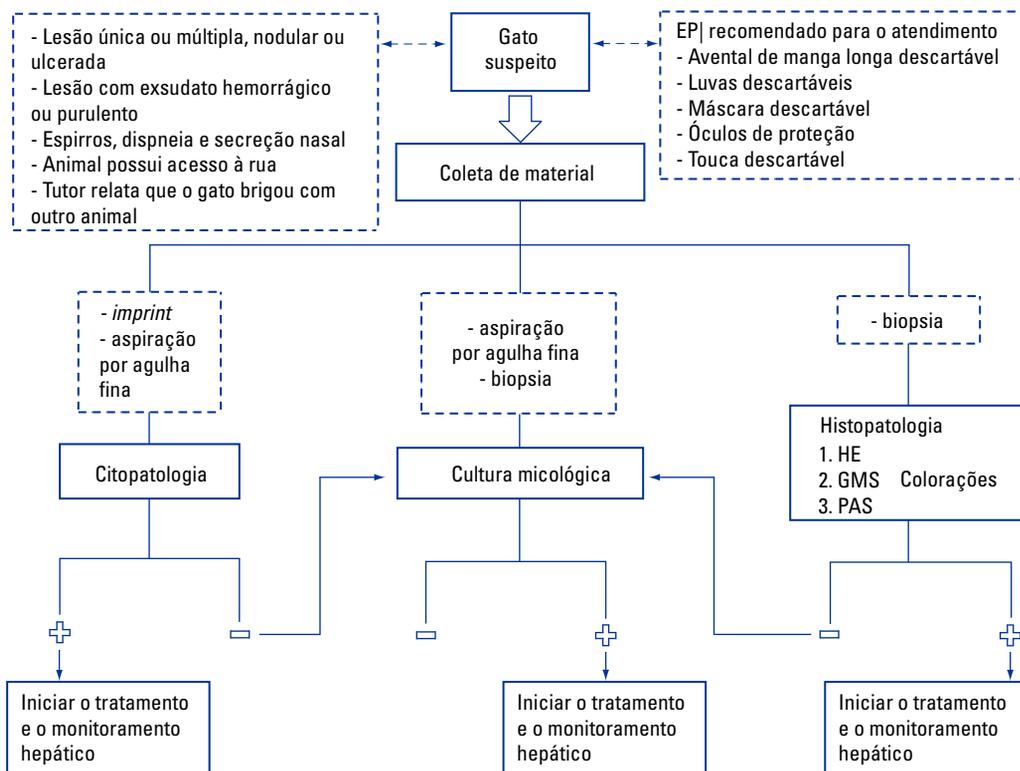


Figura 5. Coleta de material para o diagnóstico de esporotricose. A: importância do EPI durante o procedimento. B: limpeza da ferida. C: swab da ferida. D: imprint para citopatologia. Fonte: Telmo Ferreira.



(25° a 30°C), como ágar Sabouraud dextrose adicionado de cloranfenicol ou gentamicina para inibir o crescimento bacteriano, ou Mycosel®, que contém cicloheximida, de forma a reduzir fungos saprófitas. O crescimento das colônias é visto após três a cinco dias para lesões de pele, e 10 a 19 dias para lesões extracutâneas (MORRIS-JONES, 2002; OYARCE et al., 2016).

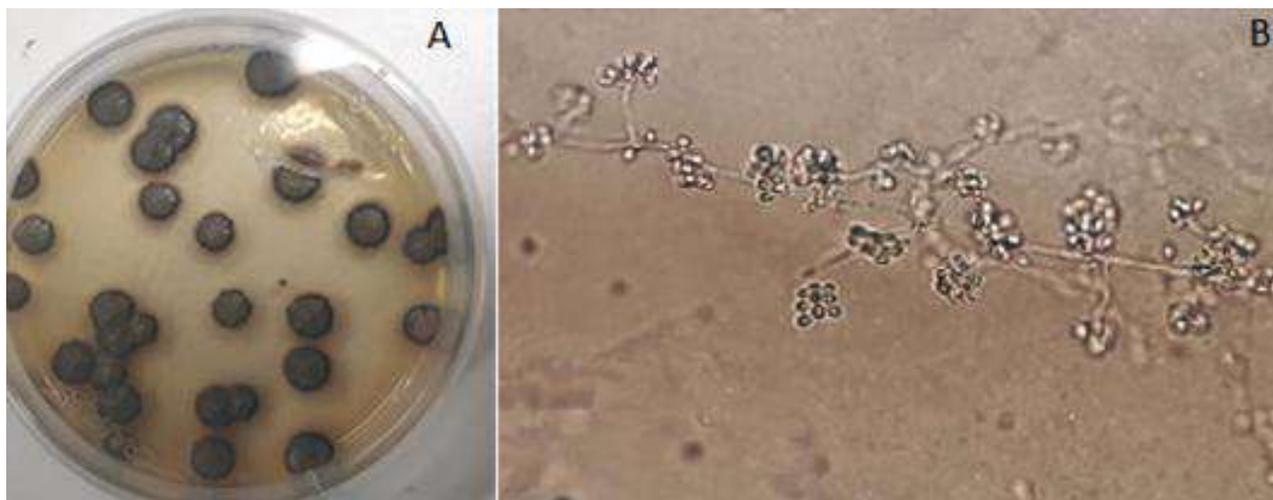
Inicialmente as colônias são brancas-acinzentadas a creme e após alguns dias se tornam marrons ou pretas (Figura 6A). À microscopia, as colônias apresentam delicadas hifas hialinas septadas, ramificadas e conidióforo, que produz em sua ponta conídios ovais a arredondados dispostos em arranjo semelhante a um buquê (Figura 6B). A demonstração do dimorfismo ajuda a confirmar o diag-

nóstico. A mudança para a forma leveduriforme é visualizada após incubação da cultura a 37° C em meio ágar sangue-glicose-cisteína, ou ágar infusão cérebro-coração (BHI). As colônias em forma de levedura apresentam aspecto cremoso e coloração branca a bege-clara (HOOG; GUARRO, 1995; MARIMON et al., 2007).

6.4 Histopatologia e diagnóstico diferencial

Ao exame histopatológico a esporotricose caracteriza-se por ulceração da epiderme e reação inflamatória intensa na derme (Figura 7) e subcutâneo, caracterizada por neutrófilos, macrófagos epitelioides e menor número de linfócitos, plasmócitos e células gigantes multinucleadas (inflamação piogranulomatosa). Geralmente há necrose as-

Figura 7. A: Aspecto macroscópico de colônias de *Sporothrix* spp. em ágar Sabouraud acrescido de cloranfenicol, incubado a 25°C. B: Microscopia (400X) de colônia de *Sporothrix* spp. em ágar Sabouraud acrescido de cloranfenicol, incubado a 25°C. Hifas septadas hialinas e delicadas, conidióforos que originam conídios semelhantes a um “arranjo de buquê”. Fonte: Laboratório de Micologia e Micotoxinas - LAMICO/UFMG.



sociada às células inflamatórias (SILVA et al., 2013; MAULDIN; PETERS-KENNEDY, 2016; CASTRO et al., 2017). No interstício da derme, e no citoplasma de macrófagos epitelioides e células gigantes multinucleadas encontram-se numerosas estruturas leveduriformes únicas ou com brotamento, redondas, ovais ou alongadas medindo 5 a 9 µm de comprimento por 2 a 5 µm de largura (Figura 7). Possuem um centro basófilo e um halo claro. Embora sejam visualizadas com a coloração de rotina (Hematoxilina e Eosina), colorações especiais podem ser utilizadas para melhor identificação, especialmente nos casos em que há menor quantidade de leveduras na lesão. As leveduras são coradas positivamente nas colorações especiais de ácido periódico-Schiff (PAS) e metenamina de prata de Grocott-Gomori (SILVA et al., 2013; MAULDIN; PETERS-KENNEDY, 2016; CASTRO et al., 2017). (Figura 7).

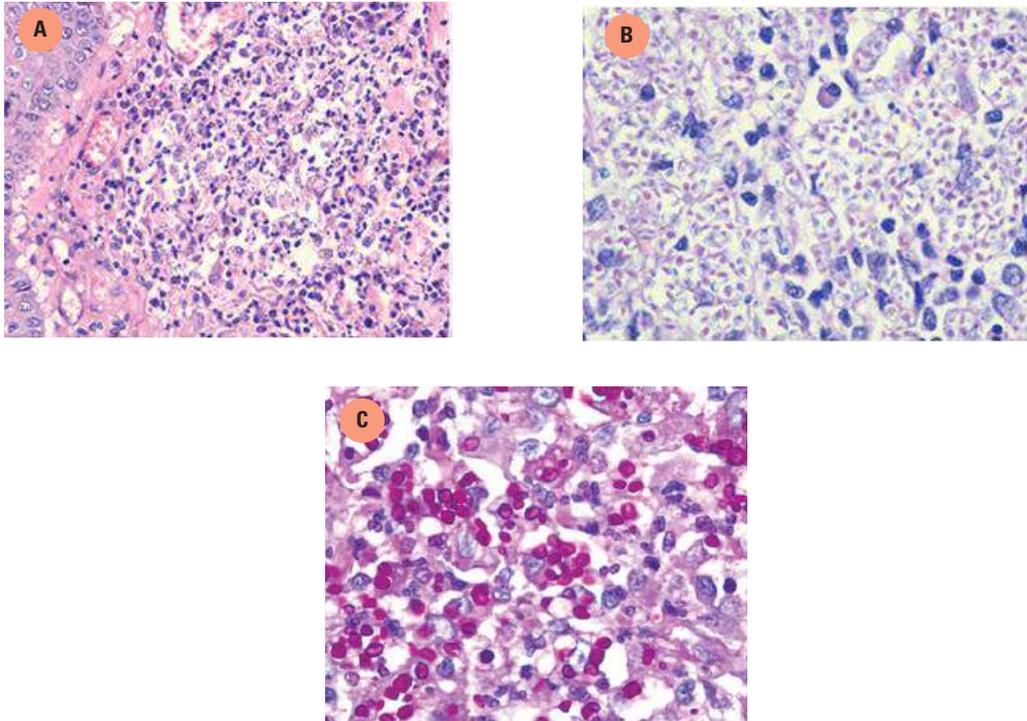
A histopatologia é um dos métodos mais indicados para o diagnóstico da esporotricose, uma vez que, utilizando-se

dela é possível a visualização das estruturas leveduriformes compatíveis com *Sporothrix* spp. Além disso, o exame histopatológico possibilita a exclusão de outros diagnósticos diferenciais como carcinoma de células escamosas, criptococose, histoplasmose, leishmaniose e micobacterioses cutâneas (MAULDIN; PETERS-KENNEDY, 2016).

6.5. Lesões que podem ser encontradas na necropsia

Ao exame de necropsia, os principais achados macroscópicos da forma linfocutânea são lesões nodulares em que a pele se torna alopecica e progride para dermatite ulcerativa com drenagem de exsudato purulento. A região de plano nasal, orelhas, cabeça, dorso, parte distal dos membros, face ventral da base da cauda e bolsa escrotal são os locais mais acometidos (SCHUBACH et al. 2003; CASTRO et al., 2017). As lesões podem se tornar extensas e/ou se aprofundar e expor tecido muscular e ósseo. Na forma

Figura 8. A: Gato, macho, adulto. Pele pilosa, dermatite piogranulomatosa difusa intensa com numerosas estruturas leveduriformes compatíveis com o *Sporothrix* spp. Hematoxilina e Eosina. (Objetiva 40). B: Gato, macho, adulto. Derme com numerosas estruturas leveduriformes compatíveis com *Sporothrix* spp. intra-histiocitárias e no interstício. Hematoxilina e Eosina. (Objetiva 100). C: Gato, macho, adulto. Derme com numerosas leveduras coradas em magenta compatíveis com *Sporothrix* spp. intra-histiocitárias e no interstício. PAS. (Objetiva 100). Setor de Patologia da Escola de Veterinária da UFMG.



extracutânea ou sistêmica pode haver o envolvimento de um ou múltiplos órgãos (MAULDIN; PETERS-KENNEDY, 2016). É comum ocorrer linfadenomegalia multifocal intensa, principalmente em linfonodos das cadeias superficiais adjacentes às lesões epidérmicas mais graves (SCHUBACH et al. 2003; CASTRO et al., 2017).

7. TRATAMENTO

O tratamento da esporotricose em felinos é um desafio (GREMIÃO et al., 2006; PEREIRA et al., 2014). Existem alguns fatores que podem dificultar a cura da esporotricose felina, como a necessidade de tratamento prolongado e regular, a dificuldade na administração de medicamentos por via oral em gatos por parte dos tutores, o custo elevado (SCHUBACH, 2004), além da ocorrência de recidivas. As opções terapêuticas disponíveis para o tratamento da esporotricose felina são os azólicos itraconazol e cetoconazol, os triazólicos posaconazol e fluconazol, os iodetos de sódio e potássio, a terbinafina, a anfotericina B, a remoção cirúrgica das lesões, a termoterapia local (PEREIRA et al., 2009) e a criocirurgia (PEREIRA et al., 2014).

- **Itraconazol:** é o fármaco de escolha para o tratamento de formas cutâneas e subcutâneas da esporotricose humana (KAUFFMAN et al., 2007) e animal, pois apresenta bons resultados no processo de cicatrização das lesões, além de ter boa tolerabilidade para as espécies canina e felina (ANTUNES et al., 2009; PEREIRA et al., 2010). Os efeitos colaterais são reduzidos, sendo relatados distúrbios gastrointestinais, depressão, febre, icterícia e sinais neurológicos (GRAM; RHODES, 2003). A dose clássica recomendada para o tratamento da esporotricose felina varia entre 5-10 mg/Kg, a cada 12 (BID) ou 24 horas (SID), entretanto, doses maiores são recomendadas (8,3-27,7 mg/Kg) para se atingir a cura clínica (PEREIRA et al., 2010; SCHUBACH et al., 2012; GREMIÃO et al., 2015). O tempo de tratamento é prolongado e a administração do fármaco deve ser mantida por, no mínimo, um mês após a cura clínica (TABOADA, 2004). Durante o tratamento é necessário o monitoramento de enzimas hepáticas devido ao potencial efeito hepatotóxico do itraconazol (SCHUBACH et al., 2012). Há um aumento da biodisponibilidade quando o itraconazol é administrado juntamente com o alimento

e, para facilitar a administração do tratamento pelos tutores, é possível abrir as cápsulas e misturar o fármaco à alimentação úmida como sachês ou patês, em pequenas quantidades. O itraconazol não deve ser administrado juntamente a antiácidos, pois isso interfere na absorção da droga e na biodisponibilidade.

- **Solução supersaturada de iodeto de potássio:** administrada por via oral é o tratamento de escolha para a esporotricose em cães, sendo usada em gatos na dose de 2,5 a 20 mg/kg a cada 24 horas. Entretanto, os efeitos de hepatotoxicidade podem ocorrer com maior frequência em alguns pacientes (REIS et al., 2012). Adicionalmente, foi sugerido que a associação de iodeto de potássio aos azólicos e à terbinafina no tratamento da esporotricose humana e felina possa apresentar melhores resultados quando comparado à monoterapia com os fármacos (SCHUBACH et al., 2012). Os felinos são sensíveis às preparações de iodetos e devem ser cuidadosamente monitorados em busca de evidências de iodismo, como depressão, anorexia, vômito ou diarreia (NOBRE et al., 2002).

Em caso de intolerância, o fármaco pode ser suspenso temporariamente e reinstituído em doses mais baixas (MUNIZ; PASSOS, 2009).

- **Cetoconazol:** outro fármaco utilizado no tratamento da esporotricose em gatos, na dose de 5 a 10 mg/kg/VO, SID ou BID (SCHUBACH et al., 2004). Todavia, essa medicação pode causar uma gama maior de efeitos colaterais.

- **Anfotericina B:** administrada de forma intralesional associada ao itraconazol oral pode ser uma terapia adicional para casos de esporotricose felina refratária (GREMIÃO et al., 2009).

O Quadro 2 apresenta um resumo dos tratamentos realizados em São Paulo e Rio de Janeiro (no âmbito da Saúde Pública) e na literatura médica veterinária.

8. PREVENÇÃO E CONTROLE

A prevenção da esporotricose felina é possível por meio da educação dos tutores e da população para a guarda responsável dos animais, castração, restrição do acesso dos gatos à rua, tratamento de animais doentes, eutanásia dos

Quadro 2. Protocolo de tratamento para esporotricose em gatos utilizado pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo (BEPA, 2015) e pela FIOCRUZ (ROCHA, 2014) e a recomendação da literatura, segundo o Guia Terapêutico Veterinário (VIANA, 2014)

Protocolos de tratamento		
CCZ – São Paulo	FIOCRUZ – RJ	GTV
<p>Itraconazol</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10mg/kg, 1x ao dia, V.O. - Padronizado em doses de 25, 30, 50 e 60 mg - Administrado em ração úmida 	<p>Animais responsivos ao itraconazol</p> <ul style="list-style-type: none"> - 50 ou 100mg, 1x ao dia, V.O. <p>Não responsivos à monoterapia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Associação de itraconazol (100mg) e iodeto de potássio (5-10mg/kg, 1x ao dia) 	<p>Itraconazol</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5mg/kg, 2x ao dia, V.O. - 10mg/kg, 1x ao dia, V.O. <p>Iodeto de Potássio</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20mg/kg/q 12-24 h, V.O.

casos sem possibilidade terapêutica, e destinação correta dos cadáveres dos animais mortos em decorrência da doença (BARROS et al., 2010). Embora existam alguns estudos, não há vacina disponível para esporotricose no mercado.

O abandono e a morte de gatos doentes são muito comuns em casos em que os tutores desses animais contraem a doença. Na tentativa de prevenir a ocorrência de outros casos em suas residências, e devido ao desconhecimento ou impossibilidade de realizar o tratamento, essas pessoas podem praticar tanto o abandono, quanto o extermínio e descarte inadequado dos cadáveres – jogando-os em terrenos baldios, enterrando-os, ou descartando-os em lixo comum – o que favorece a disseminação e a permanência do fungo no ambiente (BARROS et al., 2010).

8.1. A importância da destinação correta dos

cadáveres

A melhor destinação para os cadáveres dos animais que morreram em decorrência da esporotricose é a cremação/incineração. Essa prática é importante para evitar a contaminação do ambiente por *Sporothrix* spp. Durante o processo, que pode atingir até 1200°C, todo o material orgânico é transformado em cinzas, destruindo a maioria dos agentes patogênicos. Outra opção para eliminação do fungo é a autoclavagem, embora apresente várias desvantagens como a capacidade limitada das autoclaves e o forte odor produzido durante o processo (ANDRADE et al., 2002).

De acordo com a Resolução nº 5, de agosto de 1993, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1993), os cadáveres de animais infectados por agentes do complexo *S. schenckii* apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes bioló-

gicos. Por isso, devem ser transportados até o local onde serão incinerados de modo que não ofereçam riscos aos manipuladores. É imprescindível o uso de Equipamentos de Proteção Individual (uniformes, luvas e máscaras). O ideal é armazenar os cadáveres, durante o transporte, em sacos plásticos de lixo infectante (branco leitoso), devidamente identificados, dentro de caixas hermeticamente fechadas (ANDRADE et al., 2002).

8.2. A importância da guarda responsável dos animais

O tutor de um felino com esporotricose deve ser conscientizado pelo veterinário sobre a importância de manter seu animal restrito no domicílio em um ambiente adequado durante o tratamento, de modo a evitar a disseminação da doença. Além disso, orientar que durante o tratamento o contato com o animal deve se restringir ao mínimo necessário, sob a responsabilidade de adultos imunocompetentes. Por fim, explicar ao tutor que, caso ocorra algum acidente com lesão ao manipular o animal, a pessoa deverá imediatamente lavar a ferida com antisséptico e buscar atendimento médico.

Em relação à doença, deve ser realizada uma abordagem educativa aos tutores e à população em geral para não alarmar ou causar pânico. Deve-se tomar muito cuidado para não estimular o abandono e o extermínio de gatos devido à doença. Uma conscientização em relação à guarda responsável com restrição de acesso à rua e castração é fundamental para se evitar a infecção ou reinfecção dos animais, assim como o diagnóstico e o tratamento dos doentes. A ausência de tratamento traz grande sofrimento ao animal e torna-se um fator importante na dispersão ambiental da doença e no risco de infecção de animais saudáveis e de humanos.

A educação em saúde deve ser feita com a divulgação das medidas preventivas e com o controle da esporotricose humana e animal. A informação presente nos materiais educativos deve variar de acordo com o público alvo, sempre ressaltando a necessidade do tratamento e a possibilidade de cura.

8.3. Castração

De fundamental importância para a saúde pública e para a saúde animal, o controle reprodutivo dos felinos, por meio da castração, parece ser um dos passos mais importantes no combate à esporotricose (ALMEIDA e ALMEIDA, 2015).

A esterilização cirúrgica pode contribuir para a redução de comportamentos de risco inerentes a esses animais, como brigas por disputas territoriais e por fêmeas, deslocamentos por grandes extensões espaciais, acasalamento, que proporcionam a disseminação do fungo.

9. EXEMPLO ATUAL DE ENFRENTAMENTO DE

SURTO BELO HORIZONTE

As primeiras comunicações para o serviço de controle de zoonoses do município de Belo Horizonte (BH) sobre a ocorrência de esporotricose datam de meados de 2015, no Distrito Sanitário Barreiro. As investigações a campo, porém, não surtiram efeito quanto à identificação de animais ou humanos com sinais e sintomas sugestivos da doença. No final do ano de 2015, novas comunicações de casos à Gerência de Controle de Zoonoses, realizadas por municípios, via telefone, levaram à identificação de animais com lesões sugestivas, assim como humanos com sintomas compatíveis com a infecção fúngica. A partir deste momento, a Gerência de Epidemiologia do Distrito Barreiro se organizou para prestar assistência aos casos humanos e a Gerência de Zoonoses, em parceria com a Escola de Veterinária da UFMG (EV-UFMG), iniciou investigação dos casos em animais.

Desde então, as atividades propostas para o enfrentamento da doença no município avançaram. Foi definido um protocolo assistencial para casos humanos de esporotricose (BELO HORIZONTE, 2018) que se tornou agravo de interesse municipal e foi desenvolvido um projeto para diagnóstico da ocorrência da infecção animal, no Distrito Sanitário do Barreiro, em parceria com a EV-UFMG.

Até o presente momento foram atendidos 121 casos humanos suspeitos de esporotricose no município de Belo Horizonte (Tabela 2). Nas investigações dos casos verificou-se a ocorrência de um óbito devido à meningite por esporotricose e de cinco internações. Quatro dessas por ocorrência da forma extracutâneas e uma por lesão hepática devido ao tratamento com antifúngico, pela necessidade de uso de anfotericina B.

Os 90 casos de BH são, em sua maioria, em residentes dos Distritos Barreiro e Noroeste, mas todos os distritos apresentam casos humanos suspeitos da doença. Entre os 31 casos humanos de outros municípios atendidos em Belo Horizonte, 24 casos são oriundos de 10 municípios da Região Metropolitana, com destaque para Contagem (7 casos), Betim (5) e Ribeirão das Neves (3).

O diagnóstico preliminar da situação animal, realizado no Distrito Barreiro, identificou 151 animais suspeitos, com 48,2% de positividade entre os animais coletados. Além do Distrito Barreiro, há ocorrência de casos suspeitos em todos os distritos sanitários, especialmente no Distrito Noroeste. Estes casos foram identificados a partir da ocorrência de casos humanos, da procura espontânea dos tutores por diagnóstico para seus animais suspeitos ou ainda em animais de rua.

A esporotricose em Belo Horizonte apresenta caráter zoonótico e ocorre em momento no qual se observa grande crescimento da população felina no município (Figura 9).

A partir do diagnóstico da situação animal realizado no Distrito Barreiro pode-se observar o hábito de criação de animais semi-domiciliados. Grande parte dos gatos é criada com livre acesso à rua, muitos vinculados aos domicí-

Tabela 2. Casos de esporotricose atendidos no município de Belo Horizonte, anos 2016 a 2018.

Município de residência	Ano de ocorrência	Casos suspeitos	Total casos confirmados				Aguardando resultado
			Citopatologia	Cultura	Anatomopatológico	Clínico epidemiológico	
BH	2018	3	0	0	0	2	1
BH	2017	72	1	4	4	13	50
BH	2016	15	0	0	0	15	0
Outros	2017/2018	31	0	9	3	6	13
Total		121	1	13	7	36	64

Fonte: SINAN_NET/GVIGE/SMSA/PBH.

lios somente para se alimentarem e, ainda, mantidos com objetivo de “controle de roedores”. Muitos desses animais não são castrados e, por isso, apresentam maior suscetibilidade à infecção pelo fungo.

A Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (SMSA/PBH) oferece, gratuitamente, o serviço de esterilização cirúrgica, que deve ser realizada nos animais sadios ou após a cura dos animais que apresentaram a doença. Em se tratando de animais de rua, o controle da esporotricose é complexo. Traçar estratégias para o controle nesta população específica é o maior desafio encontrado até este momento para o controle. Essa situação dificulta até mesmo as medidas de educação em saúde. Se não há sólida conscientização da sociedade quanto à guarda responsável, a informação sobre a ocorrência de uma zoonose que apresenta lesões cutâneas, na maioria das vezes com aspecto repugnante, pode levar ao aumento do abandono de animais suspeitos e/ou infectados, repercutindo no aumento da população de felinos nas ruas.

Medidas de controle como o aumento de vagas para castração de gatos, priorização dessas, para áreas de risco de ocorrência da doença e destinação de cadáveres de animais suspeitos e/ou infectados para incineração foram adotadas no município, essa última em parceria com a EV-UFMG.

Além das medidas citadas, a SMSA, em parceria com a EV-UFMG entrou em contato com o Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais (CRMV-MG), com vistas à busca de apoio ao enfrentamento da doença. A parceria formada viabilizou o desenvolvimento de medidas educativas, com capacitação dos técnicos da Diretoria de Zoonoses. Outras ações estão em andamento, como o levantamento, junto aos clínicos veterinários, da ocorrência da doença em sua prática diária e o estudo de formas de implantação da notificação da doença animal.

A SMSA/PBH também levou ao conhecimento da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais (SES-MG) e da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) a situação registrada no município. A esporotricose é uma doença emergente, não incluída na lista de notificação compulsória nacional e ainda não há orientação quanto às medidas de controle a serem desenvolvidas, segundo as instâncias estadual e federal.

No aguardo das decisões técnicas no nível federal e estadual, a SMSA/PBH está desenvolvendo uma nota técnica complementar ao protocolo assistencial proposto para os casos humanos. Esse documento norteará as medidas de controle a serem adotadas, no âmbito da saúde pública municipal, com vistas ao controle da esporotricose no município, incluindo a ênfase na guarda responsável, o controle na população de gatos de rua e no ambiente.

Figura 9. Crescimento da população de gatos em Belo Horizonte. Fonte: Censos animais anuais/DIZO/SMSA/PBH.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.G.F., ALMEIDA, V. G. F. Uma revisão interdisciplinar da esporotricose. *Rev. Elet. Est. Sau.*, v.4, n.2, p.180-192, 2015.
- ANDRADE, A., PINTO, S.C., OLIVEIRA, R.S. Animais de Laboratório: criação e experimentação [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388p.
- ANTUNES, T.A., NOBRE, M.O., FARIA, R.O et al. Esporotricose cutânea experimental: avaliação in vivo do itraconazol e terbinafina. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* v.42, n.6, p.706-710, 2009.
- ARAUJO, A.K.L., LEAL, C.A.S. Esporotricose felina no município de Bezerros, Agreste Pernambucano: Relato de caso. *Pubvet*, v.10, n.11, p.816–820, 2016.
- BARROS, M.B.L., PAES, R.A., SCHUBACH, A.O. *Sporothrix schenckii* and Sporotrichosis. *Clin. Microb. Rev.*, v.24, n.4, p.633-654, 2011.
- BARROS, M.B.L., SCHUBACH, T.M.P., GUTIERREZ-GALHARDO, M.C., et al. Sporotrichosis: an emergent zoonosis in Rio de Janeiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v.96, n.6, p.777-779, 2001.
- BARROS, M.B.L., SCHUBACH, T.P., COLL, J.O. et al. Esporotricose: a evolução e os desafios de uma epidemia. *Rev Panam Salud Publica*. v.27, n.6, p.455–60, 2010.
- BAZZI, T., MELO, S.M.P., FIGHERA, R.A. et al. Características clínico-epidemiológicas e histológicas da esporotricose felina. *Pesq. Vet. Bras.* v.36, n.4, p.303-311, 2016.
- BELO HORIZONTE. Esporotricose: Protocolo de enfrentamento da doença em Belo Horizonte [online]. Belo Horizonte: Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, 2018, p.18.
- BENVEGNÚ, A.M., STRAMARI, J., DALLAZEM L.N.D. et al. Disseminated cutaneous sporotrichosis in patient with alcoholism. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v.50, n.6, p.871-873, 2017.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 ago. 1993, Seção 1, p.12996-12998.
- CASTRO, N.B., ROLIM, V.M., NASCIMENTO, L.C. et al. Doenças micóticas em gatos no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* v.37, n.11, p. 1313-1321, 2017.
- COLODEL, M.M., JARK, P.C., RAMOS, C.J.R., MARTINS, et al. Esporotricose cutânea felina no Estado de Santa Catarina: relato de casos. *Vet. em Foco*, v.7, p. 18–21, 2009.
- DA ROSA, A.C.M., SCROFERNEKER, M.L., VETTORATO, R., et al. Epidemiology of sporotrichosis: A study of 304 cases in Brazil. *J. Am. Acad. Dermatol.*, v.52, n.3, p.451–459, 2005.
- DA SILVA, D.T., MENEZES, R.C., GREMIÃO, I.D.F., et al. Esporotricose zoonótica: Procedimentos de biossegurança. *Acta Sci. Vet.*, v.40, n.4, p.1–10, 2012.
- GRAM, D.; RHODES, K. H. Esporotricose. In: TILLEY, L.P.; SMITH JR., F.W.K. *Consulta veterinária em 5 minutos. Espécie canina e felina*. 2.ed. São Paulo: Manole, 2003, p.1210.
- GREMIÃO, I.D., MENEZES, R.C., SCHUBACH, T.M., et al. Feline sporotrichosis: epidemiological and clinical aspects. *Med. mycol.*, v.53, n.1, p.15-21, 2015.
- GREMIÃO, I.D.F., MIRANDA, L.H.M., REIS, E.G. et al. Zoonotic Epidemic of Sporotrichosis: Cat to Human Transmission. *PLoS Pathog.*, v.13, n.1, p.2–8, 2017.
- GREMIÃO, I.D.F., PEREIRA, S.A., RODRIGUES, A.M., et al. Tratamento cirúrgico associado à terapia antifúngica convencional na esporotricose felina. *Acta Sci. Vet.*, v.34, n.2, p.221-223, 2006.
- GREMIÃO, I.D.F., SCHUBACH, T.M.P., PEREIRA, S.A., et al. Case report: intralesional amphotericin b in a cat with refractory localised sporotrichosis. *J. Feline Med. Surg.*, v.11, n.8, p.720-723, 2009.
- GUTIERREZ-GALHARDO, M.C., FREITAS, D.F.S., DO VALLE, A.C.F., et al. Epidemiological Aspects of Sporotrichosis Epidemic in Brazil. *Curr. Fungal Infect. Rep.*, v.9, n.4, p.238–245, 2015.
- HOOG, G.S., GUARRO, J. Atlas of Clinical Fungi. HOOG, G.S., GUARRO, J. (ed.). Baarn: Central bureau voor Schimmel cultures, 1995, p.768.
- KAUFFMAN, C.A. Sporotrichosis. *Clin. Infect. Dis.*, v.29, n.2, p.231-236, 1999.
- KAUFFMAN, C.A., BUSTAMANTE, B., CHAPMAN, S.W. et al. Clinical practice guidelines for the management of sporotrichosis: update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin. Infect. Dis.* v.45, n.10, p.1255-1265, 2007.
- LARSSON, C.E. Esporotricose. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.48, n.3, p.250-259, 2011.
- LARSSON, C.E., GONÇALVES, M.A., ARAUJO, V.C., et al. Esporotricose felina: aspectos clínicos e zoonóticos. *Rev. Inst. Med. Trop.*, v.31, n.5, p.351-358, 1989.
- LOPES-BEZERRA, L. M., MORA-MONTES, H. M., ZHANG, Y. et al. Sporotrichosis between 1898 and 2017: The evolution of knowledge on a changeable disease and on emerging etiological agents. *Med. Mycol.*, v.56, p. 126–143, 2018.
- MADRID, I.M., JÚNIOR, R.S., JÚNIOR, D.P.S., et al. Esporotricose canina: relato de três casos. *Acta Sci. Vet.*, v.35, n.1, p.105-108, 2007.
- MARIMON, R., CANO, J., GENÉ, J., et al. *Sporothrix brasiliensis*, *S. globosa*, and *S. mexicana*, three new *Sporothrix* species of clinical interest. *J. Clin. Microbiol.*, v. 45, n. 10, p. 3198-3206, 2007.
- MARIMON, R., GENÉ, J., CANO, J. et al. J. Molecular phylogeny of *Sporothrix schenckii*. *J. Clin. Microbiol.* v.44, n.9, p.3251-3256, 2006.
- MARIMON, R., SERENA, C., GENE, J., et al. In vitro antifungal susceptibilities of five species of *Sporothrix*. *Antimicrob. Agents and Chemother.*, v.52, p.732-734, 2008.
- MARQUES-MELO, E.H., LESSA, D.F.S., NUNES, et al. Felino doméstico como agente transmissor de esporotricose para humano: relato do primeiro caso no estado de Alagoas. *Rev. Bai. Sau. Pub.*, v.38, n.2, p.490–498, 2014.
- MAULDIN, A. E., PETERS-KENNEDY, J. Integumentary System. In: Maxie MG, ed. *Jubb, Kennedy and Palmers Pathology of Domestic Animals*. 6th ed. Vol 1. New York, NY: Elsevier Saunders; 2016. 509 -736p.
- MORRIS-JONES, R. Sporotrichosis. *Clin Exp Dermatol.* v.27, p.427–431, 2002.
- MUNIZ, A.S., PASSOS, J.P. Esporotricose Humana: Conhecimento e Cuidado em Enfermagem. *Rev Enferm.*, v.17, n.2, p.268 – 272, 2009.
- NOBRE, M.O., NASCENTE, P.S., MEIRELES, M.C et al. Antifungal drugs for small and large animals. *Cienc. Rural*, v.32, n.1, p.175-184, 2002.
- OYARCE, J.A., GARCÍA, C., ALAVE, J., BUSTAMANTE, B. Epidemiological clinical and laboratory characterization of sporotrichosis in patients of a tertiary care hospital in Lima, Peru, from 1991 to 2014. *Rev. chil. infectol.*, v.33, n.3, p.315-321, 2016.
- PEREIRA S.A., SCHUBACH T.M., GREMIÃO I.D. et al. Aspectos terapêuticos da esporotricose felina. *Acta Sci. Vet.*; v.37. n.4, p.331-341, 2009.
- PEREIRA, S.A., GREMIÃO, I.D.F., KITADA, A.A.B. et al. The epidemiological scenario of feline sporotrichosis in Rio de Janeiro, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.*

- v.47, n.3, p.392-393, 2014.
- PEREIRA, S. A., PASSOS, S.R., SILVA, J.N. et al. Response to azolic antifungal agents for treating feline sporotrichosis. *Vet. Rec.*, v.166, p.290-294, 2010.
- REIS, E.G., GREMIÃO, I.D.F., KITADA, A.A.B et al. Potassium iodide capsule treatment of feline sporotrichosis. *J. Feline Med. Surg.*, v.14, n.6, p.399-404, 2012.
- ROCHA, R.F.D.B. Tratamento da esporotricose felina refratária com a associação de iodeto de potássio e itraconazol oral. Rio de Janeiro, 2014. 73p. Dissertação (Mestrado), Instituto Oswaldo Cruz.
- RODRIGUES, A.M., DE HOOG, G., ZHANG, Y et al. Emerging sporotrichosis is driven by clonal and recombinant *Sporothrix* species. *Emerg. Microbes Infect.*, v.3, p.1-10, 2014.
- SANCHOTENE, K.O., MADRID, I.M., KLAFKE, G.B. et al. *Sporothrix brasiliensis* outbreaks and the rapid emergence of feline sporotrichosis. *Mycoses*, v.58, n.11, p.652-658, 2015.
- SCHUBACH, A. Sporotrichosis. In: GREENE, C.E. *Infectious Diseases of the Dog and Cat-E-Book*. St. Louis: Elsevier Health Sciences, 2013, p.1376.
- SCHUBACH, A., BARROS, M.B., WANKE, B. Epidemic sporotrichosis. *Curr. Opin. Infect. Dis.*, v.21, n.2, p.129-133, 2008.
- SCHUBACH, T., VALLE, A., GUTIERREZ-GALHARDO et al. Isolation of *Sporothrix schenckii* from the nails of domestic cats (*Felis catus*). *Med. Mycol.*, v. 39, n.1, p. 147-149, 2001.
- SCHUBACH, T.M., SCHUBACH, A., OKAMOTO, T. et al. Canine sporotrichosis in Rio de Janeiro, Brazil: clinical presentation, laboratory diagnosis and therapeutic response in 44 cases (1998-2003). *Med. Mycol.*, v.44, n.1, p.87-92, 2006.
- SCHUBACH, T.M.; Estudo clínico, laboratorial e epidemiológico da esporotricose felina na região metropolitana do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004. 66p. Tese (Doutorado), Instituto Oswaldo Cruz.
- SCHUBACH, T.M.P., SCHUBACH, A., OKAMOTO, T. Evaluation of an epidemic of sporotrichosis in cats: 347 cases (1998-2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* v.224, n.10, p.1623-1629, 2004.
- SCHUBACH, T.M.P., SCHUBACH, A.O., CUZZI-MAYA, T. et al. Pathology of sporotrichosis in 10 cats in Rio de Janeiro. *Vet. Rec.*, v.152, n.6, p.172-175, 2003.
- SCHUBACH, T.M.P.; MENEZES, R.C.; WANKE, B. Sporotrichosis. In: GREENE, C.E. (ed.). *Infectious Diseases of the Dog and Cat 4.ed.* St. Louis: Elsevier, 2012, p.645- 650.
- SILVA, E.A.; BERNARDI, F.; MENDES, M.C.N.C et al. Surto de esporotricose em gatos – investigação e ações de controle, município de São Paulo/SP. *BEPA*; v. 12, n. 133, p. 1-16, 2015.
- SILVA, J.N., PASSOS, S.R.L., MENEZES, R.C. et al. Diagnostic accuracy assessment of cytopathological examination of feline sporotrichosis. *Med. mycol.*, v.53, n.8, p.880-884, 2015.
- SILVA, M.A., MEDINA, R.M., RIBEIRO, R.B et al. Aspectos anatomopatológicos da esporotricose felina. *J. Bras. Ciência Animal.* v.6, n.11, p.418 – 426, 2013.
- SILVA, M.B.T., COSTA, M.M.M., TORRES, C.C.S et al. Esporotricose urbana: epidemia negligenciada no Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v.28, n.10 p.1867-1880, 2012.
- TABOADA, J. Micose sistêmicas. In: ETTINGER, S.J., FELDMAN, E.C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004, p.478-503.
- VIANA, F.A.B. *Guia Terapêutico Veterinário*, 3 ed. São Paulo: Pharmabooks, 2014, 560p.
- ZHANG, Y., HAGEN, F., STIELOW, B. et al. Phylogeography and evolutionary patterns in *Sporothrix* spanning more than 14 000 human and animal case reports. *Persoonia*, v. 35, n. 1, p. 1-20, 2015.

AUTORES

- Agna Ferreira Santos** – Setor de Patologia. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
- Bruno Divino Rocha** – Presidente do Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais
- Camila de Valgas e Bastos** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Camila Stefanie Fonseca de Oliveira** – Professora da Universidade Federal de Minas Gerais
- Danielle Ferreira de Magalhães Soares** – Laboratório de Zoonoses, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Graziella Coelho Tavares Pais** – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
- Gustavo de Moraes Donancio Xaulim** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Kelly Moura Keller** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Lauranne Alves Salvato** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Lívia Otávio Lecca** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Louize Ferreira** - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Luís Henrique Gouvea Saraiva** – Setor de Patologia. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
- Manuela Bamberg Andrade** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Marcelo Teixeira Paiva** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Márcia Regina Silva Alves** – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
- Maria Helena Franco Moraes** – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte
- Maria Isabel de Azevedo** – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais
- Myrian Kátia Iser Teixeira** – Academia Brasileira de Clínicos de Felinos
- Roselene Ecco** – Setor de Patologia. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
- Silvana Tecles Brandão** – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

Publicação autorizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte-MG



Leishmaniose visceral: uma breve revisão

Visceral leishmaniasis: a brief review

AUTORES: Cristiane Rodrigues (1), Rodrigo Tadeu Reis Chaves (1), Thamis Diniz Andrade (1), Sabrina Ferraz Guimarães (1), Daniel Ottoni (1), Leonardo de Rago Nery Alves (1), Mayara Ferreira Brito (1)

RESUMO

A leishmaniose visceral é uma doença parasitaria crônica grave, que atinge animais e humanos, e está presente em vários países, estando o Brasil entre os de maior índice da doença na atualidade. Possui ampla distribuição nas regiões brasileiras e apesar de ter histórico de atingir populações mais pobres, fatores como desmatamento, secas periódicas e intenso processo migratório, tem diminuído o espaço ecológico promovendo mudanças no cenário epidemiológico brasileiro. Este artigo tem o objetivo de fazer uma breve revisão sobre a leishmaniose visceral a gravidade desta doença, suas manifestações clínicas, transmissão, tratamento, mudanças de hábitos dos flebótomos e formas de infecção.

Palavras chave: leishmaniose visceral, transmissão, flebótomos, infecção.

ABSTRACT

Visceral Leishmaniasis is severe chronic parasitic disease that affects animals and humans, is present in several countries, Brazil being among the most prevalent in the disease. The distribution in the Brazilian regions and despite having a history of reaching poorer populations, factors such as deforestation, periodic droughts and intense migratory process, has diminished the ecological space promoting changes in the Brazilian epidemiological sense. This article aims to make a brief review on the severity of this disease, its clinical manifestations, transmission, treatment, changes in habits of sandflies and forms of infection.

Keywords: visceral leishmaniasis, transmission, sandflies, infection.

1. INTRODUÇÃO

As leishmanioses são consideradas um conjunto de síndromes de grande complexidade a qual acometem seres humanos e animais. Constitui uma das seis mais importantes doenças infecciosas mundiais, sendo que algumas apresentam importante caráter zoonótico (DENVES, 2008). Podem apresentar-se clinicamente sob forma cutânea, mucocutânea (leishmaniose cutânea ou tegumentar) e visceral (Leishmaniose americana ou calazar) (MEGID et al, 2016). Trata-se de uma doença crônica grave, potencialmente fatal para o homem, cuja letalidade pode alcançar 10% quando não se institui o tratamento adequado (GONTIJO e MELO, 2004). Considerada um problema de saúde pública, a leishmaniose é uma das doenças negligenciadas no mundo e, também, subnotificada na maioria dos locais onde é endêmica (LUCCA, 2015).

Esta parasitose ocorre na Ásia, Europa, África e nas Américas, sendo que existem relatos sobre a doença, no continente americano, desde a época colonial. No final do século XIX foram descobertos os agentes etiológicos por Cunningham que descreveu formas amastigotas em casos de Calazar, na Índia em 1885 (RATH et al, 2003).

O primeiro relato de Leishmaniose Visceral (LV) no Brasil foi feito em 1934, quando foram encontradas formas amastigotas de *Leishmania* em cortes histológicos de fígado de pessoas que morreram com suspeita de febre amarela. Somente após 20 anos é que se registrou o primeiro surto da doença em Sobral, no Ceará. Sendo constatado uma drástica transformação na distribuição da LV em meados dos anos 80 (GONTIJO e MELO, 2004).

A prevalência em 1990, segunda a Organização Mundial de Saúde (OMS) era de 12 milhões de casos humanos em todo mundo, anualmente são 500 mil casos, 90% deles ocorreram em países como Brasil, Bangladesh, Índia, Nepal e Sudão (PINTO, 2011). LUCCA (2015) cita, que esses dados podem ser atribuídos ao controle inadequado de vetores e reservatórios nas áreas endêmicas, à associação ao Vírus 21 da Imunodeficiência Humana (HIV), ao aumento da resistência ao tratamento e ao impacto das mudanças climáticas, que afetam a distribuição e o comportamento dos vetores.

A doença atinge principalmente as populações pobres desses países. Embora existam métodos de diagnóstico e tratamento específicos, grande parte da população não tem acesso a estes procedimentos, elevando os índices de mortalidade (GONTIJO e MELO, 2004).

As transformações no ambiente, provocadas pelo intenso processo migratório, por pressões econômicas ou sociais, a má distribuição de renda, o processo de urbanização crescente, o esvaziamento rural e as secas periódicas acarretam a expansão das áreas endêmicas e o aparecimento de novos focos. Este fenômeno leva a uma redução do espaço ecológico da doença, facilitando a ocorrência de epidemias e propiciando mudanças no cenário epidemiológico brasileiro (BRASIL, 2014).

Duas décadas após o registro da primeira epidemia urbana de LV em humanos em Teresina no Piauí, tem-se intensificado a ocorrência de várias epidemias em várias cidades da região Nordeste (São Luís, Natal e Aracaju), Norte (Boa Vista e Santarém), Sudeste (Belo Horizonte e Montes Claros) e Centro Oeste (Cuiabá e Campo Grande) (GONTIJO e MELO 2004).

Segundo o Ministério da Saúde (2014) no Brasil, a LV apresenta aspectos geográficos, climáticos e sociais diferenciados, em função da sua ampla distribuição geográfica, envolvendo as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste.

A transmissão das leishmanioses se dá por protozoários sarcomastigotas da classe Kinefloplostida, da família Trypanossomidae, gênero *Leishmania*, com diferentes espécies (JERICÓ et al, 2017) e formas morfológicas distintas (PINTO, 2011).

No Brasil, a forma de transmissão é através da picada dos vetores - *L. longipalpis* ou *L. cruzi* – infectados pela *Leishmania chagasi* (BRASIL, 2014). O processo de urbanização e alterações do ambiente natural tem promovido mudanças de comportamento de algumas espécies de flebotomíneos que tem deixado seu habitat silvestre, para proximidades de habitações humanas, plantações de bananeiras e em áreas florestais, aumentando significativamente a importância da leishmaniose visceral no contexto da saúde pública. (BARATA et al, 2005).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Transmissão

A transmissão da leishmaniose visceral se dá principalmente através da picada da fêmea de flebotomíneos da espécie *Lutzomyia longipalpis* infectada com *Leishmania chagasi*, espécie de grande capacidade de adaptação em vários ambientes, tornando a transmissão facilitada devido ao grande número de insetos ao redor e dentro das habitações humanas (BARATA et al, 2005).

Das 30 espécies capazes de infectar mamíferos, 21 delas são passíveis de causar doença em humanos. Dentre as espécies que acometem o ser humano estão inclusos parasitos dos subgêneros *Leishmania* e *Viannia*. O subgênero *Leishmania* é formado pelo complexo *L. donovani* (composto por duas espécies *L. donovani* e *L. infantum* chamada no Novo Mundo de *L. chagasi*) e pelo complexo *L. mexicana* (composto por três espécies principais *L. mexicana*, *L. amazonensis* e *L. venezuelensis*) e pelas espécies *L. tropica*; *L. major* e *L. aethiopica*. O subgênero *Viannia* é composto por quatro espécies principais *L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) guyanensis*, *L. (V.) panamensis* e *L. (V.) peruviana* (LUCCA, 2015).

Os flebotomíneos são pequenos, medindo de 1 a 3 mm de comprimento. Possuem o corpo revestido por pelos e são de coloração clara (castanho claro ou cor de palha). São facilmente reconhecíveis pelo seu comportamento, ao

voar em pequenos saltos e posar com as asas entreabertas (BRASIL, 2016). São popularmente chamados de mosquito palha, asa-dura, birigui, tatuquiras e cangalhinha, apresentam hábitos crepusculares, os machos alimentam-se de seiva e néctar de plantas, além de frutas maduras e somente (MARCONDES e ROSSI, 2013), as fêmeas alimentam-se de sangue para a maturação dos ovos (JERICÓ et al, 2017). Seu ciclo completo leva entre 30 e 40 dias dependendo da temperatura, vivendo cerca de 20 dias elas podem realizar o repasto sanguíneo em diferentes espécies de vertebrados, inclusive o homem (MEGID et al, 2016).

A fêmea de *L. longipalpis* pode mudar suas preferências alimentares dependendo de onde está inserida, no meio rural a fêmea faz seu repasto sanguíneo em marsupiais e canídeos silvestres, enquanto no peridomicílio, pode se alimentar de sangue do cão, do homem, da galinha, de equídeos, de suínos e caprinos, sendo encontradas, geralmente, em chiqueiros, galinheiros e estábulos (SOUZA, 2005).

Segundo TEODORO et al. (1993) há maior densidade de flebotomíneos no ambiente extra florestal, do que no florestal, sugerindo que a presença humana e dos animais domésticos criam condições de aumentar a densidade desses insetos no ambiente antrópico. Este fato foi verificado por MISSAWA et al (2008), no Estado de Mato Grosso, ao estudarem a preferência alimentar para a *L. longipalpis* em uma área de transmissão de LV. Verificaram que 30,8% dos flebotomíneos se alimentavam de sangue de aves, 21,2% de roedores, 13,5% de sangue humano e em menor proporção, em amostras sanguíneas de gambas, bois, cavalos e cães.

Em outros estudos, RODRIGUES et al (1999) e BORGES et al (2009), relatam que pessoas que tem criatórios de galinhas nas residências, ou próximos aumentam o risco de ocorrência de LV em seres humanos.

Nos últimos anos no Brasil e em diversas partes do mundo, foram relatados casos de leishmaniose em felinos tanto na forma cutânea quanto visceral, havendo evidências científicas acerca do potencial de reservatório (JERICÓ et al, 2017).

A ocorrência de Leishmaniose Visceral Canina (LVC) precede ou está correlacionada com a infecção em seres humanos. No Brasil, a prevalência da enfermidade canina varia de 4% a 75%, dependendo da região avaliada e do método de diagnóstico utilizado, O desenvolvimento de sintomas inespecíficos e, muitas vezes, tardios contribui para o subdiagnóstico da doença e transmissão do parasita no ambiente doméstico (MARCONDES e ROSSI, 2013); ela tem grande importância epidemiológica, devido à alta prevalência e ao intenso parasitismo cutâneo dos cães, que favorece a infecção do vetor e a transmissão ao homem (PINTO, 2011).

Alguns autores admitem a hipótese da transmissão entre a população canina através da ingestão de carrapatos infectados e mesmo através de mordeduras, copula, ingestão de vísceras contaminadas, porém não existem evidências sobre a importância epidemiológica destes mecanismos de transmissão para humanos ou na manutenção da zoonose (BRASIL, 2014).

Apesar de o cão ser considerado o principal reservatório da doença, em algumas áreas esses animais não são

a fonte preferencial de alimentação para a *L. longipalpis*, sendo sua preferência alimentar determinada pela acessibilidade, abundância, tamanho e biomassa do hospedeiro (MARCONDES e ROSSI, 2013).

2.2 Patogenia e manifestações clínicas

As fêmeas dos flebotomíneos ao picarem um animal infectado, ingerem juntamente com o sangue amastigotas livres ou presentes dentro dos macrófagos, aproximadamente 3 dias após estes sofrem sucessivas divisões, mudam progressivamente para forma promastigotas, estas se dirigem para região torácica do intestino médio e valva cardíaca fixando -se nas microvilosidades das células epiteliais e dividindo-se para dar origem 5 dias após a infecção, as haptomonas, posteriormente algumas haptomonas invadem esôfago e faringe, sofrendo nova mudança para formas paramastigotas metacíclicas infectantes. (JERICÓ et al, 2017).

Através do repasse sanguíneo as fêmeas infectantes do vetor inoculam as formas promastigotas metacíclicas juntamente com saliva (MEGID et al, 2016). A saliva dos flebotomíneos é fundamental na capacidade infectante dos promastigotas metacíclicas para os mamíferos e na apresentação do antígeno pelo macrófago, alterando a resposta imune do hospedeiro vertebrado e favorecendo o estabelecimento da infecção (JERICÓ et al, 2017). Após a inoculação, as formas promastigotas são fagocitadas pelos macrófagos da pele, onde sofrem transformação para formas não flageladas e ovoides conhecidas como amastigotas, que se multiplicam dentro dos endossomos das células do sistema fagocítico mononuclear (SFM) por divisão binária até ocuparem todo o citoplasma dessa célula, podendo até mesmo deslocar o núcleo da mesma lateralmente para dar espaço ao vacúolo formado pelas amastigotas. O abarrotamento desta célula, repleta de amastigotas, leva a lise da membrana celular liberando novas amastigotas para infectar novas células perpetuando o estado infeccioso (PINTO, 2011).

Após a infecção acontece uma boa resposta dos linfócitos B, porém estes não são capazes de impedir a infecção, ficando na dependência da influência dos linfócitos Th1, mesmo encontrando-se reduzidos na infecção tratando-se de um parasita obrigatório as defesas dependem desta resposta celular, demonstrando assim que a imunocompetência do animal está diretamente ligada aos sinais (MEGID et al, 2016).

Na forma visceral ocorre a disseminação hematogênica do protozoário para os órgãos pertencentes ao sistema mononuclear fagocitário, como linfonodos, fígado baço e medula óssea (MEGID et al, 2016). Causada pela *Leishmania infantum* (syn *chagasi*), é uma doença sistêmica essencialmente crônica que, em animais susceptíveis, causa geralmente anemia, linfadenomegalia generalizada, hepatoesplenomegalia, perda progressiva de peso, epistaxe, lesões cutâneas, renais, oftálmicas, digestivas, locomotoras e neurológicas (FEITOSA et al., 2000).

Dentre os cães infectados nem todos desenvolvem a enfermidade, a forma assintomática da LVC no Brasil, representa entre 40 a 60% da população de soropositivos (BRASIL, 2014), sendo a resposta imunológica, celular ou humoral associada a fatores de genética, idade, sexo, nutrição, coinfeções, condições imunossupressivas, existência de ecto ou endoparasitas e virulência da *Leishmania* (JERICÓ et al, 2017), causando na maioria das vezes, uma doença sistêmica crônica, que apresenta manifestações clínicas inespecíficas e similares às dos humanos (SILVA et al, 2007).

MUNFORD (2016), descreve que os sinais clínicos da LV em humanos são, dor e aumento de volume abdominal, hepatomegalia, esplenomegalia, astenia, febre ondulatória, tosse, diarreia, perda de peso, caquexia, edema, icterícia, manifestações hemorrágicas, leucopenia, anemia, hiper-gamaglobulinemia, tais sinais se assemelham ao quadro clínico da doença em cães, excetuando-se apenas o quadro cutâneo e o emagrecimento, tornando o cão um bom modelo para estudo da LV, facilitando assim a compreensão da progressão da enfermidade.

A manifestação clínica pode ser de forma variada em cães infectados suscetíveis, vários tecidos e órgãos podem estar envolvidos na infecção, variando de simples lesão cutânea a uma forma visceral potencialmente letal (DIAS, 2016). Geralmente associado a doença sistêmica ainda podem ocorrer manifestações ortopédicas incluindo claudicação e poliartrite, rigidez articular, cifose, edema distal e dor à palpação das articulações dos membros (SILVA et al, 2007).

A forma visceral geralmente apresenta evolução lenta e início insidioso, apesar de sistêmico, com manifestações clínicas dependentes da resposta imune do animal, que variam desde animais aparentemente normais, até animais com quadros graves de extrema debilidade e caquexia (MEGID et al, 2016).

2.3 Diagnóstico

O diagnóstico da LVC tem sido desafiador, devido à grande incidência de animais assintomáticos, com alta variabilidade de manifestações clínicas, conjuntamente com a dificuldade de se obter prova diagnóstica com 100% de sensibilidade e especificidade (JERICÓ et al, 2017). Sabendo-se que o diagnóstico precoce é fundamental e, diante da gravidade da doença, este diagnóstico deve ser sensível e específico, apresentando grande confiabilidade (SOUZA et al, 2013).

Tanto nos animais como nos humanos o diagnóstico da leishmaniose deve ser confirmado utilizando um dos métodos a seguir: parasitológicos, sorológicos, moleculares, imunocitoquímico, imunoistoquímico e histopatológico, sendo as vezes necessário associação de mais de uma prova, devido a limitações de sensibilidade e especificidade inerentes a cada técnica (MEGID et al, 2016).

No Brasil as técnicas sorológicas recomendadas e aplicadas pelo Ministério da Saúde para inquérito canino são a

imunofluorescência indireta (RIFI) e os ensaios imunoenzimáticos (ELISA), sendo o exame parasitológico, considerado como teste-ouro para diagnóstico definitivo de leishmaniose, por meio de demonstração microscópica de formas amastigotas do parasito em preparações citológicas ou amostras histológicas (JERICÓ et al, 2017).

O ministério da saúde recomenda que o diagnóstico e tratamento dos pacientes humanos deve ser realizado precocemente e sempre que possível a confirmação parasitológica da doença deve preceder o tratamento. Em situações onde o diagnóstico sorológico ou parasitológico não estiver disponível ou na demora da liberação dos mesmos, o início do tratamento não deve ser postergado (BRASIL, 2014).

2.4 Tratamento

Segundo o Ministério da Saúde (2014) os compostos antimoniais, sob a forma de sais trivalentes, foram utilizados pela primeira vez no tratamento da leishmaniose tegumentar em 1913 no Brasil, por Gaspar Vianna. Na leishmaniose visceral a droga só foi utilizada dois anos após, na Itália. Os derivados pentavalentes (Sb+5), somente foram introduzidos na década de 40 e, desde então, os mesmos têm sido considerados como drogas de primeira escolha no tratamento dessa protozoose.

No Brasil, o medicamento à base de antimônio, utilizado como primeira escolha na terapêutica da leishmaniose, é o antimoniatto de metilglucamina. O composto é obtido sinteticamente a partir do ácido antimônico e da N-metil-glucamina, sendo a última obtida previamente a partir da aminação redutora da glicose em presença de metilamina. O composto, de fórmula estrutural não definida, é solúvel em água e pouco solúvel em solventes orgânicos. O antimoniatto de metilglucamina é especialmente eficaz no tratamento de leishmaniose cutânea, mucocutânea e visceral. O medicamento provoca regressão rápida das manifestações clínicas e hematológicas da doença, bem como provoca a esterilização do parasita (RATH et al, 2003).

Conforme o Ministério da Saúde (2014), as drogas de tratamentos alternativos devem ser administradas somente em hospitais de referência, dentre elas estão o desoxicolato sódico de anfotericina B e suas formulações lipossomais (anfotericina-B-lipossomal e anfotericina-B-dispersão coloidal), as pentamidinas (sulfato e mesilato), os imunomoduladores (interferon gama e GM-CSF). Com exceção das duas primeiras drogas, as demais encontram-se ainda em fase de investigação. Todas elas só devem ser administradas em hospitais de referência.

O Ministério da Saúde (2014) não recomenda o tratamento do cão, alegando a baixa eficiência das drogas tradicionalmente empregadas em diminuir a importância deste como reservatório, e aumentando o risco de parasitas resistentes a drogas utilizadas para o tratamento humano.

A lei 1.426 de 11/07/2008 proíbe o tratamento da Leishmaniose Visceral em cães com drogas de uso humano (Anfotericina B, Anfotericina Lipossomal e Antimoniatto) ou

outras drogas não registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA), sendo recomendado o sacrifício de cães e todos os animais com sorologia reagente em teste rápido e ELISA ou parasitológico positivo devendo ser realizado de acordo com a Resolução nº 1000, de 11 de maio de 2012, do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), salvo os animais em que o proprietário opte pelo tratamento arcando com o ônus e responsabilidade.

A partir da Nota Técnica nº 11/2016/CPV/DFIP/SDA/GM/MAPA que autoriza o registro do produto MILTEFORAN, sob número SP 000175-9.000003, de propriedade da empresa VIRBAC SAÚDE ANIMAL, fica liberado o único medicamento para tratamento indicado para leishmaniose visceral em cães.

MARQUES (2008) descreve a Miltefosina como o mais recente fármaco estudado para o controle da leishmaniose, é um alquilofosfolípido de atividade anticancerígena e recentemente descoberta ação antimetabólica e leishmanicida, que induz uma alteração da biossíntese de glicolípidos e glicoproteínas da membrana do parasita.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente a importância epidemiológica das Leishmanias no cenário mundial e brasileiro.

O processo de urbanização tem sido um dos pilares que está incentivando as fêmeas de flebotomos a ocuparem áreas com mais potencial de alimentação, sendo estes de fácil adaptação, tem estado presente em grande número no peridomicílio aumentando o potencial epidemiológico.

Fica claro a necessidade de políticas públicas mais eficientes, levando-se em consideração as mudanças no cenário epidemiológico brasileiro, com medidas que alcancem a todos, propiciando informações e tratamento adequado visando a diminuição do seu alto índice de mortalidade.

4. AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Profs. Daniel Ottoni, Leonardo de Rago Nery e Mayara Ferreira Brito pelo ambiente criativo e amigável que nos proporcionaram e pela oportunidade de realização do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARATA R.A.; SILVA J. C. F.; MAYRINK W et al. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotômios em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 38(5):421-425, set-out, 2005.

BORGES, B. K. A.; SILVA, J. A.; HADDAD, J. P. A et al. Presença de animais associada ao risco de transmissão da leishmaniose visceral em humanos em Belo Horizonte, Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, n. 5, p. 1035-1043, 2009.

BRASIL; Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. EPIDEMIOLOGICA, D. D. V. N. Brasília: Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério da Saúde. Portaria interministerial nº 1.426 de 11 de

julho de 2008. Brasília, DF, 2008. Disponível em: < http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras_normas/porta1426.pdf > Acesso em: 30 de maio 2018.

- DENVES B. A.; Leishmaniose: Histórico, etiologia, epidemiologia, sinais clínicos, diagnóstico e controle. PubVet, v2, N13. Mar, 2008.
- DIAS A. V. C.; Leishmaniose Canina: Estudo de casos na Cova da Beira. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Orientador: Prof. Doutor Luís Cardoso, Coorientador: Dr. Hugo Brancal. 105 p. Vila Real, 2016.
- ESTADO DO PARANÁ - PR Secretaria Estadual da Saúde – SESA Eliane Pozzolo Superintendência de Vigilância em Saúde - SVS Centro de Vigilância Ambiental - CEVA Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores - Dispõe sobre as ações de vigilância e controle da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) no estado do Paraná. DVDTVNOTA TÉCNICA Nº 03/2016/ DVDTV/CEVA/ SESA. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/NOTTCNICA0_LVC.pdf> Acesso em 30 de maio 2018.
- FEITOSA, M. M.; IKEDA, F. A.; LUVIZOTTO, M. C. R et al. Aspectos clínicos de cães com leishmaniose visceral no município de Araçatuba – São Paulo (Brasil). Clínica Veterinária, v. 5, n. 28, p. 36-44, 2000.
- GONTIJO C. M. F.; MELO M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. Rev. Bras. Epidemiol. Vol. 7, Nº 3, 2004.
- JERICÓ M. M.; KOJIKI M. M.; NETO J. P. A.; Tratado de medicina interna de cães e gatos – 1 ed. Rio de Janeiro; Roca, 2017.
- LUCCA H. R. L. R.; Epidemiologia e controle da leishmaniose visceral americana no estado de São Paulo, Brasil: análise crítica e diagnóstico diferencial na leishmaniose visceral canina no município de Espírito Santo do Pinhal, 2010-2014. Dissertação mestrado – secretaria de estado de saúde de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças, São Paulo, 93 p, 2015.
- MARCONDES M; ROSSIC. N. Leishmaniose visceral no Brasil. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci., São Paulo, v. 50, n. 5, p. 341-352, 2013.
- MARQUES M. I. L. M.; Leishmaniose canina. Dissertação de mestrado integrada em medicina veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Orientador: Professor Doutor António José Almeida Ferreira, 150 p. Lisboa, 2008.
- MEGID J.; RIBEIRO M. G.; PAES A. C.; Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. 1. Ed, Rio de Janeiro: Roca, 2016.
- MISSAWA, N. A.; LOROSA, E. S.; DIAS, E. S.; Preferência alimentar de Lutzomyia longipalpis em área de transmissão de leishmaniose visceral em Mato Grosso. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 41, n. 4, p. 365-368, 2008.
- MUNFORD N. D.; Alterações histopatológicas em cães com leishmaniose visceral naturalmente infectados no município de Jequié-BA (Brasil). Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Patologia Experimental como requisito para a obtenção do Grau de Mestre. Universidade Federal da Bahia, Fundação Oswaldo Cruz. Orientador: Dr. Luiz Antônio Rodrigues de Freitas. Salvador-Bahia, 96 p. 2016.
- PINTO A. J. W.; Estudo histológico e parasitológico do trato gastrointestinal de cães infectados com Leishmania (Leishmania) chagasi. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia da Faculdade de Medicina da

- Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Patologia. Orientador: Prof. Dr. Wagner Luiz Tafuri. Belo Horizonte, 81 p, 2011.
- RATH S.; TRIVELIN L.A.; IMBRUNITO T.R et al. Antimoniais empregados no tratamento da leishmaniose: estado da arte. *Quim Nova* 26: 550-553.
- RODRIGUES, A. C.; DOS SANTOS, A. B.; FEITOSA, L. F et al. Criação peridomiciliar de galináceos aumenta o risco de leishmaniose visceral humana. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 32, p. 12-13, 1999.
- SILVA A. R. S.; ROSSI C. N.; GOMES A. A. D. et al. Osteoartrite por *Leishmania* sp. em um cão pit bull. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(Supl 2): s545-s546, 2007.
- SILVA F. S.; Patologia e patogênese da leishmaniose visceral canina. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, v. 1, n. 1, p. 20-31, 2007.
- SOUZA C. M.; As leishmanioses no município de Belo Horizonte: estudos entomológicos e biogeográficos visando à vigilância epidemiológica. Tese (doutorado) - Instituto Oswaldo Cruz. 158 f. Belo Horizonte, 2005.
- SOUZA Y. C. P.; CARVALHO F. S.; CARVALHO L. A. R. et al. Testes diagnósticos para leishmaniose visceral-atualidades e perspectivas. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária* ISSN: 1679-7353, ano XI- número 21, julho, 2013.
- TEODORO U.; SALVIA F. V. L.; LIMA E. M. et al. Observação sobre o comportamento de flebotômios em ecotopos florestais e ex-

traflorestais, em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana, no norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. *Rev. Saúde Publ.* 27(4):242-249, 1993.

AUTORES

- Cristiane Rodrigues**, graduanda, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*
- Rodrigo Tadeu Reis Chaves**, graduando, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*
- Thamiris Diniz Andrade**, graduanda, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*
- Sabrina Ferraz Guimarães**, graduanda, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*
- Daniel Ottoni**, médico veterinário, CRMV-MG nº 13772, professor, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*
- Leonardo de Rago Nery Alves**, médico veterinário, CRMV-MG nº 9651, professor, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*
- Mayara Ferreira Brito**, médica veterinária, CRMV-MG nº 12211, professora, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil*

Conheça os benefícios concedidos aos inscritos no CRMV-MG. Valores diferenciados para:

Plano de saúde;
Seguro de responsabilidade civil;
Previdência privada.

Saiba mais, acesse: crmvmg.org.br



CRMV/MG

Fatores que interferem na decomposição óssea e a importância do exame *post-mortem* dos ossos na medicina veterinária forense

Factors that interfere with bone decomposition and the importance of postmortem bone examination in forensic veterinary medicine

AUTORES: Sóstenes Apolo Correia Marcelino; Natália de Melo Ocarino; Rogéria Serakides

RESUMO

A medicina veterinária legal é uma especialidade emergente dentro da veterinária. Essa especialidade atende à demanda de uma sociedade moderna, cada vez mais consciente sobre o bem-estar animal, humanizadora dos animais de companhia e progressivamente mais judicializada, ou seja, com maior participação do poder judiciário na decisão de questões de repercussão política ou social. Nesse contexto, os exames *post-mortem* servem de pilar para uma boa avaliação pericial. Para tanto, conhecimentos de patologia forense, direito penal e do código de ética do médico veterinário tornam-se necessários. As alterações cadavéricas são um desafio para a abordagem necroscópica e perinecroscópica, contudo os conhecimentos sobre cronotanatognose e tanatologia, que consistem nos estudos das alterações *post-mortem* com o principal intuito de estimar o tempo de morte, são importantes para definir o intervalo *post-mortem* (PMI). Em muitos casos, o desafio é ainda maior, pois os cadáveres estão em estado de esqueletização. Nesse sentido, surge o presente trabalho com o objetivo de estruturar uma revisão sobre os fatores que interferem na decomposição óssea, bem como, os exames de interesse forense que podem ser realizados nos ossos.

Palavras Chave: antropologia forense, tafonomia, tanatologia, diagênese, toxicologia forense

ABSTRACT

Forensic veterinary medicine is an emerging veterinary specialty. This specialty meets the demand of a modern society, gradually wise about animal welfare, humanizing of pet animals and progressively more judicialized, that is, with greater involvement of the judiciary power in deciding issues of political or social repercussion. In this context, post-mortem examinations serve as a pillar for good forensic judgment. For this, knowledge of forensic pathology, criminal law and the code of ethics of the veterinarian become necessary. The cadaveric alterations are a difficulty for the necroscopic and perinecroscopic approach, however, knowledge about chronotanatognosis and thanatology, which consist of studies of post-mortem changes are important for estimating the *post-mortem* interval (PMI). In many cases, the difficulty is greater, because the animals are in skeletonization stage. The purpose of the present study is to review the factors that interfere with bone decomposition and the forensic interest tests performed on bones.

Keywords: forensic anthropology, taphonomy, thanatology, diagenesis, forensic toxicology

1. INTRODUÇÃO

Com a modernidade, as relações entre homens e animais evoluíram e se tornaram mais complexas. Aspectos como a tutoria responsável, a proteção da integridade dos animais, transações de compra e venda de animais de alto valor zootécnico, rigidez na qualidade dos produtos de origem animal e a proteção da fauna silvestre, dentre outros, fazem com que haja a necessidade de dispositivos legais perante o poder judiciário. Assim, surge a Medicina Veterinária Legal como área em que médicos veterinários aplicam suas competências técnicas às questões judiciais e aos aspectos legais do exercício profissional, ao atuarem como perito ou assistente técnico (ABMVL, 2014; TREMORI e ROCHA, 2014).

Dentre as inúmeras ocasiões em que o perito veterinário é necessário, a perícia criminal utilizando-se do exame de corpo de delito, como ferramenta identificadora de evidências para esclarecimento de crimes, principalmente, relacionados às agressões e aos maus tratos, assume destaque notório (MARLET e MAIORKA, 2010; KURZAC e MORAES, 2014). Para isso, o profissional deve lançar mão de técnicas de patologia forense e avaliação *post-mortem* que permitam a avaliação perinecropsóptica, necropsóptica, além de exames auxiliares (toxicológicos, moleculares, bioquímicos) que permitam a indicação dos fatores que desencadearam o óbito do animal (TREMORI e ROCHA, 2014). Entretanto, há casos em que a avançada decomposição do cadáver pode comprometer a avaliação *post-mortem*, sendo necessário o conhecimento da tafonomia forense para diferenciar as alterações *post-mortem* das lesões *ante-mortem*, bem como tentar estimar o intervalo *post-mortem* (PMI) (BANDARRA e SIQUEIRA, 1999; BUEKENHOUT, 2014).

Em muitos casos o desafio torna-se ainda maior, pois os cadáveres estão em estado de esqueletização, de maneira que os ossos se tornam preciosas peças de avaliação, uma vez que, não é mais possível a análise dos tecidos moles. Nessas ocasiões, na Medicina Legal Humana, o trabalho é coordenado pelos estudiosos da antropologia forense. Essa ciência visa, a partir da tafonomia forense, abordar as alterações ósseas *post-mortem* no intuito de determinar o PMI e elucidar pistas que auxiliem na conclusão do caso (BUEKENHOUT, 2014). Afinal, a tafonomia forense investiga os processos *post-mortem* que deixam rastros nos restos mortais, principalmente nos restos esqueletizados. Portanto, as marcas no esqueleto, a desarticulação e a dispersão das partes corporais, a influência de animais necrófagos vertebrados e invertebrados e as alterações na cor dos ossos servem de subsídios para a tafonomia forense elucidar os processos degradativos que agiram sobre o osso e consequentemente estimar o PMI, além de reconstruir a história do cadáver (DEMO, 2013).

Nesse contexto, o presente trabalho tem por escopo a estruturação de uma revisão bibliográfica, que aborde os

fatores que influenciam na decomposição óssea, além dos métodos de análise óssea de interesse forense, uma vez que, estudos nessa área na Medicina Veterinária são raros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Medicina Veterinária Legal

A evolução dos hábitos sociais trouxe consigo alterações na relação entre homens e animais. Alterações essas, de tal magnitude, que incorporaram dispositivos legais que definem os pormenores de posse, valor comercial, bem-estar animal e maus tratos diante da justiça. A maturação desses dispositivos se dá na medida em que há a “judicialização da sociedade”, conceito denominador da maior participação do poder judiciário na decisão ou no acompanhamento das questões de repercussão política ou social. Assim sendo, fica claro que o profissional melhor capacitado para conciliar e harmonizar essa relação é o médico veterinário, comprometido em garantir a saúde e o bem-estar animal (ABMVL, 2014, TREMORI e ROCHA, 2014; CRMV-SP, 2016).

Frente à necessidade da aplicação do conhecimento técnico-científico às questões legais, ligadas aos animais, surge a medicina veterinária legal ou forense, que permite ao veterinário auxiliar o poder judiciário na tomada de decisões por meio de laudos e exames de interesse judicial. A medicina veterinária legal surge como uma área de trabalho técnico, diante de uma demanda social que cresce à medida que a sociedade se judicializa (ABMVL, 2014; CRMV, 2016).

O médico veterinário forense pode atuar como perito, ou seja, profissional responsável por examinar as questões que lhe são submetidas, a fim de esclarecer fatos que auxiliem o julgador a formar sua convicção. Entre as áreas pertencentes ao seu campo de atuação estão o meio-ambiente, produção de alimentos, clínica, patologia, avaliação de rebanhos, seguro animal, saúde pública, bem-estar e proteção animal, dentre outras (MARLET e MAIORKA, 2010; ABMVL, 2014). Entre os tipos de crimes mais recorrentes na rotina forense veterinária estão os relacionados aos maus tratos de animais, crimes à fauna, ao meio ambiente e irregularidades em produtos de origem animal (CRMV-SP, 2016). Entretanto, a percentagem desses crimes que vai a julgamento é pequena diante dos delitos não notificados ou acobertados, mostrando que apesar da maior conscientização da população, sérios crimes contra a integridade dos animais domésticos e silvestres são cometidos corriqueiramente sem apuração ou punições adequadas (MARLET e MAIORKA, 2010; YOSHIDA, 2013; KURZAC e MORES, 2014).

Outra triste realidade relacionada à Medicina Veterinária Legal é que em muitos casos o médico veterinário está no banco dos réus, principalmente, acusado de imprudências ou imperícias e envolvido em processos, em que os tutores requisitam indenizações e até cassações dos registros profissionais. Esses fenômenos podem ser atribuídos à

“humanização dos animais de companhia”, a “judicialização da sociedade”, ao desconhecimento por parte dos veterinários do seu próprio código de ética e o deficiente diálogo entre médicos veterinários e tutores (CRMV-SP, 2016).

2.2 Importância dos exames *post-mortem* forenses

A peritagem tem como suas principais atribuições a necropsia forense e a avaliação *post-mortem* dos indícios que elucidam a *causa mortis*, bem como as circunstâncias a ela associadas. Tal avaliação é concretizada por meio de uma peça escrita, em que consta o parecer técnico sobre o material avaliado intitulado “laudo” e as informações nele contidas são de total responsabilidade do perito responsável (TREMORI e ROCHA, 2014).

O conjunto de vestígios materiais deixados por uma infração penal que pode ser examinado por meio dos sentidos, ou seja, a materialidade do crime, é intitulado corpo de delito. De maneira que caso o crime deixe vestígios (*delicta facti permanentis*), esses devem ser adequadamente comprovados diante do juízo, por meio do exame de corpo de delito. Inclusive, o artigo 158 do Código de Processo Penal estabelece que quando a infração deixa vestígios, é indispensável o exame do corpo de delito, direto ou indireto e que mesmo a confissão do acusado não pode substituí-lo (BASTOS, 2007; MARTINS, 2009; TREMORI e ROCHA, 2014).

Portanto, a principal metodologia de uma avaliação *post-mortem* de um crime é o exame de corpo de delito, que consiste na avaliação do local do crime com todos os seus vestígios, com consequente anotação de suas respectivas constatações técnicas no laudo. Durante esse processo os profissionais devem ficar atentos à “cadeia de custódia”, que consiste na adequada identificação das amostras e registro das evidências (fotografias, embalagem) para que possam ser devidamente catalogadas e aplicadas na análise do caso (DOREA, 2009; TREMORI e ROCHA, 2014).

A consolidação de um exame de corpo de delito se dá pela avaliação perinelescópica, necroscópica e do intervalo *post-mortem* e caso necessário, pelos exames complementares e por fim, pela conclusão com o laudo. A avaliação perinelescópica caracteriza-se pelo exame do local do crime desde aspectos gerais até aspectos específicos e pela coleta de evidências que possam ter correlação com as circunstâncias em que o corpo foi encontrado e com as lesões observadas (TREMORI e ROCHA, 2014). Para tanto, faz-se necessário, se possível, isolar a cena do crime, registrá-la adequadamente e detectar a disposição em que o animal foi encontrado, através de uma descrição detalhada, desenhos e fotografias. A identificação do animal também é muito importante tanto pelo registro da sua categoria (estimação, vida-livre, rebanho) quanto por suas marcas específicas (marcas, tatuagens, chips, brinco) (TREMORI e ROCHA, 2014). O exame necroscópico consiste na abertura do animal através de uma técnica sistemática que permita analisar os órgãos, coletar amostras para exames complementares e determinar a *causa mortis* do ani-

mal. Durante a necropsia deve haver o adequado registro fotográfico e a descrição das lesões. Caso seja necessário, devem-se remeter amostras para exames complementares como histopatologia, toxicologia, bacteriologia, dentre outros. Por fim, todos esses dados devem estar documentados no laudo (GARRIDO e MAIA, 2014; TREMORI e ROCHA, 2014).

Na estimativa do intervalo *post-mortem*, lança-se mão da tanatologia forense que é o estudo das alterações *post-mortem*, com o intuito de estabelecer uma adequada cronotanatognose, que consiste na correlação dos achados *post-mortem* com o tempo de morte. Desse modo, deve-se ter conhecimento das alterações autolíticas e putrefativas para determinar o tempo que cada uma delas acontecem naquelas condições de clima, temperatura e solo e para diferenciá-las das alterações *ante-mortem* (BANDARRA e SEQUEIRA, 2009; GARRIDO e MAIA, 2014; TREMORI e ROCHA, 2014).

2.4 Fatores que interferem na decomposição óssea

O esqueleto é constituído por inúmeros ossos que compõem sua porção axial (crânio, vértebras, costela e esterno) e apendicular (membros torácicos e pélvicos). O osso é um órgão do sistema esquelético composto pelos tecidos ósseo, conjuntivo, hemocitopoético e cartilaginoso. O tecido ósseo está em constante renovação e é constituído por uma matriz orgânica e mineral, sendo formado pelos osteoblastos e reabsorvido pelos osteócitos e osteoclastos (SERAKIDES, 2016).

Por ser um tecido composto por intensa quantidade de matriz mineralizada e com menor constituição líquida em relação aos outros órgãos, os ossos apresentam maior resistência aos eventos degradativos. Todavia, a matriz colagênica responsável pela organização dos cristais de hidroxiapatita, e por consequente dureza do osso, também sofre degradação e desidratação. A própria matriz mineral perde gradativamente seus componentes minerais para o solo (HEDGES, 2006; SERAKIDES, 2016). Por isso, uma vez atingido o estado de esqueletização do cadáver, os processos cadavéricos e ambientais continuam agindo nos ossos. Esses fenômenos alteram a proporção de colágeno e dos componentes inorgânicos (cálcio, fósforo e magnésio) dos ossos, através principalmente da interação da adsorção e lixiviação entre o solo e o osso, provendo a decomposição óssea. O conjunto de processos químicos e físicos sofridos pelos sedimentos durante sua decomposição é denominado diagênese (HEDGES, 2002; BUEKENHOUT, 2014). Entre os fatores que influenciam a diagênese estão os extrínsecos e os intrínsecos. De maneira, que os principais fatores extrínsecos são a temperatura, a umidade, o acondicionamento do cadáver, a fauna e a flora, o tipo de solo, o oxigênio e os fatores antrópicos (BUEKENHOUT, 2014).

A temperatura é um dos fatores que mais interfere na decomposição dos tecidos moles e duros. Essa variante é condicionada por múltiplos fatores como estações do ano, altitude, latitude, profundidade em que o cadáver está enterrado, movimento do ar, envoltórios do cadáver, presen-

ça de água, assim como a combinação desses fatores. A temperatura influi acelerando todos os processos químicos e biológicos que culminam na decomposição dos tecidos moles e na esqueletização do corpo. Além disso, a temperatura tem influência na atividade de insetos e predadores que também contribuem para a decomposição dos tecidos (BUEKENHOUT, 2014; REBELO, 2014).

A umidade é também muito importante para a decomposição, pois atua como estabilizadora da temperatura e dos níveis de pH, facilitando as reações químicas e assumindo a função de diluente e solvente. Ela atua diretamente na diagênese por dar condições adequadas para a atividade microbiológica ao redor do osso e, dependendo do pH do solo, pode causar a dissolução dos componentes minerais e maior lixiviação com o solo, conduzindo assim, a uma diagênese mais rápida (SHIRLEY *et al.*, 2011; BUEKENHOUT, 2014). Desta forma, quanto maiores a temperatura e a umidade em que os ossos estão condicionados, mais rápida será sua degradação (HEDGES, 2002; BUEKENHOUT, 2014).

O acondicionamento do cadáver interfere diretamente na sua decomposição. Cadáveres enterrados são mais lentamente degradados que aqueles expostos ao ar livre e quanto mais profundamente estiver enterrado, mais lentamente será a decomposição, porque menor será o contato do corpo com predadores e larvas que destroem os tecidos moles e desgastam o osso, facilitando a esqueletização. Outro ponto importante é que as temperaturas e o índice de radiação ultravioleta nessas áreas são menores e mais estáveis contribuindo menos para a decomposição dos ossos. Ademais, o menor aporte de oxigênio nessas áreas inibe a atividade de bactérias aeróbias e a decomposição resultante da atividade delas (PINHEIRO, 2006; BUEKENHOUT, 2014).

Os ossos sofrem a ação dos agentes biológicos da flora e da fauna. Um dos fatores mais notáveis é a influência insetívora na predação dos tecidos e consequente contribuição para a esqueletização do cadáver (MANN *et al.*, 1990; BUEKENHOUT, 2014). A colonização pelos insetos é influenciada pelos demais fatores ambientais e climáticos e a sua composição segue uma hierarquia de sucessão, sendo que geralmente os dípteros (moscas) chegam primeiro seguidos pelos coleópteros (escaravelhos). Esses aspectos auxiliam o perito a determinar o PMI por meio da análise dos tipos de larvas e de insetos predadores daquela carcaça e são foco de estudo da entomologia forense (PUJOL-LUZ *et al.*, 2008; ROGERS, 2010; BUEKENHOUT, 2014).

Outros fatores relacionados com a fauna e a flora são os predadores necrófagos, compostos principalmente por insetos, aves e mamíferos, que podem desmembrar as carcaças, dispersar os ossos e mudar sua morfologia ou provocar fraturas *post-mortem* quando mastigam os ossos. As plantas também têm papel importante, pois suas raízes afetam a umidade, a porosidade e a composição química do solo ao redor dos ossos, além de que a secreção de ácido pelas raízes pode causar erosão e desmineralização da superfície óssea e consequente fratura *post-mortem*. Os fungos podem coloni-

zar os ossos, diminuir sua densidade e alterar sua coloração (FERREIRA, 2012; DEMO, 2013; BUEKENHOUT, 2014).

Os solos são primordiais na velocidade da diagênese, uma vez que a interação entre o solo e os ossos pode incorrer em captação de materiais do solo, troca de íons, degradação do colágeno e alteração e lixiviação da matriz mineral (ROGERS, 2010; BUEKENHOUT, 2014). O pH do solo é o principal aspecto interventor nesse processo, pois são os ácidos presentes no solo que causam a dissolução da matriz orgânica do osso (FERREIRA, 2012). A pressão dos sedimentos e das camadas de solo sobre o cadáver também pode desencadear deformação óssea, fratura *post-mortem*, assim como o esmagamento do osso (BUEKENHOUT, 2014).

A influência do oxigênio sob o osso está diretamente relacionada à atividade das bactérias aeróbicas que tem grande participação nos processos degradativos. Os fatores antrópicos são correlacionados à disposição do cadáver e à presença de tecidos ou plásticos envolvendo o cadáver, que no geral alteram também os eventos degradativos. Entretanto, fatores como a realização de necropsia prévia com exposição ou remoção de vísceras incorre na aceleração das degradações (BUEKENHOUT, 2014).

Os fatores intrínsecos estão relacionados às alterações *ante-mortem*. Animais com doenças osteopênicas, que conferem menor densidade óssea, têm degradação óssea mais precoce do que animais com ossos hígidos. A condição corporal também influencia, posto que animais obesos em ambientes frios e úmidos podem sofrer saponificação, enquanto em ambientes quentes e secos podem sofrer putrefação mais rapidamente (BUEKENHOUT, 2014).

2.5 Exames de interesse forense realizados em ossos

A partir da avaliação de cadáveres em esqueletização surge uma especialidade dentro da medicina forense intitulada antropologia forense. Essa especialidade é a área das ciências forenses responsável pela avaliação dos restos mortais, em especial esqueletizados, com o intuito de determinar o PMI e as circunstâncias que conduziram a morte (BUEKENHOUT, 2014; ERMIDA, 2015).

O conhecimento sobre a adequada abordagem *post-mortem* dos cadáveres esqueletizados, bem como, das possibilidades de exames auxiliares disponíveis com esses materiais é essencial para a avaliação de casos antigos. Um dos métodos utilizados para a determinação do PMI é a avaliação macroscópica do osso, com base em achados como manchas, deformidades, ranhuras, branqueamento, ressecamento, perda das metáfises, etc. Com base nessas observações, é possível realizar estadiamentos conforme o preconizado por alguns pesquisadores (BEHRENSMEYER, 1978; GALLOWAY *et al.*, 1989; GALLOWAY, 1997). O estadiamento a partir das escalas propostas por Galloway *et al.*, (1989) e Galloway, (1997), permite classificar o grau de PMI das amostras de A a E, com subdivisões nos estágios C, D e E. O estágio A consiste num cadáver considerado

fresco e o estágio mais avançado, ou seja, E3, classifica cadáveres em esqueletização com perda das metáfises dos ossos longos e exposição do tecido ósseo trabecular das vértebras (GALLOWAY *et al.*, 1989; GALLOWAY, 1997; BUEKENHOUT, 2014). Outro estadiamento de esqueletização, segundo Behrensmeyer (1978), traz estágios de 0 a 5 com subdivisões no estágio 2. Sendo que o estágio 0 seria para o cadáver em início de esqueletização, enquanto no estágio mais avançado, ou seja 5, o osso apresenta perda do formato original e desintegração.

Apesar das propostas de categorização dos referidos autores, essas categorias mostraram-se imprecisas, com avaliação muito subjetiva e com baixa correlação com o real PMI. Isso foi constatado por Buekenhout (2014), onde a pesquisadora testou 86 restos mortais humanos de PMI já conhecidos e documentados e comparou se havia correlação dos estadiamentos com o real PMI das amostras. As principais conclusões deste estudo foram que as classificações segundo os estádios propostos por Galloway (1989/1997) e Behrensmeyer (1978) não apresentaram compatibilidade com as estimativas reais do PMI, ossos de pessoas idosas são mais susceptíveis a degradação, ossos com predomínio de tecido osteônico são mais resistentes à degradação que ossos com predomínio de tecido trabecular e que deformações, descamações, manchas e fissuras podem ser influenciadas por inúmeros fatores de difícil aferição, portanto, não há uma correlação viável entre esses elementos e o PMI (BUEKENHOUT, 2014).

Outra metodologia, importante e bem discutida na antropologia forense, são os testes com luminol. Esses consistem na reação do luminol (5-amino-2,3-dihidro-1,4-ftalazinadiona) com os grupos heme presentes na hemoglobina gerando uma quimioluminescência. Essa reação tem o principal intuito de avaliar se aquelas amostras têm menos de 50 anos de PMI, pois nos casos em que não ocorre a quimiofluorescência, há grandes possibilidades que essas amostras sejam mais velhas (ERMINDA, 2015). Esse teste tem uma boa aplicabilidade na rotina forense, pois é barato, prático, de fácil interpretação, além de conseguir reagir com diluições mínimas de hemoglobina, sendo documentadas as diluições de 1:10000 a 1:500000 (ERMINDA, 2015). Não obstante, o luminol apresenta algumas limitações. Ele é um teste extremamente sensível e que pode reagir com a solução de hipoclorito de sódio, amplamente empregada em produtos de limpeza (CREAMER *et al.*, 2005), e com a peroxidase das plantas (QUICKENDEN e CREAMER, 2001). Portanto, o teste apresenta uma grande sensibilidade e uma baixa especificidade. Dessa maneira, há um valor preditivo positivo mais baixo e consequentemente sujeito a incorrer em muitos resultados falso-positivos (RAMSTHALER *et al.*, 2011; ERMINDA, 2015). No entanto, o teste com o luminol apresenta uma confiabilidade considerável em excluir os negativos, pois seu valor preditivo negativo chega a 96% (RAMSTHALER *et al.*, 2009). Esses dados indicam que o luminol seria um ótimo teste para a triagem em um sistema

diagnóstico em série, uma vez que é muito sensível, com bom valor preditivo negativo, econômico, rápido e eficaz. No entanto, amostras consideradas positivas pelo teste do luminol deverão ser submetidas a análises complementares confirmatórias (RAMSTHALER *et al.*, 2009; RAMSTHALER *et al.*, 2011; ERMINDA, 2015).

O uso dos radionuclídeos para a estimativa do PMI tem sido relatado na literatura como um teste viável e como possibilidade de ser um teste confirmatório para o luminol (SWIFT *et al.*, 2001; RAMSTHALER *et al.*, 2011; ERMINDA, 2015). Entretanto, são apontadas limitações quanto ao seu custo, sua precisão diante dos altos níveis de diagênese e questionamentos se os intervalos identificados pela técnica se aplicam ao interesse forense (NAIA, 2014). Nesse sentido, estudos inovadores foram realizados e elucidaram que para ossadas humanas recentes, com um tempo de pós-morte compreendido entre 15 e 77 anos, existe uma correlação entre certos radionuclídeos (^{232}U , ^{234}U , ^{210}PO , ^{210}Pb) e o IPM. Dessa maneira, surge uma nova ferramenta no diagnóstico da PMI, em especial em casos de esqueletização avançada (SWIFT *et al.*, 2001; RAMSTHALER *et al.*, 2011; NAIA, 2014).

Os ossos ainda proporcionam a possibilidade de exame toxicológico, muito importante para rotina pericial veterinária. Porém, os estudos sobre amostras ósseas para detecção de tóxicos são escassos e os relatos são encontrados somente na medicina legal humana. Mcgrath *et al.*, (2009) promoveram um estudo para detecção de numerosos medicamentos como benzodiazepinas, opiáceos, cocaína e seus metabólitos e metabólitos de drogas básicas em 39 casos humanos utilizando do osso da crista íliaca. A metodologia utilizada foi a dissecação dos tecidos moles, lavagem com água, secção dos ossos em pedaço pequenos (2mm) e imersão em solvente orgânico (metanol) durante 24 horas. A técnica utilizada foi a cromatografia gasosa. O estudo comprovou que foi possível a detecção de diazepam, nordiazepam e lorazepam, da classe dos benzodiazepínicos, sendo que, as concentrações de diazepam e nordiazepam no osso foram maiores que no sangue. Encontraram-se derivados de opiáceos, sendo que a codeína foi encontrada em maiores concentrações no osso. Metabólitos da cocaína também puderam ser detectados, porém em menores níveis em relação ao sangue. Segundo este estudo, drogas com meia vida curta ou instáveis, como a 6-acetilmorfina e a olanzapina, dificilmente são armazenadas nos ossos. Além disso, os metabólitos polares, ou seja, compostos polares derivados da biotransformação de medicamentos e os compostos altamente ligados a proteínas podem ser transferidos do sangue para o osso em menor quantidade.

Os ossos ainda podem ser utilizados para detecção de DNA com o principal intuito de averiguar se os restos encontrados realmente pertencem a uma determinada pessoa ou espécie animal. Contudo, a própria composição do osso, os fatores ambientais e o grau de diagênese tornam difícil a execução dessa análise (IYAVOO *et al.*, 2017; ZGON-

JANIM *et al.*, 2017). Afinal, é descrito que imediatamente após a morte, os processos biológicos e ambientais começam a degradar o DNA (BUCHAN e ANDERSON, 2001). Esses processos se derivam da autólise e putrefação e das bactérias que atuam para degradar o material celular, causando a exposição do DNA às nucleases (PARSONS e WEEDN, 1997; BUCHAN e ANDERSON, 2001). Na proporção em que o DNA é degradado, o tamanho de sua molécula diminui, sendo que, a taxa de ocorrência desse evento serve como método de avaliação do PMI. A eletroforese em gel de célula única é um método molecular executado nesse intuito de estimar o PMI com base na degradação do DNA cromossômico (BUCHAN e ANDERSON, 2001; JOHNSON e FERRIS, 2002).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Medicina Veterinária Legal é uma área em ascensão e torna-se necessária devido a grande demanda social derivada da humanização dos animais e da judicialização da sociedade. Nesse contexto, é imprescindível a formação de veterinários capacitados, detentores do conhecimento de seu próprio código de ética, bem como, dos instrumentos teórico-práticos da medicina veterinária forense.

Nesse contexto, os exames *post-mortem* assumem papel ímpar como pilares do viés investigativo necessário de uma perícia. Todavia, cadáveres em putrefação e em esqueletização constituem um grande desafio na execução desses exames. Nesse sentido, o conhecimento sobre a adequada abordagem quanto aos vestígios ósseos se concretiza como um grande diferencial profissional e como item primordial na elucidação de análises em cadáveres esqueletizados ou enterrados por longo tempo.

Há escassa literatura sobre estudos nessa área na Medicina Veterinária, enquanto na Medicina Humana Legal, percebe-se marcada evolução, mas ainda com evidente necessidade de esclarecimentos científicos. Portanto, investimento e estudos devem ser feitos para desenvolver e aprimorar as atuais análises ósseas *post-mortem*, assim como adaptar e instituir sua aplicabilidade na medicina veterinária.

No momento, há numerosos tipos de exames ósseos de interesse forense, que reforçam a importância dos ossos como peças do trabalho forense. Os testes de luminol, detecção de nucleotídeos e degradação de DNA mostram-se como técnicas importantes de avaliação óssea para determinação do PMI. Entretanto, a literatura traz também os ossos como potenciais amostras para avaliações toxicológicas, que apresentam marcada importância na rotina forense. De maneira que os ossos são preciosas peças para a avaliação forense não somente para determinação do PMI, mas também do diagnóstico toxicológico diante da esqueletização do cadáver.

Por fim, nota-se que a medicina veterinária forense está em franca evolução, sendo importante o seu reconhecimento por parte dos profissionais e da sociedade. Assim, é imperiosa a realização de estudos e pesquisas com o intuito de evoluir as atuais teorias desenvolvidas e aprimorar os métodos aplicados.

De forma que investimentos e pesquisas na avaliação óssea *post-mortem* são extremamente importantes. Afinal, ela se constitui numa importante ferramenta forense, pois os ossos podem ser os últimos vestígios de um crime e a sua adequada utilização pode elucidar questionamentos que ficariam sem respostas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABMVL (Associação Brasileira de Medicina Veterinária Legal), Brasil. A atuação do médico veterinário como perito. 2014. Disponível em: <<https://abmvl2014.files.wordpress.com/2014/05/a-atuac3a7c3a3o-do-mc3a9dico-veterinc3a1rio-como-perito.pdf>> Acesso em: 15 de setembro de 2014.
- BANDARRA, E.P.; SEQUEIRA, J.L. Tanatologia: fenômenos cada-
véricos abióticos. *Rev. Educ. Contin. CRMV-SP*, São Paulo, V.2, n.1, pág. 59-63, 1999.
- BASTOS, M. L.; ORÇAI, M. C. Exame de corpo de delito – o art. 158 do código de processo penal e uma releitura à luz do princípio do contraditório e das novas regras do interrogatório (Lei nº 10.792/03). In: *Congresso Nacional do CONPEDI*, 16., 2007, Belo Horizonte. Anais... Florianópolis: CONPEDI, 2007.
- BEHRENSMEYER, A.K. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4: 150-162.1978.
- BRASIL. Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968. *Diário Oficial da União*, Brasília,DF, 25 de outubro de 1968. Disponível em: <www.cfmv.org.br/portal/legislacao/leis/lei_5517.pdf> Acesso em: 15 de setembro. 2017.
- BUCHAN, M.J., ANDERSON, G.S. Time since Death: A Review of the Current Status of Methods Used in the Later Postmortem Interval. *Can. Soc. Forensic Sci. J.*34(1), pp. 1 – 22. 2001.
- BUEKENHOUT, I. Quando só restam ossos: estudo da degradação e alteração óssea para estimativa do intervalo post-mortem. Dissertação (Mestrado Medicina Legal e Ciências Forenses)- Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, 174f. 2014.
- CRMV-SP. Conselho Regional de Medicina Veterinária de São Paulo. Medicina Veterinária Legal: uma demanda crescente da sociedade in: *A oportunidade da Medicina Veterinária Legal*. Informativo Nº 61, Ano XXII – pag 10-11. 2016.
- CREAMER J, et al. Attempted cleaning of bloodstains and its effect on the forensic luminol test. *Luminescence*, 20: 411-413. 2005.
- DEMO, C. Tafonomia forense: estudo sobre a decomposição experimental e das alterações post-mortem no cerrado de Brasília. Tese (Programa de Pós-graduação em Biologia Animal) Universidade Federal de Brasília. 2013.
- DOREA, L. E. C. Criminalística. 4. ed. Porto Alegre: *Millenium*, 2009. p. 137-143.
- ERMIDA, A.C. M. Luminol: contributo para a estimativa do intervalo post mortem e de restos estilizados. Dissertação(Mestrado Medicina Legal e Ciências Forenses)- Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra 99f. 2015.
- FERREIRA, M.T.; CUNHA, E. Será credível estimar o PMI em restos cadavéricos em avançado estado de decomposição?. *Cadernos do GEEvH*, 2: 7-20. 2012.
- GALLOWAY, A.; BIRKBY, W.H.; JONES, A.M.; HENRY, T.E.; PARKS, B.O. Decay Rates of Human Remains in an Arid Environment. *J. Forensic. Sci.*, 34:607-616. 1989.
- GALLOWAY, A. The Process of Decomposition: A Model from the Arizona-Sonoran Desert. In: HAGLUND, W.D.; SORG, M.H.

- (Eds) *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. Boca Raton, Florida, CRC Press: 139-150. 1997.
- GALLOWAY, A.; WILLEY, P.; SNYDER, L. Human Bone Mineral Densities and Survival of Bone Elements: A Contemporary Sample. In Haglund, W.D.; Sorg, M.H. (Eds) *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. Boca Raton, Florida, CRC Press: 308-330. 1997.
- GARRIDO, R. G; NAIA, M. J. T. Cronotanatognose: a influência do clima tropical na determinação do intervalo post-mortem/chronothanatognosis: the influence of the tropical climate in determining the post-mortem interval. *Rev. Lex Humana*, v. 6, n. 1, p. 180, 2014.
- HEDGES, R. E.M. Bone diagenesis: an overview of processes. *Archaeometry*, v. 44, n. 3, p. 319-328, 2002.
- IYAVOO, S.; HADI, S.; GOODWIN, W. Evaluation of decalcification for recovery of DNA from bone. *Forensic. Sci. Int.: Genetics Supplement Series*, 2017.
- JOHNSON, L. A. FERRIS, F.A.J. Analysis of post-mortem DNA degradation by single-cell gel electrophoresis. *Forensic. Sci. Int.*, v. 126, n. 1, p.43-47, 2002.
- JUSBRASIL. Art. 109 do Código Penal - Decreto Lei 2848/40. Disponível em: < <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10627076/artigo-109-do-decreto-lei-n-2848-de-07-de-dezembro-de-1940>>. Acesso em: 22 de setembro de 2017.
- MCGRATH, K. K.; JENKINS, A. J. Detection of drugs of forensic importance in postmortem bone. *Am J Forensic Med. Pathol.*, v. 30, n. 1, p. 40-44, 2009.
- KURZAC, F.V.F.R; MORAES, R.I. Maus tratos a animais de estimação no município de Campo Largo-PR, no ano de 2006. Dissertação (Especialização em Medicina Veterinária Legal) - Departamento de Pós-Graduação da Universidade Tuiuti do Paraná, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 38 f. 2014.
- MANN, R.W.; BASS, W.M.; MEADOWS, L. Time since death and decomposition of the human body: variables and observations in case and experimental field studies. *J. Forensic. Sci.*, 35: 103-111. 1990.
- MARLET, E. F.; MAIORKA, P. C.. Análise retrospectiva de casos de maus tratos contra cães e gatos na cidade de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v. 47, n. 5, p. 385-394, 2010.
- MARTINS, E. Análise dos processos de decomposição e sucessão ecológica em carcaças de suínos (*Sus scrofa L.*) mortos por disparo de arma de fogo e overdose de cocaína e protocolo de procedimento diante do corpo de delito. 2009. 134 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada – Biologia de Parasitas e Micro-organismos) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.
- NAIA, M. J. T. Determinação do Intervalo Postmortem através do decréscimo de citrato e DNA em ossos: Influência das condições tropicais. 2014.
- PARSONS, T.J., WEEDN, V.W. Preservation and Recovery of DNA in: Postmortem Specimens and Trace Samples. In: HAGLUND, W.D., SORG, M.H. (Eds) *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. Boca Raton, Florida: CRC press, pp. 109 – 138. 1997.
- PINHEIRO, J. Decay Process of a Cadaver. In SCHMITT, A.; CUNHA, E.; PINHEIRO, J. (Eds) *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences from Recovery to Cause of Death*. Humana Press: 85-116. 2006.
- PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L.C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da entomologia forense no Brasil (1908-2008). *Rev Bras. Entomol.*, v. 52, n. 4, 2009.
- QUICKENDEN T, CREAMER J. A study of common interferences with the forensic luminol test for blood. *Luminescence*, 16: 295-298. 2001.
- RAMSTHALER, F. et al. Postmortem interval of skeletal remains through the detection of intraosseal hemin traces. A comparison of UV-fluorescence, luminol, Hexagon-OBTI®, and Combur® tests. *Forensic sci. Int.*, v. 209, n. 1, p. 59-63, 2011.
- RAMSTHALER, F.; KREUTZ, K. ZIPP, K VERHOFF, M.A. Dating skeletal remains with luminol-chemiluminescence. Validity, intra- and interobserver error, *Forensic Sci. Int.* 187. 47–50. 2009
- REBELO, M. T. et al. Entomologia Forense Médico-Veterinária (Veterinary Medical Forensic Entomology). *Rev. Port. Ciênc. Vet.* 109 (591-592) 62-69. 2014.
- SERAKIDES, R. Ossos e Articulações in :SANTOS e ALESSI. *Patologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 619-661.
- SHIRLEY, N.R.; WILSON, R.J.; JANTZ, L.M. Cadaver use at the University of Tennessee's anthropological research facility. *Clin. Anat.*, 24:372-380. 2011.
- SWIFT, B. et al. An estimation of the post-mortem interval in human skeletal remains: a radionuclide and trace element approach. *Forensic sci. Int.*, v. 117, n. 1, p. 73-87, 2001.
- TREMORI, T. M.; ROCHA, N. S.. Exame do corpo de delito na Perícia Veterinária (ensaio). *Rev. Edu. Cont. Med. Vet. e Zootec.*, v. 11, n. 3, p. 30-35, 2014.
- YOSHIDA, A. S. Importância do perito oficial médico veterinário no levantamento de provas nos crimes de maus-tratos aos animais. Dissertação (Mestrado em ciências)- Programa de Pós Graduação em Patologia Experimental e Comparada da Faculdade de Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013.
- ZGONJANIN, D. et al. DNA analysis from human skeletal remains in forensic casework. *Forensic Sci. Int.: Genetics Supplement Series*, 2017.

AUTORES

Sóstenes Apolo Correia Marcelino: Médico Veterinário, CRMV-MG nº 17.487. Residente em Patologia Veterinária pela Escola de Veterinária da UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Avenida Antônio Carlos, 6627. São Luiz. 31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil. Caixa-postal: 567. Telefone: (31) 3409-2270. E-mail: sostenesmarcelino@hotmail.com.

Natália de Melo Ocarino: Médica Veterinária, CRMV-MG nº 7.182. Professora associada da Escola de Veterinária da UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Avenida Antônio Carlos, 6627. São Luiz. 31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil. Caixa-postal: 567. Telefone: (31) 34092268. E-mail: nataliaocarino@gmail.com

Rogéria Serakides: Médica Veterinária, CRMV-MG nº 5.059. Professora titular da Escola de Veterinária da UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Avenida Antônio Carlos, 6627. São Luiz. 31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil. Caixa-postal: 567. Telefone: (31) 34092243. E-mail: serakidesu-fmg@gmail.com.

Coleta e avaliação de sêmen de reprodutores suínos

Collection and evaluation of swine reproductive semen

AUTORES: Paulo Henrique Araújo Soares

RESUMO

Para se alcançar bons índices econômicos no setor da suinocultura é preciso desenvolver meios que viabilizem mais rentabilidade no setor. Neste sentido, os suinocultores devem observar os principais limitantes de sua produção e observar que os detalhes que se perdem índices de lucratividade. A central de inseminação é um dos setores que deve ser valorizado, pois é ali que se inicia todo o processo de produção. Nesta perspectiva, o presente trabalho visa elucidar alguns pontos inerentes à coleta e avaliação seminal de reprodutores suínos.

Palavras-chave: Reprodutores suínos, sêmen, inseminação artificial.

ABSTRACT

Visceral Leishmaniasis is severe chronic parasitic disease that affects animals and humans, is present in several countries, Brazil being among the most prevalent in the disease. The distribution in the Brazilian regions and despite having a history of reaching poorer populations, factors such as deforestation, periodic droughts and intense migratory process, has diminished the ecological space promoting changes in the Brazilian epidemiological sense. This article aims to make a brief review on the severity of this disease, its clinical manifestations, transmission, treatment, changes in habits of sandflies and forms of infection.

Keywords: visceral leishmaniosis, transmission, sandflies, infection.

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura é cada vez mais expressiva no contexto mundial. Tal expressividade é resultado da preferência da população pela carne suína, o que lhe confere o título de “a carne mais consumida do mundo”. Ressalta-se que o Brasil é o quinto país que mais consome carne suína (em termos quantitativos) e está na quarta posição quando o assunto é exportação, responsável por cerca de 8% do comércio mundial (ROPPA, 2014).

Nesta perspectiva, é importante salientar a relevância dos processos de produção e os avanços que precisam ser difundidos nesta área. Sendo assim, os profissionais responsáveis por propagarem métodos mais rentáveis de produção tem a função de adotarem meios que maximizem a produtividade.

O manejo de inseminação artificial se tornou imprescindível nas granjas de suínos, pois tal biotécnica permite que através do ejaculado de um reprodutor se obtenha a cobertura de várias fêmeas do plantel, além do fato de propiciar o avanço genético (em decorrência do uso de animais superiores). Neste sentido, os produtores devem fornecer uma atenção especial para a central de inseminação artificial, promovendo ações de investimento de tecnologia, mão de obra qualificada e reprodutores zootecnicamente superiores.

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo discorrer sobre as técnicas de coleta e avaliação seminal, realizadas cotidianamente nas centrais de inseminação artificial de suínos. Com efeito, serão elucidados dados expositivos de tais técnicas por meio de uma breve revisão de literatura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coleta de Sêmen

Para que seja realizada uma correta coleta de sêmen é necessário ter algumas estruturas básicas. A primeira delas é uma sala específica para coleta em local próximo ao alojamento dos reprodutores. Em conjunto a sala deve ser construída com áreas de proteção laterais com barras de ferro ou PVC fixadas de forma vertical ao piso. Além

disso, é recomendável construir uma cela de higienização (localizada antes da entrada da sala de coleta) e manter o laboratório de avaliação e processamento do sêmen anexo à sala de coleta (BORTOLOZZO et al. 2014).

A coleta de sêmen em reprodutores suínos pode ser realizada de três maneiras distintas: através do método da “mão enluvada”, da eletroejaculação ou por meio da vagina artificial. Entretanto, o método mais difundido nas centrais de inseminação é a técnica da mão enluvada (CARVALHO; SILVA FILHO, 2001).

Carvalho e Silva Filho (2001) descrevem os procedimentos a serem adotados na coleta de sêmen, através do método da “mão enluvada”. Os autores relatam que os reprodutores devem ser colocados em uma área que se tenha a presença de um manequim ou fêmea em estro, sendo o manequim preconizado (por ser mais seguro). Após a entrada do suíno neste recinto, deve-se esperar que ele ‘monte’ no manequim e exponha o pênis. Logo em seguida, o técnico deve exercer uma determinada pressão (que varia entre os reprodutores) sobre a glândula com os três últimos dedos. Por meio da apreensão adequada do pênis o animal irá iniciar a ejaculação que deverá ser direcionada a um recipiente apropriado.

Nesta perspectiva, alguns materiais são imprescindíveis para a realização da coleta de sêmen, como por exemplo: recipiente apropriado (como copos de vidro com escala volumétrica, sacos plásticos ou copos descartáveis); Suporte de isolamento térmico para o recipiente utilizado; Gaze hidrófila (com o objetivo de reter a fração gelatinosa); Luvas de vinil ou látex (WENTZ; BORTOLOZZO, 1998).

Marchetti e Mellagi (2014) ressaltam que antes dos procedimentos da coleta propriamente dita, deve ser realizada uma higiene pré-coleta que consiste em eliminar o conteúdo dos divertículos prepuciais, em especial a urina. Além disso, deve-se realizar tal procedimento com uma luva diferente da que vai ser usada na coleta, sendo assim, a utilização de uma sobre luva ou luva higiênica, evita tal inconveniente, prevenindo o sêmen de contaminações exógenas ou secreções prepuciais.

O ejaculado é composto de quatro fases, entretanto, em algumas coletas pode ser difícil de identificá-las separadamente (Quadro 1).

Quadro 1 – Descrição das fases do ejaculado

Fase	Descrição
Secreções uretrais	É representada pelos primeiros jatos do ejaculado e têm como função: limpar a uretra. Esta fase possui uma secreção transparente, proveniente das glândulas uretrais.
Fase rica	Possui um aspecto leitoso, contendo aproximadamente 70% das células espermáticas e do volume do ejaculado.
Fase pobre	Apresenta um aspecto intermediário entre a fase rica e as secreções uretrais. Nesta fase está representada o restante dos espermatozoides e do volume produzido pelas vesículas seminais. Ressalta-se que esta fase pode ser observada de forma alternada com a fase rica.
Fase gelatinosa	Esta fase é representada pela secreção gelatinosa produzida pelas glândulas bulbouretrais, na maioria das vezes, ela ocorre na fase final da ejaculação. Fisiologicamente (na monta natural) esta secreção serve de tampão da cérvix, evitando que ocorra refluxo do sêmen.

Fonte: Adaptado de Marchetti e Mellagi (2014).

Em relação à frequência de coleta alguns aspectos devem ser levados em consideração, como: a idade do cachaço, a produção espermática individual e a demanda do doador. Quanto maior a frequência de coleta (em especial em intervalos muito curtos) pior a qualidade do ejaculado. Nesta perspectiva, recomenda-se que machos adultos sejam coletados duas ou até três vezes na semana e reprodutores jovens sejam coletados uma a duas vezes, para que não haja comprometimento da qualidade seminal. Além disso, cachaços que não estiverem sendo utilizados temporariamente devem ser coletados rotineiramente, ao menos uma vez na semana, para assegurar assim uma boa qualidade espermática (WENTZ; BORTOLOZZO, 1998).

2.2 Exame macroscópico do sêmen

Após a coleta é feita a análise macroscópica do sêmen, observando diversas características, em especial: Volume, cor, odor e aspecto.

No geral a primeira característica a ser analisada é o volume, sendo a mensuração do peso o modo mais prático para avaliá-lo. Nesta perspectiva, cada grama é convertido em 1 ml (conversão aproximada para facilitar o modo da avaliação). Ressalta-se que o ejaculado deve ser coletado em recipiente adequado, como por exemplo, frascos de coleta, copos ou sacos plásticos. O suíno ejacula valores entre 125 até 500 ml, tendo esta oscilação devido a vários fatores, como: raça, idade, frequência de coletas e época do ano (BENNEMANN, 2014).

A cor do ejaculado pode variar entre branco e branco-acinzentado, podendo ainda manifestar coloração amarelo clara. Tal variação ocorre devido a diversos fatores como, por exemplo, características específicas do indivíduo ou nutrição e meio no qual ele é submetido (WENTZ; BORTOLOZZO, 1998).

A classificação do ejaculado quanto a colorado e o destinado a ser dado ao material coletado encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação quanto a cor do ejaculado

Cor	Material presente	Recomendação
Avermelhado	Presença de Sangue	Descarte
Amarelado	Presença de Urina	Descarte
Branco	Normal	APROVADO

Fonte: Adaptado de Salinas et al. (2013).

Em relação ao odor do sêmen suíno é descrito que este é característico. Além do mais, casuais contaminações devido a secreções prepuciais ou urinárias são de fácil detecção (BORTOLOZZO et al. 2014).

Finalizando o exame macroscópico do sêmen é observado o aspecto do ejaculado. Esta característica pode indicar ao técnico – de forma subjetiva – a concentração espermática. No entanto não é uma técnica muito eficiente

de avaliação em animais com um alto volume de ejaculado como os suínos, pois o grau de diluição é maior (WENTZ; BORTOLOZZO, 1998).

Apesar de não ser um teste preciso, é apresentada a seguir a relação entre aspecto e concentração espermática do sêmen suíno (TAB. 1).

Tabela 1 – Relação entre aspecto e concentração espermática no suíno

Aspecto Visual	Número de espermatozoides/mm ³
Aquoso	Ausência ou número reduzido
Soroso	0,050-0,200 x 10 ⁶
Soro-leitoso	0,200-0,450 x 10 ⁶
Leitoso	0,450-0,800 x 10 ⁶
Leitoso-denso	>0,800 x 10 ⁶

Fonte: WENTZ; BORTOLOZZO, 1998.

2.3 Avaliação microscópica do sêmen

A avaliação microscópica do sêmen possui caráter qualitativo e eliminatório. Ou seja, além da viabilidade do sêmen são analisadas características – como motilidade, morfologia, vigor e aglutinação espermática – que podem fazer com que o técnico descarte o uso do conteúdo colhido, mesmo que o seu aspecto macroscópico seja satisfatório (BENNEMANN, 2014).

Para analisar a motilidade espermática é necessário o uso de um microscópio óptico, se valendo da objetiva de 20 ou 40X (que com ocular de 10X, proporciona uma aproximação de 200 ou 400X). Neste sentido, é usada uma gota de sêmen entre a lâmina e a lamínula previamente aquecidas e conservadas a uma temperatura média de 37° C (CBRA, 2013).

Em razão dos espermatozoides terem a atividade reduzida durante o preparo da lâmina (devido à baixa tensão de oxigênio existente entre a lâmina e lamínula) é aconselhado realizar a estimativa logo após a colocação da lamínula (BORTOLOZZO et al., 2014).

A avaliação da motilidade espermática é o teste mais difundido nos laboratórios para observar a qualidade seminal. Ela é realizada através de uma estimativa visual da porcentagem de espermatozoides móveis. Tal avaliação é feita de modo subjetivo tendo o avaliador que classificar a movimentação dos espermatozoides em um escore de 0 a 100% (BENNEMANN, 2014).

Recomenda-se que a amostra tenha um percentual mínimo de 70% de espermatozoides móveis. Ejaculados que apresentarem um valor menor que o referido, não devem ser encaminhados para o processamento, pois há relatos que uma baixa motilidade proporciona uma redução na taxa de parto e no tamanho da leitegada (BORTOLOZZO et al., 2014).

Concomitante com a avaliação da motilidade pode-se avaliar o vigor da amostra. Esta característica manifesta a qualidade do movimento dos espermatozoides. Neste con-

texto, realiza-se uma classificação de 0 a 5, onde o valor zero representa uma amostra em que as células espermáticas se apresentam imóveis ou mortas e cinco quando os espermatozoides possuem movimentação progressiva e muito rápida (BENNEMANN, 2014).

Os critérios para classificação do vigor da motilidade espermática, demonstrando o escore e sua definição são encontrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação do vigor da motilidade espermática

Score	Definição
5	Progressivo retilíneo e muito rápido
4	Progressivo retilíneo e rápido
3	Intermediário
2	Lento
1	Exclusivamente oscilatório

Fonte: CBRA, 2013.

A análise da morfologia espermática tem por objetivo observar o percentual de espermatozoides com alterações morfológicas. Neste teste, avalia-se a amostra de sêmen, preparada pela técnica do esfregaço corado ou por preparação úmida. Entretanto, este tipo de avaliação não é feito cotidianamente nas centrais de inseminação das granjas, pois, este tipo de exame requer mão de obra especializada (WENTZ; BORTOLOZZO, 1998).

Uma característica que é bastante importante na reprodução suína são as aglutinações observadas nos ejaculados. Geralmente, tais aglutinações são resultado do contato entre as cabeças dos espermatozoides, e são avaliadas no momento em que se avalia a motilidade espermática. As aglutinações são classificadas mediante o número visualizado no campo do microscópio. Este tipo de avaliação é bastante empírico, variando com o aumento utilizado e o grau de abertura do campo do microscópio empregado. Quando há um excesso de aglutinações pode haver uma tendência a erros na avaliação da concentração espermática (BORTOLOZZO et al., 2014).

Bennemann (2014) expõe que a aglutinação espermática pode ser classificada num escore de zero a três, em decorrência da quantidade de células aglutinadas (QUADRO 3).

Quadro 3 – Escores de aglutinações

Score	Definição
Negativo	Ausência de aglutinações
+	1 a 2 aglutinações por campo
++	3 a 5 aglutinações por campo
+++	>6 aglutinações por campo

Fonte: Adaptado de Bortolozzo et al., 2014.

Além das características qualitativas do sêmen é realizada, também, a mensuração da concentração espermática. Este dado representa o número de espermatozoides por milímetro (mm³) ou centímetro cúbico (cm³ = mL). Tal avaliação é feita através da contagem de células espermáticas na Câmara de Neubauer. A concentração pode ser alterada devido a fatores extrínsecos (como condicionamento do reprodutor, método e frequência de coleta) e fatores intrínsecos (como idade, tamanho e estado de higidez testicular) (CBRA, 2013).

A amostra de sêmen deve ser diluída em uma solução de formol citrato de 2,94%. Neste sentido, tal solução irá inativar as células espermáticas, mantendo as suas características originais. As diluições comumente empregadas são de 1:100 para sêmen puro e 1:10 para sêmen diluído. Depois de realizada a diluição o técnico deve colocá-la na câmara de Neubauer, preenchendo cada lado da câmara com uma porção diferente da amostra. Deve-se contar os espermatozoides, na objetiva de 40, 100 ou 200X, em pelo menos em 10 espaços da câmara de Neubauer, ou seja, em pelo menos cinco quadrados grandes de cada lado. Ressalta-se que a variação existente entre os dois lados da câmara não seja superior a 10% (pois valores acima deste limite indicam homogeneização incorreta da amostra). Após a contagem é aplicado uma fórmula (descrita a seguir) que traduz a concentração de espermatozoides por ml (BENNEMANN, 2014).

$$\text{N}^{\circ} \text{ de espermatozóides} = \frac{A}{\frac{1}{10} \times \frac{N}{25} \times \frac{1}{B}}$$

Onde:

A= número de espermatozoides contados nos dois retículos (10 quadrados);

B= fator de diluição (ex.: 1:20 = 20; 1:50 = 50; 1:100=100; 1:200=200; 1:400=400);

N = número de quadrados grandes contados – superfície contada (10 quadrados);

1/10 = altura da câmara (0,1 mm);

1/25 = área total de um retículo;

O valor encontrado expressará a concentração por mm³. Para obter a concentração por mL, o resultado obtido por mm³ deverá ser multiplicado por 1000 (CBRA, 2013, p. 23).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos procedimentos neste artigo descrito, ressalta-se que tais atividades são de grande valia em granjas de suínos que desejam proporcionar o melhoramento genético dos animais. Nesta perspectiva, destaca-se o papel do médico veterinário como supervisor, tendo este que supervisionar os trabalhos exercidos pelos técnicos da central e promover resoluções de possíveis problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AX, R. L. et al. Avaliação do sêmen. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. Reprodução Animal. 7. Ed. Barueri, SP: Manole, 2004.
- BENNEMANN, P. E. Técnicas de avaliação, contagem, processamento, diluição e envase do sêmen suíno. In: FERREIRA, A. H. et al., Produção de suínos: teoria e prática. 1. Ed. Brasília: Integrall, 2014. Seção 8.3.
- BORTOLOZZO, F. P. et al., Inseminação Artificial em Suínos. In: GONÇALVES, P. et al. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2014. Capítulo 7.
- BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. Exame do ejaculado. In: BORTOLOZZO F. P. et al. Inseminação artificial na suinocultura tecnificada, Porto Alegre. Pallotti, v. 2, p. 69-90, 2005.
- CARVALHO, L. F. R.; SILVA FILHO, J. M. Avaliação andrológica do reprodutor suíno. In: Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia: Andrologia. n. 36, p. 15-28, 2001.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3. Ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013.
- MARCHETTI, A.; MELLAGI, A. P. G. Sistemas de coleta manual,

semiautomática e automática. In: FERREIRA, A. H. et al., Produção de suínos: teoria e prática. 1. Ed. Brasília: Integrall, 2014. Seção 8.3.

ROPPA, L. Evolução do mercado mundial de suínos nos últimos 30 anos. In: FERREIRA, A. H. et al., Produção de suínos: teoria e prática. 1. Ed. Brasília: Integrall, 2014. Seção 1.1.

SALINAS, J. A. P. et al., Coleta e Armazenagem do Sêmen Suíno. Universidade Federal de Viçosa, 84ª. Semana do Fazendeiro, Viçosa – MG, 2013.

WENTZ, I.; BORTOLOZZO, L. F. Inseminação artificial em suínos. In: SOBESTIANSKY, J. WENTZ, I. SILVEIRA, P. R. S. SESTI, L. A. C. Suinocultura intensiva. 1. Ed. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. Capítulo 10.

AUTOR

Paulo Henrique Araújo Soares, Médico Veterinário, CRMV-MG nº 18.761, mestrando em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras (UFLA), endereço eletrônico: paulo.h.soares.2007@hotmail.com



Conheça as coberturas do **UNIMED RCP INDIVIDUAL**



Contrate a proteção que **você merece!**

Tel.: (31) 3280.1000

E-mail: multiseg@multisegseguros.com.br

Whatsapp: (31) 98899-1010

www.multisegseguros.com.br

Os animais contam com o seu cuidado.
E você com o nosso.

Sabemos o quanto os animais são importantes para seus donos. E trabalhar com medicina veterinária pode envolver a responsabilização do profissional diante de imprevistos em diagnósticos e procedimentos.

Pensando nisso, a **Seguros Unimed** desenvolveu o **Unimed RCP Individual**, que permite aos profissionais veterinários mais tranquilidade para o bom exercício de sua profissão.



MULTISEG
30 anos

Unimed RCP Individual | Processo SUSEP nº 15414.901977/2013-84
O registro deste plano na SUSEP não implica, por parte da Autoridade, incentivo ou recomendação a sua comercialização.

Unimed Seguros Patrimoniais S.A. • CNPJ/MF 12.973.906/0001-71 • Reg. SUSEP 01970
Alameda Ministro Rocha Azevedo, 346 • Cequeira César • CEP: 01410-901 • São Paulo • SP
Atendimento nacional: 0800 016 6633 | Atendimento ao deficiente auditivo: 0800 770 3611
Ouvidoria: www.segurosunimed.com.br/ouvidoria ou ligue 0800 001 2565.
www.segurosunimed.com.br

Avaliação quantitativa de pastagens de capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) por diferentes métodos de amostragem

*Quantitative evaluation of pastures of Mombasa grass (*Panicum maximum* cv. Mombasa) by different sampling methods*

AUTORES: Edgar Antônio Rovani¹, Helen Fernanda Barros Gomes², Angelo Polizel Neto², Paulo Sergio de Andrade Moreira², Felipe Ceconello Bento³

RESUMO

Objetivou-se avaliar o valor nutritivo da pastagem *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob pastejo contínuo, avaliando a qualidade do pasto ingerido por bovinos pelo método do pastejo simulado comparado ao método de disponibilidade total. Para amostragem pelo método da disponibilidade total da pastagem foram lançados casualmente 10 quadrados metálicos de 1,0 m², por piquete, e todo material contido foi cortado rente ao solo. Para avaliação pelo método do pastejo simulado foram realizadas observações do comportamento de pastejo dos animais, sendo as amostras colhidas, manualmente. Os animais permaneceram na pastagem até atingirem 521,47 kg de peso vivo final e acabamento de gordura de 4,59 mm. Não foi observada diferença física entre o material coletado pelos diferentes métodos de amostragem. Houve diferença em todas as variáveis no decorrer do período de coletas. O método de amostragem do pastejo simulado mostrou maiores valores de matéria seca, matéria mineral e proteína na composição da folha e colmo, e no método de avaliação da disponibilidade total foram observadas maior quantidade de matéria mineral, extrato etéreo e fibra insolúvel em detergente neutro. Não ocorreram diferenças entre os métodos de amostragem para a composição física do pasto. A amostragem do pastejo simulado obteve qualidade superior na composição química quando comparado ao método de disponibilidade total.

Palavras-chave: Bovinos, qualidade do pasto, disponibilidade total, pastejo simulado

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the nutritive value of the *Panicum maximum* cv. Mombasa, under continuous grazing, evaluating the quality of pasture ingested by cattle by the simulated grazing method compared to the total availability method. For sampling by the method of total pasture availability, 10 metal squares of 1.0 m² were randomly cast per picket, and all material contained was cut close to the soil, while simulated grazing was performed according to the grazing behavior of the animals and samples was taken manually. The animals still under this pasture until reached 521.47 kg of final live weight and 4.59 mm fat finishing. There was no physical difference between the materials collected by the different sampling methods. There was a difference in all variables during the sampling period. The sampling method showed the highest values of dry matter, mineral matter and protein in leaf composition. The highest amount of mineral matter, ethereal extract and neutral detergent insoluble fiber observed in the total availability evaluation method. There were no differences between the sampling methods for the physical composition of the pasture. The simulated grazing sampling obtained superior quality in the chemical composition when compared to the total availability method.

Keywords: Beef cattle, quality of pasture, total availability, simulated grazing

1. INTRODUÇÃO

A criação de bovinos no Brasil é realizada em sua maioria sob regime de pastejo, com a base da alimentação animal advinda das forragens, que as capacita como a principal fonte de nutrientes para o crescimento, desenvolvimento e engorda. Neste sentido, a produção animal vem evoluindo com a substituição do uso de forragens naturais por pastagens cultivadas que com o aumento da capacidade de produção favorece a maior quantidade animal por área, ganho de peso dos animais e ganho por área.

As forrageiras tropicais apresentam alta taxa de crescimento e o conhecimento das características quantitativas e qualitativas do pasto são essenciais para um manejo da produção de forragem e na produção animal. Por isso, estudar a quantidade e o valor nutritivo do pasto possibilita realizar estratégias de manejo para aumento da produtividade do pasto e dos animais. A escolha da técnica de amostragem do pasto é relevante e deve ser adotada por sua precisão e facilidade para amostrar (ZANINETTI et al., 2010).

Várias metodologias são usadas em detrimento de caracterizar as forragens que serão pastejadas. Porém, definir precisamente a dieta de animais em pastejo é um grande desafio (GOES et al., 2014). Um dos métodos utilizados é o de disponibilidade total, no entanto, as características da forragem cortadas rente ao solo não representam nutricionalmente as peculiaridades da parte consumida pelos animais, em detrimento da seleção exercida no pastejo (BRÂNCIO et

al., 2003). Os animais preferem o consumo de folhas e forragens verdes em vez de caules e materiais mortos que diferem em composição botânica e química, de modo que essa dieta selecionada possui maior valor nutritivo que o pasto total (GOES et al., 2003). Contudo, o pastejo simulado permite a amostragem aproximada do que realmente foi consumido (SILVEIRA et al., 2005).

Com isso, o objetivo com esse trabalho foi avaliar o valor nutritivo da pastagem *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação contínua, avaliando a qualidade do pasto ingerido por bovinos pelo método do pastejo simulado comparado ao método de disponibilidade total.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em parceria com a fazenda Água Boa I, localizada no município de Marcelândia, no estado do Mato Grosso, no período de janeiro a abril de 2015.

Foram utilizados 68 animais, da raça Nelore, machos, não castrados, com peso vivo inicial de 300 kg, em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação contínua, em regime de semiconfinamento, por um período de 120 dias, recebendo suplemento alimentar balanceado de acordo com as Tabelas Brasileiras de Exigências Nutricionais, para ganho de peso de 1,2 kg/dia. A ração foi composta por milho, farelo de soja, caroço de algodão, suplemento mineral e ureia, de forma a conter 16% proteína bruta (PB) e 70% nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 1).

Tabela 1. Dieta fornecida para os animais do experimento

Nutriente	Milho	Farelo de Soja	Caroço de Algodão	Suplemento mineral com Leveduras	Ureia	Calcário
	Dieta (%)					
	74,00	10,00	10,00	3,50	1,00	1,50
Proteína Bruta	9,00	45,00	27,00	56,25	281,00	
Nutrientes digestíveis totais	80,00	78,00	65,00			
Fibra bruta	2,30	6,00	14,00			38,00
Extrato etéreo	2,90	1,50	1,50	8,10	1,76	6,00
Cálcio ¹			0,28			
Fósforo ¹			0,95			
Sódio ¹			0,04			

O pasto foi avaliado no início do experimento para verificar a quantidade e qualidade da matéria disponível. A mesma avaliação foi realizada a cada 28 dias de pastejo, durante todo o experimento, resultando em quatro períodos de avaliação, até que os animais atingiram 480 kg de peso, e foram abatidos.

Para a amostragem pelo método da disponibilidade total do pasto, foram lançados casualmente 10 quadrados metálicos de 1,0 x 1,0 m, por piquete, e todo material contido foi cortado rente ao solo, conforme descrito por McMeniman (1997). Essas amostras foram pesadas e separadas em folha, colmo e material morto sendo pesadas e secas em

estufa, para avaliação da disponibilidade de folha, colmo e material morto por piquete a cada 28 dias (MOREIRA et al., 2003).

O pastejo simulado foi realizado, conforme Johnson (1978), depois de um período de observação cuidadosa, no qual foram observados, além do comportamento de pastejo dos animais, área, altura e partes da planta que estavam sendo consumidas. As amostras foram colhidas pelo mesmo observador, manualmente, na tentativa de se obter uma porção da planta similar àquela colhida pelos animais.

As amostras foram pesadas e secas em estufa de circulação de ar forçado a 65° C, por 72 h, processadas em

moinho tipo Willey, com peneira de malha 1 mm, para posterior análise.

No laboratório as amostras foram submetidas as análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), conforme técnicas descritas por AOAC (2007), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), segundo Van Soest et al. (1991)

Para análise de variância foram considerados dois métodos de amostragem e quatro períodos de coleta, com duas repetições (2 piquetes), utilizando um delineamento em blocos casualizado e as médias comparadas pelo teste Tukey, para as análises adotou-se o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os manejos realizados durante o período experimental não afetaram o desempenho dos animais, tendo em vista que o ganho de peso de 1,28 kg/dia e acabamento de gordura dos animais de 4,59 mm foram considerados satisfatórios e maiores que o esperado (Tabela 2). Neste contexto, o período utilizado para a terminação desses bovinos poderia ter sido menor, já que os animais apresentaram uma espessura de gordura subcutânea superior ao que seria ao mínimo exigido pelos frigoríficos para o abate que é de 3,0 mm e a oneração dessa quantidade maior de gordura não supre o valor investido.

O desempenho dos bovinos em terminação em semiconfinamento deste estudo foram superiores aos encontrados na literatura, como os relatados por Cabral et al. (2008). Estes autores trabalharam com a terminação em semiconfinamento de bovinos Nelore em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com suplementação de 22% de PB e 71,26% de NDT. Obtiveram ganhos médios diários de 1,03 kg. Resultados semelhantes são relatados por Fernandes et al. (2010) que, em terminação de bovinos ½ Nelore + ½ Blonde D'Aquitaine em *Urochloa brizantha* cv. Marandu com suplemento contendo 30,5% de PB e 82,7% de NDT, obtiveram ganhos médios diários de 1,06 kg. Nos trabalhos de Carvalho, et al. (2009) com bovinos anelados em semiconfinamento de *Urochloa brizantha* cv. Marandu com suplemento contendo em média 46,41% de PB e 69,65% de NDT, são relatados ganhos médios diários de 751 g.

Os maiores ganhos de peso por período foram observados no primeiro (43,5 kg) e terceiro (43,9 kg), quando comparados com o segundo (32,75 kg) e quarto período (33,03 kg). Fator que pode ter sido acometido devido no segundo período ter ocorrido o menor peso de coleta do pasto, tendo assim uma menor disponibilidade de alimento e nutrientes acarretando menor ganho de peso. O menor ganho de peso no quarto período pode ter sido influenciado por os animais estarem no período de deposição mais acentuada de gordura na carcaça. A deposição de tecido adiposo demanda maior requerimento de energia do que a formação de tecido muscular. O tecido muscular em sua grande maioria é formado por água, já o tecido adiposo demanda maior concentração de carbono na sua cadeia formadora (SOUZA et al., 2009).

Tabela 2. Médias estimadas do desempenho dos animais durante o período experimental

Item*	Média	CV
PV INICIAL	368,29	10,98
AOL INICIAL	34,13	11,97
EGS INICIAL	2,98	16,16
PV 2	411,79	10,51
PV 3	444,54	9,73
PV 4	488,44	8,79
PV FINAL	521,47	8,03
AOL FINAL	50,88	11,63
EGS FINAL	4,59	13,71
GP/PER	153,17	18,82

*PV INICIAL- Peso vivo inicial, AOL INICIAL- área de olho de lombo inicial, EGS INICIAL- espessura de gordura subcutânea inicial, PV 2 – peso vivo no segundo período de coleta, PV 3 – peso vivo no terceiro período de coleta, PV 4 – peso vivo no quarto período de coleta, PV FINAL- peso vivo final, AOL FINAL, área de olho de lombo final, EGS FINAL- espessura de gordura subcutânea final, GP/PER- ganho de peso no período.
CV – Coeficiente de variação

Neste estudo, não foi observada diferença física entre o material coletado pelos diferentes métodos de amostragem, mas houve diferença ($P < 0,05$) em todas as variáveis no decorrer do período de coletas, como a altura do pasto que teve um aumento significativo no seu tamanho e, conseqüentemente, aumento de peso do material coletado (Tabela 3), o que foi justificado pelo maior nível de chuvas que ocorreram nesse período. Alguns fatores são imprescindíveis e influenciam no ritmo do crescimento forrageiro, como luz, temperatura, precipitação e disponibilidade adequada de nutrientes no solo (PEREIRA et al., 2010).

A produção do pasto é definida pelas características estruturais e à proporção dos componentes morfológicos que influenciam o consumo de forragem pelos animais no processo de pastejo e, conseqüentemente, determinam o desempenho e a produtividade dos animais, acometidos devido à seleção do material ingerido (CASTAGNARA et al., 2011).

A estrutura do dossel define a facilidade da seleção exercida no pastejo e influencia na qualidade do material consumido e, conseqüentemente, a dos nutrientes ingeridos pelos animais. Os animais em pastejo tem preferência por consumirem as laminais foliares em detrimento a colmo e material morto, devido ao seu maior valor nutritivo e digestibilidade (DIM et al., 2015). Neste contexto, com o aumento do desempenho dos bovinos deste estudo, de ganhos de pesos superior ao esperado nota-se que ocorreram crescimentos satisfatórios das plantas no decorrer dos períodos, não havendo baixa na oferta de forragem e os animais puderam manter seu padrão alimentar e isso refletir no desempenho destes.

A estimativa da real massa de forragem que está disponível ao animal se torna imprescindível, já que esta possibilita aferir a produtividade do sistema através do controle da matéria seca disponível e ter indícios de quanto o animal utilizará ou a quantidade que irá ser desperdiçada (SOUZA

Tabela 3. Composição física da pastagem avaliada durante o período experimental

Item	Média	Método de Amostragem ¹		Período de coleta ²				CV
		1	2	1	2	3	4	
Altura do pasto	76,82	76,57	77,07	46,00a	85,50bc	93,90b	81,90c	14,78
Peso da coleta	2,71	2,77	2,64	2,54	2,19a	3,02b	3,07bc	24,99
Peso das folhas	1,22	1,25	1,20	1,14a	0,98ab	1,34acd	1,41cd	24,81
Peso dos colmos	1,13	1,15	1,10	1,06	0,92a	1,26b	1,26bc	25,34
Peso do material morto	0,35	0,35	0,34	0,32	0,28a	0,39b	0,39bc	25,22

Médias seguidas de letras diferentes, nas linhas, diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

¹ 1 – Método de amostragem disponibilidade total e 2 – Pastejo simulado, ² 1 – 28 dias, 2 – 56 dias, 3 – 84 dias e 4 – 112 dias.

et al., 2013). Assim, contabilizar a taxa de matéria seca é indispensável e possibilita calcular a taxa de lotação, capacidade de suporte, desempenho animal e interpretar o rendimento da produtividade animal (CARVALHO et al., 2008).

O método direto (ou destrutivo) do corte da forragem que constitui de cortar toda a amostra contida em área amostrada do pasto, geralmente proporciona maior precisão quando comparado com outros métodos (DEMÍNICIS & MARTINS, 2014), mas neste estudo não foi observada diferença na composição física das amostras independentemente do método de amostragem utilizada (Tabela 3).

No entanto, houve diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os métodos na composição química do pasto. A composição da folha e do colmo obtiveram maior quantidade de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) ($P < 0,05$) para o método de pastejo simulado, porém o extrato etéreo (EE) foi maior ($P < 0,05$) no método de amostragem da disponibilidade total e não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) para fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) (Tabela 4).

A composição química do material morto foi diferente dos demais, apenas a MS foi maior ($P < 0,05$) no pastejo simulado. Contudo, MM, EE, PB e FDA foram maiores ($P < 0,05$) para o método de amostragem da disponibilidade total, e a FDN não apresentou diferença ($P > 0,05$) entre os métodos (Tabela 4). Isso pode ser explicado pelo fato de que no método de amostragem pela técnica do pastejo simulado o observador tenta fazer coletas o mais próximo possível daquilo que seria coletado pelo animal, e por isso a composição dessa amostra é maior em folhas verdes e colmos, posto que os animais selecionam aquilo que vão ingerir, dispensando material morto da base das pastagens.

Neste sentido, a composição química das amostras durante os períodos de coleta, de maneira geral, diminuiu a qualidade do material coletado, apesar de ter apresentado aumento na quantidade matéria seca, esse aumento foi mostrado pelo acréscimo de material morto, matéria mineral e fibra, com redução de proteína e extrato etéreo. O que está de acordo com o citado por Cano, et al. (2004), em estudo com capim elefante anão, em que foi observado redução da massa de lamina verde ao longo do período de

avaliação o que foi justificado principalmente, pelo fato de as plantas estarem no início do período reprodutivo, com alongamento dos entrenós, promovendo aumento da massa de colmos mais bainhas verdes e redução da massa de lâmina foliar verde; o que também pode ser acontecido neste estudo.

O período reprodutivo acontece quando o meristema apical das plantas se diferencia e forma a inflorescência, conseqüentemente, ocorre maior utilização dos assimilados para alongar o colmo e lançar a inflorescência, acarretando déficit de nutrientes para o aparecimento e expansão foliar, parando o crescimento (CECATO, et al., 2008).

Neste contexto, além de paralisar o crescimento foliar, os perfilhos reprodutivos apresentam menor valor nutritivo do que os perfilhos vegetativos, porque os vegetativos possuem maiores percentuais de matéria seca potencialmente digestível e proteína bruta, e menores teores de fibra em detergente neutro indigestível. Este fator é influenciado pelo perfilho reprodutivo apresentar uma menor relação folha/colmo, característica de quando ocorre o alongamento do colmo que, conseqüentemente, apresenta um menor valor nutritivo que as folhas (SANTOS, et al., 2010).

De acordo com o ciclo fenológico normalmente, os perfilhos reprodutivos propendem a morrer se transformando em perfilhos mortos que apresentam baixo valor nutritivo, devido serem composto apenas de folhas e colmos mortos, como observamos neste estudo, onde a quantidade de material morto aumentou com o passar dos períodos (SANTOS, et al., 2010).

O maior percentual de proteína bruta encontrados na folha e no colmo no primeiro período e menor nos demais períodos podem ter sido ocasionado devido nos últimos períodos, quando ocorreu o surgimento de perfilhos reprodutivos. Estes contêm menor quantidade de proteína bruta em relação aos perfilhos vegetativos, acometido por os perfilhos vegetativos não terem completado seu ciclo fenológico. Este fato decorre da produção de novos tecidos, conseqüentemente, absorção de nutrientes, dentre eles o nitrogênio, ao contrário dos perfilhos reprodutivos, que posterior ao florescimento não há produção de tecidos e tende a morrer (SANTOS, et al., 2010).

Tabela 4. Composição química do pasto avaliada durante o período experimental

Item	Média	Tipo amostragem ¹		Período de coleta ²			
		1	2	1	2	3	4
Folha							
MS	31,36	30,34b	32,38a	21,67c	33,21b	35,35a	35,21a
MM	0,71	0,66b	0,76a	0,63b	0,54c	1,03a	0,64b
EE	2,84	3,20a	2,48b	3,77a	3,65b	2,24c	1,70d
PB	8,59	8,26b	8,93a	12,63a	7,25b	6,88b	7,62b
FDN	61,62	64,69	58,55	69,99a	59,99b	60,73b	55,79b
FDA	30,99	33,41	28,57	36,67a	30,37b	30,35b	26,57b
Colmo							
MS	25,89	25,00b	26,78a	14,76c	26,75b	29,69b	32,38a
MM	0,69	0,59b	0,79a	0,77a	0,63b	0,71b	0,64b
EE	1,76	2,02a	1,50b	2,56a	1,54b	1,48b	1,46b
PB	5,63	4,64b	6,63a	9,81a	4,85b	4,28b	3,6b
FDN	72,13	75,37	68,89	73,63a	72,82ab	70,61b	71,47b
FDA	42,87	45,33	40,41	39,69c	44,64ab	41,13cb	46,04a
Material Morto							
MS	58,90	57,30b	60,50a	23,98b	74,97a	67,37a	69,28a
MM	1,30	1,47a	1,12b	0,91b	0,87b	2,08a	1,34a
EE	0,61	0,72a	0,50b	0,94a	0,56b	0,35c	0,60b
PB	4,79	5,04a	4,54b	4,41	4,44	4,71	4,61
FDN	69,02	70,68	67,36	78,38a	64,92c	64,74c	68,04b
FDA	43,02	43,31a	42,73b	41,93b	40,87b	39,38b	49,91a

Médias seguidas de letras diferentes, nas linhas, diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)¹-MS-matéria seca, MM- matéria mineral, EE- extrato etéreo, PB- proteína Bruta, FDN- fibra insolúvel em detergente neutro, FDA- fibra indisponível em detergente ácido.

¹ - Método de amostragem disponibilidade total e 2 - Pastejo simulado, ³1 - 28 dias, 2 - 56 dias, 3 - 84 dias e 4 - 112 dias.

4. CONCLUSÃO

Os valores da composição física do pasto gerados pelos métodos de amostragem da disponibilidade total e pastejo simulado reproduziram resultados semelhantes. Para a composição química do pasto os valores da maioria dos nutrientes são maiores na amostragem pelo método de pastejo simulado, representando a dieta selecionada pelos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of AOAC International: current thought revision 2. 18th ed. Gaithersburg, MD, 2007.

BRÂNCIO, P. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.5, p.1037-1044, 2003.

CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; COPPEDÊ, C. M et al. Suplementação de bovinos de corte mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1 no período das águas. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.2, p. 293-302, 2008.

CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W et al. Produção de Forragem do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) Pastejado em Diferentes Alturas. Revista Brasileira de

Zootecnia, v.33, n.6, p.1949-1958, 2004.

CARVALHO, R. C.R.; ATHAYDE, A. A. R.; VALERIANO, A. R. et al. Método de determinação da disponibilidade de forragem. Ciência et Práxis, v. 1, n. 2, 2008.

CARVALHO, D. M. G.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise econômica. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.10, n.3, p 760-773, 2009.

CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A. et al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. Archivos de zootecnia, v. 60, n. 232, 2011.

CECATO, U.; SKROBOT, V. D.; FAKIR, G. R et al. Perfilamento e características estruturais do capim-Mombaça, adubado com fontes de fósforo, em pastejo. Acta Scientiarum. Animal Science, v. 30, n. 1, 2008.

DEMINECIS, B. B. & MARTINS, C. B. Tópicos especiais em ciência animal III. Alegre: Caufes, 2014. 366p

DIM, V. P.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A. C et al. Características agrônômicas, estruturais e bromatológicas do capim Piatã em lotação intermitente com período de descanso variável em função da altura do pasto. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.16, n.1, p.10-22, 2015.

FERNANDES, L. O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. Efeito da suplemen-

- tação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Ciência e agrotecnologia*, v. 34, n. 1, p. 240-248, 2010.
- GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R.P et al. Avaliação qualitativa da pastagem de capim Tanner-Grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.1, p.64-69, 2003.
- GOES, R.H.T.B.; ANTUNES, L.E.; LIMA, H.L et al. Métodos de amostragem e caracterização química do capim Marandu, consumido por bovinos. *Archivos de Zootecnia* v. 63, n. 241, p. 204, 2014.
- JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANEJTE, L.T. (Ed.). *Measurement of grassland vegetation and animal production*. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureau, 1978. P.96-102.
- McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Simpósio sobre tópicos especiais em Zootecnia*, 34. 1997, Juiz de Fora. *Anais...Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 1997.p. 131-168.
- MOREIRA, F.B.; PRADO, I.N.; CECATO, U. et al. Suplementação com mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama Estrela Roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger), no inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.2, p.449155, 2003.
- PEREIRA, L. E. T.; PAIVA, A. J.; SILVA, S. C et al. Sward structure of Marandu palisadegrass subjected to continuous stocking and nitrogen-induced rhythms of growth. *Scientia Agricola*, v.67, n.5, p.531-539, 2010.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M et al. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, 2010.
- SILVEIRA, V.C.P.; VARGAS, A.F.C.; OLIVEIRA, J.O.R et al. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. *Ciência Rural*, 35: 582-588, 2005.
- SOUZA, A.R.D.L.; MEDEIROS, S.R.; MORAIS, M.G.; et al. Dieta com alto teor de gordura e desempenho de tourinhos de grupos genéticos diferentes em confinamento. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.44, n.7, 2009.
- SOUZA, C.; BARRETO, H. F.; GURGEL, V.; COSTA, F. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de caatinga no semiárido norte riograndense do Brasil. *HOLOS*, v. 3, n. 29, 2013.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and a no starch polysaccharides in relations to animal nutrition. *Journal Dairy Science*, v.74, n.10, p.35833597, 1991.
- ZANINETTI, R.A.; REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A et al. Degradação *in situ* da matéria seca e da fração fibrosa do capim Marandu obtido por diferentes métodos de amostragem, no período seco do ano. *Ciência e agrotecnologia*, v. 34, n. 3, p. 603-609, 2010.

AUTORES

Edgar Antônio Rovani, discente de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop-MT

Helen Fernanda Barros Gomes, zootecnista, CRMV-MT nº 736/Z Docente, Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop-MT

Ângelo Polizel Neto, médico veterinário ou zootecnista, CRMV-MT nº 2928, Docente, Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop-MT

Paulo Sergio de Andrade Moreira, Bacharel em Medicina Veterinária, Docente, Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop-MT

Felipe Ceconello Bento, Bacharel em Zootecnia, discente do Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop-MT – End. Rua Santa Cruz Nº 08, Bairro: Centro, Cep: 78490-000; Cidade: Jangada – MT; (66) 99692-4261; felipebento_5@hotmail.com.

**AGENDAMENTO ONLINE,
PRATICIDADE E COMODIDADE**

O CRMV-MG disponibiliza o agendamento online para marcação de atendimento na sede e nas unidades regionais para serviços relacionados ao setor de Registros.

Saiba mais em:
crmvmg.org.br

CRMV MG
Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Mato Grosso



Fatores intrínsecos ao ovo de galinha: Uma breve revisão.

Intrinsic factors to chicken egg: a brief review.

AUTORES: Cristiane Rodrigues

RESUMO

O Brasil é um grande produtor de ovos ficando 99% da sua produção no mercado interno. Rico em proteínas e minerais o ovo é um alimento nutritivo, de baixo custo e acessível a todas as classes. A sanidade e qualidade são fatores primordiais para sua comercialização, assim como sua conservação de maneira adequada. A industrialização é importante na conquista de novos consumidores, sendo largamente utilizada, principalmente, por indústrias alimentícias. Questões ambientais e de bem-estar tem levado os produtores a se adequarem com o intuito de promover biossegurança a suas aves, assim como buscar conquistar o exigente mercado externo. Esse trabalho teve como objetivo fazer uma breve revisão sobre os fatores intrínsecos relacionados ao ovo de galinha.

Palavras-chave: Ovo de galinha, alimento, qualidade, mercado.

ABSTRACT

Brazil is a major egg producer with 99% of its production in the domestic market. Rich in protein and minerals, egg is a nutritious, low-cost, affordable food for all classes. Its safety and quality are prime factors for its commercialization as well as its conservation in an appropriate way. The industrialization of the egg has been important in the conquest of new consumers, and used, mainly, by food industries. Environmental and welfare issues have led producers to adapt to the goal of promoting biosafety for their birds, as well as seeking to conquer the demanding external market. This work aimed to make a brief review about the chicken egg.

Keywords: Chicken egg, food, quality, market.

1. INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento rico em proteínas e vitaminas e ótimo alimento para os humanos devido a seu valor nutricional; de baixo preço é acessível mesmo para populações de baixa renda. A sua composição pode ser influenciada por fatores como espécie, idade, tamanho, nutrição, genética, manejo e estado sanitário das aves. Esse fato tem sido utilizado para a produção de ovos modificados nutricionalmente (LACERDA, 2011).

Segundo dados da UBA (2017) o Brasil é o sétimo maior produtor mundial de ovos, atrás dentre outros, da China, Estados Unidos, México e Japão. Em 2016 teve uma produção anual de 39 bilhões de ovos, sendo o consumo de ovos no Brasil de aproximadamente 190 unidades per capita por ano; a região que mais consome ovo é o Estado de São Paulo com 33,09 %.

O confinamento de aves poedeiras tem gerado demandas ambientais referentes à geração de resíduos e sua destinação, ao custo de implantação de medidas de controle ambiental e à necessidade de adequação gradativa das pequenas propriedades à legislação (LIMA, 2016).

O sistema agroindustrial do ovo enfrenta desafios no mercado nacional e internacional, sendo uma das dificuldades sua adequação às exigências do mercado internacional e promover-se no mercado interno para alcançar novos clientes (DONATO, 2009).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características das poedeiras e seu bem-estar

O bem-estar em sistemas de produção tem sido uma cobrança principalmente por países chamados desenvolvidos, que dão preferência aos produtos que proporcionam esse diferencial. Diferentemente do Brasil que tem consumidores com menor conhecimento acerca das condições de criação desses animais (CARVALHO et al, 2017).

Para BROOM e MOLENTO (2004), os profissionais que trabalham com animais enfrentam três desafios emanados de preocupações com bem-estar animal:

- Reconhecer que a evolução social alterou as relações entre o ser humano e os animais, frequentemente em detrimento dos últimos, e que se deve rever esta situação;
- Manter-se informado sobre as explicações que a ciência vem propondo para determinadas respostas dos animais a alguns problemas que os mesmos enfrentam;
- Refinar as formas de se medir o grau de bem-estar dos animais, para que estas avaliações possam ser utilizadas no sentido de se aprimorar as relações entre seres humanos e animais, até que se atinja um nível considerado apropriado por uma sociedade informada e justa.

A avaliação do bem-estar deve ser realizada de forma completamente separada de considerações éticas. Uma vez terminada a avaliação, esta provê as informações necessárias para que decisões éticas possam ser tomadas

sobre uma dada situação (BROOM e MOLENTO, 2004).

ALVES et al (2007) relatam que a exploração de galinhas poedeiras se dá na sua maioria em confinamento em gaiolas, tendo apenas uma minoria de países com legislação que proíbem esse tipo de exploração. Tendo em vista esse tipo de produção, vários estudos têm sido realizados para aferir o bem-estar animal. Para isso utilizam-se parâmetros produtivos e de qualidade dos ovos para determinação dos efeitos do ambiente.

O mercado brasileiro lançou o protocolo de bem-estar para poedeiras em 2008 (UBA, 2008). Essas ações visam atender a demanda crescente de um mercado consumidor que apoia sistemas de produção menos cruéis (PEREIRA et al, 2013).

A criação de aves em gaiolas tem sido criticada quando o assunto é a condição de vida do animal. O espaço restrito, a falta de contato com o solo e não interação com outras aves impossibilitam atividades consideradas naturais e saudáveis a espécie. Além disso, práticas como a muda forçada e a debicagem, restrita capacidade de circulação e expressão de seu comportamento natural são também consideradas estressantes ao animal, o que compromete a sua saúde e bem-estar (PEREIRA et al, 2013).

O sistema de criação em gaiolas, quando comparado a um sistema alternativo como o de aviário com cama, por exemplo, apresenta uma série de desvantagens. As aves ficam sem espaço para exercícios físicos, bem como para ciscarem e tomarem banho de areia, sem acesso a ninhos e poleiros, não têm possibilidade de fuga e luta contra predadores e aumentam a ocorrência de canibalismo, configurando como pontos negativos deste sistema (CARVALHO, 2017).

Ao avaliar diferenças entre dois grupos distintos de poedeiras da linhagem Hy-Line W-36, divididas em cama e gaiola, ALVES et al (2007), não constataram diferenças significativas na produtividade entre sistemas de criação, sendo equivalentes as produções de ovos em gaiola e em cama.

Existem muitas divergências sob o melhor sistema de criação. Cada um possui benefícios e desvantagens, porém o que há de se prezar é que ao garantir o bem-estar animal, consequentemente o produtor irá obter melhores resultados com maior eficiência na sua produtividade.

2.2. Qualidade microbiológica do ovo

O ovo é um alimento definido pela legislação como sendo aquele proveniente de galinhas e comercializados com casca, se proveniente de outra ave deverá conter a informação da sua espécie de origem (MELO et al, 2015). Alimento completo rico em proteínas e vitaminas é acessível à população devido a seu baixo custo. A composição do ovo depende de vários fatores como espécie, idade, tamanho, nutrição, genética, manejo e estado sanitário das aves (LACERDA, 2011).

A qualidade do ovo é uma das características desejadas e valorizadas pelos consumidores, sendo percebida pelos atributos sensoriais, nutricionais, tecnológicos, sanitária, ausência de resíduos químicos, étnicos e de preservação

ambiental. Sua composição rica em nutrientes favorece o crescimento de micro-organismos, sendo necessárias práticas adequadas no manejo das aves, equipamentos e instalações, funcionários, embalagem e armazenamento (LEITE et al, 2016).

Os cuidados para manter os ovos livres de contaminação devem ser constantes para os profissionais da área, visando obter alimento seguro. Apesar das características intrínsecas de defesa do próprio ovo e das medidas sanitárias adotadas na cadeia produtiva de ovos, em alguns casos, algumas bactérias podem contaminar o alimento e resultar em graves infecções alimentares. A contaminação dos ovos seja na casca ou no conteúdo é o principal fator de qualidade que deve ser rigorosamente inspecionado na tentativa de garantir segurança do consumidor (LACERDA, 2011).

LEITE et al (2016) relatam a avaliação de grau de contaminação microbiana de ovos provenientes de galinha caipira e de granja de produção comercial desenvolvida por VAZ et al (2012), na qual os autores reportaram que o grau de contaminação no ovo proveniente da criação do tipo caipira foi maior do que o proveniente de produção comercial, contudo, a presença de *Salmonella* spp. foi negativa para todas as amostras.

A contaminação dos ovos pode ocorrer no contato com fezes ou áreas contaminadas após a postura (oviposição) ou pelos micro-organismos presentes na cloaca. Dentre as bactérias patogênicas comumente associadas com a deterioração de ovos e derivados destacam-se a *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* e *Yersinia enterocolitica* (MELO et al, 2015). Também pode ocorrer contaminação via transovariana, ou seja, quando a *Salmonella enteritidis* além de colonizar o trato intestinal da ave, migra para o tecido do aparelho reprodutor, principalmente o ovário e o oviduto posterior. Neste caso, a contaminação está localizada na gema e os processos de desinfecção convencionais não são eficientes para a eliminação deste micro-organismo. Uma vez infectadas, as aves eliminam *Salmonella* de forma intermitente e em número baixo, o que dificulta o monitoramento de contaminações (BARANCELLI et al, 2012).

2.3. Qualidade nutricional do ovo

Segundo MELO et al (2015), a composição do ovo depende de vários fatores biológicos relacionados à fisiologia da ave e é influenciada pelo aporte nutricional e prática de manejo e ambiente adequados para a sua criação. As aves transformam recursos alimentares de menor valor biológico em um produto com alta qualidade nutricional para o consumo humano, tornando o ovo um dos alimentos mais completos que existe, sendo composto de proteínas, lipídios, vitaminas e minerais. Cada um desses componentes pode ser alterado através da manipulação na composição da dieta.

As análises da composição química rotineira realizada no ovo são: umidade, proteína bruta, extrato etéreo, fibra e matéria mineral (MELO et al 2015).

Um ovo consiste em aproximadamente 63% de albúmen,

27,5% de gema e 9,5% de casca. Os principais componentes são: água (75%), proteínas (12%), lipídeos (12%), além dos carboidratos, minerais e vitaminas. Um ovo grande contém, aproximadamente, 74 quilocalorias, 6 g de proteínas, 4,5 g de gorduras totais e 212 mg de colesterol (MAZZUCO, 2008).

RAMALHO et al (2007), relatam que apesar dos valores absolutos indicarem uma maior concentração de colesterol no ovo de galinha caipira, essa diferença não foi significativa em relação ao ovo de codorna. Entretanto, o ovo da galinha de granja apresentou os menores valores de colesterol quando comparado aos outros ovos.

As proteínas estão distribuídas em todos os componentes do ovo, sendo sua maioria encontrada no albúmen e pequena proporção encontrada na casca e gema. Entre as proteínas do albúmen, a ovoalbumina é a principal, seguida pela ovotransferrina e ovomucoide; demais proteínas são encontradas em menor concentração e incluem a ovomucina, lisozima, avidina, ovostatina entre outras. As gemas dos ovos são fontes altamente biodisponíveis dos carotenoides, luteína e zeaxantina, ambos envolvidos no funcionamento adequado da região da mácula ocular e na redução do risco de degeneração macular, principalmente em idosos (MAZZUCO, 2008).

2.4. Diferenças no processamento

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2008) institui que os estabelecimentos de ovos e derivados são classificados em entrepostos de ovos (estabelecimentos destinados ao recebimento, classificação, acondicionamento, identificação e distribuição de ovos em natureza, dispondo ou não de instalações para sua industrialização) e fábrica de conservas de ovos (estabelecimento destinado ao recebimento e à industrialização de ovos).

Entende-se o ovo fresco como produto com casca que não foi conservado por qualquer processo e se enquadre na classificação estabelecida podendo perder sua denominação de fresco se for submetido intencionalmente a temperaturas inferiores a 8°C, visto que a temperatura recomendada para armazenamento do ovo fresco está entre 8°C e 15°C com uma umidade relativa do ar entre 70% - 90% (BRASIL, 1990).

Os ovos caipiras se diferenciam de sistemas altamente tecnificados, não somente pela simplicidade de seu manejo, quanto as suas particularidades de não necessitarem seguir padrão de tamanho, coloração da casca e peso devido a sua grande diversidade genética (BARBOSA, 2007).

O processamento de ovos in natura se dá pela seleção, lavagem, ovoscopia, classificação, embalagem, armazenamento e comercialização, sendo estas etapas seguidas pelas granjas produtoras de ovos comerciais na qual estão sujeitas às normas dos órgãos de fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (S.I.F.) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (STEFANELLO, 2011). Por outro lado, ovos de galinha caipira são obtidos de pequenos produtores, sem assistência técnica, sendo as aves criadas soltas sem tecnologia, os ovos costumam ser embalados sem cuida-

dos higiênicos, sem embalagem adequada, sem controle de armazenamento, validade; a comercialização se dá quase sempre em feiras e quase nunca recebe fiscalização (LACERDA, 2011).

2.4. Impacto ambiental do sistema de produção

O Ministério da Agricultura estabelece medidas higiênicas sanitárias e de biossegurança para os estabelecimentos avícolas comerciais, visando, com isto, propiciar práticas adequadas de manejo dos resíduos indispensáveis para que a indústria avícola cresça e se desenvolva sem causar maiores danos ao ambiente (LIMA, 2016).

A avicultura de postura tem desenvolvido tecnologias para aumentar sua capacidade de produção, buscando soluções para adensar o número de aves alojadas no mesmo espaço, porém, com esse aumento, surge uma nova demanda que é a destinação correta para os dejetos produzidos (DELGADO, 2016).

No sistema convencional, os dejetos das galinhas poedeiras mantidas em gaiolas suspensas, são armazenados diretamente no solo, causando contaminação deste além de aumentar a incidência de moscas, caso de manejo incorreto (LIMA, 2016).

Os dois sistemas de produção para galinhas poedeiras mais utilizados na atualidade no Brasil, segundo Delgado (2016) são:

- Sistema de produção automatizado que proporciona uma maior eficiência na coleta de ovos, adensamento de aves nas gaiolas, e recolhimento dos dejetos sólidos;

- Sistema convencional que apesar de eliminar a necessidade de cama de frango, minimizar as perdas com ovos quebrados e sujou, e facilitar o manejo com as aves, necessita de manejo correto dos dejetos que ficam depositados diretamente no chão.

Na criação de aves poedeiras ocorrem muitas mortes, no qual o descarte das carcaças deve ser em um enterro em covas apropriadas e a compostagem, não sendo permitida a disposição na superfície do solo, nem na alimentação de outros animais (LIMA, 2016).

Os dejetos das aves são ricos em ácido úrico devido a elas não possuírem bexiga e não produzirem urina. As fezes têm uma consistência pastosa formada por metabólitos sólidos, urato e cerca de 80% de nitrogênio. É uma ótima opção fazer a sua utilização como fertilizante orgânico para o solo, porém seu descarte indevido no solo pode causar contaminação em animais, no homem e no lençol freático, tendo em vista que podem apresentar bactérias do grupo coliforme (DELGADO, 2016).

É fundamental o manejo correto dos resíduos avícolas para não apenas deixar o meio ambiente livre de contaminações por estes, mas também para assegurar a biossegurança das próprias aves contra agentes biológicos infecciosos ou não, tais como vírus, fungos, parasitas, protozoários e qualquer outro capaz de atingir o lote de aves (RIBEIRA, 2010).

2.5. Importância econômica

Em crescente inserção no mercado agrícola internacional o Brasil vem despontando como uma resposta as oportunidades no setor de alimentos, impulsionada principalmente pelo aumento na renda dos países emergentes e em desenvolvimento (DELGADO, 2016).

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de ovos, perdendo para países como a China, Estados Unidos, México e Japão. A maior parte da sua produção de ovos é comercializada no mercado interno cerca de 99%. Com grandes potenciais de expansão tem investido em aplicações de boas práticas de produção, visando o bem-estar animal e a preservação do meio ambiente, atrativos para conquistar o exigente mercado externo (STEFANELLO, 2011).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção do Brasil no segundo trimestre de 2016 foi de 725 milhões de dúzias de ovos de galinha, o maior volume desde que o IBGE começou a pesquisar a produção de ovos no país, em 1987. A maior produção está concentrada no Sudeste (46,8%) e o Estado de São Paulo é o maior produtor nacional com (29,3%). Dentro do Estado de São Paulo, segundo dados do IBGE (2011), a granja analisada está localizada num município que está entre os 10 principais produtores de ovos do estado (LIMA, 2016).

2.6. Mercado consumidor e valorização do produto

Os ovos caipiras são da preferência de muitos devido a coloração da gema, mais acentuada do que a dos ovos convencionais, sendo este um diferencial importante na decisão de compra do consumidor, que geralmente associa a cor a valores nutricionais, principalmente o teor de vitaminas (BARBOSA, 2007).

Visando conquistar novos consumidores de ovos, tem-se explorado a modificação de componentes do ovo com diminuição do colesterol, enriquecimento com vitaminas ou ácidos graxos poliinsaturados (PUFFA), através de formulação de dietas especiais e melhoramento genético (MAZZUCO, 2008).

O ovo industrializado é opção de consumo, tendo grande variedade de produtos como ovo em pó ou líquido, separado em clara e gema, sendo boas opções principalmente para indústrias alimentícias (STEFANELLO, 2011).

O bem-estar animal é outro ponto a ser explorado para atingir mais consumidores, principalmente internacionalmente. Falando, porém, no Brasil este aspecto não é tão importante tendo em vista a falta de conhecimento da população sobre o sistema de produção (CARVALHO, 2017).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade e sanidade dos ovos são sem dúvida o melhor atrativo para aumentar o consumo deste, conjuntamente com programas de proteção ao meio ambiente e bem-estar animal. O Brasil tem um grande potencial de crescimento não apenas no mercado interno, mais principalmente no mercado externo.

Em comparação nutricional o ovo de ave de granja ob-

teve menor valor de colesterol que o ovo de ave caipira e ovo de codorna.

Em se tratando de sistema de criação, não ficou evidente que um é melhor que outro, todos apresentam vantagens e desvantagens.

Um outro fator importante é a necessidade de políticas públicas para alavancar o crescimento dos pequenos produtores, propiciando para estes, condições de modernização e ampliação, ampliando a fiscalização e assegurando um aumento produtivo com excelência de sanidade e qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES S. P.; SILVA I. J. O.; PIEDEDE S. M. S.; Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. *R. Bras. Zootec.* v.36, n.5, p.1388-1394, 2007.
- BARANCELLI G. V.; MARTIN J.G.P.; PORTO E.; Salmonella em ovos: relação entre produção e consumo seguro. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, 19(2): 73-82, 2012.
- BARBOSA F. J. V.; NASCIMETO M. P. S. B.; DINIZ F. M. et al. Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007.
- BRASIL. Portaria nº 01, de 21 de fevereiro de 1990. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados – DICAR. Normas Gerais de Inspeção de Ovos e derivados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n.44, p. 4321, 6 de mar. 1990. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97 e. nº 6385, de 27/02/2008 Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Brasília: RIISPOA, 2008.
- BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Animal welfare: concept and related issues – Review Archives of Veterinary Science v.9, n.2, p.1-11, 2004.
- CARVALHO L. C.; ROMANO G. G.; IVO M. A.; RODRIGUES, R. F.; Bem-estar na produção de galinhas poedeiras-Revisão de literatura. *Revista Científica de medicina veterinária* - ISSN 1679-7353 Ano XIV - Número 28. Janeiro de 2017.
- DELGADO M. F.; PIACENTE F. J.; SILVA V. C.; Diagnóstico ambiental da produção avícola de postura: estudo sobre os dois principais sistemas de produção sob a ótica dos seus resíduos sólidos. Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, ISSN: 2359-1048, dezembro 2016.
- DONATO, D. C. Z.; GANDRA, E. R. S.; GARCIA, P. D. S. R. et al. A questão da qualidade no sistema agroindustrial do ovo. *Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009.
- LACERDA, M.J.R.; Microbiologia de ovos comerciais. Seminário apresentado junto à Disciplina Seminários Aplicados do Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Orientadora: Profa. Dra. Nadja Susana Mogyca Leandro. 43p. Goiânia, 2011.
- LEITE, D.D.F.; CAVALCANTI M.T.; ALBUQUERQUE A.P. et al. Qualidade microbiológica de ovos de galinha caipira comercializados no interior da Paraíba. *Revista AGROTEC* – v. 37, n. 1, p. 32-35, 2016.
- LIMA, P. G.; BRAGA, W. R. O.; LOURENZANI, A. E. B. S.; FORTI J. C.; Análise da gestão de resíduos sólidos gerados por galinhas poedeiras em uma granja familiar. *UNESP – Univ. Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã, SP. Brazilian Journal of Biosystems Engineering* v. 10(4): 403-415, 2016.
- MAZZUCO, H. Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. *Avicultura Industrial*, n.2, p.12- 16, 2008.
- MELO, A.S.; FERNANDES R.T.V.; OLIVEIRA V.R.M. et al. Características físico-químicas e sensoriais de aves e ovos. *PubVet Maringá*, v. 9, n. 12, p. 536-543, dez. 2015.
- MELO, JM.M.C.; NASCIMENTO K. O.; JUNIOR J.L.B. et al. Diagnóstico e qualidade microbiológica de ovos caipiras produzidos por agricultores familiares. *R. bras. Ci. Vet.* v. 22, n. 1, p. 48-53, jan./mar. 2015.
- PEREIRA, D.F.; BATISTA, E.S.; SANCHES, F.T. et al. Comportamento de poedeiras criadas em diferentes densidades e tamanhos de grupo em ambiente enriquecido. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 48, p. 682-688, 2013.
- RAMALHO, H. M.M.; COSTA A.P.M.; SOARES N.K.M. et al. Níveis de colesterol em ovos de galinha caipira, de granja e de codorna submetidos a diferentes condições de estocagem. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 66(3): 256-260, 2007.
- RIBEIRA, J. G.; RESENDE P. T.; FERNANDES T. P. V. J.; SOUSA M. M. Percepção ambiental: Um estudo de caso na granja de galinhas poedeiras do Instituto Federal Goiano Campus Urataí. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; 2010.
- STEFANELLO, C. Análise do sistema agroindustrial de ovos comerciais. *Revista Agrariam*. Dourados, v.4, n.14, p.375-382, 2011.
- UBA, União Brasileira de Avicultura. Dados Gerais - UBA 2015/2016. Disponível em: <<http://www.uba.org.br.html>> Acesso em: 01/05/2018.

AUTORA

Cristiane Rodrigues, graduanda em Medicina Veterinária, *Centro Universitário Newton de Paiva – Departamento de Medicina Veterinária, Belo Horizonte, MG, Brasil, e-mail: r.cristiane@gmail.com*

Revista V&Z em Minas é B5!

COMPARTILHE

CONHECIMENTO

A Revista V&Z em Minas recebeu classificação B5 no Qualis (Capes), de acordo com os critérios estabelecidos para mensuração da qualidade da produção intelectual. Os principais periódicos do país são avaliados por área, nesse caso, a Medicina Veterinária.

A obtenção da nota é uma importante conquista para o CRMV-MG e é positiva para os profissionais.



**Faça parte.
Compartilhe conhecimento.
Publique na Revista V&Z!**

Confira as normas de publicação no site crmvmg.gov.br

CRMV MG

Em 2017, o PIB do Brasil cresceu:
resultado do desempenho do agronegócio,
com a contribuição do **zootecnista**
na produção animal.



13 de maio

Dia do Zootecnista

Homenagem do

CRMV/MG

Conselho Regional de Medicina Veterinária
do Estado de Minas Gerais