



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARIA GABRIELA MARTINS DA SILVA SOLIS

**EVIDÊNCIA SOROLÓGICA DE *EHRlichia canis* E CO-
INFECCÃO POR RETROVÍRUS EM GATOS DOMÉSTICOS
ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO NO BRASIL**

Londrina
2020

MARIA GABRIELA MARTINS DA SILVA SOLIS

**EVIDÊNCIA SOROLÓGICA DE *EHRlichia canis* E CO-
INFECÇÃO POR RETROVÍRUS EM GATOS DOMÉSTICOS
ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO NO BRASIL**

Produtos apresentados ao Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias do Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínicas Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Souza Zanutto

Londrina
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

S687e Solis, Maria Gabriela Martins da Silva.
Evidência sorológica de Ehrlichia canis e co-infecção por retrovírus em gatos domésticos atendidos em hospital veterinário no Brasil. / Maria Gabriela Martins da Silva Solis. - Londrina, 2020.
53 f.

Orientador: Marcelo de Souza Zanutto.
Dissertação (Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias, 2020.
Inclui bibliografia.

1. erliquiose felina - Tese. 2. Imunofluorescência Indireta - Tese. 3. FIV - Tese. 4. FELV - Tese. I. de Souza Zanutto, Marcelo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias. III. Título.

CDU 619

MARIA GABRIELA MARTINS DA SILVA SOLIS

**EVIDÊNCIA SOROLÓGICA DE *EHRlichia canis* E CO-
INFECÇÃO POR RETROVÍRUS EM GATOS DOMÉSTICOS
ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO NO BRASIL**

Produtos apresentados ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias do Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Clínicas Veterinárias.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Souza Zanutto
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Daniel Moura de Aguiar
Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT

Prof^a. Dr^a. Lucienne Garcia Pretto Giordano
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 14 de Agosto de 2020.

Dedico este trabalho a Deus, meus pais, meu esposo e à minha filha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me abençoado com a vida, me proporcionando saúde e conhecimento para realização desse trabalho. Ele é responsável por todas as minhas vitórias e conquistas, sendo benevolente, compassivo e generoso. Sem Deus e a proteção de Nossa Senhora nada seria possível.

Agradeço aos meus pais, Aparecido e Maria Bernadete, por todo o apoio, financeiro e emocional, toda torcida e conselhos que foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Amo vocês!

Ao meu marido e companheiro Bruno, que nunca mediu esforços para me ajudar e apoiar nos projetos de vida. Obrigada pela paciência e por toda colaboração dispendida para realização desse trabalho, das idas ao hospital para coleta de dados ao aconchego na hora do desânimo. Eu te amo!

Aos meus amigos, colegas de profissão, funcionários do hospital, aos meus queridos professores e todos que de alguma forma participaram não só da realização desse trabalho, mas que me acompanharam no decorrer da minha formação acadêmica.

A todos os animais que de alguma maneira contribuíram para conclusão da minha graduação e pós-graduação, em especial aos meus animais de estimação que desde a infância me estimularam a seguir a Medicina Veterinária: Tina, Nina, Feia, Tico, Lobo, Shaila e tantos outros que passaram pela minha vida deixando amor e alegria.

A minha amada filha Stela, que mesmo dentro do útero se mostrou paciente nos momentos de tensão e esforços que foram necessários para conclusão deste trabalho. Mamãe te ama.

A mais importante pessoa deste projeto, meu querido orientador Marcelo de Souza Zanutto, que me deu oportunidade de realizar este trabalho, proporcionando suporte acadêmico e emocional em todos os momentos da graduação até agora, principalmente nessa fase final do trabalho em que a gestação pesou na ocasião em que eu mais precisava demonstrar rendimento. Obrigada pela paciência, pela empatia, pela compreensão e por toda ajuda, sem você eu não teria conseguido.

**“O amor por todas as criaturas vivas é o
mais nobre atributo do homem.”**

Charles Darwin

SOLIS, Maria Gabriela Martins da Silva. **Evidência sorológica de *Ehrlichia canis* e co-infecção por retrovírus em gatos domésticos atendidos em hospital veterinário no Brasil.** 2020. 53f. Produtos do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

RESUMO

A erliquiose é uma doença infecciosa transmitida por carrapatos, causada por bactérias da família *Anaplasmataceae* que podem infectar todos os mamíferos. No Brasil, a erliquiose canina causada pela *Ehrlichia canis*, sendo considerada endêmica em algumas regiões, já nos gatos essa informação é pouco conhecida pois faltam pesquisas, padronização de testes diagnósticos e conscientização dos médicos veterinários sobre a importância da doença nesta espécie. Esse trabalho tem como objetivo avaliar a presença de anticorpos anti-*Ehrlichia canis*, pela técnica de imunofluorescência indireta, no plasma de gatos atendidos em Hospital Veterinário na região norte do Paraná, no ano de 2014, correlacionando a titulação sorológica com a presença de infecção por retrovírus e outros fatores de risco como idade, raça e sexo destes animais. Foram realizados dois produtos finais, separados por capítulos, ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias. O primeiro capítulo consiste em uma revisão de literatura intitulado “Erlíquiose felina-revisão de literatura”, a qual foi construída nas normas da revista Clínica Veterinária. Já o segundo capítulo compreende a descrição desse trabalho de pesquisa e foi confeccionado segundo as normas da revista “Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia”, intitulado “Evidência sorológica de *Ehrlichia canis* e co-infecção por retrovírus em gatos domésticos atendidos em hospital veterinário no Brasil”. Das 767 amostras, verificou-se seropositividade em 88 (11,47%) animais, com isso esse estudo sugeriu a circulação do agente *E. canis* em gatos domésticos residentes no Norte do Paraná, contudo este resultado reforça a necessidade de pesquisas aprofundadas na área com o objetivo de elucidar a patogênese da doença, o papel do gato no ciclo do parasito, a padronização de testes diagnósticos e a conscientização dos profissionais veterinários para a existência da doença na espécie felina, visto que a erliquiose apresenta importância zoonótica.

Palavras-chave: Erlíquiose. Hematologia. Zoonoses. FIV. FELV. Felinos.

SOLIS, Maria Gabriela Martins da Silva. **Serological evidence of Ehrlichia canis and retrovirus co-infection in domestic cats treated at a veterinary hospital in Brazil.** 2020. 53pp. Postgraduate Course Products Professional Master in Veterinary Clinics -State University of Londrina, Londrina, 2020.

ABSTRACT

Ehrlichiosis is an infectious disease transmitted by ticks, caused by bacteria from the family Anaplasmataceae that can infect all mammals. In Brazil, canine ehrlichiosis caused by *Ehrlichia canis* is considered endemic in some regions, whereas in cats this information is little known because there is a lack of research, standardization of diagnostic tests and awareness of veterinarians about the importance of the disease in this species. This work aims to evaluate the presence of anti-*Ehrlichia canis* antibodies, by the indirect immunofluorescence technique, in the plasma of cats attended at the Veterinary Hospital in the northern region of Paraná, in 2014, correlating the serological titration with the presence of retrovirus infection and other risk factors such as age, breed and sex of these animals. Two final products were made, separated by chapters, to the Professional Master's Postgraduate Program in Veterinary Clinics. The first chapter consists of a literature review entitled "Feline ehrlichiosis-literature review", which was built on the standards of the journal *Clínica Veterinária*. The second chapter, on the other hand, comprises the description of this research work and was prepared according to the standards of the magazine "Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia", entitled "Serological evidence of *Ehrlichia canis* and co-infection by retroviruses in domestic cats treated at a veterinary hospital in Brazil". Of the 767 samples, 88 (11.47%) animals were found to be seropositive, thus this study suggested the circulation of the agent *E. canis* in domestic cats resident in Northern Paraná, however this result reinforces the need for in-depth research in the area in order to elucidate the pathogenesis of the disease, the role of the cat in the parasite cycle, the standardization of diagnostic tests and the awareness of veterinary professionals about the existence of the disease in the feline species, since ehrlichiosis has zoonotic importance.

Key words: Ehrlichiosis. Hematology. Zoonoses. FIV. FELV. Cats.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2 – Evidência sorológica de <i>Ehrlichia canis</i> e co-infecção por retrovírus em gatos domésticos atendidos em hospital veterinário no Brasil	27
Tabela 1 – Frequência dos títulos de anticorpos IgG Anti- <i>E. canis</i> observados em gatos por meio de Reação de Imunofluorescência Indireta, atendidos em hospital veterinário no Brasil em 2019.....	32
Tabela 2 – Comparação e avaliação de chances entre a presença de IgG Anti- <i>E. canis</i> e os fatores de risco (sexo, grupo racial, FIV, FELV e idade), números de observações e respectivas frequências de gatos atendidos em hospital veterinário no Brasil em 2019.....	33
Tabela 3 – Classificação dos animais seropositivos para o agente <i>E. canis</i> de gatos atendidos em hospital veterinário no Brasil segundo o sexo, idade e modus vivendi-2019.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD4+	Linfócitos T auxiliares
CEUA	Comissão de ética de uso de animais
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i> (Ácido Desoxirribonucleico)
E.	<i>Ehrlichia</i>
EDTA	Ethylenediamine tetraacetic acid (Ácido etilenodiamino tetra-acético)
ELISA	<i>Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay</i> (Ensaio Imunoenzimático)
FELV	<i>Feline Leukaemia Virus</i> (Vírus da Leucemia Felina)
FIV	Feline Immunodeficiency Virus (Vírus da Imunodeficiência Felina)
HV	Hospital veterinário
IgG	Imunoglobulina G
LPS	Lipopolissacarídeos
PBS	Tampão fosfato-salino
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i> (Reação em Cadeia da Polimerase)
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
SRD	Sem raça definida
TH1	T helper 1- Linfócitos T auxiliares classe 1
TH2	T helper 2- Linfócitos T auxiliares classe 2
UEL	Universidade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- ERLIQUIOSE FELINA- REVISÃO DE LITERATURA	14
RESUMO	15
ABSTRACT	15
RESUMEN	15
INTRODUÇÃO	15
REVISÃO DE LITERATURA	15
ETIOLOGIA	16
PREVALÊNCIA	17
PATOGENIA	18
SINTOMATOLOGIA	19
DIAGNÓSTICO	19
TRATAMENTO.....	20
PREVENÇÃO E SAÚDE PÚBLICA	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 2- EVIDÊNCIA SOROLÓGICA DE <i>EHRlichia canis</i> E CO-INFECÇÃO POR RETROVÍRUS EM GATOS DOMÉSTICOS ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO NO BRASIL	27
RESUMO	28
ABSTRACT	28
INTRODUÇÃO	29
MATERIAL E MÉTODOS.....	30
RESULTADOS	31
DISCUSSÃO	35
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	45
ANEXO A – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	46
ANEXO B – INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO, REVISTA	

CLÍNICA VETERINÁRIA	47
ANEXO C – INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO, ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA	49

CAPÍTULO 1

ERLIQUIOSE FELINA- REVISÃO DE LITERATURA

1 Erliquiose Felina- Revisão de Literatura

2 Feline ehrlichiosis – literature review

3 Erliquiosis felina – revisión de la literatura

4 Solis, M.G.M.S^I; Zanutto, M.S.^{II}

5 I - Mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias - UEL, Paraná. Brasil;

6 II - Prof. Dr. da Área de Clínica Médica de Animais de Companhia/Departamento de Clínicas Veterinárias-UEL,
7 Paraná. Brasil.

9 **Resumo:** A erliquiose é uma doença infecciosa transmitida por carrapatos,
10 causada por uma bactéria da família Anaplasmataceae e que pode infectar
11 mamíferos. No Brasil, a erliquiose canina causada pela *Ehrlichia canis* é considerada
12 endêmica em algumas regiões, sendo a sua transmissão por meio de vetores,
13 principalmente o *Rhipicephalus sanguineus*. Já nos gatos essa informação é pouco
14 conhecida pois faltam pesquisas, padronização de testes diagnósticos e
15 conscientização dos médicos-veterinários sobre a importância da doença nesta
16 espécie, contudo sugere-se que o curso da doença seja semelhante ao do cão. O
17 presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a
18 erliquiose felina relatando a sua etiopatogenia, métodos de diagnóstico, tratamento e
19 profilaxia desta doença.

20 **Unitermos:** felinos, hematologia, doença infecciosa, zoonose

22 **Abstract:** Ehrlichiosis is a tick-borne infectious disease caused by a bacterium
23 belonging to the Anaplasmataceae family that can infect mammals. In Brazil, canine
24 ehrlichiosis is caused by *Ehrlichia canis*, and it is endemic in some regions. The
25 bacterium is transmitted by vectors, and especially the *Rhipicephalus sanguineus*. In
26 cats the disease process is less understood a due to scarce research, and lack of
27 standardization of diagnostic tests. Lack of awareness of veterinarians about the
28 importance of the disease in cats is also a contributing factor to scarce information.
29 The available information suggests that the course of the disease in cats is similar to
30 that of the dog. In this article we present a literature review on feline ehrlichiosis
31 describing etiopathogenesis, methods of diagnostic methods, treatment, and
32 prophylaxis strategies.

33 **Key words:** feline, hematology, infectious disease, zoonosis

35 **Resumen:** La erliquiosis es una enfermedad infecciosa transmitida por
36 garrapatas, causada por una bacteria de la familia Anaplasmataceae y que puede
37 infectar a algunos mamíferos. En Brasil, la erliquiosis canina, causada por *Ehrlichia*
38 *canis* y considerada endémica en algunas regiones es transmitida a través de
39 vectores, principalmente el *Rhipicephalus sanguineus*. En los gatos, esta información
40 es poco conocida debido a la falta de investigaciones al respecto, así como también
41 falta estandarizar algunas pruebas diagnósticas y la concientización de los
42 veterinarios sobre la importancia de la enfermedad en esta especie. No obstante, se
43 ha sugerido que la enfermedad en gatos pueda ser semejante a la de los perros. Este
44 trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión de la literatura relacionada con la
45 erliquiosis felina, relatando su etiopatogenia, los métodos de diagnóstico, su
46 tratamiento y profilaxis.

47 **Palabras clave:** felinos, hematología, enfermedad infecciosa, zoonosis

48

1 **Introdução**

2 Doenças transmitidas por vetores são de significativa importância zoonótica
3 mundial e apresentam um desafio para a Medicina Humana e Veterinária. Dentre elas
4 destaca-se a erliquiose, doença endêmica transmitida pelo carrapato *Rhipicephalus*
5 *sanguineus*^{1,2}.

6 A *Ehrlichia* spp. é uma bactéria intracelular obrigatória que infecta células
7 hematopoiéticas do sistema fagocítico sendo a única espécie identificada como
8 responsável pela erliquiose canina no Brasil³⁻⁵.

9 Os gatos estão expostos aos patógenos transmitidos por vetores que infectam
10 outros mamíferos, porém o conhecimento sobre a infecção de felídeos com o
11 patógeno em questão é escasso e ainda não se caracterizou qual espécie de *Ehrlichia*
12 spp. infecta naturalmente estes animais. Contudo, a *Ehrlichia canis* (*E. canis*),
13 *Ehrlichia ewingii* (*E. ewingii*), *Ehrlichia chaffeensis* (*E. chaffeensis*), *Anaplasma*
14 *phagocytophilum* e *Neorickettsia risticii* podem infectar felídeos domésticos e
15 selvagens^{1,6-8}.

16 Os vetores da erliquiose felina ainda não são conhecidos mas, sugere-se que
17 sejam semelhantes aos da erliquiose canina. No Brasil o carrapato *Rhipicephalus*
18 *sanguineus* e *Amblyomma cajennense* são capazes de transmitir o patógeno para o
19 cão, porém a incerteza dos vetores nos gatos afeta a criação de medidas de controle
20 eficazes para a prevenção da infecção das doenças transmitidas por esses vetores
21 aos felinos e outros animais^{4,9}. Sabe-se que os gatos podem apresentar algum grau
22 de imunidade inata a *E. canis* e são menos predispostos à apresentarem infestações
23 por carrapatos, entretanto, acredita-se que o contato com esse vetor e a ingestão de
24 roedores infectados sejam prováveis causas de infecção nesta espécie, pois além da
25 baixa ocorrência, detectou-se DNA de *Ehrlichia canis* em roedores silvestres e
26 sinantrópicos no Brasil^{6,7,10}.

27 Os gatos domésticos de pelo curto são mais afetados e não há predisposição
28 de gênero e idade para a doença^{11,12}. Os sinais clínicos da doença nas diferentes
29 espécies acometidas são inespecíficos sendo possível a coinfeção com outros
30 patógenos transmitidos por artrópodes, sendo a condição imunológica do paciente
31 determinante para a manifestação clínica e para o diagnóstico adequado^{7,13-16}.
32 Infecções e condições clínicas concomitantes com o vírus da imunodeficiência felina
33^{6,11}, vírus da leucemia felina^{6,11}, linfoma^{6,14}, hemoparasitas^{6,11} e fungos¹¹ são
34 comuns.

35 Os cuidados profiláticos devem ser direcionados ao controle dos artrópodes
36 nos animais e no ambiente, visto que não há transmissão direta entre o parasito e o
37 hospedeiro definitivo^{11,17}.

38 **Etiologia**

39 O gênero *Ehrlichia* pertence à família *Anaplasmataceae* e compreende as
40 espécies: *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis* responsável pela erlichiose monocítica
41 humana, *Ehrlichia ewingii* responsável pela erliquiose granulocítica humana, *Ehrlichia*
42 *muris* e *Ehrlichia ruminatum*^{3,4}.

43 *Ehrlichia canis* é uma bactéria gram-negativa, intracelular obrigatória, cocóide
44 que infecta monócitos e macrófagos, além das células endoteliais^{4,18}. Multiplicam-se
45 no citoplasma das células eucariontes, a princípio como corpúsculos elementares de
46 aproximadamente 0,4 µm de diâmetro, seguidos de corpúsculos maiores de 0,5 a 4
47 µm que se aglomeram formando mórulas, estruturas intracitoplasmáticas ovoides que
48 envolvem numerosos corpúsculos elementares, limitados por uma membrana
49 trilamilar, cujos grânulos são corados com o azul-escuro no Giemsa^{3,19}.

1 Pelo fato de ser um hemoparasito intracelular obrigatório e possuir um genoma
2 notoriamente pequeno (984 genes), a *E. canis* sofreu perda de certas enzimas
3 metabólicas, razão pela qual necessita captar nutrientes do meio ambiente celular do
4 hospedeiro por meio de canais presentes em sua membrana externa ¹².

5 *Ehrlichia* spp. possui mecanismos complexos de adesão, invasão e inibições
6 das respostas imunes na célula hospedeira ^{17,20}. Acredita-se que, como na *E.*
7 *cheffeensis*, a *E. canis* careça de enzimas que sintetizam peptídoglicanos e
8 lipopolissacarídeos (LPS), que conferem resistência à membrana externa; o sistema
9 imune do hospedeiro responde às LPS desencadeando uma resposta imune inata
10 com o objetivo de identificar e eliminar o agressor; conseqüentemente, a ausência dos
11 genes responsáveis pelas LPS confere às riquetsias um benefício para a sobrevivência
12 no hospedeiro, definindo a sua patogenicidade ^{16,17}. A residência nos vacúolos
13 intracelulares e a comunicação das erliquias com a célula hospedeira é possível
14 devido ao mecanismo adaptativo de genes que codificam a proteína anquirina;
15 sugere-se que esse grupo de proteínas sejam mediadores em certas interações
16 específicas como expressão de citocinas pró-inflamatórias e reguladores do ciclo
17 celular, retardando o processo oxidativo celular ^{12,16,17,19-21}.

18 **Prevalência**

19 **Prevalência**
20 O agente causador da erliquiose monocítica canina apresenta distribuição
21 mundial, presente nas Américas, Ásia, África, Austrália e Europa, sendo classificada
22 como endêmica em cães nas regiões tropicais e subtropicais ³. Foi descrito pela
23 primeira vez na Argélia em 1957, contudo destacou-se em 1970, quando um surto da
24 doença acometeu cães do exército dos Estados Unidos no Vietnã ¹²; já no Brasil o
25 primeiro relato de erliquiose canina ocorreu no ano de 1973 em Belo Horizonte, no
26 estado de Minas Gerais ²².

27 O primeiro relato de erliquiose felina foi na França em 1986 ²³ e desde então
28 há evidências moleculares e sorológicas de exposição a *E. canis* em felídeos em todo
29 o mundo, como no Japão ²⁴, Espanha ^{23,25-27}, Itália ²⁸, Estados Unidos ^{8,11,29}, Qatar ³⁰
30 e um caso de erliquiose granulocítica felina na Suécia ³¹.

31 No Brasil, detectaram alto título de anticorpos contra *E. canis* em um puma de
32 vida livre no estado do Mato Grosso ³² e relataram sororeatividade e DNA deste
33 patógeno em felídeos silvestres em cativeiro no estado de São Paulo e Brasília ¹. A
34 primeira detecção de DNA de *E. canis* em felinos domésticos ocorreu em Viçosa, em
35 Minas Gerais ³³; no mesmo estado no ano de 2014 foi detectada a presença de
36 corpúsculos de inclusão sugestivos de *Ehrlichia* sp. em monócitos de um felino
37 sintomático, que respondeu ao tratamento com doxiciclina e imidocarb ³⁴. O DNA de
38 *E. canis* e *E. chaffeensis* foram detectados em felinos domésticos em São Luís do
39 Maranhão entre os anos de 2008 e 2009 ² e detectaram-se evidências sorológicas e
40 isolamento do DNA de *E. canis* em gatos saudáveis no semiárido nordestino entre os
41 anos de 2012 e 2013 ³⁵; na região centro-oeste do Brasil foi realizado o estudo
42 sorológico e molecular em área previamente endêmica em 2011 ³⁶. No município de
43 Canoinhas no Estado de Santa Catarina foi realizado um estudo onde analisou-se
44 amostras de trinta gatos saudáveis e foi observado reatividade sorológica para *E. canis*
45 em sete gatos (23,1%) além de seis animais positivos para o mesmo agente no ensaio
46 de PCR ³⁷.

47 Estudos relataram não haver predisposição de gênero e idade para a doença
48 em felinos, contudo gatos com menos de 5 anos de idade apresentam maior
49 probabilidade de serem acometidos por doenças infecciosas justificado pelo
50 comportamento ativo destes animais ^{11,13,28}. Uma pesquisa identificou que gatos

1 adultos apresentaram maiores soroprevalências que os jovens menores de 1 ano,
2 provavelmente por serem expostos com maior frequência aos vetores ^{24,28}.

3 Apesar da literatura relatar maior incidência da doença em animais de pelo
4 curto, no Brasil não houve associação significativa entre a infecção pelo patógeno e a
5 raça, gênero e idade dos gatos acometidos ^{11,13,35,36}.

6 Infecções concomitantes entre *E. canis* e outros agentes infecciosos como o
7 vírus da imunodeficiência felina (FIV) ^{6,11,38}, vírus da leucemia felina (FELV) ^{6,11}, outras
8 espécies de hemoparasitos ⁶ e fungos ¹¹ são comuns devido à vulnerabilidade do
9 sistema imune do hospedeiro ^{13,15,16}. Contudo, alguns estudos não associaram a
10 infecção por retrovírus e a presença de hemoparasitos transmitidos por vetores em
11 felinos ^{25,27,38}.

12 Pesquisas confirmaram que gatos podem ser infestados por carrapatos em
13 todos os meses do ano nos Estados Unidos, além de identificarem que cães e gatos
14 são expostos aos carrapatos e doenças transmitidas por estes vetores em diferentes
15 países da Europa ^{39,40}. No Brasil relatou-se infestações por carrapatos, como por
16 exemplo pelo *Rhipicephalus sanguineus* e *Amblyomma triste*, que embora menos
17 frequente pela limpeza constante dos gatos, torna-os vulneráveis à severas
18 infestações em locais com alta densidade de animais, como gatis e abrigos ⁴¹.

19 Em uma pesquisa na Espanha, a baixa prevalência de *E. canis* nos felinos foi
20 justificada pela ausência do vetor na área de estudo, o que pode ser explicado pelo
21 fato do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, principal vetor da *E. canis* apresentar
22 duas cepas distintas, a cepa tropical presente em regiões de clima quente oriunda do
23 sul da África, que apresenta competência na transmissão do patógeno, e a cepa
24 temperada oriunda da Espanha, Chile, Argentina, Uruguai e Sul do Brasil, que possui
25 ínfima competência como vetor ^{24,42}. Por este motivo não houve identificação do DNA
26 de *Ehrlichia* spp. em cães e gatos no noroeste do estado do Rio Grande do Sul em
27 um estudo realizado em 2014, em contrapartida Londrina no Paraná é considerada
28 uma região endêmica para *E. canis* devido à presença do vetor, onde cães com
29 acesso a vias públicas e áreas suburbanas são mais susceptíveis a serem parasitados
30 pelo *Rhipicephalus sanguineus* ⁴²⁻⁴⁴.

31 **Patogenia**

32 As espécies de *Ehrlichia* spp. que infectam felinos por exposição natural e a
33 patogenia associada a *E. canis* não estão elucidadas, contudo por semelhanças nos
34 achados clínico-diagnósticos a doença poderia ser compatível à infecção provocada
35 por *E. canis* em canídeos ¹⁷. Ainda que haja suspeita dos felinos serem menos
36 predispostos ao vetor pelo fato de promoverem autolimpeza constante e
37 desenvolverem imunidade inata ao hemoparasito, a presença do vetor nestes animais
38 são frequentemente negligenciadas, sendo assim a ingestão de roedores e a
39 exposição ao artrópode, em especial o *Rhipicephalus sanguineus* seriam
40 supostamente os principais meios de infecção em felinos ^{7,45}.

41 A *E. canis* se multiplica nas glândulas salivares do carrapato e pode ser
42 transmitida em todas as fases evolutivas do artrópode (larva, ninfa e adultos). A
43 transmissão da fêmea para os ovos (transovariana) não é possível e o carrapato pode
44 manter-se infectante por aproximadamente 155 dias o que explica a presença da
45 doença praticamente o ano todo ⁴.

46 A infecção do hospedeiro vertebrado sadio ocorre durante o repasto sanguíneo,
47 momento no qual o carrapato libera substâncias anticoagulantes na saliva que
48 retardam os sinais de inflamação local e o sistema imune do hospedeiro, propiciando
49 assim a fixação do artrópode por tempo suficiente para a transmissão do agente, que
50

1 consiste em torno de 8 a 48 horas ⁴⁶⁻⁴⁸.

2 A doença nos cães possui um período de incubação de 8 a 20 dias que se inicia
3 com a inoculação no hospedeiro vertebrado. Ao alcançar a corrente sanguínea a *E.*
4 *canis* se multiplica por fissão binária nas células do sistema fagocítico mononuclear,
5 principalmente no baço, linfonodos e fígado. Como a replicação ocorre em vacúolos
6 citoplasmáticos, possibilita a permanência da erlíquia e sua comunicação com a célula
7 hospedeira sem ativar o sistema imune do hospedeiro ^{4,12}. Ao atingirem o tamanho de
8 mórulas, as erlíquias são liberadas por meio da ruptura da membrana celular da célula
9 hospedeira para então infectar novas células que as disseminarão por todo o
10 organismo ³.

11 Após o período de incubação o curso da enfermidade nos cães é seguido
12 consequentemente por uma fase aguda, assintomática e crônica ^{3,46}. Na fase aguda,
13 o patógeno se multiplica em leucócitos mononucleares e dissemina-se pelos órgãos
14 hematopoiéticos estimulando a produção de anticorpos IgG e desencadeando
15 trombocitopenia, vasculite e hipergamaglobulinemia decorrentes de alterações
16 inflamatórias e imunomediadas ⁴⁶. Animais submetidos à tratamentos inadequados ou
17 imunossuprimidos podem não eliminar o patógeno na fase aguda e tornam-se
18 portadores assintomáticos, caracterizando a fase subclínica na qual ocorre bacteremia
19 intermitente alternada com permanência da *E. canis* no baço, fígado e medula óssea,
20 sendo capaz de infectar carrapatos no momento do repasto ¹². Nesta fase, o patógeno
21 mantém-se persistente no hospedeiro sem ser totalmente dizimado pelo sistema
22 imune, pois consegue evadir-se das defesas do organismo pela ausência das LPS
23 ^{4,12}.

24 A fase crônica em cães se instala devido ineficiência do sistema imune e pode
25 ocorrer meses ou anos após a infecção ³⁶. O prognóstico é de reservado a grave em
26 virtude da hemorragia severa e das infecções secundárias presentes nessa fase ⁴⁶.
27 Os distúrbios de coagulação são decorrentes de destruição imunomediada e
28 sequestro esplênico das plaquetas, somado à pancitopenia acarretada pela hipoplasia
29 medular. A sintomatologia clínica do hospedeiro pode piorar com a deposição de
30 imunocomplexos no sistema urinário, oftálmico e articular prejudicando a recuperação
31 clínica dos cães nessa fase da doença ^{3,4}.

32 **Sintomatologia**

34 Felinos com erliquiose podem apresentar sinais inespecíficos e variados,
35 contudo febre é a alteração clínica mais incidente nestes animais ^{10,14,32}. A letargia,
36 hiporexia, perda de peso são sinais comuns, como foram observados em um gato com
37 erliquiose granulocítica na Suécia ³¹; estes sinais podem ser acompanhados de
38 palidez de mucosas, esplenomegalia, linfadenopatia generalizada semelhante aos
39 sinais apresentados por um felino atendido em 2014 em Minas Gerais ³⁴; prolapso
40 de terceira pálpebra, claudicação seguidas de dores articulares, vômitos, hemorragias
41 petequiais, epistaxe e tosse ^{45,48}, além de pneumonia, glomerulonefrite, alterações
42 oftálmicas como cegueira decorrente de descolamentos retinianos e alterações
43 neurológicas como ataxia, convulsões e disfunção dos nervos cranianos, decorrente
44 da deposição de imunocomplexos também podem se manifestar no animal doente
45 ^{3,29,33,45}, como foram observados em dois gatos que apresentaram sintomatologia
46 semelhante à erliquiose canina infectados por *E. canis* nos Estados Unidos,
47 diagnosticados por meio de evidências moleculares ²⁹.

48 **Diagnóstico**

50 Os critérios para o diagnóstico da erliquiose felina não foram estabelecidos e

1 não há padronização dos testes nos laboratórios, contudo a avaliação do histórico do
2 paciente baseado na anamnese e exame físico somado à anormalidades laboratoriais
3 podem chegar a evidenciar a presença do parasita no organismo ^{2,29,45}.

4 A pesquisa de hemoparasitos na circulação pode ser realizada por meio da
5 punção de um vaso periférico, preferencialmente em ponta de orelha, porém a não
6 detecção de mórulas no interior das células mononucleares não é presuntivo de
7 diagnóstico negativo, visto que, estas se apresentam na circulação por um breve
8 momento durante a fase aguda da doença, tornando a especificidade do teste baixa
9 ^{3,46}. A identificação de mórulas é frequente durante a bacteremia, fase curta no ciclo
10 do hemoparasito no hospedeiro vertebrado. A presença de mórulas não confirma
11 infecção por *E. canis* devido à similaridade entre mórulas de outros parasitos, como
12 do gênero *Anaplasma* ^{17,29,34,46}. Junto a isso, a detecção dos corpúsculos
13 intracitoplasmáticos pode ser observada após punção esplênica, de linfonodos
14 regionais e punção articular ⁴⁹⁻⁵².

15 Os achados laboratoriais que foram observados em gatos com erliquiose são
16 anemia regenerativa e/ou arregenerativa, leucocitose neutrofílica, hiperglobulinemia,
17 hipoalbuminemia, e alterações das enzimas hepáticas e renais ^{13,17,28}. Na fase crônica
18 da doença podem se apresentar trombocitopenia, leucopenia e anemia ^{17,49-52}. No
19 exame radiográfico pulmonar, felinos com tosse e sinais compatíveis com pneumonia
20 podem apresentar padrão intersticial pulmonar associado à erliquiose ^{17,50-51}.

21 Dentre os testes sorológicos disponíveis a reação de imunofluorescência
22 indireta é o teste padrão para pesquisa de anticorpos contra *E. canis*. Testes rápidos
23 baseados na tecnologia ELISA padronizado para cães já foram utilizados em gatos.
24 Este método possui baixa sensibilidade em títulos menores que 320, além de ambos
25 os testes sorológicos terem a possibilidade de reação cruzada com outras espécies
26 de riquetsias como do gênero *Anaplasma* ^{8,46}.

27 Provas sorológicas são eficazes na pesquisa de anticorpos IgG anti-*E. canis*
28 contudo apresentam falha em diferenciar infecções atuais e passadas, visto que
29 animais podem apresentar títulos elevados meses ou até anos após a infecção. No
30 caso de resultados negativos o ideal é que se repita o teste com intervalos quinzenais
31 com o objetivo de detectar soroconversão ^{17,39,52,53}. Ademais, estudos sugerem que
32 nem todos os gatos sofrem soroconversão quando infectados, por este motivo o
33 diagnóstico de erliquiose felina não se deve basear apenas nos resultados
34 sorológicos, mas sim associar com testes de detecção molecular, achados clínicos e
35 hematológicos, além de descartar outras doenças que podem ter sinais e sintomas
36 similares ^{11,50}.

37 A reação em cadeia pela polimerase (PCR) é uma técnica com alta
38 especificidade e sensibilidade para detectar DNA de *E. canis* em amostras de sangue,
39 tecidos, medula óssea e líquidos corporais ^{46,50}. A PCR pode subestimar a prevalência
40 do agente em felinos, pois além do teste não ter validade em casos nos quais o
41 tratamento já foi instaurado, na fase crônica da doença o patógeno permanece no
42 baço e não na circulação sanguínea. O teste é mais confiável em detectar o agente
43 na fase aguda; a positividade em ambas as provas diagnósticas, PCR e sorologia,
44 também sugerem infecção nesta fase da doença ^{7,18}.

45 **Tratamento**

46 O tratamento para erliquiose felina é semelhante ao tratamento instaurado para
47 os cães. Além de tratar distúrbios secundários à hemoparasitose, a medicação de
48 eleição para o tratamento desta doença consiste no uso de doxiciclina na dose de
49 5mg/kg a cada 12 horas ou 10 mg/kg a cada 24 horas durante 28 dias ^{50-52,54}.

1 O dipropionato de imidocarb é eficaz no tratamento da erliquiose felina, em
2 especial nos casos em que há suspeita infecções concomitantes com outros
3 hemoparasitas ou nos casos em que houve falha no tratamento ou intolerância à
4 doxiciclina ^{55,56}.

5 Nos Estados Unidos um estudo piloto mostrou eficácia no uso de minociclina
6 no tratamento da erliquiose canina que poderia sustentar perspectivas futuras em
7 relação ao tratamento da erliquiose felina; esse fármaco é altamente lipofílico,
8 penetrando mais facilmente em tecidos como o sistema nervoso quando comparado
9 à doxiciclina, sendo efetivo no tratamento de animais na fase crônica ⁵⁷.

10 **Prevenção e Saúde pública**

11 Ainda que o papel do gato na patogênese da *E. canis* não esteja esclarecido,
12 os animais de companhia são potenciais reservatórios e sentinelas de patógenos
13 transmitidos por carrapatos, justificado pela maior exposição aos vetores e à vida
14 selvagem decorrentes da expansão das moradias e dos animais de estimação em
15 áreas de florestas e ambientes silvestres ^{23,35,58}.

16 Estudos sugerem que os gatos podem ser portadores assintomáticos em áreas
17 endêmicas, levando a continuidade do ciclo nos caninos e hipoteticamente nos
18 humanos, visto que *E. canis* pode provocar severas alterações clínicas em humanos
19 e animais, assim como *E. chaffeensis* e *E. ewingii* ^{19,35,59-62}.

20 Os cuidados profiláticos devem ser direcionados ao controle dos artrópodes,
21 nos animais e no ambiente, visto que não há evidência de transmissão direta entre o
22 animal portador, humanos e animais sadios. Ainda não há vacina disponível para
23 prevenção da erliquiose ^{11,17}.

24 **Considerações finais**

25 Diversos estudos comprovaram a presença da *Ehrlichia canis* em gatos por
26 todo o mundo. Sendo assim, deve-se aguardar a realização de mais pesquisas na
27 área a fim de delinear a patogenia da doença, a participação do felino no ciclo
28 biológico do parasita e a padronização de testes diagnósticos para que se detectem
29 animais positivos precocemente, propiciando tratamento adequado a fim de
30 inviabilizar a transmissão do patógeno aos vetores, diminuindo a incidência da
31 erliquiose na população humana e animal.

32 **Referências**

- 33
34
35
36
37 01-ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; MACHADO, R. Z.; ALLEGRETTI, S. M.; FELIPPE,
38 P. A.; SILVA, K. F.; NAKAGHI, A. C. Molecular and serologic detection of Ehrlichia spp.
39 In endangered Brazilian wild captive felids. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 3,
40 p. 1017-1023, 2010. doi: 10.7589/0090-3558-46.3.1017.
41 02-BRAGA, M. S. C. O.; ANDRÉ, M. R.; FRESCHI, C. R.; TEIXEIRA, M. C. A.;
42 MACHADO, R. Z. Molecular and serological detection of *Ehrlichia* spp. in cats on São
43 Luís Island, Maranhão, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21,
44 n 1, p. 37-41, 2012. doi: 10.1590/S1984-29612012000100008.
45 03-TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária**. 4. ed. Rio
46 de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 1052 p. ISBN: 978-8527731829.
47 04-MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro:
48 Roca, 2017. 370 p. ISBN: 978-8527731645.
49 05-AGUIAR, D. M.; SAITO, T. B.; HAGIWARA, M. K.; MACHADO, R. Z.; LABRUNA,
50 M. B. Diagnóstico sorológico de erliquiose canina com antígeno brasileiro de *Ehrlichia*

- 1 *canis*. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 796-802, 2007. ISSN: 0103-8478.
- 2 06-DAGNONE, A. S.; MORAIS, H. S. A.; VIDOTTO, O. Erliquiose nos animais e no
3 homem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p. 191-201, 2001. Disponível em:
4 <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2053/1762>>.
5 Acesso em 20 de dezembro de 2019.
- 6 07-CORREA, E. S.; PALUDO, G. R.; SCALON, M. C.; MACHADO, J. A.; LIMA, A. C.
7 Q.; PINTO, A. T. B.; THIEBAUT, J. T. L.; ALBERNAZ, A. P. Investigação molecular de
8 *Ehrlichia spp.* e *Anaplasma platys* em felinos domésticos: alterações clínicas,
9 hematológicas e bioquímicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 10, p. 899-
10 909, 2011. doi: 10.1590/S0100-736X2011001000011.
- 11 08-HEGARTY, B. C.; QUROLLO, B. A. ; THOMAS, B. ; PARK, K. ;
12 CHANDRASHEKAR, R. ; BEALL, M. J.; THATCHER, B. ; BREITSCHWERDT, E. B.
13 Serological and molecular analysis of feline vector-borne anaplasmosis and
14 ehrlichiosis using species-specific peptides and PCR. **Parasites & Vectors**, v. 8, n.
15 320, p. 1-9, 2015. doi: 10.1186/s13071-015-0929-8.
- 16 09-VILHENA, H.; MARTINEZ-DIAZ, V. L.; CARDOSO, L.; VIEIRA, L.; ALTET, L.;
17 FRANCINO, O.; PASTOR, J.; FERREIRA, A. C. S. Feline vector-borne pathogens in
18 the north and centre of Portugal. **Parasites & Vectors**, v. 6, n. 99, p. 1-6, 2013. doi:
19 10.1186/1756-3305-6-99.
- 20 10-BENEVENUTE, J. L. ; DUMLER, J. S. ; OGRZEWALSKA, M. ; ROQUE, A. L. R. ;
21 MELLO, V. V. C. ; SOUSA, K. C. M. ; GONÇALVES, L. R. ; D'ANDREA, P. S. ; LEMOS,
22 E. R. S. ; MACHADO, R. Z. ; ANDRÉ, M. R. Assessment of quantitative 5' nuclease
23 real-time polymerase chain reaction using groEL gene for *Ehrlichia* and *Anaplasma*
24 species in rodents in Brazil. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 8, n. 4, p. 646-656,
25 2017. doi: 10.1016/j.ttbdis.2017.04.011.
- 26 11-LAPPIN, M. R. Doenças infecciosas. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina**
27 **interna de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 1281-1389.
28 ISBN: 978-8535234459.
- 29 12-HARRUS, S.; WANER, T.; NEER, T. M. Infecções por Ehrlichia e anaplasma:
30 *Ehrlichia canis*. In: GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos**. 4. ed. Rio
31 de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. ISBN: 978-8527726900.
- 32 13-BRAGA, I. A.; SANTOS, L. G. F. ; MELO, A. L. T. ; JAUNE, F. W. ; ZILIANI, T. F. ;
33 GIRARDI, A. F. ; AGUIAR, D. M. Hematological values associated to the serological
34 and molecular diagnostic in cats suspected of *Ehrlichia canis* infection. **Revista**
35 **Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 4, p. 470-474, 2013. doi:
36 10.1590/S1984-29612013000400005.
- 37 14-CHALA, G. M. A.; RESTREPO, Y. J. M. Reporte de caso: Infestación por *Ehrlichia*
38 *spp.* em felino mestizo. **Redevet. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 17, n. 11, p.
39 1-10, 2016. ISSN: 1695-7504. Disponível em:
40 <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111116/111610.pdf>>. Acesso em: 27 de
41 outubro de 2017.
- 42 15-MAIA, C.; RAMOS, C.; COIMBRA, M.; BASTOS, F.; MARTINS, A.; PINTO, P.;
43 NUNES, M.; VIEIRA, M. L.; CARDOSO, L.; CAMPINO, L. Bacterial and protozoal
44 agents of feline vector-borne diseases in domestic and stray cats from southern
45 Portugal. **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 115, p. 1-8, 2014. doi: 10.1186/1756-3305-7-
46 115.
- 47 16-AGUIAR, D. M. Erliquioses. In: JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; ANDRADE NETO,
48 J. P. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2015. p.
49 757-764. doi: 978-8527726436.
- 50 17-LAPPIN, M. R.; BREITSCHWERDT, E. B. Infecções por *Ehrlichia* e *Anaplasma*. In:

- 1 GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos**. 4. ed. Rio de Janeiro:
2 Guanabara Koogan, 2015. ISBN: 978-8527727242.
- 3 18-BERGMANN, M.; ENGLERT, T.; STUETZER, B. ; HAWLEY, J. R. ; LAPPIN, M. R.
4 ; HARTMANN, K. Prevalence of selected rickettsial infections in cats in Southern
5 Germany. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v.
6 42, p. 33-36, 2015. doi: 10.1016/j.cimid.2015.08.003.
- 7 19-RAR, V.; GOLOVLJOVA, I. *Anaplasma*, *Ehrlichia*, and “*Candidatus* Neoehrlichia”
8 bacteria: pathogenicity, biodiversity, and molecular genetic characteristics, a review.
9 **Infection, Genetics and Evolution**, v. 11, n. 8, p. 1842-1861, 2011. doi:
10 10.1016/j.meegid.2011.09.019.
- 11 20-MOUMÉNE, A.; MEYER, D. F. *Ehrlichia*'s molecular tricks to manipulate their host
12 cells. **Microbes and infection**, v. 18, n. 3, p. 172-179, 2016. doi:
13 10.1016/j.micinf.2015.11.001.
- 14 21-ISMAIL, N.; McBRIDE, J. W. Tick-borne emerging infections: Ehrlichiosis and
15 Anaplasmosis. **Clinics in laboratory medicine**, v. 37, n. 2, p.317-340, 2017. doi:
16 10.1016/j.cll.2017.01.006. 22-COSTA, J. O.; BATISTA Jr., J. A. ; SILVA, M. ;
17 GUIMARÃES, M. P. Ehrlichia canis infection in dog in Belo Horizonte, Brazil. **Arquivo**
18 **da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 25, p. 199-
19 200, 1973.
- 20 23-ORTUÑO, A.; GAUSS, C. B.; GARCÍA, F.; GUTIERREZ, J. F. Serological evidence
21 of *Ehrlichia* spp. exposure in cats from northeastern Spain. **Journal of Veterinary**
22 **Medicine. B, Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v. 52, n. 5, p. 246-
23 248, 2005. doi: 10.1111/j.1439-0450.2005.00849.x.
- 24 24-SASAKI, H.; ICHIKAWA, Y.; SAKATA, Y.; ENDO, Y.; NISHIGAKI, K. ;
25 MATSUMOTO, K. ; INOKUMA, H. Molecular survey of *Rickettsia*, *Ehrlichia*, and
26 *Anaplasma* infection of domestic cats in Japan. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 3,
27 n. 5-6, p. 308-311, 2012. doi: 10.1016/j.ttbdis.2012.10.028.
- 28 25-SOLANO-GALLEGO, L.; HEGARTY, B.; ESPADA, Y. ; LLULL, J. ;
29 BREITSCHWERDT, E. Serological and molecular evidence of exposure to arthropod-
30 borne organisms in cats from northeastern Spain. **Veterinary Microbiology**, v. 118,
31 n. 3-4, p. 274-277, 2006. doi: 10.1016/j.vetmic.2006.07.010.
- 32 26-AYLLÓN, T.; VILLAESCUSA, A.; TESOURO, M. A.; SAINZ, A. Serology, PCR and
33 culture of *Ehrlichia/Anaplasma* species in asymptomatic and symptomatic cats from
34 central Spain. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 5, n. 2, p. 4-5, 2009. doi:
35 10.1111/j.1469-0691.2008.02645.x.
- 36 27-TABAR, M. D.; ALTET, L.; FRANCINO, O.; SÁNCHEZ, A. ; FERRER, L. ; ROURA,
37 X. Vector-borne infections in cats: molecular study in Barcelona area (Spain).
38 **Veterinary Parasitology**, v. 151, n. 2-4, p. 332-336, 2008. doi:
39 10.1016/j.vetpar.2007.10.019.
- 40 28-EBANI, V. V.; BERTELLONI, F. Serological evidence of exposure to *Ehrlichia canis*
41 and *Anaplasma phagocytophilum* in Central Italian healthy domestic cats. **Ticks and**
42 **Tick-borne Diseases**, v. 5, n. 6, p. 668-671, 2014. doi: 10.1016/j.ttbdis.2014.04.019.
- 43 29-BREITSCHWERDT, E. B.; ABRAMS-OGG, A. C. G. ; LAPPIN, M. R. ; BIENZLE,
44 D.; HANCOCK, S. I. ; COWAN, S. M. ; CLOOTEN, J. K. ; HEGARTY, B. C. ; HAWKINS,
45 E. C. Molecular evidence supporting *Ehrlichia canis*-like infection in cats. **Journal of**
46 **Veterinary Internal Medicine**, v. 16, n. 6, p. 642-649, 2002. doi: 10.1111/j.1939-
47 1676.2002.tb02402.x.
- 48 30-ALHO, A. M.; LIMA, C.; LATROFA, M. S.; COLELLA, V.; RAVAGNAN, S.;
49 CAPELLI, G.; CARVALHO, L. M.; CARDOSO, L.; OTRANTO, D. Molecular detection
50 of vector-borne pathogens in dogs and cats from Qatar. **Parasites & Vectors**, v. 10,

- 1 n. 1, p. 298, 2017. doi: 10.1186/s13071-017-2237-y.
- 2 31-BJOERSDORFFL, A.; SVENDENIUS, L.; OWENS, J. H.; MASSUNG, R. F. Feline
3 granulocytic ehrlichiosis - a report of a new clinical entity and characterisation of the
4 infectious agent. **The Journal of Small Animal Practice**, v. 40, n. 1, p. 20-24, 1999.
5 doi: 10.1111/j.1748-5827.1999.tb03249.x.
- 6 32-FILONI, C.; CATÃO-DIAS, J. L. ; BAY, G. ; DURIGON, E. L. ; JORGE, R. S. ; LUTZ,
7 H. ; HOFMANN-LEHMANN, R. First evidence of feline herpesvirus, calicivirus,
8 parvovirus, and Ehrlichia exposure in Brazilian free-ranging felids. **Journal of Wildlife**
9 **Diseases**, v. 42, n. 2, p. 470–477, 2006. doi: 10.7589/0090-3558-42.2.470.
- 10 33-OLIVEIRA, L. S. ; MOURÃO, L. C. ; OLIVEIRA, K. A. ; DA MATTA AGOSTINI, M.;
11 OLIVEIRA, A. C. ; ALMEIDA, M. R. ; FIETTO, J. L. ; CONCEIÇÃO, L. G. ; FILHO, J.
12 D. ; GALVÃO, M. A. ; MAFRA, C. Molecular detection of Ehrlichia canis in cats in Brazil.
13 **Clinical Microbiology and Infection**, v. 15, n. 2, p. 53-54, 2009. doi: 10.1111/j.1469-
14 0691.2008.02175.x.
- 15 34-RODRIGUES, G. M.; RIOS, M. P.; NASCIMENTO, F. G. O.; RODRIGUES, G. G.;
16 MUNDIM, A. V.; BARBOSA, F. C. Erliquiose felina - relato de caso. **Archives of**
17 **Veterinary Science**, v. 21, n. 2, p. 185-187, 2016. ISSN: 1517-784X.
- 18 35-FONTALVO, M. C.; BRAGA, I. A.; AGUIAR, D. M.; HORTA, M. C. **Serological**
19 **evidence of exposure to Ehrlichia canis in cats. Ciência Animal Brasileira**, v. 17,
20 n. 3, p. 418-424, 2016. doi: 10.1590/1089-6891v17i333845.
- 21 36-BRAGA, I. A.; SANTOS, L. G. F.; RAMOS, D. G. S. ; MELO, A. L. T. ; MESTRE, G.
22 L. C. ; AGUIAR, D. M. Detection of *Ehrlichia canis* in domestic cats in the central-
23 western region of Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 45, n. 2, p. 641-645,
24 2014. ISSN: 1678-4405.
- 25 37-PEDRASSANI, D.; BIOLCHI, J.; GONÇALVES, L. R.; MENDES, N. S. ; ZANATTO,
26 D. C. S. ; CALCHI, A. C. ; MACHADO, R. Z. ; ANDRÉ, M. R. Molecular detection of
27 vector-borne agents in cats in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary**
28 **Parasitology**, v. 28, n. 4, p. 632-643, 2019. doi:10.1590/s1984-29612019077.
- 29 38-BRAGA, I. A.; TAQUES, I. I. G. G.; SANTOS, L. G. F.; COSTA, S. R. O. C.; DIAS,
30 I. S. O.; AGUIAR, D. M. Erliquiose felina: relato de co-infecção com vírus da
31 imunodeficiência felina. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 7, n. 1, p. 249-250, 2013.
- 32 39-LITTLE, S. E.; BARRETT, A. W. ; NAGAMORI, Y. ; HERRIN, B. H. ; NORMILE, D.
33 ; HEANEY, K. ; ARMSTRONG, R. Ticks from cats in the United States: patterns of
34 infestation and infection with pathogens. **Veterinary Parasitology**, v. 257, p. 15-20,
35 2018. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.05.002.
- 36 40-GEURDEN, T.; BECSKEI, C.; SIX, R. H.; MAEDER, S.; LATROFA, M. S.;
37 OTRANTO, D.; FARKAS, R. Detection of tick-borne pathogens in ticks from dogs and
38 cats in different European countries. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, v.9, n. 6, p.
39 1431-1436, 2018. doi: 10.1016/j.ttbdis.2018.06.013.
- 40 41-DANTAS-TORRES, F., OTRANTO, D. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil:
41 opening the black box. **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 22, p. 1-25, 2017. doi:
42 10.1186/1756-3305-7-22-
- 43 42-PARPINELLI, N.; SOUZA, I. M. M.; DI GREGÓRIO, M. C. Ocorrência de *Ehrlichia*
44 *spp.* e *Babesia spp.* em cães no estado do Paraná - revisão de literatura. **Revista de**
45 **Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, n. 2, p. 86-93, 2017.
46 doi:10.4025/revcivet.v4i0.39718.
- 47 43-MALHEIROS, J.; COSTA, M. M.; AMARAL, R. B.; SOUSA, K. C. M.; ANDRÉ, M.
48 R.; MACHADO, R. Z.; VIEIRA, M. I. B. Identification of vector-borne pathogens in dogs
49 and cats from Southern Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, n. 5, p. 893-900,
50 2016. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.04.007.

- 1 44-DAGNONE, A. S.; MORAIS, H. S. A.; VIDOTTO, M. C.; JOJIMA, F. S.; VIDOTTO,
2 O. Ehrlichiosis in anemic, thrombocytopenic, or tick-infested dogs from a hospital
3 population in South Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 117, n. 4, p. 285-290, 2003.
4 doi: 10.1016/j.vetpar.2003.10.001.
- 5 45-LOBETTI, R. Tick-borne diseases of the cat. **Advances in Small Animal Medicine
6 and Surgery**, v. 30, n. 11, p. 1-3, 2017. doi: 10.1016/j.asams.2017.11.001.
- 7 46-SANTARÉM, V. A.; AGUIAR, D. M. Erliquiose canina. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.
8 G.; PAES, A. C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**.
9 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 95-111. ISBN: 978-8527727891.
- 10 47-OTRANTO, D. Arthropod-borne pathogens of dogs and cats: from pathways and
11 times of transmission to disease control. **Veterinary Parasitology**, v. 251, p. 68-77,
12 2018. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.12.021.
- 13 48-SAINZ, A. ; ROURA, X. ; MIRÓ, G. ; ESTRADA-PEÑA, A. ; KOHN, B. ; HARRUS,
14 S. ; SOLANO-GALLEGO, L. Guideline for veterinary practitioners on canine
15 ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 1, p. 75, 2015.
16 doi: 10.1186/s13071-015-0649-0.
- 17 49-QUROLLO, B. Feline vector-borne diseases in North America. **The Veterinary
18 Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 49, n. 4, p. 687-702, 2019. doi:
19 10.1016/j.cvsm.2019.02.012.
- 20 50-STOKES, J. R. Doenças fúngicas e causadas por riquetsias. In: LITTLE, S. E. **O
21 gato: medicina interna**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 1454-1458. ISBN: 978-
22 8527727525.
- 23 51-BREITSCHWERDT, E. B. Riquetsioses. In: ETTINGER, S. J. ; FELDMAN, E. C.
24 **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 5. ed. Rio de
25 Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 422-429. ISBN: 8527709015.
- 26 52-HARRUS, S.; WANER, T. Diagnostic of canine monocytotropic ehrlichiosis
27 (*Ehrlichia canis*): an overview. **Veterinary Journal**, v. 187, n. 3, p. 292-296, 2011. doi:
28 10.1016/j.tvjl.2010.02.001.
- 29 53-PARMAR, C.; PEDNEKAR, R.; JAYRAW, A.; GATNE, M. Comparative diagnostic
30 methods for canine ehrlichiosis. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**,
31 v. 37, p. 282-290, 2013. doi: 10.3906/vet-1201-12.
- 32 54-NEER, T. M.; BREITSCHWERDT, E. B.; GREENE, R. T.; LAPPIN, M. R.
33 Consensus statement on Ehrlichial disease of small animals from the Infectious
34 Disease Study Group of the ACVIM*. American College of Veterinary Internal
35 Medicine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 16, n. 3, p. 309-315, 2002. doi:
36 10.1892/0891-6640(2002)016.
- 37 55-LAPPIN, M. R. Update on flea and tick associated diseases of cats. **Veterinary
38 Parasitology**, v. 254, p. 26-29, 2018. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.02.022.
- 39 56-MYLONAKIS, M. E.; HARRUS, S.; BREITSCHWERDT, E. B. An update on the
40 treatment of canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). **Veterinary Journal**, v.
41 246, p. 45-53, 2019. doi: 10.1016/j.tvjl.2019.01.015.
- 42 57-JENKINS, S.; KETZIS, J. K.; DUNDAS, J.; SCORPIO, D. Efficacy of minocycline in
43 naturally occurring nonacute *Ehrlichia canis* infection in dogs. **Journal of Veterinary
44 Internal Medicine**, v. 32, n. 1, p. 217-221, 2018. doi: 10.1111/jvim.14842.
- 45 58-ANDRÉ, M. R.; DENARDI, N. C. B.; SOUSA, K. C. M.; GONÇALVES, L. R.;
46 HENRIQUE, P. C.; ONTIVERO, C. R. G. R.; GONZALEZ, I. H. L.; NERY, C. V. C.;
47 CHAGAS, C. R. F.; MONTICELLI, C.; DE SANTIS, A. C. G. A.; MACHADO, R. Z.
48 Arthropod-borne pathogens circulating in free-roaming domestic cats in a zoo
49 environment in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 5, n. 5, p. 545-551, 2014.
50 doi: 10.1016/j.ttbdis.2014.03.011.

- 1 59-BOUZA-MORA, L.; DOLZ, G.; SOLÓRZANO-MORALES, A.; ROMERO-ZUÑIGA,
2 J. J.; SALAZAR-SÁNCHEZ, L.; LABRUNA, M. B.; AGUIAR, D. M. Novel genotype of
3 *Ehrlichia canis* detected in samples of human blood bank donors in Costa Rica. **Ticks**
4 **and Tick-borne Diseases**, v. 8, n. 1, p.36-40, 2017. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.09.012.
5 60-PEREZ, M.; BODOR, M.; ZHANG, C.; XIONG, Q.; RIKIHISA, Y. Human infection
6 with *Ehrlichia canis* accompanied by clinical signs in Venezuela. **Annals of the New**
7 **York Academy of Sciences**, v. 1078, n. 1, p. 110-117, 2006. doi:
8 10.1196/annals.1374.016.
9 61-ANDRIC, B. Diagnostic evaluation of *Ehrlichia canis* human infections. **Open**
10 **Journal of Medical Microbiology**, v. 4, n. 2, p. 132-139, 2014. doi:
11 10.4236/ojmm.2014.42015.
12 62-DEIRÓ, A. G. J.; MONTARGIL, S. M. A.; CARVALHO, F. S.; MUNHOZ, A. D.;
13 ALBUQUERQUE, G. R. Antibody occurrence of Anti-*Toxoplasma gondii*, *Leishmania*
14 sp. and *Ehrlichia canis* in dogs in Bahia State. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n.
15 1, p. 199-210, 2018. doi: 10.5433/1679-0359.2018v39n1p199.

CAPÍTULO 2

EVIDÊNCIA SOROLÓGICA DE *EHRlichia canis* E CO-INFECÇÃO
POR RETROVÍRUS EM GATOS DOMÉSTICOS ATENDIDOS EM
HOSPITAL VETERINÁRIO NO BRASIL.

1 Evidência sorológica de *Ehrlichia canis* e co-infecção por retrovírus em gatos domésticos
2 atendidos em hospital veterinário no Brasil.

3 Serological evidence of *Ehrlichia canis* and retrovirus co-infection in domestic cats treated at
4 a veterinary hospital in Brazil.

5 M.G.M.S. Solis^I; I.I.G.G. Taques^{II}; A.N.S. Campos^{II}; M.L. Kawasaki^{II}; D.M. Aguiar^{II}; M.S.
6 Zanutto^{III}

7 I - Pós-graduanda *stricto sensu* Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias, Universidade Estadual de
8 Londrina (UEL), PR.

9 II - Laboratório de Virologia e Rickettsioses do Hospital Veterinário, Faculdade de Medicina Veterinária,
10 Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT.

11 III - Departamento de Clínicas Veterinárias, Setor de Clínica Médica de Animais de Companhia, HV - UEL, PR.

12 **Resumo**

13 Realizou-se uma análise sorológica por meio da técnica de Imunofluorescência Indireta
14 (RIFI) em um banco de plasma, provenientes de gatos domésticos atendidos em hospital veterinário
15 no Brasil, no ano de 2014. O objetivo do estudo foi detectar a presença de anticorpos IgG anti-
16 *Ehrlichia canis* e associar a positividade com os seguintes fatores de risco: coinfeção pelos vírus
17 da imunodeficiência felina (Feline Immunodeficiency Virus- FIV) e vírus da leucemia felina (Feline
18 Leukaemia Virus- FELV), faixa etária, sexo e raça dos animais avaliados. Das 767 amostras,
19 verificou-se seropositividade em 88 (11,47%) animais, sendo 42 (5,48%) fêmeas e 46 (6%) machos.
20 A média etária da população de animais positivos foi de 2,7 anos e na sua maioria, animais sem
21 raça definida (68 animais). Os títulos de anticorpos IgG anti-*Ehrlichia canis* variaram de 1:40 a
22 1:640, não apresentando associação entre a seropositividade e os fatores de risco analisados.

23 Palavras-chave: erliquiose, hematologia, zoonoses, FIV, FELV, felinos

24 **Abstract**

25 A serological analysis was performed using the technique of Indirect Immunofluorescence
26 (RIFI) in a plasma bank, from domestic cats treated at a veterinary hospital in Brazil, in 2014. The
27 aim of the study was to detect the presence of anti-IgG antibodies -*Ehrlichia canis* and associate
28 positivity with the following risk factors: coinfection with feline immunodeficiency virus (Feline
29 Immunodeficiency Virus- FIV) and feline leukemia virus (Feline Leukaemia Virus- FELV), age
30 group, sex and breed of the animals evaluated. Of the 767 samples, 88 (11.47%) animals were
31 seropositive, 42 (5.48%) females and 46 (6%) males. The average age of the population of positive
32 animals was 2.7 years, and the majority, mixed-breed animals (68 animals). The titers of anti-
33 *Ehrlichia canis* IgG antibodies ranged from 1:40 to 1: 640, with no association between
34 seropositivity and the risk factors analyzed.

35 Keywords: ehrlichiosis, hematology, zoonoses, FIV, FELV, cats

1 **Introdução**

2 A erliquiose é uma doença endêmica em regiões tropicais e subtropicais, apresentando
3 importância zoonótica mundial e transmitida por vetores, principalmente o carrapato
4 *Rhipicephalus sanguineus* (DAGNONE; MORAIS; VIDOTTO, 2001; ANDRÉ et al., 2010;
5 VIEIRA et. al., 2011; BRAGA et al., 2012). No Brasil, *Ehrlichia canis* é responsável pela
6 erliquiose monocítica em cães, caracterizada por uma bactéria intracelular obrigatória, gram
7 negativa e aeróbia, pertencente à família *Anaplasmataceae*. Infecta células hematopoiéticas do
8 sistema fagocítico mononuclear e encontra-se em formato de mórulas no interior de vacúolos
9 citoplasmáticos na célula hospedeira (LABRUNA & PEREIRA, 2001; AGUIAR et al., 2007;
10 TAYLOR; COOP; WALL, 2017; SANGIONI & BOTTON, 2017).

11 O conhecimento sobre o curso da erliquiose na espécie felina não está elucidado, sem a
12 caracterização de qual espécie de *Ehrlichia* spp. infecta naturalmente estes animais. Contudo,
13 encontra-se descrito na literatura que *Ehrlichia canis* pode infectar felídeos domésticos e
14 selvagens (DAGNONE; MORAIS; VIDOTTO, 2001; ANDRÉ et al., 2010; CORREA et al.,
15 2011; HEGARTY et al., 2015).

16 Devido à escassez de relatos, a prevalência da erliquiose felina é desconhecida.
17 Entretanto, há evidências moleculares e sorológicas de exposição a *E. canis* em felídeos
18 selvagens e domésticos em países como Japão (SASAKI et al., 2012), Espanha (ORTUÑO et
19 al., 2005; SOLANO-GALLEGO et al., 2006; AYLLÓN et al., 2009; TABAR, 2008), Itália
20 (EBANI & BERTELLONI, 2014) , Estados Unidos (BREITSCHWERDT et al., 2002;
21 HEGARTY et al; 2015), Catar (ALHO et al., 2017) e Brasil (FILONI et al., 2006; OLIVEIRA
22 et al., 2009; ANDRÉ et al., 2010; BRAGA et al., 2012; BRAGA et al., 2014; FONTALVO et
23 al., 2016; GUIMARÃES et al., 2019; PEDRASSANI et al., 2019).

24 Sugere-se que os vetores da erliquiose felina sejam semelhantes aos de cães e o contato
25 com esse vetor, dado pela ingestão de roedores infectados sejam possíveis causas de infecção
26 nesta espécie (DAGNONE; MORAIS; VIDOTTO, 2001; CORREA et al., 2011). Supõe-se que
27 o meio de transmissão do patógeno ao gato seja através do repasto sanguíneo do carrapato e a
28 patogênese da doença comporta-se de forma semelhante aos cães (SANTARÉM; AGUIAR,
29 2016; SANGIONI & BOTTON, 2017; TAYLOR; COOP; WALL, 2017; OTRANTO, 2018).

30 A coinfeção com patógenos transmitidos por artrópodes e com os vírus da
31 imunodeficiência e leucemia felina pode ser observada nos gatos e a condição imunológica do
32 paciente interfere na manifestação clínica e no diagnóstico adequado (LAPPIN, 2010;
33 CORREA et al., 2011; BRAGA et al., 2013; MAIA et al., 2014; CHALA et al., 2016).

34 Os critérios para o diagnóstico da erliquiose felina não foram estabelecidos e não há

1 padronização dos testes nos laboratórios. Contudo, a avaliação clínica do paciente somada à
2 anormalidades laboratoriais podem sugerir a presença do parasito no organismo (ALMOSNY
3 et al., 2002; BRAGA et al., 2013; HARRUS; WARNER; NEER, 2015). A presença de mórulas
4 em esfregaço sanguíneos, aplicação de testes sorológicos pela técnica de imunofluorescência
5 indireta ou Elisa (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay), PCR (Polymerase Chain Reaction)
6 e exames pós-morte são métodos auxiliares para confirmação do diagnóstico (ALMOSNY et
7 al., 2002; LITTLE, 2010; HARRUS; WARNER; NEER, 2015; FONTALVO et al., 2016).

8 Apesar do caráter zoonótico desta doença (PEREZ et al., 2006; ANDRIC, 2014;
9 BOUZA-MORA et al., 2017) e das suspeitas sobre os felinos serem portadores assintomáticos
10 promovendo a continuidade do ciclo do parasito em áreas endêmicas (CORREA et al., 2011;
11 MAIA et al., 2014; FONTALVO et al., 2016), os cuidados profiláticos devem ser direcionados
12 ao controle dos vetores, nos animais e no ambiente (LAPPIN, 2010; LAPPIN;
13 BREITSCHWEIDT, 2015; QUROLLO, 2019).

14 Perante o exposto, o presente trabalho determinou a prevalência de gatos infectados por
15 *Ehrlichia canis* na população felina atendida em um hospital veterinário no Brasil, por meio de
16 detecção de anticorpos IgG anti-*Ehrlichia canis*, pela técnica da imunofluorescência indireta.
17 Foram avaliados os títulos sorológicos frente *E. canis* e averiguado a associação com a infecção
18 por retrovírus felino, raça, sexo e idade dos animais.

19 **Material e Métodos**

20 O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, protocolo
21 CEUA número 18323.2018.07 (Anexo A).

22 O estudo retrospectivo epidemiológico foi realizado em plasmas congelados de 767
23 amostras correspondente a população felina, atendida em Hospital Veterinário no Estado do
24 Paraná, região sul do Brasil, durante o período de 12 meses, em 2014. O sangue foi obtido das
25 coletas durante atendimentos de rotina, pronto socorro e projetos de castração, acondicionado
26 em tubo com EDTA (Ácido etilenodiamino tetra-acético), centrifugado para a obtenção de
27 plasma, acondicionado em microtubos plásticos e congelado a - 10 graus Celsius.

28 As amostras de plasma foram submetidas à técnica de imunofluorescência indireta para
29 detecção de anticorpos IgG anti-*E. canis*. Foi utilizado como antígenos o isolado Cuiabá #1 de
30 *E. canis* cultivadas em células DH82. Os testes foram realizados conforme Braga et al. (2013)
31 considerando ponto de corte de 1:40.

32 Informações sobre sexo, idade e raça dos animais foram obtidas durante a resenha,
33 enquanto na anamnese levantou-se dados a respeito de domicílio, acesso à rua e castração. Ao
34 exame clínico foram observadas alterações em mucosas, linfonodos e presença de ectoparasitas.

1 Dados a respeito de infecção pelos retrovírus felinos - vírus da imunodeficiência felina
2 (FIV) e vírus da leucemia felina (FELV) - foram recuperados dos prontuários dos animais
3 (HASHIZUME, 2016).

4 As associações estatísticas foram realizadas entre as variáveis: grupos formados pelo
5 retrovírus (FIV e FELV), idade (meses), sexo (macho ou fêmea), raça (raça pura ou sem raça
6 definida(SRD) e sorologia para *E. canis*. Os dados foram submetidos primeiramente a análise
7 descritiva e ao teste de Fisher, com nível de significância a 5%, utilizando-se o programa
8 computacional SAS University Edition®. Posteriormente, para as classes de idade foi aplicado
9 o teste de Qui Quadrado por tendência, utilizando-se o software Epi Info™ (versão 7.2), com o
10 intuito de verificar a prevalência de positividade nas variáveis analisadas.

11 Optou-se pelo agrupamento da variável raça, resultando em dois grandes grupos,
12 denominados raça pura e SRD, com o intuito de elevar a acurácia do teste, devido a maior
13 proporção de animais SRD em relação aos animais de raça. As idades foram estratificadas em
14 intervalos de 12 meses para as faixas etárias com maior amostragem e com intervalos de 48
15 meses para as demais faixas etárias, devido à grande amplitude entre as idades observadas na
16 população.

17 **Resultados**

18 Do total de 767 amostras de plasma felino, 358 (46,68%) se tratava de fêmeas e 409
19 (53,32%) de machos. A maior parte era composta por animais sem raça definida (SRD)
20 correspondendo a 643 (83,83%) animais, e 124 (16,17%) de raça pura. Dentre os animais de
21 raça pura, um total de seis (0,78%) eram provenientes da raça Angorá, 32 (4,17%) eram Persa
22 e 86 (11,21%) eram da raça Siamês, dos quais foram anexados no grupo raça pura, como já
23 descrito anteriormente.

24 A faixa etária média dos animais amostrados foi de 34,4 meses (2,8 anos), dos quais
25 222 animais com idades entre zero a 12 meses (28,94%); 236 animais com idades entre 13 a 24
26 meses (30,76%); 113 animais com idades entre 25 e 36 meses (14,73%); 47 animais com idades
27 entre 37 e 48 meses (6,12%); 75 animais com idades entre 49 a 96 meses (9,77%); 44 animais
28 entre 97 a 144 meses (5,73%), 26 animais com idades entre 145 a 192 meses (3,38%) e 4
29 animais com idades entre 193 a 240 meses (0,52%). Observa-se que 80,6% da população
30 estudada, encontra-se com idade até 48 meses.

31 Dos animais avaliados, 88 (11,47%) apresentaram anticorpos IgG anti- *E. canis*, destes
32 animais reagentes, 42 (47,73%) eram fêmeas e 46 (52,28%) machos, 68 (77,27%) não
33 apresentavam raça definida (SRD) e 20 (22,73%) correspondiam ao grupo de raças puras, sendo
34 soro reagentes 16 gatos Siameses e quatro Persas.

1 De acordo com a faixa etária, 24 animais reagentes tinham idade até 12 meses (27,27%),
 2 26 animais com idade entre 13 a 24 meses (29,54%), 12 animais entre 25 a 36 meses (13,63%),
 3 10 animais entre 37 a 48 meses (11,36%), 8 animais entre 49 a 96 meses (9,09%), 5 animais
 4 entre 97 a 144 meses (5,68%), 3 animais entre 145 a 192 meses (3,40%) e nenhum animal com
 5 idades entre 193 a 240 meses, sendo a faixa etária média dos animais reagentes de 33,3 meses
 6 (2,7 anos).

7 Os títulos de anticorpos IgG anti-*E. canis* variaram de 1:40 a 1:640, como especificado
 8 na Tabela.1.

9
 10 Tabela 1- Frequência dos títulos de anticorpos IgG Anti-*E. canis* observados em gatos por meio
 11 de Reação de Imunofluorescência Indireta, atendidos em hospital veterinário no Brasil, 2019.

Titulação	Número de gatos	Porcentagem (%)
40	28	31,8
80	26	29,5
160	21	23,9
320	11	12,5
640	2	2,3
Total	88	100

12
 13 Foi observado para esta amostragem, 37 gatos (4,82%) reagentes para FIV, e 10 gatos
 14 (1,30%) reagentes para FELV. Apenas dois gatos foram reagentes para IgG anti-*E. canis* e FIV
 15 (0,26%), e um gato reagente para IgG anti-*E. canis* e FELV (0,13%). Nenhum animal
 16 apresentou seropositividade para os três agentes concomitantemente.

17 A positividade sorológica para *E. canis* por meio do teste RIFI foi avaliada com as
 18 variáveis: sexo, grupo racial, FIV, FELV e idade dos animais amostrados. Embora observa-se
 19 maior tendência de animais com FIV (odds = 2,33) e idades entre 37 a 48 meses (odds = 2,23)
 20 apresentarem seropositividade para *E. canis*, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre
 21 essas variáveis, com isso a prevalência de animais positivos pode ocorrer em qualquer idade,
 22 independente da positividade para FIV.

23 Não houve associação entre as variáveis analisadas ($p > 0,05$), contudo os animais SRD
 24 apresentaram tendência à seropositividade ($p = 0,0563$) conforme descrito na Tabela 2.

25

1 Tabela 2 - Comparação e avaliação de chances entre a presença de IgG Anti- *E. canis* e os
 2 fatores de risco (sexo, grupo racial, FIV, FELV e idade), números de observações e respectivas
 3 frequências de gatos atendidos em hospital veterinário no Brasil, 2019.

Fatores de risco	N ¹	<i>Ehrlichia canis</i>		Odds ratio	IC ²	p ³
		Positivo	Negativo			
Sexo						
Macho	409	46	363	0,9534	0,6112 ≤ OR ≤ 1,4873	0,4608
Fêmea	358	42	316			
Grupo Genético						
Raça pura	124	20	104	1,6261	0,9471 ≤ OR ≤ 2,792	0,0563
SRD	643	68	575			
FIV						
Negativo	730	86	644	2,337	0,5522 ≤ OR ≤ 9,8896	0,1801
Positivo	37	2	35			
FELV						
Negativo	757	87	670	1,1687	0,1463 ≤ OR ≤ 9,3363	0,6787
Positivo	10	1	9			
Idade (meses)						
0 a 12	222	24	198	1,0000		
13 a 24	236	26	210	1,0210		
25 a 36	113	12	101	0,9800		
37 a 48	47	10	37	2,2300		
49 a 96	75	8	67	0,9850		0,7424
97 a 144	44	5	39	1,0580		
145 a 192	26	3	23	1,0760		
193 a 240	4	0	4	0		

4 ¹Número de amostras

5 ² Intervalo de confiança

6 ³ Nível de significância pelo teste de Fisher e Qui-Quadrado por tendência (idades)

7

8 Com base nos dados obtidos dos prontuários dos 88 animais seroreagentes, pode-se
 9 observar que 75 (85,22%) animais eram domiciliados, contudo 54 (61,36%) destes animais
 10 tinham acesso livre à rua, além de 51 gatos não serem castrados (57,95%). Como demonstrado
 11 na Tabela 4, ao contrário dos machos idosos, a maioria dos machos jovens positivos para *E.*
 12 *canis* tinham acesso à rua e não eram castrados, o que pode favorecer o comportamento errante
 13 destes animais.

14

15

16

1 Tabela 3. Classificação dos animais seropositivos para o agente *E. canis* de gatos atendidos em
 2 hospital veterinário no Brasil segundo o sexo, idade e modus vivendi- 2019.

Idade (Meses)	Fêmeas (n = 42)					
	Castradas		Domiciliadas		Acesso à rua	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
0 a 12	5 (5,7%)	8 (9,1%)	12 (13,6%)	1 (1,1%)	7 (7,9%)	6 (6,8%)
13 a 24	4 (4,5%)	6 (6,8%)	10 (11,4%)	0	7 (7,9%)	3 (3,4%)
25 a 36	2 (2,3%)	2 (2,3%)	4 (4,5%)	0	2 (2,3)	2 (2,3%)
37 a 48	4 (4,5%)	2 (2,3%)	6 (6,8%)	0	3 (3,4%)	3 (3,4%)
49 a 96	1 (1,1%)	2 (2,3%)	3 (3,4%)	0	2 (2,3%)	1 (1,1%)
97 a 144	1 (1,1%)	3 (3,4%)	3 (3,4%)	1 (1,1%)	2 (2,3%)	2 (2,3%)
145 a 192	1 (1,1%)	1 (1,1%)	2 (2,3%)	0	2 (2,3%)	0
Total	18 (20,4%)	24 (27,3%)	40 (45,4%)	2 (2,3%)	25 (28,4%)	17 (19,3%)

3

4

5 Tabela 3. Classificação dos animais seropositivos para o agente *E. canis* de gatos atendidos em
 6 hospital veterinário no Brasil segundo o sexo, idade e modus vivendi- 2019.

Idade (Meses)	Machos (n=46)					
	Castrados		Domiciliados		Acesso à rua	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
0 a 12	2 (2,3%)	9 (10,2%)	11 (12,5%)	0	9 (10,2%)	2 (2,3%)
13 a 24	2 (2,3%)	14 (15,9%)	15 (17%)	1 (1,1%)	14 (15,9%)	2 (2,3%)
25 a 36	1 (1,1%)	7 (7,9%)	8 (9,1%)	0	4 (4,5%)	4 (4,5%)
37 a 48	1 (1,1%)	3 (3,4%)	4 (4,5%)	0	2 (2,3%)	2 (2,3%)
49 a 96	4 (4,5%)	1 (1,1%)	5 (5,7%)	0	1 (1,1%)	4 (4,5%)
97 a 144	1 (1,1%)	0	1 (1,1%)	0	0	1 (1,1%)
145 a 192	1 (1,1%)	0	1 (1,1%)	0	1 (1,1%)	0
Total	12 (13,6%)	34 (38,6%)	45 (51,1%)	1 (1,1%)	31 (35,2%)	15 (17%)

7

8

Pelos dados do exame físico, dois animais reagentes apresentaram infestação por

1 carrapatos e 19 animais apresentaram puliciose, além de que dois gatos apresentaram
2 linfadenomegalia e 11 manifestaram palidez de mucosas. Contudo, não foi possível realizar
3 associação estatística destes dados devido à ausência dessas informações para todos os animais
4 da população, não podendo afirmar a presença destes achados ao fato de os gatos serem
5 sorologicamente reagentes.

6

7 **Discussão**

8 Este estudo relata detecção sorológica de anticorpos IgG anti-*E. canis* em 11,47% da
9 população de gatos domésticos atendidos em um hospital veterinário no Brasil. Pesquisas de
10 prevalência sorológica e molecular deste agente na espécie felina ainda são escassas, contudo
11 estudos já relataram soroprevalência em diversas regiões do Brasil (BRAGA et al., 2012;
12 BRAGA et al., 2014; FONTALVO et al., 2016; GUIMARÃES et al., 2019; PEDRASSANI et
13 al., 2019).

14 A baixa prevalência encontrada neste estudo (11,47%) pode ser justificada pela
15 população de gatos ser hospitalar, ou seja, animais com proprietários e domiciliados que apesar
16 do acesso à rua, não vivem em condições desfavoráveis (aglomerações e precariedade
17 sanitária), o que diminui a exposição aos vetores e doenças concomitantes. Pesquisas realizadas
18 em populações com perfis semelhantes em outros países também observaram baixa positividade
19 à *E. canis* (AGUIRRE et al, 2004; AYLLÓN et al., 2009; PERSICHETTI et al., 2018).

20 Em contrapartida, Braga et al. (2014) e Fontalvo et al. (2016) que estudaram felinos
21 oriundos de gatis e centro de zoonoses obtiveram soroprevalências elevadas, de 41,5% e 35,6%
22 respectivamente.

23 A detecção sorológica sugere a exposição de gatos a *E. canis*, porém não se exclui
24 possibilidade de reação cruzada com outros patógenos da família *Anaplasmataceae*, embora
25 sejam apontadas frequentemente em animais com titulações baixas, em torno de 1:40 e 1:80
26 (PARMAR et al., 2013; EBANI & BERTELLONI, 2014; LAPPIN & BREITSCHWERDT,
27 2015).

28 Estudos sugerem que nem todos os gatos sofrem soroconversão quando infectados o
29 que pode justificar a variabilidade na prevalência da doença na espécie, por este motivo o
30 diagnóstico de erliquiose felina não se deve basear apenas nos resultados sorológicos, mas na
31 associação com testes de detecção molecular, achados clínicos e hematológicos; a análise
32 sorológica pontual não permite identificar o estágio da doença, por isso recomenda-se sorologia
33 seriada ou associação de técnicas diagnósticas (BRAGA et al., 2014; LAPPIN &
34 BREITSCHWERDT, 2015; STOKES, 2015; QUROLLO, 2019).

1 Embora a patogenia da erliquiose seja pouco conhecida na espécie felina, pesquisas
2 sugerem que os felinos possam ser menos predispostos às doenças transmitidas por artrópodes
3 quando comparados aos cães, pelo fato de desenvolverem imunidade inata aos hemoparasitos
4 (CORREA et al., 2011; LOBETTI, 2017), visto que o sistema imune dessa espécie é
5 predominantemente dominado por imunidade celular, com respostas mediadas por células
6 citotóxicas (Th1). Porém, se os gatos possuísem histórico de imunidade celular protetora, era
7 de se esperar baixa frequência de doenças virais, o que não é observado de fato (DAY, 2016).
8 Acrescenta-se o fato da *Ehrlichia* spp. ter mecanismos complexos de adesão, invasão e
9 inibições das respostas imunes na célula hospedeira, tal como a capacidade de diminuir a
10 maturação de células T em linfócito T CD4+, o qual tem importância na resposta imune celular,
11 além de outros mecanismos que facilitam sua permanência no hospedeiro sem a detecção do
12 sistema imune (ISMAIL, 2016; MOUMÉNE; MEYER, 2016; SANTARÉM; AGUIAR, 2016).

13 Sendo assim, fatores não imunológicos podem explicar a menor prevalência dos gatos
14 às doenças transmitidas pelos artrópodes, incluindo o estilo de vida independente desses
15 animais, como o fato de “ocultarem” sinais clínicos da doença e também pela dificuldade de
16 manejo, muitos proprietários não praticam cuidados preventivos nestes animais e as idas ao
17 atendimento veterinário costumam ser escassas, acarretando subdiagnóstico e menor registro
18 de doenças (DAY, 2016).

19 O fato dos gatos removerem os carrapatos durante a autolimpeza (EBANI &
20 BERTELLONI, 2014) ou a participação de outras espécies de vetores na transmissão do
21 parasito nessa espécie podem justificar a prevalência baixa de *E. canis* em gatos (CORREA et
22 al., 2011; ANDRÉ et al., 2014; ANDRÉ et al., 2015; BENEVENUTE et al., 2017).

23 Com isso, pode-se concluir que, a possível causa da resistência desses animais a essa
24 classe de doenças é complexo e necessita de pesquisas que envolvam a detecção do papel do
25 gato no ciclo destes parasitos.

26 A literatura denota que a coinfeção com os retrovírus felinos (FIV e FELV) possa ser
27 um fator de risco associado a seropositividade para erliquiose nos felinos, visto que o
28 comprometimento imunológico causado por essas doenças imunossupressoras podem auxiliar
29 no desenvolvimento de infecções oportunistas, como as hemoparasitoses (BRAGA et al., 2013;
30 PERSICHETTI et al., 2018). Todavia, não foi observado associação entre a seropositividade
31 tanto para FIV e *E. canis*, quanto para FELV e *E. canis* na população de gatos deste estudo,
32 corroborando com Ortuño et al. (2005), Vita et al. (2005), Solano-Gallego (2006) e Tabar et al.
33 (2008), que não associaram a infecção por retrovírus à presença de hemoparasitos transmitidos
34 por vetores em felinos.

1 Estudos relataram não haver predisposição de sexo, idade e raça para a doença em
2 felinos, contudo há suposições que gatos entre a faixa etária de um a cinco anos e machos
3 apresentem maior probabilidade de serem acometidos por doenças infecciosas sendo justificado
4 pelo comportamento ativo destes animais, acarretando maior tempo de exposição aos vetores
5 (TABAR et al., 2008; EBANI & BERTELLONI, 2014; GUIMARÃES et al., 2019).

6 Apesar de não ser observada correlação estatisticamente significativa entre infecção por
7 *E. canis* e a faixa etária, sexo e raça dos animais neste estudo, observou-se que os animais
8 seropositivos eram os mais jovens da população, até 36 meses, com idade média dos animais
9 soropositivos de 2,7 anos, corroborando com Persichetti et al. (2016) e Oliveira et al. (2018).

10 Guimarães et al. (2019) e Fontalvo et al. (2016) observaram maiores seroprevalências
11 em gatos adultos e sugeriram que animais jovens possam permanecer mais tempo expostos ao
12 vetor. Coincidentemente, os animais machos mais jovens da nossa população não eram
13 castrados e tinham acesso à rua, o que pode sugerir maior exposição ao vetor pelo
14 comportamento errante destes gatos.

15 Neste estudo observou-se menor seroprevalência a *E. canis* em animais pertencentes aos
16 grupos etários mais velhos, ao contrário do observado em cães, que aumentam as chances de
17 entrar em contato com o agente em função da idade (AZEVEDO et al., 2011; SANTOS et al.,
18 2013). Os gatos machos e idosos dessa população eram predominantemente castrados e sem
19 acesso à rua, o que pode ser uma hipótese para a menor prevalência do agente nestes animais.

20 Gatos sem raça definida compuseram a maioria da população deste estudo, inclusive dos
21 animais seropositivos, contrapondo Alho et al. (2017) que notou maior positividade em gatos
22 de raças puras. Apesar da seropositividade ter sido maior nos animais sem raça definida,
23 acredita-se que a discrepância entre as amostras se deve a baixa frequência de atendimento de
24 animais de raça pura neste hospital veterinário.

25 Nesta pesquisa foi ressaltada a informação contida na literatura, de não haver associação
26 entre a infecção e o sexo (ORTUÑO et al., 2005; BRAGA et al., 2013), neste caso a população
27 foi equivalente entre o número de machos e fêmeas seropositivas.

28 Embora não se tenha encontrado associação estatística entre a positividade e as variáveis
29 de risco, o estudo sugere que o agente *E. canis* circule na população felina, o que requer atenção
30 pela importância da doença em outros mamíferos, como os cães e humanos.

31 **Conclusão**

32 Este trabalho sugeriu a circulação do agente *E. canis* em gatos domésticos atendidos em
33 um hospital veterinário no Brasil sem associação com a infecção por retrovírus, idade, sexo e
34 raça. Contudo este resultado reforça a necessidade de pesquisas na área, com o objetivo de

1 isolar o agente responsável pela erliquiose felina, assim como padronizar métodos de
2 diagnóstico da infecção a fim de reconhecer o papel do gato no ciclo deste parasito, seja como
3 reservatório, perpetuador do agente no ciclo do cão e sua participação no âmbito da saúde
4 pública, visto se tratar de uma enfermidade zoonótica. Além de, ressaltar aos médicos
5 veterinários a inclusão do diagnóstico diferencial nos felinos pertencentes em áreas endêmicas.

6 **Referências Bibliográficas**

- 7 AGUIAR, D. M.; SAITO, T. B.; HAGIWARA, M. K.; MACHADO, R. Z.; LABRUNA, M. B.
8 Diagnóstico sorológico de erliquiose canina com antígeno brasileiro de *Ehrlichia canis*.
9 **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 796-802, 2007. ISSN: 0103-8478.
- 10 AGUIRRE, E.; TESOURO, M. A.; AMUSATEGUI, I.; RODRIGUEZ-FRANCO, F.; SAINZ,
11 A. Assessment of feline ehrlichiosis in central Spain using serology and polymerase chain
12 reaction technique. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1026, n.1, p.103-105,
13 2004. doi:10.1196/annals.1307.013
- 14 ALHO, A. M.; LIMA, C.; LATROFA, M. S.; COLELLA, V.; RAVAGNAN, S.; CAPELLI,
15 G.; CARVALHO, L. M.; CARDOSO, L.; OTRANTO, D. Molecular detection of vector-borne
16 pathogens in dogs and cats from Qatar. **Parasites & Vectors**, v. 10, n. 1, p. 298, 2017. doi:
17 10.1186/s13071-017-2237-y.
- 18 ALMOSNY, N.R.P.; MASSARD, C.L. Erliquiose em pequenos animais domésticos In:
19 ALMOSNY, N.R.P. **Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses**.
20 1. ed. Rio de Janeiro: L.F Livros, 2002.
- 21 ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; MACHADO, R. Z.; ALLEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A.;
22 SILVA, K. F.; NAKAGHI, A. C. Molecular and serologic detection of Ehrlichia spp. In
23 endangered Brazilian wild captive felids. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 3, p. 1017-
24 1023, 2010. doi: 10.7589/0090-3558-46.3.1017.
- 25 ANDRÉ, M. R.; DENARDI, N. C. B.; SOUSA, K. C. M.; GONÇALVES, L. R.; HENRIQUE,
26 P. C.; ONTIVERO, C. R. G. R.; GONZALEZ, I. H. L.; NERY, C. V. C.; CHAGAS, C. R. F.;
27 MONTICELLI, C.; DE SANTIS, A. C. G. A.; MACHADO, R. Z. Arthropod-borne pathogens
28 circulating in free-roaming domestic cats in a zoo environment in Brazil. **Ticks and Tick-borne**
29 **Diseases**, v. 5, n. 5, p. 545-551, 2014. doi: 10.1016/j.ttbdis.2014.03.011.
- 30 ANDRÉ, M. R.; HERRERA, H. M.; FERNANDES, S. J.; SOUSA, K. C.M.; GONÇALVES,
31 L. R.; DOMINGOS, I. H.; MACEDO, G. C.; MACHADO, R. Z.; Tick-borne agents in
32 domesticated and stray cats from the city of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul,
33 Midwestern Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 6, n. 6, p. 779-786, 2015.

- 1 <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.07.004>.
- 2 ANDRIC, B. Diagnostic evaluation of *Ehrlichia canis* human infections. **Open Journal of**
3 **Medical Microbiology**, v. 4, n. 2, p. 132-139, 2014. doi: 10.4236/ojmm.2014.42015.
- 4 AYLLÓN, T.; VILLAESCUSA, A.; TESOURO, M. A.; SAINZ, A. Serology, PCR and culture
5 of *Ehrlichia/Anaplasma* species in asymptomatic and symptomatic cats from central Spain.
6 **Clinical Microbiology and Infection**, v. 5, n. 2, p. 4-5, 2009. doi: 10.1111/j.1469-
7 0691.2008.02645.x.
- 8 AZEVEDO, S.S.; AGUIAR, D. M.; AQUINO, S. F.; ORLANDELLI, R. C.; FERNANDES,
9 A. R. F.; UCHÔA, I.C.P. Soroprevalência e fatores de risco associados à soropositividade para
10 *Ehrlichia Canis* em cães do semiárido da Paraíba. **Brazilian journal of veterinary research**
11 **and animal science**, v. 48, n. 1, p. 14-18, 2011. doi: 10.11606/S1413-95962011000100002.
- 12 BENEVENUTE, J. L. ; DUMLER, J. S. ; OGRZEWALSKA, M. ; ROQUE, A. L. R. ; MELLO,
13 V. V. C. ; SOUSA, K. C. M. ; GONÇALVES, L. R. ; D'ANDREA, P. S. ; LEMOS, E. R. S. ;
14 MACHADO, R. Z. ; ANDRÉ, M. R. Assessment of quantitative 5' nuclease real-time
15 polymerase chain reaction using groEL gene for *Ehrlichia* and *Anaplasma* species in rodents in
16 Brazil. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 8, n. 4, p. 646-656, 2017. doi:
17 10.1016/j.ttbdis.2017.04.011.
- 18 BOUZA-MORA, L.; DOLZ, G.; SOLÓRZANO-MORALES, A.; ROMERO-ZUÑIGA, J. J.;
19 SALAZAR-SÁNCHEZ, L.; LABRUNA, M. B. ; AGUIAR, D. M. Novel genotype of *Ehrlichia*
20 *canis* detected in samples of human blood bank donors in Costa Rica. **Ticks and Tick-borne**
21 **Diseases**, v. 8, n. 1, p.36-40, 2017. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.09.012.
- 22 BRAGA, I. A.; SANTOS, L. G. F.; MELO, A. L. T.; JAUNE, F. W.; ZILIANI, T. F.;
23 GIRARDI, A. F. ; AGUIAR, D. M. Hematological values associated to the serological and
24 molecular diagnostic in cats suspected of *Ehrlichia canis* infection. **Revista Brasileira de**
25 **Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 4, p. 470-474, 2013. doi: 10.1590/S1984-
26 29612013000400005.
- 27 BRAGA, I. A.; SANTOS, L. G. F.; RAMOS, D. G. S.; MELO, A. L. T.; MESTRE, G. L. C.;
28 AGUIAR, D. M. Detection of *Ehrlichia canis* in domestic cats in the central-western region of
29 Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 45, n. 2, p. 641-645, 2014. ISSN: 1678-4405.
- 30 BRAGA, I. A.; TAQUES, I. I. G. G.; SANTOS, L. G. F.; COSTA, S. R. O. C.; DIAS, I. S. O.;
31 AGUIAR, D. M. Erliquiose felina: relato de co-infecção com vírus da imunodeficiência felina.
32 v. 7, n. 1, p. 249-250, 2013.
- 33 BRAGA, M. S. C. O.; ANDRÉ, M. R.; FRESCHI, C. R.; TEIXEIRA, M. C. A.; MACHADO,
34 R. Z. Molecular and serological detection of *Ehrlichia* spp. in cats on São Luís Island,

- 1 Maranhão, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n 1, p. 37-41, 2012.
2 doi: 10.1590/S1984-29612012000100008.
- 3 BREITSCHWERDT, E. B.; ABRAMS-OGG, A. C. G.; LAPPIN, M. R.; BIENZLE, D.;
4 HANCOCK, S. I.; COWAN, S. M.; CLOOTEN, J. K.; HEGARTY, B. C.; HAWKINS, E. C.
5 Molecular evidence supporting *Ehrlichia canis*-like infection in cats. **Journal of Veterinary**
6 **Internal Medicine**, v. 16, n. 6, p. 642-649, 2002. doi: 10.1111/j.1939-1676.2002.tb02402.x.
- 7 CHALA, G. M. A.; RESTREPO, Y. J. M. Reporte de caso: Infestación por *Ehrlichia spp.* em
8 felino mestizo. **Redevet. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 17, n. 11, p. 1-10, 2016. ISSN:
9 1695-7504. Disponível em:
10 <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111116/111610.pdf>>. Acesso em: 27 de outubro
11 de 2017.
- 12 CORREA, E. S.; PALUDO, G. R.; SCALON, M. C.; MACHADO, J. A.; LIMA, A. C. Q.;
13 PINTO, A. T. B.; THIEBAUT, J. T. L.; ALBERNAZ, A. P. Investigação molecular de
14 *Ehrlichia spp.* e *Anaplasma platys* em felinos domésticos: alterações clínicas, hematológicas e
15 bioquímicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 10, p. 899-909, 2011. doi:
16 10.1590/S0100-736X2011001000011.
- 17 DAGNONE, A. S.; MORAIS, H. S. A.; VIDOTTO, O. Erliquiose nos animais e no homem.
18 **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p. 191-201, 2001. Disponível em:
19 <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2053/1762>>. Acesso
20 em 20 de dezembro de 2019.
- 21 DAY, M. Cats are not small dogs: is there an immunological explanation for why cats are less
22 affected by arthropod-borne disease than dogs? **Parasites and vectors**, v. 9, n.1, 2016. doi:
23 10.1186/s13071-016-1798-5
- 24 EBANI, V. V.; BERTELLONI, F. Serological evidence of exposure to *Ehrlichia canis* and
25 *Anaplasma phagocytophilum* in Central Italian healthy domestic cats. **Ticks and Tick-borne**
26 **Diseases**, v. 5, n. 6, p. 668-671, 2014. doi: 10.1016/j.ttbdis.2014.04.019.
- 27 FILONI, C.; CATÃO-DIAS, J. L.; BAY, G.; DURIGON, E. L.; JORGE, R. S.; LUTZ, H.;
28 HOFMANN-LEHMANN, R. First evidence of feline herpesvirus, calicivirus, parvovirus, and
29 Ehrlichia exposure in Brazilian free-ranging felids. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 42, n. 2,
30 p. 470–477, 2006. doi: 10.7589/0090-3558-42.2.470.
- 31 FONTALVO, M. C.; BRAGA, I. A.; AGUIAR, D. M.; HORTA, M. C. **Serological evidence**
32 **of exposure to *Ehrlichia canis* in cats. *Ciência Animal Brasileira***, v. 17, n. 3, p. 418-424,
33 2016. doi: 10.1590/1089-6891v17i3333845.
- 34 GUIMARÃES, A.; RAIMUNDO, J.M.; RODRIGUES, R.B.; PEIXOTO, M.P.; SANTOS,

- 1 H.A.; ANDRÉ, M.R.; MACHADO, R.Z.; BALDANI, C.D. Ehrlichia spp. Infection in domestic
2 cats from Rio de Janeiro State, southeast Brazil. **Revista brasileira de parasitologia**
3 **veterinária**, v. 28, n.1, p. 180-185, 2019. doi: 10.1590/S1984-296120180088.
- 4 HARRUS, S.; WANER, T.; NEER, T. M. Infecções por Ehrlichia e anaplasma: *Ehrlichia canis*.
5 In: GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara
6 Koogan, 2015. ISBN: 978-8527726900.
- 7 HASHIZUME, E. Y. **Prevalência de leucemia e imunodeficiência viral felina em gatos**
8 **atendidos no hospital veterinário da Universidade Estadual de Londrina**. 2016.
9 Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual de Londrina-
10 Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias (Mestrado Profissional) da Universidade
11 Estadual de Londrina, Paraná.
- 12 HEGARTY, B. C.; QUROLLO, B. A.; THOMAS, B.; PARK, K.; CHANDRASHEKAR, R.;
13 BEALL, M. J.; THATCHER, B.; BREITSCHWERDT, E. B. Serological and molecular
14 analysis of feline vector-borne anaplasmosis and ehrlichiosis using species-specific peptides
15 and PCR. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 320, p. 1-9, 2015. doi: 10.1186/s13071-015-0929-8.
- 16 ISMAIL, N.; McBRIDE, J. W. Tick-borne emerging infections: Ehrlichiosis and Anaplasmosis.
17 **Clinics in laboratory medicine**, v. 37, n. 2, p.317-340, 2017. doi: 10.1016/j.cll.2017.01.006.
- 18 LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C. Carrapatos em cães no Brasil. **Clínica Veterinária**, n.30,
19 p.24-32, 2001.
- 20 LAPPIN, M. R. Doenças infecciosas. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna**
21 **de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 1281-1389. ISBN: 978-
22 8535234459.
- 23 LAPPIN, M. R.; BREITSCHWERDT, E. B. Infecções por *Ehrlichia* e *Anaplasma*. In:
24 GREENE, C. E. **Doenças infecciosas em cães e gatos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara
25 Koogan, 2015. ISBN: 978-8527727242.
- 26 LITTLE, S. E. Ehrlichiosis and Anaplasmosis in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North**
27 **America: Small Animal Practice**. 2010; 40(6): 1121-1140
- 28 LOBETTI, R. Tick-borne diseases of the cat. **Advances in Small Animal Medicine and**
29 **Surgery**, v. 30, n. 11, p. 1-3, 2017. doi: 10.1016/j.asams.2017.11.001.
- 30 MAIA, C.; RAMOS, C.; COIMBRA, M.; BASTOS, F.; MARTINS, A.; PINTO, P.; NUNES,
31 M.; VIEIRA, M. L.; CARDOSO, L.; CAMPINO, L. Bacterial and protozoal agents of feline
32 vector-borne diseases in domestic and stray cats from southern Portugal. **Parasites & Vectors**,
33 v. 7, n. 115, p. 1-8, 2014. doi: 10.1186/1756-3305-7-115.
- 34 MOUMÉNE, A.; MEYER, D. F.-*Ehrlichia's* molecular tricks to manipulate their host cells.

- 1 **Microbes and infection**, v. 18, n. 3, p. 172-179, 2016. doi: 10.1016/j.micinf.2015.11.001.
- 2 OLIVEIRA, A.C.; LUZ, M.F.; GRANADA, S.; VILHENA, H.; NACHUM-BIALA, Y.;
- 3 LOPES, A.P.; CARDOSO, L.; BANETH, G. Molecular detection of *Anaplasma bovis*,
- 4 *Ehrlichia canis* and *Hepatozoon felis* in cats from Luanda, Angola. **Parasites and vectors**, v.
- 5 11, n.1, 2018. doi: 10.1186/s13071-018-2767-y.
- 6 OLIVEIRA, L. S. ; MOURÃO, L. C. ; OLIVEIRA, K. A. ; DA MATTA AGOSTINI,M.;
- 7 OLIVEIRA, A. C. ; ALMEIDA, M. R. ; FIETTO, J. L. ; CONCEIÇÃO, L. G. ; FILHO, J. D.
- 8 ; GALVÃO, M. A. ; MAFRA, C. Molecular detection of *Ehrlichia canis* in cats in Brazil.
- 9 **Clinical Microbiology and Infection**, v. 15, n. 2, p. 53-54, 2009. doi: 10.1111/j.1469-
- 10 0691.2008.02175.x.
- 11 ORTUÑO, A.; GAUSS, C. B.; GARCÍA, F.; GUTIERREZ, J. F. Serological evidence of
- 12 *Ehrlichia* spp. exposure in cats from northeastern Spain. **Journal of Veterinary Medicine. B,**
- 13 **Infectious Diseases and Veterinary Public Health**, v. 52, n. 5, p. 246-248, 2005. doi:
- 14 10.1111/j.1439-0450.2005.00849.x.
- 15 OTRANTO, D. Arthropod-borne pathogens of dogs and cats: from pathways and times of
- 16 transmission to disease control. **Veterinary Parasitology**, v. 251, p. 68-77, 2018. doi:
- 17 10.1016/j.vetpar.2017.12.021.
- 18 PARMAR, C.; PEDNEKAR, R.; JAYRAW, A.; GATNE, M. Comparative diagnostic methods
- 19 for canine ehrlichiosis. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**, v. 37, p. 282-
- 20 290, 2013. doi: 10.3906/vet-1201-12.
- 21 PEDRASSANI, D. ; BIOLCHI, J. ; GONÇALVES, L. R. ; MENDES, N. S. ; ZANATTO, D.
- 22 C. S. ; CALCHI, A. C. ; MACHADO, R. Z. ; ANDRÉ, M. R. Molecular detection of vector-
- 23 borne agents in cats in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 28,
- 24 n. 4, p. 632-643, 2019. doi10.1590/s1984-29612019077.
- 25 PEREZ, M.; BODOR, M.; ZHANG, C.; XIONG, Q.; RIKIHISA, Y. Human infection with
- 26 *Ehrlichia canis* accompanied by clinical signs in Venezuela. **Annals of the New York**
- 27 **Academy of Sciences**, v. 1078, n. 1, p. 110-117, 2006. doi: 10.1196/annals.1374.016.
- 28 PERSICHETTI, M.F.; PENNISI, M.G.; VULLO, A.; MASUCCI, M.; MIGLIAZZO, A.;
- 29 SOLANO-GALLEGO, L. Clinical evaluation of outdoor cats exposed to ectoparasites and
- 30 associated risk for vector-borne infections in southern Italy. **Parasites and vectors**, v. 11, n.1,
- 31 2018. doi: 10.1186/s13071-018-2725-8.
- 32 PERSICHETTI, M.F.; SOLANA-GALLEGO, L.; SERRANO, L.; ALTET, L.; REALE, S.;
- 33 MASUCCI, M.; PENNISI,M.G. Detection of vector-borne pathogens in cats and their
- 34 ectoparasites in southern Italy. **Parasites and vectors**, v. 9, n.1, 2016. doi: 10.1186/s13071-

- 1 016-1534-1.
- 2 QUROLLO, B. Feline vector-borne diseases in North America. **The Veterinary Clinics of**
3 **North America: Small Animal Practice**, v. 49, n. 4, p. 687-702, 2019. doi:
4 10.1016/j.cvsm.2019.02.012.
- 5 SAINZ, A. ; ROURA, X. ; MIRÓ, G. ; ESTRADA-PEÑA, A. ; KOHN, B. ; HARRUS, S. ;
6 SOLANO-GALLEGO, L. Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and
7 anaplasmosis in Europe. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 1, p. 75, 2015. doi: 10.1186/s13071-015-
8 0649-0.
- 9 SANGIONI, L.; BOTTON, S.A. Riquetsias. In: MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na medicina**
10 **veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. P.167-178. ISBN: 978-8527731645.
- 11 SANTARÉM, V. A.; AGUIAR, D. M. Erliquiose canina. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.;
12 PAES, A. C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. 1. ed. Rio de
13 Janeiro: Roca, 2015. p. 95-111. ISBN: 978-8527727891.
- 14 SANTOS, L. G. F.; MELO, A. L. T.; MORAES-FILHO, J.; WITTER, R.; LABRUNA, M. B.;
15 AGUIAR, D. M. Molecular detection of *Ehrlichia canis* in dogs from the Pantanal of Mato
16 Grosso State, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 114-118,
17 2013. doi: 10.1590/S1984-29612013005000013.
- 18 SASAKI, H.; ICHIKAWA, Y.; SAKATA, Y.; ENDO, Y.; NISHIGAKI, K.; MATSUMOTO,
19 K.; INOKUMA, H. Molecular survey of *Rickettsia*, *Ehrlichia*, and *Anaplasma* infection of
20 domestic cats in Japan. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 3, n. 5-6, p. 308-311, 2012. doi:
21 10.1016/j.ttbdis.2012.10.028.
- 22 SOLANO-GALLEGO, L. ; HEGARTY, B. ; ESPADA, Y. ; LLULL, J. ; BREITSCHWERDT,
23 E. Serological and molecular evidence of exposure to arthropod-borne organisms in cats from
24 northeastern Spain. **Veterinary Microbiology**, v. 118, n. 3-4, p. 274-277, 2006. doi:
25 10.1016/j.vetmic.2006.07.010.
- 26 STOKES, J. R. Doenças fúngicas e causadas por riquetsias. In: LITTLE, S. E. **O gato:**
27 **medicina interna**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 1454-1458. ISBN: 978-8527727525.
- 28 TABAR, M. D. ; ALTET, L. ; FRANCINO, O.; SÁNCHEZ, A. ; FERRER, L. ; ROURA, X.
29 Vector-borne infections in cats: molecular study in Barcelona area (Spain). **Veterinary**
30 **Parasitology**, v. 151, n. 2-4, p. 332-336, 2008. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.10.019.
- 31 TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro:
32 Guanabara Koogan, 2017. 1052 p. ISBN: 978-8527731829.
- 33 VIEIRA,R.F.C.; BIONDO, A.W.; GUIMARÃES, A.M.; SANTOS, A.P.; SANTOS, R.P.;
34 DUTRA, L.H.; DINIZ, P.P.V.P., MORAIS, H.A.; MESSICK, J.B.; LABRUNA, M.B.;

- 1 VIDOTTO, O. Ehrlichiosis in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**,
- 2 Jaboticabal, v.20,p.1-12, 2011.
- 3 VILHENA, H.; MARTINEZ-DIAZ, V. L.; CARDOSO, L.; VIEIRA, L.; ALTET, L.;
- 4 FRANCINO, O.; PASTOR, J.; FERREIRA, A. C. S. Feline vector-borne pathogens in the north
- 5 and centre of Portugal. **Parasites & Vectors**, v. 6, n. 99, p. 1-6, 2013. doi: 10.1186/1756-3305-
- 6 6-99.
- 7 VITA, S.; SANTORI, D.; AGUZZI, I.; PETROTTA, E.; LUCIANI, A. Feline Leishmaniasis
- 8 and Ehrlichiosis: Serological investigation in Abruzzo region. **Veterinary research**
- 9 **communications**, v. 29, n.2, p. 319-321, 2005. doi: 10.1007/s11259-005-0071-8.

ANEXOS

ANEXO A- CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

OF. CIRC. CEUA N° 160/2018

Londrina, 03 de outubro de 2018.

Prezado (a) professor (a)

Certificamos que o projeto intitulado: “**Relação para a presença de anticorpos para o agente *Ehrlichia canis* e a infecção por retrovírus em gatos.**” protocolo CEUA n° 18323.2018.07 sob a responsabilidade de **Marcelo de Souza Zanutto**, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem) para fins de pesquisa científica (ou ensino), encontra-se de acordo com os preceitos da Lei n° 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto n° 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovado** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Londrina (CEUA/UDEL), em reunião realizada em **02/10/2018**.

Este projeto tem por objetivo determinar a prevalência de gatos infectados por *Ehrlichia canis* na população felina do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina no estado do Paraná por meio da detecção de anticorpos e averiguar associação com a infecção por retrovírus. Grau de invasividade=1

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa científica
Vigência da autorização	03/10/2018 a 03/10/2020
Espécie/ linhagem/ raça	Gato/ Variável
N° de animais	766
Peso/ Idade	Variável
Sexo	Machos e Fêmeas
Origem	Hospital Veterinário da UEL
Amostras a serem coletadas	Plasma

Cumpra orientar que caso pretendam-se quaisquer alterações no protocolo experimental aprovado, deve-se submeter o novo protocolo à apreciação da CEUA/UDEL anteriormente à execução das modificações.

Coloco-me à disposição, para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários. Sem mais para o momento, subscrevo, cordialmente.

Maria Fernanda R. Graciano
Prof.ª. Dra. Maria Fernanda Rodrigues Graciano
Coordenadora da CEUA/UDEL

Ilmo.(a) Sr.(a)
Prof. (a) Dr. (a). Marcelo de Souza Zanutto
Responsável pelo projeto
Departamento de Clínica Veterinária/CCA

C/C para a Chefia do Depto de Clínica Veterinária/CCA
C/C para a Direção de Centro do CCA

ANEXO B- INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO, REVISTA CLÍNICA VETERINÁRIA

Instruções aos autores

A Clínica Veterinária publica artigos científicos inéditos, de três tipos: trabalhos de pesquisa, relatos de caso e revisões de literatura. Embora todos tenham sua importância, nos trabalhos de pesquisa, o ineditismo encontra maior campo de expressão, e como ele é um fator decisivo no âmbito científico, estes trabalhos são geralmente mais valorizados.

Todos os artigos enviados à redação são primeiro avaliados pela equipe editorial e, após essa avaliação inicial, encaminhados aos consultores científicos. Nessas duas instâncias, decide-se a conveniência ou não da publicação, de forma integral ou parcial, e encaminham-se ao autores sugestões e eventuais correções.

Trabalhos de pesquisa são utilizados para apresentar resultados, discussões e conclusões de pesquisadores que exploram fenômenos ainda não completamente conhecidos ou estudados. Nesses trabalhos, o bem-estar animal deve sempre receber atenção especial.

Relatos de casos são utilizados para a apresentação de casos de interesse, quer seja pela raridade, evolução inusitada ou técnicas especiais. Devem incluir uma pesquisa bibliográfica profunda sobre o assunto (no mínimo 30 referências) e conter uma discussão detalhada dos achados e conclusões do relato à luz dessa pesquisa. A pesquisa bibliográfica deve apresentar no máximo 15% de seu conteúdo provenientes de livros, e no máximo 20% de artigos com mais de cinco anos de publicação.

Revisões são utilizadas para o estudo aprofundado de informações atuais referentes a um determinado assunto, a partir da análise criteriosa dos trabalhos de pesquisadores de todo o meio científico, publicados em periódicos de qualidade reconhecida. As revisões deverão apresentar pesquisa de, no mínimo, 60 referências provavelmente consultadas. Uma revisão deve apresentar no máximo 15% de seu conteúdo provenientes de livros, e no máximo 20% de artigos com mais de cinco anos de publicação.

Critérios editoriais

Enviar por e-mail (cvredacao@editoraguara.com.br) ou pelo site da revista (<http://revistaclinicaveterinaria.com.br/blog/envio-de-artigos-cientificos>) um arquivo texto (.doc) com o trabalho, acompanhado de imagens digitalizadas em formato .jpg. As imagens digitalizadas devem ter, no mínimo, resolução de 300 dpi na largura

de 9 cm. Se os autores não possuem imagens digitalizadas, devem encaminhar pelo correio ao nosso departamento de redação cópias das imagens originais (fotos, slides ou ilustrações – acompanhadas de identificação de propriedade e autor). Devem ser enviadas também a identificação de todos os autores do trabalho (nome completo por extenso, RG, CPF, endereço residencial com cep, telefones e e-mail) e uma foto 3x4 de rosto de cada um dos autores. Além dos nomes completos, devem ser informadas as instituições às quais os autores estejam vinculados, bem como seus títulos no momento em que o trabalho foi escrito. Os autores devem ser relacionados na seguinte ordem: primeiro, o autor principal, seguido do orientador e, por fim, os colaboradores, em sequência decrescente de participação. Sugere-se como máximo seis autores. O primeiro autor deve necessariamente ter diploma de graduação em medicina veterinária.

Todos os artigos, independentemente da sua categoria, devem ser redigidos em língua portuguesa e acompanhados de versões em língua inglesa e espanhola de: título, resumo (de 700 a 800 caracteres) e unitermos (3 a 6). Os títulos devem ser claros e grafados em letras minúsculas – somente a primeira letra da primeira palavra deve ser grafada em letra maiúscula. Os resumos devem ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões, de forma concisa, dos pontos relevantes do trabalho apresentado. Os unitermos não devem constar do título. Devem ser dispostos do mais abrangente para o mais específico (eg, “cães, cirurgias, abscessos, próstata). Verificar se os unitermos escolhidos constam dos “Descritores em Ciências de Saúde” da Bireme (<http://decs.bvs.br>). Revisões de literatura não devem apresentar o subtítulo “Conclusões”. Sugere-se “Considerações finais”.

Não há especificação para a quantidade de páginas, dependendo esta do conteúdo explorado. Os assuntos devem ser abordados com objetividade e clareza, visando o público leitor – o clínico veterinário de pequenos animais.

Utilizar fonte arial tamanho 12, espaço simples e uma única coluna. As margens superior, inferior e laterais devem apresentar até 3 cm. Não deixar linhas em branco ao longo do texto, entre títulos, após subtítulos e entre as referências.

Imagens como fotos, tabelas, gráficos e ilustrações não podem ser cópias da literatura, mesmo que seja indicada a fonte. Devem ser

utilizadas imagens originais dos próprios autores. Imagens fotográficas devem possuir indicação do fotógrafo e proprietário; e quando cedidas por terceiros, deverão ser obrigatoriamente acompanhadas de autorização para publicação e cessão de direitos para a Editora Guará (fornecida pela Editora Guará). Quadros, tabelas, fotos, desenhos, gráficos deverão ser denominados figuras e numerados por ordem de aparecimento das respectivas chamadas no texto. Imagens de microscopia devem ser sempre acompanhadas de barra de tamanho e nas legendas devem constar as objetivas utilizadas. As legendas devem fazer parte do arquivo de texto e cada imagem deve ser nomeada com o número da respectiva figura. As legendas devem ser autoexplicativas.

Não citar comentários que constem das introduções de trabalhos de pesquisa para não incorrer em apud's. Sempre buscar pelas referências originais. O texto do autor original deve ser respeitado, utilizando-se exclusivamente os resultados e, principalmente, as conclusões dos trabalhos. Quando uma informação tiver sido localizada em diversas fontes, deve-se citar apenas o autor mais antigo como referência para essa informação, evitando a desproporção entre o conteúdo e o número de referências por frases.

As referências serão indicadas ao longo do texto apenas por números sobrescritos ao texto, que corresponderão à listagem ao final do artigo – autores e datas não devem ser citados no texto. Esses números sobrescritos devem ser dispostos em ordem crescente, seguindo a ordem de aparecimento no texto, e separados apenas por vírgulas (sem espaços). Quando houver mais de dois números em sequência, utilizar apenas hífen (-) entre o primeiro e o último dessa sequência, por exemplo cão^{1,6-10,13}. A apresentação das referências ao final do artigo deve seguir as normas atuais da ABNT 2002 (NBR 10520). Utilizar o formato v. para volume, n. para número e p. para página. Não utilizar “et al” – todos os autores devem ser relacionados. Não abreviar títulos de periódicos. Sempre utilizar as edições atuais de livros – edições anteriores não devem ser utilizadas. Todos os livros devem apresentar informações do capítulo consultado, que são: nome dos autores, nome do capítulo e páginas do capítulo. Quando mais de um capítulo for utilizado, cada capítulo deverá ser considerado uma

referência específica.

Não serão aceitos apud's nem revisões de literatura (Citação direta ou indireta de um autor a cuja obra não se teve acesso direto. É a citação de “segunda mão”. Utiliza-se a expressão apud, que significa “citado por”. Deve ser empregada apenas quando o acesso à obra original for impossível, pois esse tipo de citação compromete a credibilidade do trabalho). Somente autores de trabalhos originais devem ser citados, e nunca de revisões. É preciso ser ético pois os créditos são daqueles que fizeram os trabalhos originais. A exceção será somente para literatura não localizada e obras antigas de difícil acesso, anteriores a 1960. As citações de obras da internet devem seguir o mesmo procedimento das citações em papel, apenas com o acréscimo das seguintes informações: “Disponível em: <http://www.xxxxxxxxxxxxxx>. Acesso em: dia de mês de ano.” Somente utilizar o local de publicação de periódicos para títulos com incidência em locais distintos, como, por exemplo: Revista de Saúde Pública, São Paulo e Revista de Saúde Pública, Rio de Janeiro. De modo geral, não são aceitas como fontes de referência periódicos ou sites não indexados. Ocasionalmente, o conselho científico editorial poderá solicitar cópias de trabalhos consultados que obrigatoriamente deverão ser enviadas.

Será dado um peso específico à avaliação das citações, tanto pelo volume total de autores citados, quanto pela diversidade. A concentração excessiva das citações em apenas um ou poucos autores poderá determinar a rejeição do trabalho.

Não utilizar SID, BID e outros. Escrever por extenso “a cada 12 horas”, “a cada 6 horas” etc.

Com relação aos princípios éticos da experimentação animal, os autores deverão considerar as normas do SBCAL (Sociedade Brasileira de Ciência de Animais de Laboratório).

Informações referentes a produtos utilizados no trabalho devem ser apresentadas em rodapé, com chamada no texto com letra sobrescrita ao princípio ativo ou produto. Nesse subtítulo devem constar o nome comercial, fabricante, cidade e estado. Para produtos importados, informar também o país de origem, o nome do importador/distribuidor, cidade e estado.



Revista Clínica Veterinária / Redação
Rua Adolf Würth, 276, cj. 2, 06713-250, Cotia, SP
cvredacao@editoraguara.com.br

ANEXO C- INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGO, ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

(Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences)

Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é consentido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no endereço www.scielo.br/abmvz

Orientações Gerais

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de Publicação on-line do Scielo – ScholarOne, no endereço <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> sendo necessário o cadastramento no mesmo.
- Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em “Figure or Image” (Step 2).
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.
- O ABMVZ comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em “Ethics Conmitee” (Step 2). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

▪ **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” – Step 2), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências.

O número de Referências não deve exceder a 30.

▪ **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 2), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

▪ **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 2). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo àquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês na forma impessoal.

Formatação do texto

▪ O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como “Main Document” (Step 2), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.

▪ Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

▪ **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.

▪ **Autores e Afiliação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com o número do ORCID e com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no “Title Page” (Step 6), em arquivo Word.

▪ **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais

resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.

- **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco e no mínimo duas*.

* na submissão usar somente o *Keyword* (Step 3) e no corpo do artigo constar tanto *keyword* (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.

- **Introdução.** Explanação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.

- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA.** (verificar o Item Comitê de Ética).

- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

✓ **Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

✓ **Figura.** Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig. 1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

Nota:

✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

- **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).

- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

▪ A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);
- ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);
- ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
- ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

▪ *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.

▪ *Comunicação pessoal.* Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6a ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte.* 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critical6.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Taxas de submissão e de publicação:

SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

▪ **Taxa de submissão:** A taxa de submissão de R\$60,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Convênio

<http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos> (necessário preencher cadastro). Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

- **Taxa de publicação:** A taxa de publicação de R\$150,00 por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário cujos dados serão fornecidos na aprovação do artigo.

OBS.: Quando os dados para a nota fiscal forem diferentes dos dados do autor de contato deve ser enviado um e-mail para abmvz.artigo@abmvz.org.br comunicando tal necessidade. SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS

- **Submission and Publication fee.** The publication fee is of US\$ 50.00 (fifty dollars) per page, and US\$50,00 (fifty dollars) for manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author will inform the data to be in the invoice issuance.

Recursos e diligências:

- No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ ou documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no item “Justification” (Step 2), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Comitê Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso o mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.