

VOL VI

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021

VOL VI

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS
(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2021



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadora	Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers
Imagem da Capa	Shutterstock
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas



Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *Unifimes - Centro Universitário de Mineiros*
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.ª Dr.ª Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maurícea Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto, Portugal*
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A277 Agrárias [livro eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo VI / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Edição bilingue
ISBN 978-65-87396-35-4
DOI 10.37572/EdArt_300421354

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio. 3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

As Ciências Agrárias são um campo de estudo multidisciplinar por excelência, e um dos mais profícuos em termos de pesquisas e aprimoramento técnico. A demanda mundial por alimentos e a crescente degradação ambiental impulsionam a busca constante por soluções sustentáveis de produção e por medidas visando à preservação dos recursos naturais.

A obra Agrárias: **Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** compila pesquisas atuais e extremamente relevantes, apresentadas em linguagem científica de fácil entendimento. Na coletânea, o leitor encontrará textos que tratam dos sistemas produtivos em seus diversos aspectos, além de estudos que exploram diferentes perspectivas ou abordagens sobre a planta, o meio ambiente, o animal, o homem, o social e sobre a gestão.

Este Volume VI traz 28 artigos de estudiosos de diversos países. São 14 trabalhos de autores da Argentina, China, Colômbia, Espanha, México, Peru e Portugal e 14 trabalhos de pesquisadores brasileiros, divididos em dois eixos temáticos: os primeiros 13 capítulos versam sobre **Sistemas de Produção Vegetal** e os demais tratam de temas variados dentro do eixo temático **Zootecnia e Veterinária**.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

SISTEMAS DE PRODUÇÃO VEGETAL

CAPÍTULO 1 **1**

SELECCIÓN DE CULTIVARES DE TARWI (*LUPINUS MUTABILIS SWEET.*) POR RENDIMIENTO, PRECOCIDAD, CONTENIDO DE ACEITE Y PROTEÍNA EN PUNO, PERÚ

Ángel Mujica
Ernesto Chura
Gladys Moscoso
Danira Chuquimia
Trinidad Romero
Alonso Astete
Edgardo Calandri
Patricia Montoya

DOI 10.37572/EdArt_3004213541

CAPÍTULO 2 **14**

FUNCTIONALITY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE CHIRIMOYA FLOUR (*ANNONA CHERIMOLA MILLER*) CV. CUMBE

Erick Alvarez-Yanamango
Roberto Chuquilín-Goicochea
Fredy Huayta Socantaype
Gladys Arias Arroyo

DOI 10.37572/EdArt_3004213542

CAPÍTULO 3 **29**

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE HARINA OBTENIDA DE LA TORTA RESIDUAL DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS L.*) PARA SU POTENCIAL USO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Leidy Andrea Carreño Castaño
Seidy Julieth Prada Miranda
Cristian Giovanni Palencia Blanco
Mónica María Pacheco Valderrama
Ana Milena Salazar Beleño
Héctor Julio Paz Díaz
Luz Elena Ramirez Gómez
Adriana Patricia Casado Perez

DOI 10.37572/EdArt_3004213543

CAPÍTULO 4 43

BALANÇO HÍDRICO DO SOLO E USO DA ÁGUA NO TRIGO (*TRITICUM AESTIVUM* L.):
UM CASO DE ESTUDO EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS

António Canatário Duarte
Manuel Marques Patanita
Alexandra Telo da Costa Trincalhetas Tomaz

DOI 10.37572/EdArt_3004213544

CAPÍTULO 557

GEOTECNOLOGIA APLICADA EM DADOS DIGITAIS E ANALÓGICOS PARA ANÁLISE
MULTITEMPORAL DO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DECLIVIDADE ACIMA
DE 12%

João Pedro dos Santos Verçosa
Flávio Henrique dos Santos Silva
Arthur Costa Falcão Tavares
Victor Rodrigues Nascimento

DOI 10.37572/EdArt_3004213545

CAPÍTULO 667

SIMULAÇÃO DO CRESCIMENTO DOS FRUTOS DA PEREIRA (*PYRUS COMMUNIS*
L.) CV 'ROCHA' COM BASE NO TEMPO TÉRMICO

Miguel António Leão de Sousa
José Paulo De Melo-Abreu

DOI 10.37572/EdArt_3004213546

CAPÍTULO 7 81

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA QUALIDADE DOS FRUTOS DE NOVOS CLONES DE
MACIEIRAS DA CULTIVAR 'GALA'

Claudia Sánchez Lara
Miguel Leão de Sousa

DOI 10.37572/EdArt_3004213547

CAPÍTULO 8 92

*TRIOZA ERYTREA*E EM CITRINOS – TRATAMENTO BIOLÓGICO COM *CHRYSOPERLA*
CARNEA

Ana Álvares Ribeiro Marques de Aguiar
Nuno Miguel Soares Martins de Carvalho
Susana Maria Gomes Caldas Fonseca

DOI 10.37572/EdArt_3004213548

CAPÍTULO 9 109

DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS VINÍCOLAS LOCAIS NA CHINA: UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA VINÍCOLA DE NINGXIA

Yuanbo Li
Isabel Bardají
Jingxu Wang

DOI 10.37572/EdArt_3004213549

CAPÍTULO 10 119

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA VINHA DE UVA DE MESA EXISTENTE NO ALGARVE - PORTUGAL

José Fernando Valente Prazeres

DOI 10.37572/EdArt_30042135410

CAPÍTULO 11 127

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FISICOQUÍMICA DE UN PRODUCTO FERMENTADO DE ELABORACIÓN ARTESANAL A BASE DE ARROZ

Francia Elena Valencia García
Yuli Stephany López Cadena
Ana María Gomez Betancur

DOI 10.37572/EdArt_30042135411

CAPÍTULO 12..... 140

CONTAGEM DE MICRORGANISMOS ENCONTRADOS EM KEFIR DE LEITE CULTIVADOS ARTESANALMENTE POR FAMÍLIAS DO NORTE DO PARANÁ

Stael Málaga Carrilho
Francielle Gibson da Silva Zacarias
Claudia Yurika Tamehiro
Eder Paulo Fagan
Amabily Furquim da Silva
Enrico Nogueira Tozzi
Anna Carolina Leonelli Pires de Campos

DOI 10.37572/EdArt_30042135412

CAPÍTULO 13.....147

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE *TAGETES ERECTA* L (CEMPOALXÓCHITL) HACIA PATÓGENOS ASOCIADOS A INFECCIONES OFTALMOLÓGICAS

Andrea Trejo Argueta
Luz Adriana Villegas García
Marlene Guadalupe Rodríguez-López
Rosa María Marcelo Sánchez
Aidé Avendaño Gómez

DOI 10.37572/EdArt_30042135413

ZOOTECNIA E VETERINÀRIA

CAPÍTULO 14158

UTILIZAÇÃO DE VITAMINA E SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CORTES CÀRNEOS DE FRANGOS DE CORTE

Édina de Fátima Aguiar
Ricardo Sousa Santos
Carolina Toledo Santos
Marina Gabriela Berchiol da Silva
Erothildes Silva Rohrer Martins
Andre Gomes Faria
Talitha Kássia Alves dos Santos Dessimoni

DOI 10.37572/EdArt_30042135414

CAPÍTULO 15..... 168

DETERMINACIÓN DE *CAMPYLOBACTER* TERMORRESISTENTES EN POLLOS PARRILLEROS A NIVEL DE FRIGORÍFICO Y EN GRANJAS AVÍCOLAS

Judith Bertone
Ana Cabral
Silvia Romanini
Analía Chanique
Matías Caverzán
Paulo Cortes
Raúl Yaciuk

DOI 10.37572/EdArt_30042135415

CAPÍTULO 16 177

EVOLUÇÃO DE LA CONCENTRACIÓN DE NH₃ EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONSIGNA EN ALOJAMIENTOS PORCINOS DE TRANSICIÓN

Manuel Ramiro Rodríguez

Eugenio Losada

Roberto Besteiro

Tamara Arango

M. Dolores Fernández

DOI 10.37572/EdArt_30042135416

CAPÍTULO 17 196

VALOR NUTRITIVO DO FENO TIFTON 85 (CYNODON SPP.) SEQUEIRO EM CINCO IDADES DE CORTE

Carlos Antunes Oliveira de Carvalho

Renata Vitarele Gimenes Pereira

Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho

Lucio Carlos Gonçalves

Aline Silva Oliveira

Gustavo Piacesi Rocha

DOI 10.37572/EdArt_30042135417

CAPÍTULO 18 201

MATÉRIA SECA E MINERAL DE FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO DE DENSIDADE DE 3,0 KG.M⁻²

Michelle Lares Vasconcelos

Lucas de Alvarenga Freire Neto

Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

Andréia Santos Cezário

Jeferson Corrêa Ribeiro

Tiago Neves Pereira Valente

DOI 10.37572/EdArt_30042135418

CAPÍTULO 19 206

CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS TÓXICAS DE INTERESSE PECUÁRIO NA MICRORREGIÃO DE SALINAS, NORTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Gabriel Domingos Carvalho

Felipe Matheus Ferreira Chagas

Gilmar Breno Oliveira Guimarães

Thales Felipe Lucas Sena

Dênis Nunes de Andrade

Elvis Tadyello Marques Ribeiro

Ronaldo Medeiros dos Santos

DOI 10.37572/EdArt_30042135419

CAPÍTULO 20.....216

CONTRIBUCIONES DE LA ETNOZOOTECNIA AL ESTUDIO DE LOS RUMIANTES MENORES

[Michel Victor Hubert Hick](#)

[Eduardo Narciso Frank](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135420

CAPÍTULO 21.....230

PESQUISA EM APICULTURA: DUAS DÉCADAS DE EXPANSÃO MUNDIAL (1998-2018)

[Breno Noronha Rodrigues](#)

[Joselena Mendonça Ferreira](#)

[Leandro Alves da Silva](#)

[Kátia Peres Gramacho](#)

[Dejair Message](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135421

CAPÍTULO 22.....240

USO DE FITOTERÁPICOS PARA TRATAMENTOS DE DISTÚRBIOS GASTROINTESTINAIS EM EQUINOS

[Isalaura Cavalcante Costa](#)

[Andressa Cristiny dos Santos Teixeira](#)

[Bruno Santos Braga Cavalcanti](#)

[Carla Rayane dos Santos](#)

[Ingrid Souza Ferreira de Lima](#)

[Claudia Alessandra Alves de Oliveira](#)

[Fernanda Pereira da Silva Barbosa](#)

[Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz](#)

[Muriel Magda Lustosa Pimentel](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135422

CAPÍTULO 23.....253

IDENTIFICAÇÃO DE HELMINTOS DE ANIMAIS MANTIDOS EM CATIVEIRO POR ANÁLISE MORFOMÉTRICA

[Evelin Cristina Berton](#)

[Andrea Cristina Higa Nakaghi](#)

[Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira](#)

DOI 10.37572/EdArt_30042135423

CAPÍTULO 24.....260

OCORRÊNCIA DE HEMOPARASITOSE EM CÃES ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO DE CAMPO GRANDE, ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Camila Maria dos Santos

Flavia de Oliveira Conte

Ana Lúcia Tonial

Alessandra Augustos Bairros

Dina Regis Recaldes Rodrigues Argeropulos Aquino

Alexsandra Rodrigues de Mendonça Favacho

DOI 10.37572/EdArt_30042135424

CAPÍTULO 25.....267

LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA DOENÇA EMERGENTE NO ATENDIMENTO CLÍNICO DO PACIENTE FELINO

Vivian Marçal Queiroz

Andrea Cristina Higa Nakaghi

DOI 10.37572/EdArt_30042135425

CAPÍTULO 26.....285

PRINCIPAIS DERMATOPATIAS EM EQUINOS

Ingrid Souza Ferreira de Lima

Isalaura Cavalcante Costa

Andressa Cristiny dos Santos Teixeira

Carla Rayane dos Santos

Bruno Santos Braga Cavalcanti

Roberto Romulo Ferreira da Silva

Fernanda Pereira da Silva Barbosa

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Muriel Magda Lustosa Pimentel

DOI 10.37572/EdArt_30042135426

CAPÍTULO 27303

DETECÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*NEOSPORA CANINUM* POR ENSAIO IMUNOENZIMÁTICO EM OVINOS DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE NO ESTADO DE SÃO PAULO

Aparecida do Nascimento Silva

Andrea Cristina Higa Nakaghi

Ana Carolina Rusca Correa Porto

Edilene Goroí Rainha

DOI 10.37572/EdArt_30042135427

CAPÍTULO 28..... 309

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES SANGUÍNEAS DE GLICOSE E LACTATO EM EQUINOS ANTES E IMEDIATAMENTE APÓS AS ATIVIDADES EQUESTRES DE VAQUEJADA

Ruan Paulo Soares
Bruno Santos Braga Cavalcanti
Carla Rayane dos Santos
Erivan Luiz Pereira de Andrade
Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia
Muriel Magda Lustosa Pimentel
Gilsan Aparecida de Oliveira
Mariah Tenório de Carvalho Souza
Isabelle Vanderlei Martins Bastos
Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

DOI 10.37572/EdArt_30042135428

SOBRE O ORGANIZADOR.....314

ÍNDICE REMISSIVO315

LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA DOENÇA EMERGENTE NO ATENDIMENTO CLÍNICO DO PACIENTE FELINO

Data de submissão: 27/02/2021

Data de aceite: 24/03/2021

Vivian Marçal Queiroz

Universidade de Sorocaba

Sorocaba – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/6639470303693854>

Andrea Cristina Higa Nakaghi

Universidade de Sorocaba

Sorocaba – São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/5481790882198464>

RESUMO: O aumento dos casos de leishmaniose visceral associado ao crescimento populacional de gatos tem sido motivo de vários estudos sobre a participação desta espécie como hospedeira no ciclo da *Leishmania infantum*. Seus hábitos atávicos os colocam em proximidade com os flebotomíneos, e xenodiagnósticos comprovam que gatos infectados por *L. infantum* podem transmitir formas amastigotas ao vetor durante o repasto sanguíneo. Geralmente apresentam infecção subclínica devido a uma melhor resposta imune celular frente ao parasita. Aqueles que adoececem apresentam principalmente lesões cutâneas e/ou mucocutâneas, oftálmicas e

linfadenomegalia; sinais clínicos que podem ser confundidos com outras enfermidades. O diagnóstico é complexo e muitas vezes é necessário associar técnicas sorológicas, moleculares e parasitológicas. Informações sobre a eficácia dos fármacos utilizados para o tratamento em gatos são escassas. Atualmente preconiza-se o Alopurinol por tempo prolongado, monitorando o paciente periodicamente em busca de efeitos colaterais. A prevenção da infecção deve sempre ser a conduta adotada a fim de garantir a Saúde Única.

PALAVRAS-CHAVE: Gato. *Leishmania infantum*. Epidemiologia. Hospedeiro.

VISCERAL LEISHMANIASIS: AN EMERGING DISEASE IN THE CLINICAL CARE OF THE FELINE PATIENT

ABSTRACT: The increase of visceral leishmaniasis cases associated with the cat population growth has been the reason behind several studies regarding the role of this species as a host in the *Leishmania infantum* cycle. Its atavistic habits put them in proximity with sandfly, and xenodiagnosics have proven that cats infected with *L. infantum* can transmit amastigotes forms to the vector during its blood meals. They usually have subclinical infection due to a better cellular immune response towards the parasite. Those

who eventually get sick primarily present skin and/or muco-cutaneous lesions, ocular lesions and lymphadenomegaly; clinical signs that might muddle with other diseases. Diagnosis is complex and there should be an association between serological, molecular and parasitological techniques. Informations about the efficiency of the drugs used to treat cats are still lacking. Long-term Allopurinol is currently preconized while periodically monitoring the patient for side effects. Infection prevention should always be conducted to ensure One Health.

KEYWORDS: Cat. *Leishmania infantum*. Epidemiology. Host.

1 INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral (LV) é endêmica em diversas áreas tropicais e subtropicais do mundo, atualmente considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) uma doença reemergente, negligenciada e uma das seis endemias tropicais prioritárias no programa de controle de doenças (PAHO, 2019). Sua rápida expansão em diversos municípios nas várias regiões do Brasil, apesar das medidas profiláticas determinadas pelo Ministério da Saúde, tem sido a base de pesquisas a procura de outras espécies de hospedeiros vertebrados que possam participar do processo de transmissão da *Leishmania infantum*, agente causal da enfermidade (PERUCA *et al.*, 2017).

Na medicina veterinária, os cães são de interesse primário quando se trata de leishmaniose visceral, tendo em vista que são o principal reservatório de *L. infantum* no ambiente urbano (SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2011). No entanto, outros animais também em contato com o homem podem estar inseridos na epidemiologia da doença, como os felinos domésticos (LEISHVET, 2018).

A leishmaniose felina (LF) tem sido relatada de maneira crescente no mundo inteiro nas últimas décadas, especialmente nos países da América do Sul, Mediterrâneo e Oriente Médio (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZ, 2019). Apesar de possuir menor prevalência quando comparada aos cães, é provável que sua distribuição em áreas endêmicas seja subestimada (IATTA *et al.*, 2019). O aumento no número de casos pode ser explicado pelo aprimoramento das técnicas diagnósticas, o avanço da medicina felina e pelo melhor entendimento da interação parasita-hospedeiro-vetor, classificando-a como uma doença emergente na clínica de felinos (PENNISI; PERSICHETTI, 2018).

A popularidade dos gatos como animais de estimação nas residências brasileiras cresce a cada ano (ABINPET, 2019), o que demanda profissionais capacitados e atualizados em relação às enfermidades da espécie (BICALHO; CARNEIRO, 2016), principalmente àquelas de relevância em saúde pública (GOMES *et al.*, 2016).

Desse modo, considerando o papel do médico veterinário na saúde única, a presente revisão pretende reunir informações atuais e relevantes sobre a leishmaniose felina, no aspecto clínico, diagnóstico e de prevenção da infecção nos animais e no homem.

2 EPIDEMIOLOGIA E SAÚDE PÚBLICA

A leishmaniose visceral está presente em cinco continentes, sendo endêmica em 77 países, a maioria em desenvolvimento. Cerca de 50.000 a 90.000 novos casos no mundo são reportados anualmente à OMS; 90% destes são originados de Bangladesh, Índia, Nepal, Sudão e Brasil (WHO, 2020).

Nas Américas, o Brasil é responsável por 97% dos casos dentre os 12 países acometidos pela leishmaniose visceral. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) (2019), houve uma queda na incidência da doença no continente, porém nota-se uma difusão territorial.

A urbanização da LV é observada no Brasil desde a década de 1980. Até então, a doença era restrita a áreas rurais e ao nordeste do país (WERNECK, 2014). A partir dessa época, ocorreu uma mudança em seu perfil epidemiológico, caracterizada por uma expansão geográfica em direção ao norte, centro-oeste e sudeste, com consequente aparecimento de focos de LV nas grandes cidades. Diversos fatores contribuíram para esse fenômeno como a intensa migração de pessoas para os grandes centros urbanos por questões econômicas, sociais, demográficas, políticas, ambientais, e até mesmo a movimentação de cães entre áreas endêmicas e não endêmicas. A adaptação do próprio flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* (principal vetor no Brasil) às áreas modificadas pelo homem também justifica esse novo comportamento (BRASIL, 2014).

Medidas de vigilância, controle e prevenção foram implantadas pelo Ministério da Saúde na tentativa de conter a expansão territorial da LV no Brasil. Em teoria, as diretrizes do programa abrangem atividades em todos os eixos da cadeia de transmissão: parasita (reservatórios), homem (hospedeiros) e vetor. No entanto, as estratégias infelizmente são centradas na eutanásia dos reservatórios sororeagentes para *L. infantum*, os cães (VON ZUBEN; DONALÍSIO, 2016). Muitas das ações epidemiológicas necessárias para o sucesso do programa são negligenciadas, resultando em pouca efetividade e no aumento da ocorrência da doença a despeito de esforços (WERNECK *et al.* 2014; MACHADO; SILVA; VILANI, 2016).

Para contornar essa situação, deve-se investir e aperfeiçoar as políticas já existentes (SOUZA; LIMA, 2018), além de reforçar aos médicos veterinários seu papel no combate à leishmaniose visceral tanto no âmbito da saúde pública como no bem-estar animal (BRASILEISH, 2018).

Há uma grande discussão sobre leishmaniose visceral canina (LVC), porém frente a estudos recentes, é importante reconhecer que outros animais de áreas endêmicas, expostos à cães portadores e ao flebotomíneo, como os gatos, podem ser infectados por *L. infantum*, como têm sido relatados em diversas regiões do mundo e no Brasil (PENNISI; PERSICHETTI, 2018; ROCHA *et al.*, 2019).

3 HISTÓRICO DA LEISHMANIOSE FELINA E PANORAMA ATUAL

O primeiro relato de um felino naturalmente infectado por *Leishmania* spp. foi na Argélia em 1912 (SERGENT *et al.*, 1912). Essa descoberta deu início à novas investigações do protozoário em gatos a nível global. No Velho Mundo, países da Europa, Ásia e África vem apresentando casos de leishmaniose felina há anos, uns com mais ou menos frequência (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZI, 2019). Embora gatos infectados por *Leishmania* spp. normalmente sejam provenientes de regiões endêmicas para a LV humana e canina (PENNISI *et al.*, 2015a), países com raros casos autóctones também já relataram leishmaniose em gatos realojados (RICHTER; SCHAARSCHMIDT-KIENER; KRUEDEWIG, 2014), ressaltando que a movimentação de animais pelos continentes pode levar a um aumento da doença, inclusive em áreas não endêmicas (PENNISI, 2018).

No Novo Mundo, a maior parte dos casos concentra-se na América Latina, englobando especialmente o Brasil (HEADLEY *et al.*, 2019).

Cinco espécies de *Leishmania* são infectantes para os felinos domésticos (PENNISI *et al.* 2015a); dessas, três são encontradas no Brasil: *L. infantum*, que causa a forma visceral, podendo ser manifestada através de alterações cutâneas; *L. (Vianna) braziliensis* e *L. amazonenses*, que causam apenas doença tegumentar (SILVEIRA NETO *et al.*, 2015).

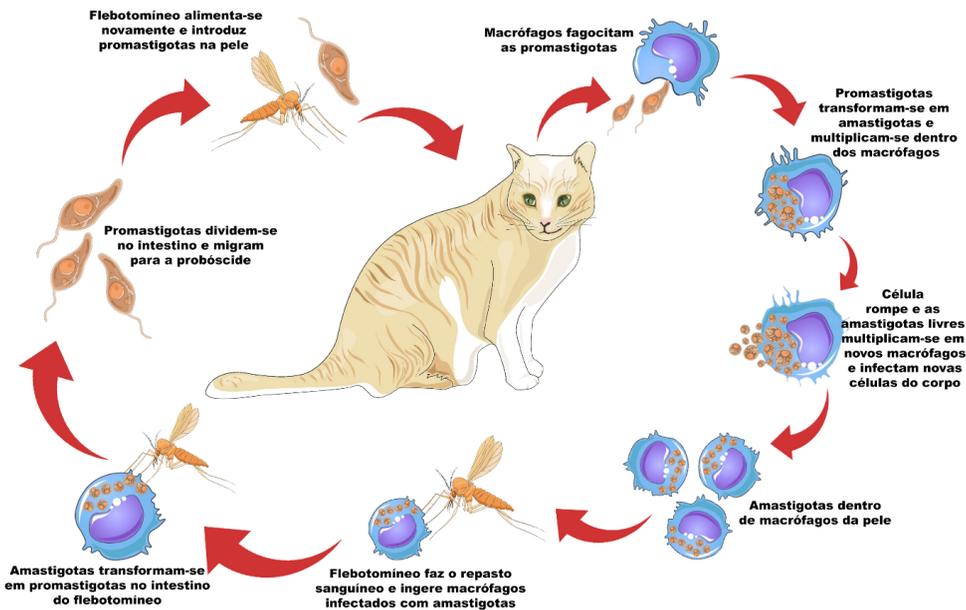
A ocorrência de leishmaniose em gatos brasileiros data desde 1940 (MELO, 1940). Conforme a dispersão da doença pelo país, o Brasil intensificou suas pesquisas de LF (SILVEIRA NETO *et al.* 2015). Atualmente a frequência de infecção varia entre 0% e 54% (BEZERRA *et al.*, 2019), semelhante ao que é encontrado no Velho Mundo (PENNISI *et al.*, 2015a). A detecção de anticorpos anti-*Leishmania* e de *Leishmania* spp. em felinos já foi descrita em diferentes Estados e biomas como Piauí (DE MENDONÇA *et al.*, 2017), Tocantins (SOUSA *et al.*, 2019), Mato Grosso do Sul (ANTUNES *et al.*, 2016), Rio de Janeiro (PADUA, 2017), São Paulo (VIDES *et al.*, 2011), o que indica que gatos de áreas endêmicas do Brasil estão em contato com o protozoário, principalmente *L. infantum*.

4 CICLO BIOLÓGICO E TRANSMISSÃO

O ciclo biológico da *Leishmania* spp, envolve um vetor, o flebotomíneo, e um hospedeiro vertebrado (Figura 1). A principal forma de transmissão do parasita é através da picada do flebotomíneo. Os vetores envolvidos no ciclo da leishmaniose são do gênero *Phlebotomus* no Velho Mundo, e *Lutzomyia* no Novo Mundo (BANETH; SOLANO-GALLEGO, 2015). No Brasil, as espécies de *Lutzomyia* mais frequentemente encontradas são *Lu. cruzi* e *Lu. longipalpis*, esta última sendo a mais comum (BRASIL, 2014).

O flebotomíneo *Lu. longipalpis* está altamente adaptado a diferentes ambientes e temperaturas, podendo ser encontrado intradomicílio e em abrigos de animais domésticos, além de áreas de matas, em todas as épocas do ano. Sua atividade é crepuscular e noturna. Somente as fêmeas são hematófagas obrigatórias, e estas se alimentam em várias espécies de animais vertebrados próximos aos seus locais de reprodução devido à sua baixa capacidade de voo, o que indica que sua picada pode restringir-se aqueles mantidos em locais próximos aos criadouros (BANETH; SOLANO-GALLEGO, 2015; TAYLOR; COOP; WALL, 2017).

Figura 1 - Representação esquemática do ciclo biológico da *Leishmania* spp.



Fonte: Adaptado de ESCCAP (2019). Figura criada a partir de Servier Medical Art, licenciada sob Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.

Apesar de o ciclo não ter sido ativamente estudado em gatos, acredita-se que o mesmo ocorre nas infecções naturais nessa espécie, pois já foi comprovado que

flebotomíneos, tanto do gênero *Phlebotomus* quanto *Lutzomyia*, podem utilizar sangue de gatos como fonte de alimento. Estudos entomológicos mostram que os flebotomíneos do gênero *Phlebotomus* possuem preferência por sangue de gatos quando comparado com cães e humanos, enquanto o mesmo não parece ser verdadeiro para *Lu. longipalpis* (SALES *et al.*, 2015; GONZÁLES *et al.*, 2017). Informações sobre os hábitos alimentares desses vetores são importantes para definir os potenciais reservatórios de *L. infantum* (GUIMARÃES-E-SILVA *et al.*, 2017).

Pennisi *et al.* (2015a) e Persichetti *et al.* (2016) detectaram gatos com ectoparasitas albergando *L. infantum*, similarmente ao que já foi encontrado em cães. No entanto, ainda não há evidências de que estes possam transmitir o protozoário (PENNISI, 2018).

Formas não vetorais de transmissão como vertical e venérea também são possíveis em cães e humanos, entretanto essas ainda não foram descritas em felinos (SOLANO-GALLEGO *et al.*, 2011; PENNISI *et al.*, 2015a).

Em contrapartida, a transfusão sanguínea é um método de transmissão viável, visto que o sangue de animais clinicamente saudáveis pode apresentar DNA de *Leishmania* spp. quando avaliado por técnicas moleculares ou parasitológicas (esfregaço sanguíneo) (CHATZIS *et al.*, 2014; METZDORF *et al.*, 2017). Portanto, de acordo com as diretrizes sobre transfusão de sangue em gatos, deve-se considerar testar doadores para *L. infantum* em áreas endêmicas (PENNISI *et al.*, 2015b).

5 FATORES DE RISCO E RELEVÂNCIA COMO RESERVATÓRIO

Diversos estudos epidemiológicos buscam associar a infecção com certas características a fim de determinar os animais mais susceptíveis ao contato com *Leishmania* spp. Os dados, no entanto, são controversos. Ao passo que autores afirmam uma ausência de predisposição sexual, etária ou racial (GIANNAKOPOULOS *et al.*, 2017; DE MATOS *et al.*, 2018; IATTA *et al.*, 2019; CAMPRIGHER *et al.*, 2019), alguns mostram que machos são mais acometidos (SOBRINHO *et al.*, 2012; MONTOYA *et al.*, 2018); e outras fêmeas (COSTA *et al.*, 2010). Oliveira *et al.* (2015) detectou apenas animais jovens; Ayllón *et al.* (2012) e Otranto *et al.* (2017) notaram maior prevalência em animais adultos, sêniores e geriátricos.

Em relação ao ambiente e estilo de vida, o contato com cães com LVC, más condições higiênicas e área rural tiveram relevância nos resultados (CARDOSO *et al.*, 2010; ROCHA *et al.*, 2019). Apesar de não excluir a possibilidade de gatos domiciliados entrarem em contato com o parasita (MORELLI *et al.*, 2019), gatos semi-domiciliados, errantes e de abrigos possuem maior soroprevalência (SPADA *et al.*, 2016).

Considerando a grande quantidade de animais errantes no Brasil e aqueles com acesso à rua, deve-se dar atenção especial a esse fator de risco que pode colocar o gato em um papel de reservatório (CANATTO *et al.*, 2012; DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2014).

A interação entre parasita e reservatório é complexa, multifatorial e dinâmica. Apenas a infecção em um animal não é evidência suficiente para incriminá-lo como reservatório. Um bom reservatório é aquele em contato com o homem e que garante a circulação e manutenção da *Leishmania* spp. na natureza (PAHO, 2019). Essa definição se enquadra bem aos gatos, pois podem apresentar infecção crônica, muitas vezes sem desenvolver doença; transmitem o parasita para os flebotomíneos, comprovado pelo xenodiagnóstico; e possuem características que contribuem para a sua exposição ao comportamento eclético e oportunista do vetor como hábitos noturnos, caça predatória (aproxima-o de animais pelo qual o vetor tem preferência alimentar), coabitam com o homem e circulam em um raio de 1,5 km de sua residência, muitas vezes utilizando áreas de mata como território, favorecendo a conexão do ciclo selvagem com o doméstico e a disseminação do parasita (AFONSO *et al.*, 2012; NOÉ *et al.*, 2015; SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016; DE MENDONÇA *et al.*, 2020).

6 IMUNOPATOGENIA

Acredita-se que os felinos sejam mais resistentes às infecções transmitidas por artrópodes. Seu sistema imune é similar ao do cão, porém a interação entre seus componentes pode ser diferente, devido a fatores genéticos ou não, levando a melhores efeitos imunológicos contra *Leishmania* spp. e uma “imunidade natural” (DAY, 2016).

A resposta imune eficaz contra leishmaniose é a mediada por células através da ativação de macrófagos que eliminam as formas amastigotas de *Leishmania* spp. (resposta Th1). Caso ela não ocorra ou seja insuficiente, a resposta Th2 mediada por anticorpos se sobressairá (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016). Sugere-se que gatos sejam mais eficientes em desenvolver uma resposta Th1. Priolo *et al.* (2019) demonstraram que gatos produtores de IFN- γ específicos contra *L. infantum*, uma das citocinas indutoras da fagocitose e destruição do parasita pelos macrófagos, possuem menores títulos de anticorpos do que aqueles gatos que não produzem IFN- γ após estímulo antigênico *ex vivo*. Pennisi e Persichetti (2018), avaliando estudos longitudinais e pós-terapia anti-*Leishmania*, concluíram que a progressão da doença em gatos parece estar associada a um maior número de anticorpos. Soares, Duarte e Sousa (2016) ainda apontaram que gatos podem desenvolver lesões auto limitantes, ocorrendo soroconversão após sua resolução, sugerindo uma possível imunidade natural. Essa baixa suscetibilidade à

doença é mostrada não apenas em infecções naturais, mas também em experimentais (AKHTARDANESH *et al.*, 2018). Pela complexidade do processo, são necessárias maiores investigações em animais assintomáticos e sintomáticos, associando resposta celular e humoral a fim de elucidar a imunorregulação frente à *Leishmania* spp. em felinos (PENNISI; PERSICHETTI, 2018).

Independentemente da causa, a maioria dos gatos são assintomáticos. Busca-se decifrar se uma resposta imune comprometida está relacionada a infecções imunossupressoras como Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV), Vírus da Leucemia Felina (FeLV), Peritonite Infecciosa Felina (PIF) e *Toxoplasma gondii*. Determinados estudos demonstram correlação entre soropositividade para *L. infantum* e FIV (VIDES *et al.*, 2011; SOBRINHO *et al.*, 2012; SPADA *et al.*, 2013; IATTA *et al.*, 2019) e menos comumente para FeLV (SHERRY *et al.*, 2011). Outros, no entanto, não encontram os mesmos resultados (MARCONDES *et al.*, 2018; BEZERRA *et al.*, 2019). Em alguns casos onde não houve correlação entre leishmaniose felina e retrovíroses, os animais foram diagnosticados com outras comorbidades como neoplasias, *diabetes mellitus*, doenças autoimunes ou estavam sob tratamento com drogas imunossupressoras. Apesar da discrepância de resultados, suspeita-se de algum fator que torna o sistema imunológico deficiente em cerca de 50% dos casos de leishmaniose felina, fato este que não deve ser esquecido (PENNISI, 2018; PENNISI; PERSICHETTI, 2018).

7 APRESENTAÇÃO CLÍNICA

Lesões cutâneas e mucocutâneas são as mais encontradas em gatos com leishmaniose quando estes desenvolvem sinais clínicos. Podem ser generalizadas ou localizadas, simétricas ou assimétricas. Raramente apresentam-se como dermatite esfoliativa (PENNISI *et al.*, 2015a). Geralmente são de aspecto ulcerativo e nodular, localizadas principalmente em regiões da cabeça como orelhas, plano nasal, focinho, região periocular, locais onde presumidamente estão mais expostas ao vetor por possuírem menos pelos (SILVEIRA NETO *et al.*, 2015). A parte distal dos membros também é um local bastante acometido. Complicações por infecção bacteriana podem ocorrer, levando a crostas hemorrágicas e/ou conteúdo purulento. Alguns gatos apresentam mais de um tipo de lesão ao mesmo tempo. Quadros alopecicos e pruriginosos costumam estar ausentes, mas já foram evidenciados em cabeça e abdômen, e associados a outras comorbidades como demodicose e alergia a pulgas (PENNISI *et al.*, 2015a). Descamações e úlceras em proeminências ósseas são outras manifestações dermatológicas já descritas (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016).

Alterações oculares são na maioria das vezes uveíte, blefarite, conjuntivite, panoftalmia (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016). As lesões orais são caracterizadas como nódulos em língua e/ou mucosa gengival ou gengivoestomatite crônica (LEISHVET, 2018).

A linfadenomegalia, outro achado comum, pode ser localizada ou generalizada (PENNISI *et al.*, 2015a). Outras manifestações sistêmicas e aquelas menos frequentes em felinos estão listadas na Tabela 1 (LEISHVET, 2018).

Tabela 1 - Frequência de alterações clínicas descritas na LF.

Alterações clínicas descritas na leishmaniose felina		
≥ 50% dos casos	30% dos casos	< 25 % dos casos
Nódulos e úlceras cutâneas e/ou mucocutâneas	Lesões oculares	Icterícia
Linfadenomegalia	Lesões orais	Hepatomegalia, esplenomegalia
	Mucosas pálidas	Caquexia, febre
	Perda de peso, anorexia, letargia	Vômito, diarreia
		Poliúria/Polidipsia
		Desidratação
		Corrimento nasal crônico
		Dispnéia, sibilos
		Aborto
		Hipotermia

Fonte: Adaptado de LeishVet (2018)

De maneira geral, os sinais clínicos são inespecíficos, dificultando o diagnóstico da leishmaniose felina. As lesões são semelhantes àsquelas presentes em outras enfermidades, podendo ser confundidas com esporotricose, criptococose, histoplasmose, granuloma eosinofílico, micobacterioses, entre outras causadoras de lesões de pele, inclusive neoplasias cutâneas, principalmente o carcinoma espinocelular (PENNISI *et al.*, 2015a). Um sinergismo entre carcinoma espinocelular e leishmaniose felina já foi proposto, sugerindo que o parasita pode iniciar a neoplasia, ou o carcinoma pode se aproveitar da proliferação do protozoário para se desenvolver, ou ambos (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016).

Deste modo, a leishmaniose deve ser considerada como um diagnóstico diferencial quando há lesões sugestivas, especialmente em áreas endêmicas de leishmaniose canina (PIRAJÁ *et al.*, 2013).

8 DIAGNÓSTICO

Testes sorológicos, moleculares e parasitológicos são empregados para diagnosticar gatos com leishmaniose (PENNISI; PERSICHETTI, 2018).

A detecção de anticorpos anti-*Leishmania*, principalmente pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), é um dos mais utilizados (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZ, 2019). Diferentemente dos cães, ainda é incerto o tempo necessário para que haja a soroconversão em gatos. No estudo de Akhtardanesh *et al.* (2018), os gatos inoculados com *L. infantum* desenvolveram parasitemia sem sinais clínicos ou aumento considerável de anticorpos durante as 16 semanas do experimento. Aqueles soropositivos podem ter uma quantidade baixa ou muito alta de anticorpos (PENNISI *et al.*, 2015a). Ainda não há uma padronização da RIFI para gatos ou um valor de títulos de anticorpos aceito universalmente para comprovar infecção (CAMPRIGHER *et al.*, 2019). O ponto de corte sugerido para a RIFI é 1:80, baseado no trabalho de Pennisi *et al.* (2012). No Brasil, a diluição de 1:40 tem sido empregada segundo a metodologia descrita por Vides *et al.* (2011). A RIFI possui sensibilidade que varia entre 80% a 95% (PIRAJÁ *et al.*, 2013). O Ensaio Imunoenzimático (ELISA) é outra técnica amplamente utilizada, e demonstra maior sensibilidade que a RIFI (PENNISI *et al.*, 2015a). Resultados falso-positivos, no entanto, podem ser obtidos em ambos os métodos devido a erros de coleta e hemólise, interferindo na absorbância do ELISA (CAMPRIGHER *et al.*, 2019); em baixas diluições de soro, resquícios de fluoresceína podem ser confundidos com fluorescência citoplasmática do parasita durante a RIFI; ou até mesmo devido à reações cruzadas com *Tripanossoma* spp. ou outras espécies de *Leishmania* (CHATZIS *et al.*, 2014). Por outro lado, um resultado negativo não exclui a possibilidade de leishmaniose felina devido à discrepância entre os testes sorológicos (PENNISI; PERSICHETTI, 2018). Caso o gato apresente sinais clínicos compatíveis e uma RIFI negativa, deve ser realizado outros testes sorológicos ou testes complementares (ASFARAM; FAKHAR; TESHNIZ, 2019). Recentemente, o Western Blot (WB) foi comparado com RIFI e ELISA e mostrou-se superior a eles. Nesse mesmo estudo, sugere-se que a RIFI é mais indicada para identificar casos subclínicos ou de infecção recente, e o ELISA para casos com manifestações clínicas (PERSICHETTI *et al.*, 2017). A fase da doença, portanto, pode interferir na interpretação dos exames. Sendo assim, muitas vezes é necessária uma combinação de testes sorológicos e moleculares para um diagnóstico mais preciso (SILVEIRA NETO *et al.*, 2015).

Dentre os testes moleculares, a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) é indicada para detectar o DNA do parasita. Em cães, o sangue não é um bom material para realizar PCR e diagnosticar leishmaniose canina. Em gatos, o mesmo pode ser verdade (LEONEL

et al., 2020). Pesquisas mostram gatos soropositivos e PCR sanguíneo negativo, e PCR positivo com menor quantidade de anticorpos (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016), o que reforça a necessidade de considerar a fase da doença, que também afeta a parasitemia (SILVEIRA NETO *et al.*, 2015). Outra possível explicação é a capacidade do parasita de se compartimentalizar em órgãos linfoides como medula óssea, linfonodos, baço; ou também pela baixa carga parasitária incapaz de ser detectada pelo teste (BEZERRA *et al.*, 2019). Entretanto, ainda não há um consenso em relação a qual órgão ou tecido utilizar para os testes moleculares em gatos, pois há pouca informação disponível sobre sua eficácia em tecidos (linfonodos, medula óssea, pele), e sobre coletas não invasivas (*swab* conjuntival ou oral) (CHATZIS *et al.*, 2014; PENNISI; PERSICHETTI, 2018;). Oliveira *et al.* (2015) e Benassi *et al.* (2017) avaliaram a confiabilidade do PCR de *swab* conjuntival e concluíram ser um método prático, fácil e com capacidade de identificar vários animais infectados. Já no estudo de Leonel *et al.* (2020) não foi possível encontrar o DNA do parasita através de PCR de *swab* oral nem de sangue. Uma vantagem que deve ser salientada é a melhor aceitação dos proprietários por ser uma coleta menos invasiva (LEONEL *et al.*, 2020). A PCR quantitativa de biópsias de lesões cutâneas ou mucocutâneas, de medula óssea ou linfonodo, obtidas de gatos doentes, costumam ter uma alta carga parasitária (MIGLIAZZO *et al.*, 2014). Logo, é preferível colher amostras de mais de um local para aumentar as chances de positividade, principalmente nas infecções subclínicas (PENNISI *et al.*, 2015a).

As formas amastigotas de *Leishmania* spp. podem ser detectadas no interior dos macrófagos através da citologia e/ou biópsia de medula óssea, linfonodos, lesões cutâneas e mucocutâneas, lesões oftálmicas, bem como em esfregaços sanguíneos e de secreção nasal. Raramente se encontram dentro de neutrófilos circulantes (PENNISI *et al.*, 2015a; PENNISI; PERSICHETTI, 2018). Além desses tecidos, pode-se realizar citologia aspirativa ou por impressão de órgãos acometidos como fígado, rins e baço (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016). Do mesmo modo que ocorre com os testes moleculares, não há um consenso sobre o órgão linfóide mais indicado para se puncionar, linfonodo ou medula óssea. Costa *et al.* (2010) mostrou a punção de linfonodo poplíteo ser mais sensível do que a citologia de medula óssea, baço ou fígado. Na pesquisa de Vides *et al.* (2011) foi encontrada maior positividade em amostras de medula óssea. Contudo, 18,5% dos animais não apresentaram sororeatividade ou parasitas em órgãos linfoides, sendo diagnosticados apenas pela imuno-histoquímica das lesões de pele. Com isso em mente, para animais apresentando lesões, recomenda-se conjuntamente a biópsia destas para avaliação histopatológica e imuno-histoquímica (PENNISI *et al.*, 2015a), técnicas que vêm demonstrando boa sensibilidade e especificidade (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016), além de auxiliar no diagnóstico de doenças cutâneas concomitantes (PENNISI;

PERSICHETTI, 2018). O padrão comumente encontrado no exame histopatológico é uma inflamação granulomatosa difusa com grande carga de amastigotas em macrófagos (NAVARRO *et al.*, 2010).

A cultura de tecidos infectados é um método citado na bibliografia, porém possui várias desvantagens como menor sensibilidade, demora para obter o resultado, e não está disponível facilmente (PENNISI *et al.*, 2015a).

Devido à complexidade da doença, as técnicas devem ser associadas para confirmar o diagnóstico (SILVEIRA NETO *et al.*, 2015), principalmente nos casos de sorologia negativa ou fracamente positiva (LEISHVET, 2018).

Os exames para avaliar comprometimento sistêmico são hemograma, bioquímica sérica e exame de urina. A alteração frequentemente descrita é a hipergamaglobulinemia, seguida de anemia arregenerativa moderada à severa e proteinúria. As raramente relatadas são azotemia, hipoalbuminemia, monocitose, neutrofilia e pancitopenia (LEISHVET, 2018).

9 TRATAMENTO

Gatos naturalmente infectados aparentemente não se curam sem uma terapia anti-*Leishmania* específica. Informações sobre sua efetividade em gatos, no entanto, são escassas. Os protocolos medicamentosos são empíricos e baseados naqueles já utilizados em cães (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016).

O medicamento preconizado atualmente é o Alopurinol na dose 10 mg/kg BID ou 20 mg/kg SID, por via oral, durante pelo menos seis meses. É possível ser utilizado de forma isolada ou como fármaco de manutenção após aplicações subcutâneas de Antimoniato de Meglumina (20-50mg/kg SID SC por 30 dias) (LEISHVET, 2018). A farmacocinética e a farmacodinâmica desses fármacos em gatos ainda é incerta. Geralmente o Alopurinol é seguro, mas há relatos de aumento das enzimas hepáticas e toxicidade renal na dose preconizada, sendo necessário interromper a terapia ou reduzir a dose pela metade (PENNISI *et al.*, 2015a; PENNISI; PERSICHETTI, 2018). Outros efeitos colaterais já relatados são pruridos e sinais dermatológicos (LEAL *et al.*, 2018; BRIANTI *et al.*, 2019). Consequentemente, os gatos sob tratamento devem ser cuidadosamente monitorados em busca de efeitos colaterais. Após finalizado o tratamento, deve-se continuar o acompanhamento do paciente para evitar possíveis recidivas, uma vez que apenas a cura clínica é obtida e não a parasitológica (LEISHVET, 2018). Deve ser ressaltado que a fórmula oral da Miltefosina licenciada para o tratamento de leishmaniose em cães possui propilenoglicol em seu excipiente, que pode gerar o aparecimento de corpúsculos de Heinz e diminuir a vida útil das hemácias dos felinos (PENNISI, 2018).

Os resultados em relação ao prognóstico são bastante distintos, com uma sobrevivência variando de meses a anos. A expectativa de vida normalmente é boa, dependendo se possuem ou desenvolvem quadros como FIV/FeLV, neoplasias, doença renal (PENNISI, 2018). Em um estudo retrospectivo, Fernandez-Gallego *et al.* (2020) demonstraram que a média de sobrevivência dos gatos com doenças concomitantes foi de 13 meses, e aqueles sem comorbidades foi de 41 meses, apesar de não haver significância estatística. Em outro estudo, não houve influência significativa do tratamento e presença de retrovírus na sobrevivência dos animais (PENNISI *et al.*, 2016). Contudo, a terapia deve sempre ser indicada a fim de melhorar a qualidade de vida do animal, promover uma sobrevivência possivelmente mais longa, e uma diminuição significativa na carga parasitológica, assim diminuindo a transmissibilidade para os flebotômíneos (BRIANTI *et al.*, 2019).

10 PREVENÇÃO

A proteção dos gatos contra a infecção deve ser feita tanto em âmbito individual quanto coletivo, visando a Saúde Única. A prevenção baseia-se principalmente em evitar as picadas de flebotômíneos, já que vacinas para felinos ainda não estão disponíveis (PENNISI; PERSICHETTI, 2018). A maioria dos piretróides são tóxicos para os felinos. A única coleira repelente bem tolerada e licenciada para gatos atualmente é a de Flumetrina que comprovadamente diminuiu a incidência de infecção (BRIANTI *et al.*, 2017).

Uma recomendação adicional para áreas endêmicas é o uso de telas mosquiteiras em janelas e inseticidas em abrigos e ambientes habitados por animais e humanos (SOARES; DUARTE; SOUSA, 2016).

Doadores de sangue devem ser testados através da detecção de anticorpos e PCR para evitar a transmissão não-vetorial (PENNISI *et al.*, 2015b).

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leishmaniose visceral felina é realidade no Brasil e deve ser incluída na lista de diagnósticos diferenciais principalmente em áreas endêmicas. A população de gatos no país vem crescendo a cada ano, o que reforça a necessidade de mais atenção a esta espécie para assim determinar qual o papel do gato na epidemiologia desta doença. Mais estudos são fundamentais para a compreensão da fisiopatogenia da leishmaniose nos gatos a fim de padronizar as técnicas diagnósticas, aprimorar o tratamento, desenvolver vacinas e possivelmente criar um método de estadiamento, dessa forma otimizando o diagnóstico e a prevenção da doença tanto no paciente felino quanto na população.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M.M.S. *et al.* **Studies on the Feeding Habits of *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) Populations from Endemic Areas of American Visceral Leishmaniasis in Northeastern Brazil.** Journal of Tropical Medicine, v. 2012, 2012.
- AKHTARDANESH, B. *et al.* **Low susceptibility of domestic cats to experimental *Leishmania infantum* infection.** Journal of Vector Borne Diseases, v. 55, p. 230-234, 2018.
- ANTUNES, T.R. *et al.* **Detecção de *Leishmania infantum* em esfregaço de sangue periférico e linfonodo de um felino doméstico.** Acta Scientiae Veterinariae, v. 44, 2016.
- ASFARAM, S.; FAKHAR, M.; TESHNIZI, S. H. **Is the cat an important reservoir host for visceral leishmaniasis? A systematic review with meta-analysis.** The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, v. 25, 2019.
- Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação – ABINPET. Mercado Pet Brasil 2019. Disponível em: <http://abinpet.org.br/mercado>. Acesso em: 10 out. 2019.
- AYLLÓN, T. *et al.* **Vector-Borne Diseases in Client-Owned and Stray Cats from Madrid, Spain.** Vector-Borne and Zoonotic Diseases, v. 12, n. 2, 2012.
- BANETH, G; SOLANO-GALLEGO, L. Leishmanioses. *In*: GREENE, C.E. **Doenças Infecciosas em Cães e Gatos.** 4ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2015. p. 768-784.
- BENASSI, J.C. *et al.* **Detection of *Leishmania infantum* DNA in conjunctival swabs of cats by quantitative real-time PCR.** Experimental Parasitology, v. 177, p. 93-97, jun 2017.
- BEZERRA, J. A.B. *et al.* **Serological and molecular investigation of *Leishmania* spp. infection in cats from an area endemic for canine and human leishmaniasis in Northeast Brazil.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 28, n. 4, p. 790-796, oct./dec. 2019.
- BICALHO, A.P.C.V.; CARNEIRO, R.A. Prefácio. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 82, dez. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: 1ª edição, 5ª reimpressão, 120 p., 2014.
- Brasileish. Diretrizes para o diagnóstico, estadiamento, tratamento e prevenção da leishmaniose canina. 2018. Disponível em: http://brasileish.com.br/assets/files/DIRETRIZES_Brasileish_2.pdf. Acesso em: 3 abr. 2020.
- BRIANTI, E. *et al.* **Treatment and long-term follow-up of a cat with leishmaniosis.** Parasites & Vectors, v. 12, 2019.
- BRIANTI, E. *et al.* **Prevention of feline leishmaniosis with an imidacloprid 10%/ flumethrin 4.5% polymer matrix collar.** Parasites & Vectors, v. 10, 2017.
- CAMPRIGHER, V.M. *et al.* **Ocorrência de anticorpos anti-*Leishmania* spp. em felinos em área endêmica do estado de São Paulo.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 71, n. 2, p. 439-446, 2019.
- CANATTO, B.D. *et al.* **Caracterização demográfica das populações de cães e gatos supervisionados do município de São Paulo.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, n. 6, p. 1515-1523, 2012.

- CARDOSO, L. *et al.* **Low seroprevalence of *Leishmania infantum* infection in cats from northern Portugal based on DAT and ELISA.** *Veterinary Parasitology*, v. 174, p. 37-42, 2010.
- CHATZIS, M.K. *et al.* **Cytological and molecular detection of *Leishmania infantum* in different tissues of clinically normal and sick cats.** *Veterinary Parasitology*, v. 202, p. 217-225, 2014.
- COSTA, T.A.C. *et al.* **Ocorrência de leishmaniose em gatos de área endêmica para leishmaniose visceral.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 47, n. 3, p. 213-217, 2010.
- DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. **Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box.** *Parasites & Vectors*, v. 7, 2014.
- DAY, M.J. **Cats are not small dogs: is there an immunological explanation for why cats are less affected by arthropod-borne disease than dogs?** *Parasites & Vectors*, v. 9, 2016.
- DE MATOS, A.M.R.N. *et al.* **Antibodies anti-trypanosomatídeos in domestic cats in Paraná: who is at highest risk of infection?** *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 27, n. 2, p. 232-236, abr./jun. 2018.
- DE MENDONÇA, I.L. *et al.* **Infection of *Lutzomyia longipalpis* in cats infected with *Leishmania infantum*.** *Veterinary Parasitology*, v. 280, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109058>. Acesso em: 30 abr. 2020.
- DE MENDONÇA, I.L. *et al.* ***Leishmania infantum* in domestic cats from the municipality of Teresina, state of Piauí, Brazil.** *Parasitology Open*, v. 3, 2017.
- European Scientific Counsel Companion Animal Parasites – ESCCAP. **Control of Vector-Borne Diseases in Dogs and Cats.** ESCCAP Guideline, v. 5, n. 3, mar. 2019. Disponível em: https://www.esccap.org/uploads/docs/znh6j1d_0775_ESCCAP_Guideline_GL5_v8_1p.pdf. Acesso em: 11 abr. 2020.
- FERNANDEZ-GALLEGO, A. *et al.* **Feline leishmaniosis: diagnosis, treatment and outcome in 16 cats.** *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2020.
- GIANNAKOPOULOS, A. *et al.* **Molecular investigation and geographical distribution of *Leishmania* spp. infection in stray and owned cats (*Felis catus*) in Thessaly, central Greece.** *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, v. 68, p. 27-34, 2017.
- GOMES, L.B. *et al.* **Saúde única e atuação do médico veterinário do Núcleo de Apoio a Saúde da Família (NASF).** *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, n. 83, dez. 2016.
- GONZÁLES, E. *et al.* **Phlebotomine sand fly survey in the focus of leishmaniasis in Madrid, Spain (2012–2014): seasonal dynamics, *Leishmania infantum* infection rates and blood meal preferences.** *Parasites & Vectors*, v. 10, 2017.
- GUIMARÃES-E-SILVA, A.S. *et al.* ***Leishmania* infection and blood food sources of phlebotomines in an area of Brazil endemic for visceral and tegumentary leishmaniasis.** *PLOS One*, v. 12, 2017.
- HEADLEY, S.A. *et al.* **Immunohistochemical characterization of cutaneous leishmaniasis in cats from Central-west Brazil.** *Veterinary Parasitology*, v. 17, ago. 2019.
- IATTA, R. *et al.* **A nationwide survey of *Leishmania infantum* infection in cats and associated risk factors in Italy.** *PLOS Neglected Tropical Diseases*, v. 13, 2019.
- LEAL, R.O. *et al.* **Granulomatous rhinitis secondary to feline leishmaniosis: report of an unusual presentation and therapeutic complications.** *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 2018.

LEONEL, J.A.F. *et al.* **Leishmaniasis in cat shelters: a serological, molecular and entomological study.** *Transboundary and Emerging Diseases*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tbed.13544>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LeishVet. *Practical Management of Canine and Feline Leishmaniosis*. 4ª edição, set. 2018. Disponível em: <http://www.leishvet.org/wp-content/uploads/2018/09/EN-Guidelines.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2020.

MACHADO, C.J.S.; SILVA, E.G.; VILANI, R.M. **O uso de um instrumento de política de saúde pública controverso: a eutanásia de cães contaminados por leishmaniose no Brasil.** *Saúde e Sociedade*, v. 35, n. 1, p. 247-258, 2016.

MARCONDES, M. *et al.* **Infection by *Mycoplasma spp.*, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in cats from an área endemic for visceral leishmaniasis.** *Parasites & Vectors*, v. 11, 2018.

MELO, G. B. **Verificação da infecção natural do gato (*Felix Domesticus*) por um protozoário do gênero *Leishmania*.** *Brasil Médico*, v. 54, n. 12, p. 180, 1940.

METZDORF, I.P. *et al.* **Molecular characterization of *Leishmania infantum* in domestic cats in a region of Brazil endemic for human and canine visceral leishmaniasis.** *Acta Tropica*, v. 166, p. 121-125, 2017.

MIGLIAZZO, A. *et al.* **Feline leishmaniosis: a case with a high parasitic burden.** *Veterinary Dermatology*, v. 26, p. 69-70, 2014.

MONTOYA, A. *et al.* **Implications of zoonotic and vector-borne parasites to free-roaming cats in central Spain.** *Veterinary Parasitology*, v. 251, p. 125-130, 2018.

MORELLI, S. *et al.* **Exposure of client-owned cats to zoonotic vector-borne pathogens: Clinic-pathological alterations and infection risk analysis.** *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, v. 66, 2019.

NAVARRO, J.A. *et al.* **Histopathological Lesions in 15 Cats with Leishmaniosis.** *Journal of Comparative Pathology*, v. 143, p. 297-302, 2010.

NOÉ, P. *et al.* **Detection of *Leishmania chagasi* in cats (*Felis catus*) from visceral leishmaniasis endemic area in Brazil.** *Ciência Animal*, v. 25, 2015.

OLIVEIRA, T.M.F.S. *et al.* **Conjunctival swab PCR to detect *Leishmania spp.* in cats.** *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 24, n. 2, Jaboticabal, abr./jun. 2015.

Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS. *Leishmanioses - Informe Epidemiológico das Américas*. Washington, D.C., 2019. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51738>. Acesso em: 17 mar. 2020.

OTRANTO, D. *et al.* **Feline and canine leishmaniosis and other vector-borne diseases in the Aeolian Islands: Pathogen and vector circulation in a confined environment.** *Veterinary Parasitology*, v. 236, p. 144-151, 2017.

PADUA, E. D. **Pesquisa de imunoglobulinas anti-*Leishmania spp.* e avaliação clínica de gatos residentes em áreas endêmicas do Rio de Janeiro.** *Seropédica*, 2017. 68p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Patologia e Ciências Clínicas). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Pan American Health Organization - PAHO. *Manual of Procedures for Leishmaniasis Surveillance and Control in the Americas*. Washington, D.C., 2019. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51838>. Acesso em: 17 mar. 2020.

- PENNISI, M.G. Feline Leishmaniosis - ABCD guidelines on prevention and management (Updated). Jun, 2018. Disponível em: <http://www.abcdcatsvets.org/leishmaniosis>. Acesso em: 3 abr. 2020.
- PENNISI, M.G. *et al.* **LeishVet update and recommendations on feline leishmaniosis**. *Parasites & Vectors*, v. 8, 2015a.
- PENNISI, M.G. *et al.* **Blood transfusion in cats - ABCD guidelines for minimising risks of infectious iatrogenic complications**. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 17, p-588-593, 2015b.
- PENNISI, M.G. *et al.* **Serological and molecular prevalence of *Leishmania infantum* infection in cats from Southern Italy**. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 14, p. 656–657, 2012.
- PENNISI, M.G.; PERSICHETTI, M.F. **Feline leishmaniosis: Is the cat a small dog?** *Veterinary Parasitology*, v. 251, p.131-137, 2018.
- PENNISI, M.G. *et al.* Feline leishmaniosis: clinical signs and course in 14 followed up cases. *In*. PROCEEDINGS LXX CONVEGNO SISVET, 2016, Palermo, Italy, p. 166-167.
- PERSICHETTI, M.F. *et al.* **Clinical evaluation of outdoor cats exposed to ectoparasites and associated risk for vector-borne infections in southern Italy**. *Parasites & Vectors*, v. 11, 2018.
- PERSICHETTI, M.F. *et al.* **Detection of vector-borne pathogens in cats and their ectoparasites in Southern Italy**. *Parasites & Vectors*, v. 9, 2016.
- PERSICHETTI, M.F. *et al.* **Diagnostic performance of ELISA, IFAT and Western blot for the detection of anti-*Leishmania infantum* antibodies in cats using a Bayesian analysis without a gold standard**. *Parasites & Vectors*, v. 10, 2017.
- PERUCA, L.C.B. *et al.* ***Leishmania infantum* (syn. *chagasi*) infection in cats from a brazilian southeastern endemic area for canine and human leishmaniasis**. *Veterinária e Zootecnia*, v. 24, n. 1, p. 216-225, mar. 2017.
- PIRAJÁ, G.V. *et al.* **Leishmaniose felina: Revisão de Literatura**. *Veterinária e Zootecnia*, v. 20, n. 2, p. 203-216, jun. 2013.
- PRIOLO, V. *et al.* ***Leishmania infantum*-specific IFN- γ production in stimulated blood from cats living in areas where canine leishmaniosis is endemic**. *Parasites & Vectors*, v. 12, 2019.
- RICHTER, M.; SCHAARSCHMIDT-KIENER, D.; KRUDEWIG, C. **Ocular signs, diagnosis and long-term treatment with allopurinol in a cat with leishmaniasis**. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, v. 156, n. 6, p. 289 – 294, jun. 2014.
- ROCHA, A.V.V.O. *et al.* **Diagnosis and epidemiology of *Leishmania infantum* in domestic cats in na endemic area of the Amazon region, Brazil**. *Veterinary Parasitology*, v. 273, p. 80-85, 2019.
- SALES, K.G.S. *et al.* **Identification of phlebotomine sand fly blood meals by real-time PCR**. *Parasites & Vectors*, v. 8, 2015.
- SERGEANT, E. *et al.* **La Leishmaniose à Alger. Infection simultanée d'un enfant, d'un chien et d'un chat dans la meme habitation**. *Bulletin de Societé de Pathologie Exotique*, v. 5, p. 93-98, 1912.
- SHERRY, K. *et al.* **Serological and Molecular Study of *Leishmania infantum* Infection in Cats from the Island of Ibiza (Spain)**. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, v. 11, n. 3, 2011.
- SILVEIRA NETO, L. *et al.* **Clinical and epidemiological aspects of feline leishmaniasis in Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 36, n. 3, p. 1467-1480, maio/jun. 2015.

- SOARES, C.S.A.; DUARTE, S.C.; SOUSA, S.R. **What do we know about feline leishmaniosis?** Journal of Feline Medicine and Surgery, v. 18, n. 6, 2016.
- SOBRINHO, L.S.V. *et al.* **Coinfection of *Leishmania chagasi* with *Toxoplasma gondii*, Feline Immunodeficiency Virus (FIV) and Feline Leukemia Virus (FeLV) in cats from an endemic area of zoonotic visceral leishmaniasis.** Veterinary Parasitology, v. 187, p. 302-306, 2012.
- SOLANO-GALLEGO, L. *et al.* **LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis.** Parasites & Vectors, v. 4, 2011.
- SOUSA, S.A.P. *et al.* **Acute visceral leishmaniasis in a domestic cat (*Felis silvestris catus*) from the state of Tocantins, Brazil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 40, n. 4, p. 1723-1730, jul./ago. 2019.
- SOUZA, G.; LIMA, G.H.M.A. **Eutanásia canina como medida profilática para o controle da leishmaniose humana: uma abordagem bioética.** Evidência – Ciência e Tecnologia, v. 18, n. 1, p. 21-39, jun. 2018.
- SPADA, E. *et al.* **Prevalence of *Leishmania infantum* and co-infections in stray cats in northern Italy.** Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, v. 45, p. 53-58, 2016.
- SPADA, E. *et al.* **Serological and Molecular Evaluation of *Leishmania infantum* Infection in Stray Cats in a Nonendemic Area in Northern Italy.** ISRN Parasitology, v. 2013, 2013.
- TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária.** 4ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- VIDES, J.P. *et al.* ***Leishmania chagasi* infection in cats with dermatologic lesions from an endemic area of visceral leishmaniosis in Brazil.** Veterinary Parasitology, v. 178, p. 22-28, 2011.
- VON ZUBEN, A.P.B.; DONALÍSIO, M.R. **Dificuldades na execução das diretrizes do Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral em grandes municípios brasileiros.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 6, jun. 2016.
- WERNECK, G.L. **Visceral leishmaniasis in Brazil: rationale and concerns related to reservoir control.** Revista Saúde Pública, São Paulo, v. 48, p.851-855, 2014.
- World Health Organization – WHO. Leishmaniasis – Situation and trends. Disponível em: https://www.who.int/gho/neglected_diseases/leishmaniasis/en. Acesso em: 26 mar. 2020.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDUARDO EUGENIO SPERS realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

Índice Remissivo

A

Aceite 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 24, 30, 31, 34, 41, 42, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Aceite esencial 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154

Alimentos fermentados 127, 128, 129

Análise Multitemporal 57, 58, 64

Análisis microbiológico 30, 39, 130

Animais selvagens 253, 254, 255, 259

Annona cherimola Miller 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24

Apis mellifera 231, 236, 239

Aves 158, 159, 160, 161, 162, 167, 170, 171, 253, 254, 255, 257, 258, 259

B

Bebida fermentada 139, 141, 142

Bovinos 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 297, 299, 303, 304, 307, 308

C

Cães 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 270, 272, 276, 278, 280, 282, 303, 304, 305, 306

C. albicans 148, 152, 153, 154, 155

Calidad 27, 29, 36, 127, 128, 129, 130, 132, 137, 145, 171, 172, 174, 177, 179

Camélidos 216, 217, 218, 221, 223, 226, 228

Campylobacter 155, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Caprinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 308

Caracterización 11, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 42, 130, 175, 222, 228, 229

Casta 119, 123

Cempaxochitl 148, 149, 155

Cerrado 207, 208, 211, 215, 218, 223

Cestoda 253, 254, 255

Cherimoya flour 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25

China 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 149, 193, 195, 230, 231, 237, 248

Condução das plantas 119, 123, 124, 125, 126

Conservação 90, 196, 197, 239

Control ambiental 177, 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 191

D

Dermatopatia 285, 286, 287, 290, 293, 300

Desenvolvimento 45, 48, 49, 51, 62, 67, 69, 70, 72, 90, 92, 97, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 143, 145, 159, 206, 214, 232, 238, 239, 241, 243, 251, 254, 269, 292

Diagnóstico 57, 59, 64, 156, 157, 170, 173, 209, 211, 212, 214, 248, 260, 262, 263, 264, 265, 267, 269, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 289, 291, 293, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 304

Diamante de Porter 109, 112, 113

Diarrea 149, 168, 169

Dieta 30, 31, 36, 128, 158, 159, 162, 165, 166, 167, 246, 247

Doenças gastrointestinais 241, 247, 249, 250

E

ELISA 262, 266, 276, 281, 283, 303, 304, 305, 306, 307, 308

Epidemiologia 215, 263, 264, 267, 268, 269, 279

Equinos 240, 241, 242, 247, 249, 250, 251, 285, 286, 287, 288, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 309, 310, 311, 313

Espectrofotometria 30, 32, 36

Etnoveterinária 240, 241, 242, 245, 251

Exercício 246, 288, 310, 311, 313

F

Fertilizantes azotados 44, 52

Fisiologia 81, 230, 231, 234, 235, 238, 246

Fitoterapia 156, 241, 242, 243, 245, 247, 248, 251, 252

FORAGEM 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205

Functional properties 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27

G

Gato 258, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 297

Genética 36, 83, 159, 170, 219, 222, 223, 230, 231, 234, 235, 238, 263

Geoprocessamento 58, 59, 62

Glicose 309, 310, 311, 313

Grãos de kefir 141, 142, 143, 144

H

Harina 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Helmintos 253, 254, 255, 259
Hemoparasitoses 260, 261, 262, 263, 264
Hospedeiro 101, 254, 255, 257, 258, 267 268, 269, 271, 303, 304, 306

I

Índice de qualidade 81, 82, 84, 87, 88, 89
Indústria vinícola 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118
Intoxicação 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215

L

Laranjeira 93, 95, 96
Leishmania infantum 267, 268, 280, 281, 282, 283, 284
Limoeiro 92, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 104, 107
Lupinus mutabilis 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

M

Maçã 81, 82, 84, 85, 86, 88, 90
Mato Grosso do Sul 260, 261, 262, 263, 265, 266, 270, 306, 307
Mazahua 147, 148, 149, 155
Micronutriente 159, 197
Microorganismos indicadores 127, 128, 132
Milho 161, 201, 202, 203, 204, 205

N

Necessidades hídricas 44, 45
Nematoda 253, 254, 255
Neoplasia 274, 275, 279, 286, 287, 296, 297, 298, 299
Neospora caninum 303, 304, 305, 306, 307, 308
Neosporose 303, 304, 305
Ninfas 93, 96, 97, 98, 101, 102, 104
Ningxia 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

O

Ovinos 216, 217, 221, 222, 223, 228, 229, 303, 304, 305, 306, 307, 308

P

Parâmetros físico-químicos 81, 82

Parasitas 232, 253, 254, 255, 257, 258, 259, 261, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 275, 276, 277, 287, 288, 303, 306

Patrón sinusoidal 178, 187

Pecuária 142, 145, 207, 214

Pereira 'Rocha' 67, 70, 74

Pesquisa 215, 230, 232, 233, 236, 237, 238, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 268, 270, 277, 285, 310

Pollos parrilleros 168, 169, 172, 174

Porta-enxerto 119, 122, 125, 126

Praga 92, 93, 94, 95, 104, 105, 106, 107

Primariedad 217, 220, 227

Produção científica 231, 232

Produção de grão 43, 44, 52, 53, 54

Produtos apícolas 231, 236

Proteína 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 50, 52, 53, 54, 128, 130, 135, 136, 159, 162, 163, 164, 165, 246, 247, 286

Psila africana 92, 93, 94, 95, 97, 101, 105, 107, 108

R

Raza 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 227, 228, 229

Recursos humanos 112, 113, 119

Rendimiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 148, 150, 152, 154, 179

RGR 67, 68, 71, 75, 76

Ruminantes 201, 215, 300, 302, 303, 304

S

Sacha inchi 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Sanidade 84, 159, 230, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238

Seguridad alimentaria 132, 169, 171, 172

SIG 57, 58, 64

Sólidos solúveis totais 81, 82, 84, 87, 88

T

Tangerineira 93, 95, 96

Tarwi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Tempo térmico 67, 70, 71, 72, 79

Tratamento 48, 53, 92, 93, 96, 105, 106, 107, 158, 159, 162, 163, 209, 240, 241, 242, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 267, 274, 278, 279, 280, 285, 286, 287, 288, 289, 291, 293, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302

Triticum aestivum L. 43, 44, 56

V

Variación diaria 178, 180, 187

Viticultores 119, 123, 124, 125, 126

Z

Zona animal 177, 178, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 190, 191



**EDITORA
ARTEMIS**