

## Pesquisa de Hemoparasitos em Felinos Domésticos, Provenientes de Organizações Não Governamentais, no Estado do Espírito Santo, Brasil

### Research of Hemoparasites in Domestic Cats, from Non-Governmental Organizations, in the State of Espírito Santo

Tessy Yoshana Okuma de Oliveira<sup>\*a</sup>; Emy Hiura<sup>a</sup>; Gabriel Augusto Marques Rossi<sup>a</sup>; Filippe Elias de Freitas Soares<sup>b</sup>; Fabio Ribeiro Braga<sup>a</sup>; Pedro Henrique Dutra dos Santos<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidade Vila Velha, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Animal. ES, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Biologia da Relação Parasito-Hospedeiro. GO, Brasil.

<sup>c</sup>Universidade Vila Velha, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Farmacêuticas. ES, Brasil.

\*E-mail: [okuma.tessy@gmail.com](mailto:okuma.tessy@gmail.com)

---

#### Resumo

Os hemoparasitos são importantes agentes de doenças em felinos domésticos. Contudo, não existem relatos da ocorrência de *Babesia* spp. em felinos no Estado do Espírito Santo, Brasil. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi realizar o levantamento da ocorrência dos principais hemoparasitos que ocorrem nas cidades de Serra, Vitória e Vila Velha que compõem a região metropolitana da capital Vitória-ES. O presente trabalho foi realizado com prévio consentimento em três organizações não governamentais (ONG's) de proteção a animais que possuíam felinos domésticos. Nestes locais, 40 amostras de sangue de felinos foram coletadas e posteriormente seguiram para análise através das metodologias de esfregaço sanguíneo, capa leucocitária, coloração utilizando Kit de coloração rápida, análise hematológica e pesquisa de hemoparasitos. Foi observado que dos 40 felinos, 16 apresentaram estruturas sugestivas de *Mycoplasma* spp. (81,25%), *Anaplasma* spp. (12,5%) e *Babesia* spp. (6,25%). A amostra positiva para *Babesia* spp., foi analisada por PCR quantitativo em Tempo Real (qPCR) e considerada negativa por essa metodologia. Os resultados encontrados no presente trabalho, comprovam a ocorrência de *Mycoplasma* spp., e *Anaplasma* spp., importantes hemoparasitos presentes em felinos na região metropolitana de Vitória-ES. Além disso, apesar do resultado negativo no qPCR para *Babesia* spp., não se pode descartar a sua ocorrência no ES, contudo, o maior número de animais avaliados em futuras pesquisas pode vir a comprovar a presença deste hemoparasito.

**Palavras-chave:** *Anaplasma* spp. Artrópodes. *Babesia* spp. *Mycoplasma* spp. Piroplasma.

#### Abstract

Hemoparasites are important disease agents in domestic cats. However, there are no reports on the occurrence of *Babesia* spp. in cats in the state of Espírito Santo, Brazil. Thus, the objective of the present work was to survey the occurrence of the main hemoparasites that occur in the cities of Serra, Vitória and Vila Velha, which compose the metropolitan region of the capital city of Vitória-ES. The present work was carried out with prior consent in three non-governmental organizations (NGOs) of protection animals that had domestic felines. At these places, 40 feline blood samples were collected and later sent for analysis through the methodologies of blood smear, buffy coat, staining using a rapid staining kit, hematological analysis and research of hemoparasites. It was observed that of the 40 cats, 16 presented structures suggestive of *Mycoplasma* spp. (81.25%), *Anaplasma* spp. (12.5%) and *Babesia* spp. (6.25%). The sample positive for *Babesia* spp. was analyzed by Real Time Quantitative PCR (qPCR) and considered negative by this methodology. The results found in the present study confirm the occurrence of *Mycoplasma* spp. and *Anaplasma* spp., important hemoparasites present in cats in the metropolitan region of Vitória-ES. In addition, despite the negative qPCR result for *Babesia* spp., its occurrence in ES cannot be ruled out; however, a larger number of animals evaluated in future studies may prove the presence of this hemoparasite.

**Keywords:** *Anaplasma* spp. Arthropods. *Babesia* spp. *Mycoplasma* spp. Pyroplasma.

---

#### 1 Introdução

Os hemoparasitos são importantes agentes de doenças em felinos domésticos, causando enfermidades como a Babesiose, Cytauxzoonose, Micoplasmose e Anaplasmoses. Essas doenças possuem vetores em comum, como o carrapato (*Rhipicephalus sanguineus*) e a pulga (*Ctenocephalides felis*), o que favorecem a sua disseminação. Como agentes etiológicos temos os protozoários para as duas primeiras doenças e bactérias Gram-negativas, respectivamente (TAYLOR *et al.*, 2017). As hemoparasitoses por cursarem de forma variável, possuem sinais clínicos geralmente inespecíficos e podem se apresentar de quadros subclínicos à agudos, inclusive podendo levar os felinos ao óbito. Os animais que possuem

sinais clínicos, demonstram letargia, depressão, anorexia, em alguns casos anemia hemolítica e febre (BIRKENHEUER, 2015).-

Para o diagnóstico das hemoparasitoses de forma geral é necessária a associação do histórico, dos sinais clínicos apresentados pelo animal, os exames laboratoriais (hemograma completo, bioquímica sérica), os exames complementares que consistem na pesquisa de hemoparasitos em lâmina de esfregaço sanguíneo, sorologia e reação em cadeia pela polimerase (PCR) (BIRKENHEUER, 2015; PETRA *et al.*, 2018). De acordo com Pereira (2018) e Méndez *et al.* (2022) as extensões sanguíneas são grandes aliadas na distinção e diagnóstico de hemoparasitas, porém há

limitações. Lempereur *et al.* (2017) relatam que há variáveis que influenciam no diagnóstico como o esfregaço (qualidade, coloração), a análise (experiência do patologista clínico) e equipamentos como o microscópio. Contudo, quando não é possível realizar a distinção das estruturas, o padrão ouro será o diagnóstico molecular (PENZHORN; OOSTHUIZEN, 2020; SOLANO-GALLEGO; BANETH, 2011).

Dentre as doenças citadas, a babesiose em felinos é a que necessita de maiores esclarecimentos, devido à escassez de relatos (SILVA-SANTOS *et al.*, 2014; PENZHORN; OOSTHUIZEN, 2020).

No Brasil, essa doença já foi relatada em São Paulo por Carneiro (2007), Rio de Janeiro (PALMER *et al.*, 2022), Rondônia (ANDRÉ *et al.*, 2022), Sergipe (SILVA-SANTOS *et al.*, 2014) e em Minas Gerais (ANDRÉ *et al.*, 2022; PEREIRA, 2018) acometendo felinos domiciliados, onde detectaram piroplasmídeos em esfregaço sanguíneo. Carneiro (2007) confirmou a infecção por *Babesia canis vogeli* em uma gata em São Paulo, André *et al.* (2015) em oito felinos no Mato Grosso do Sul e Palmer *et al.* (2022) em seis felinos no Rio de Janeiro. Por outro lado, não existem relatos da ocorrência de *Babesia* spp., em felinos no Estado do Espírito Santo e devido as fronteiras territoriais com os demais estados da região sudeste, os resultados podem ser de grande importância para o conhecimento da epidemiologia e controle de hemoparasitos em felinos domésticos.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi realizar o levantamento da ocorrência de hemoparasitos em felinos domésticos, provenientes de Organizações Não-Governamentais (ONG's), no Estado do Espírito Santo - Brasil.

## 2 Material e Métodos

Esse estudo obteve a aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Vila Velha (CEUA/UVV), sob o protocolo de número 604-2021.

As amostras de sangue foram obtidas com prévio consentimento de 3 organizações não governamentais (ONG's) de proteção a animais que possuíam felinos, sendo cada ONG pertencente a um dos municípios de Serra, Vitória e Vila Velha, todos localizados na região da Grande Vitória, Espírito Santo, Brasil.

As informações coletadas dos felinos foram sexo e raça, e em seguida obteve-se amostras sanguíneas de duas formas: por venopunção (cefálica ou jugular) com agulha 25mm x 0,07mm e/ou scalp 25G, sendo obtido o mínimo de 0,5µL de sangue que foi armazenado em tubo com ácido etileno diamino tetra-acético (EDTA); e por punção em capilares periféricos na margem da pina (orelha) através de perfuração com agulha 25mm x 0,07mm estéril, com confecção imediata de uma lâmina de esfregaço sanguíneo sem EDTA.

As amostras de sangue foram armazenadas e refrigeradas em caixa térmica com gelo artificial (aproximadamente 4

°C) direcionados para o Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Universidade Vila Velha (HV-UVV). Nas amostras acondicionadas em tubo de EDTA foram realizados hemograma completo, além de confecção de outro esfregaço sanguíneo pela técnica do deslizamento citado por Weiser (2015), e confecção do micro hematócrito com o objetivo de obter-se a capa leucocitária pela técnica de esmagamento (*squash*).

As lâminas (ponta de orelha, capa leuco-plaquetária e esfregaço sanguíneo com EDTA) foram coradas com Kit de coloração diferencial rápida em hematologia Instant Prov® (Newprov®) seguindo instruções do fabricante e em seguida realizada a pesquisa direta dos hemoparasitos (*Babesia* spp., *Cytauxzoon* spp., *Mycoplasma* spp., *Anaplasma* spp. e *Ehrlichia* spp.) por microscopia óptica (Nikon eclipse E100) com objetiva de imersão (100x) onde foram analisados 100 campos aleatórios. As amostras positivas para *Babesia* spp. foram enviadas para análise molecular qualitativo de um laboratório particular que realizou a extração do DNA das amostras sanguíneas utilizando Kit comercial Bioclin® Bio Gene Extração de gDNA (Bioclin, Belo Horizonte, MG, Brasil), seguindo instruções do fabricante (BIOCLIN, 2020), posteriormente realizaram PCR em tempo real qualitativo com Sonda TaqMan, buscando a região do gene 18S rRNA (Quorollo *et al.*, 2017).

Os resultados encontrados foram organizados em tabela do programa Microsoft Office Excel 2010, em que foi realizada a estatística descritiva.

## 3 Resultados e Discussão

Foram obtidas 40 amostras sanguíneas sendo 70% de Vila Velha (28), 17,5% Vitória (7) e 12,5% Serra (5) (Quadro 1). Tais regiões foram escolhidas por serem cidades próximas ao laboratório clínico veterinário do HV-UVV facilitando o processamento das amostras. Todos os felinos eram sem raça definida (SRD), quanto ao sexo 16 eram fêmeas e 24 machos.

**Quadro 1** - Número e porcentagem dos felinos (*felis catus*) estudados, referente ao sexo e aos municípios de Serra, Vitória e Vila Velha, Espírito Santo – Brasil

Variáveis	N (total 40)	%
<b>Sexo</b>		
Fêmea	16	40.0%
Macho	24	60.0%
<b>Municípios</b>		
Serra	5	12.5%
Vitoria	7	17.5%
Vila velha	28	70.0%

Fonte: dados da pesquisa.

No hemograma a média e desvio padrão encontrados nos 6 felinos que possuíam hematócrito baixo (anemia) foram de 14,32 ± 5,14 (Quadro 2). Essa anemia variou de normocítica normocrômica (2/6) à macrocítica hipocrômica (4/6), esta última é uma anemia do tipo regenerativa que Vilhena *et al.* (2018) considera comum e relaciona com animais que

possuem comprometimento do sistema imune ou é decorrente de uma infecção grave. Nessa pesquisa, foi visto que felinos que possuíam anemia regenerativa estavam infectados por *Mycoplasma* spp.. Isso decorre do ciclo do parasito no hospedeiro que causa a destruição das hemácias infectadas e o sequestro dessas pelo baço, para que haja a hemocaterese (Pereira, 2018). Nos 33 animais que possuíam hematócrito

normal ( $37,87 \pm 3,98$ ), 10 animais revelaram estruturas sugestivas de hemoparasitos, demonstrando que é comum que não haja alterações laboratoriais perceptíveis que indique a presença deste. Isto também foi visto por André *et al.* (2022), onde afirmam que felinos saudáveis e imunocompetentes são capazes de enfrentar uma infecção sem evidenciar alterações clínicas e hematológicas detectáveis.

**Quadro 2** - Informações do número de felinos (*felis catus*) (N) e porcentagem (%) relacionado ao sexo, e dados do Hemograma (hematócrito, leucócitos totais e plaquetas) com respectivos valores de média e desvio padrão

Variável	N (total 40)	%	Referência	Média	Desvio padrão
Sexo	16 ♀	40.0%	-	-	-
	24 ♂	60.0%	-	-	-
<b>Hematócrito</b>					
Normalidade	33	82.5%	24 a 45%	37.87	3.98
Anemia	6	15.0%		14.32	5.14
Policitemia	1	2.5%		-	-
<b>Leucócitos totais</b>					
Normal	27	67.5%	5.500 a 19.500 / $\mu$ L	13.180	4.17
Leucopenia	2	5.0%		3.162	0.51
Leucocitose	11	27.5%		30.536	9.31
<b>Plaquetas</b>					
Normal	15	37.5%	230 a 680 mil/ $\mu$ L	366.071	107.86
Trombocitopenia	25	62.5%		105.579	65.34
Trombocitose	0	-		-	-

Fonte: valores de referência segundo Feldman *et al.* (2000).

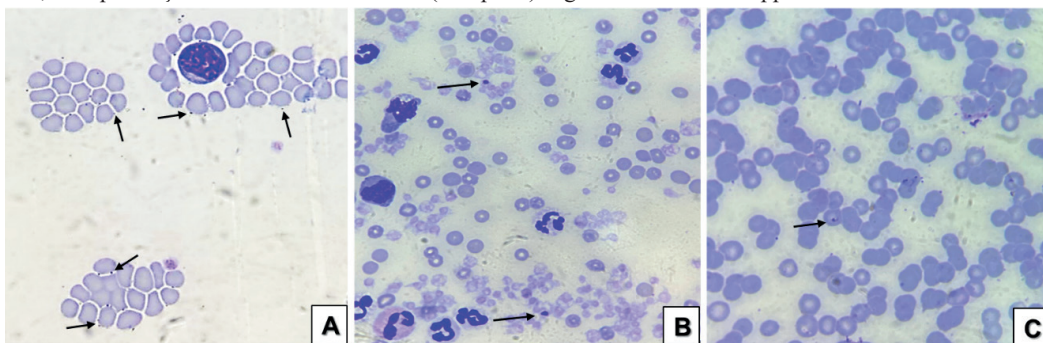
Relacionado aos leucócitos totais, dois felinos apresentaram leucopenia ( $3.162 \pm 0,51$ ), 27 felinos dentro da normalidade ( $13.180 \pm 4,17$ ) e 11 com leucocitose ( $30.536 \pm 9,31$ ). Essa variação também foi vista por Baneth *et al.* (2004), demonstrando que muitas vezes esse dado auxilia mais no diagnóstico de possíveis coinfeções, bem como averiguar a resposta do animal frente a elas. Na avaliação das plaquetas a média e o desvio padrão dos animais com trombocitopenia foi de  $105.579 \pm 65.34$  (Quadro 2), esse valor encontrado na maioria dos gatos (62,5%) se justifica por serem animais que se estressam facilmente e associado a isso, foram vistas agregações plaquetárias nas amostras, porém não se exclui a possibilidade de ser oriunda de outras doenças, como a

babesiose e a citauxzoonose (FAM, *et al.*, 2010; THRALL, *et al.*, 2015).

Para aumentar a sensibilidade desta pesquisa, optou-se por realizar diferentes técnicas como o esfregaço com sangue em EDTA, capa leucocitária e ponta de orelha (esfregaço fresco e sem EDTA), em virtude de serem técnicas simples, rápidas e acessíveis (BRUM; CARVALHO, 2022).

Na análise das lâminas foram identificadas em 16 felinos (40%) algumas estruturas indicativas de hemoparasitas sendo, 13 sugestivas de *Mycoplasma* spp. (81,25%) (Figura 1A), 2 de *Anaplasma* spp. (12,5%) (Figura 1B) e 1 de *Babesia* spp. (6,25%) (Figura 1C), sendo esta, enviada para qPCR, onde foi negativa para *Babesia* spp.

**Figura 1** - Técnicas utilizadas e inclusões encontradas nos felinos (*felis catus*) na microscopia em aumento de 100X: **A** - Esfregaço sanguíneo de felino com presença de inclusões na superfície de eritrócitos (setas pretas), sugestivo de *Mycoplasma* spp.; **B** - Capa leucocitária de felino com presença de inclusão em plaqueta (setas pretas), sugestivo de *Anaplasma* spp.; **C** - Esfregaço de ponta de orelha de felino, com presença de estrutura em hemácia (seta preta) sugestivo de *Babesia* spp.



Fonte: dados da pesquisa.

Adicionalmente, 13 felinos dos 16 eram machos (Quadro 3), corroborando com Petry *et al.* (2020) que observou que os machos são mais suscetíveis a albergarem hemoplasmas do que fêmeas. Isso pode ser justificado pelo comportamento errante dos felinos, aumentando sua exposição aos vetores que carregam as doenças.

**Quadro 3** - Dados dos felinos que apresentaram positividade nas diferentes técnicas (Capa leucocitária, Esfregaço sanguíneo com EDTA e Ponta de orelha) e o sexo

Felino	Sexo	Capa Leucocitária	Esfregaço sanguíneo C/ EDTA	Ponta orelha (S/ EDTA)
1	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
2	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
3	M	<i>Anaplasma</i> spp.		
4	M	<i>Anaplasma</i> spp.		
5	F			<i>Babesia</i> spp.
6	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
7	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
8	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
9	M		<i>Mycoplasma</i> spp.	<i>Mycoplasma</i> spp.
10	M		<i>Mycoplasma</i> spp.	<i>Mycoplasma</i> spp.
11	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
12	M			<i>Mycoplasma</i> spp.
13	M		<i>Mycoplasma</i> spp.	
14	F		<i>Mycoplasma</i> spp.	
15	F		<i>Mycoplasma</i> spp.	
16	M		<i>Mycoplasma</i> spp.	

Fonte: dados da pesquisa.

Foi observado que 9 felinos do total de 16 apresentaram *Mycoplasma* spp. (Figura 1 A) na superfície das hemácias na ponta de orelha, mostrando superioridade em relação ao esfregaço de sangue em EDTA (6/16). Isto se deve ao fato do protozoário se desprender da hemácia quando em contato com o EDTA (PETRY *et al.*, 2020). Diferente da capa leucocitária (2/16) que foi visualizado mais estruturas de *Anaplasma* spp. (Figura 1 B) do que nas outras duas técnicas, decorrente da concentração de leucócitos e plaquetas em um mesmo campo nessa técnica, facilitando a visualização dessas estruturas (BOOZER; MACINTIRE, 2003).

A positividade para *Babesia* spp. no esfregaço sanguíneo (Figura 1 C) e a negatividade no teste *qPCR*, pode ser justificado por haver outras estruturas que são facilmente confundidas com a *Babesia* spp., como por exemplo o

*Mycoplasma* spp., *Theileria* spp. e *Cytauxzoon* spp. (WANG *et al.*, 2017). Isto foi visto por Pichotano *et al.* (2004), onde não realizou a distinção entre *Babesia* spp. e *Cytauxzoon felis* devido à similaridade na microscopia. Além disso, um fator limitante desta pesquisa foi a metodologia utilizada que consistiu no envio para *qPCR* de uma amostra positiva para *Babesia* spp. no esfregaço sanguíneo, sendo indicado em estudos futuros a análise de todas as amostras independente de visualizar o protozoário em lâmina.

Relacionado aos demais animais, observou-se que 24 felinos (60%) foram negativos para hemoparasitos em lâmina, levanta-se como possíveis fatores influenciadores para isto: os animais residirem em ONG's, onde provavelmente foram medicados para serem introduzidos com os demais animais, levando a baixa ou nula parasitemia no sangue, ou seja, dificultando a sua visualização nas extensões sanguíneas; as regiões estudadas são áreas urbanas onde o acesso a informações, a clínicas e a tratamentos são facilitadas (VIEIRA *et al.*, 2018). A respeito disso, Carneiro (2007) e Palmer *et al.* (2022) conduziram seus estudos em regiões do interior e região serrana respectivamente, e encontraram amostras positivas no PCR para *Babesia* spp., aliado a essa informação, sabe-se que o *Rhipicephalus sanguineus* é o carrapato mais frequente no estado do Espírito Santo (VIEIRA *et al.*, 2018), logo as hemoparasitoses, principalmente a babesiose pode estar sendo subdiagnosticada, sendo necessário que haja mais estudos em todo Estado do Espírito Santo, principalmente em regiões mais afastadas/ interior.

#### 4 Conclusão

Os hemoparasitos encontrados na pesquisa direta em felinos na região metropolitana de Vitória-ES foram o *Mycoplasma* spp. e *Anaplasma* spp.

Apesar do resultado negativo no *qPCR* para *Babesia* spp., não se pode descartar a sua ocorrência no ES, contudo, o maior número de animais avaliados em futuras pesquisas, bem como, estudos em regiões mais afastadas e com a aplicação de diagnóstico molecular (*qPCR*) em todas as amostras podem vir a comprovar a presença deste hemoparasito.

#### Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) - PROCAP MESTRADO 2021, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa para fomento dessa pesquisa.

#### Referências

- ANDRÉ, M.R. et al. Tick-borne agents in domesticated and stray cats from the city of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, midwestern Brazil. *Ticks Tick Borne Dis.*, v.6, p.779-786, 2015. doi: doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.07.004
- ANDRÉ, M.R. et al. Molecular Detection of tickborne agents in



- cats from southeastern and Northern Brazil. *Pathogens*, v.11, n.1, p.106, 2022. doi: doi.org/10.3390/pathogens11010106
- BANETH, G. et al. Infection with a proposed new subspecies of *Babesia canis*, *Babesia canis subsp. Presentii*, in domestic cats. *J. Clin. Microbiol.*, v.42, n.1, p.99-105, 2004. doi: 10.1128/JCM.42.1.99-105.2004
- BIOCLIN. Instruções da Bula Prática de Bio Gene Extração de gDNA Kit, 2020. Disponível em: [https://quibasa.bioclin.com.br/anexos/INSTRUCOES\\_BULA\\_PRATICA\\_EXTRACAO\\_DE\\_GDNA.pdf](https://quibasa.bioclin.com.br/anexos/INSTRUCOES_BULA_PRATICA_EXTRACAO_DE_GDNA.pdf)
- BIRKENHEUER, A.J. Babesiose. In: GREENE, C.E. *Doenças infecciosas em cães e gatos*. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 2015. p.1689-1716.
- BOOZER, A.L.; MACINTIRE, D.K. Canine babesiosis. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* v.40, p.885-904, 2003. doi: org/10.1016/S0195-5616(03)00039-1
- BRUM, B.T.; CARVALHO, A.T. Incidência de hemoparasitoses em cães e gatos na região do vale do Jamari – Rondônia. *REASE*, v.8, n.10, 2022. doi: doi.org/10.51891/rease.v8i10.7326
- CARNEIRO, M.P.M. Ocorrência de infecções por *Babesia* spp. e *Hepatozoon* spp. em gatos domésticos (*Felis domesticus*) do Estado de São Paulo e do Distrito Federal. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2007.
- FAM, A.L.P. et al. Alterações no leucograma de felinos domésticos (*Felis catus*) decorrentes de estresse agudo e crônico. *Ciênc. Anim.*, v.8, n.3, p.299-306, 2010. doi: 10.7213/cienciaanimal.v8i3.10898
- FELDMAN, B.V. et al. Schalm's Veterinary Hematology. Wiley, p.1344, 2000.
- LEMPEREUR, L. et al. Guidelines for the detection of *Babesia* and *Theileria* parasites. *Vector-Borne Zoonotic Dis.*, v.17, n.1, p.51-65, 2017. doi: doi.org/10.1089/vbz.2016.1955
- MÉNDEZ, L.C. et al. Comparación diagnóstica entre análisis citológico Y molecular para la detección de *Mycoplasma Haemofelis* en gatos residentes de la ciudad de Pereira, Risaralda, Colombia. *Rev. Investig. Vet. Perú*, v.33, n.1, p.e20432, 2022. doi: 10.15381/rivep.v33i1.20432
- PALMER, J.P. et al. Piroplasm infection in domestic cats in the mountainous region of Rio de Janeiro, Brazil. *Pathogens* (Basel, Switzerland), v.11, n.8, p.900, 2022. doi: 10.3390/pathogens11080900
- PENZHORN, B.L.; OOSTHUIZEN, M.C. *Babesia* species of domestic cats: molecular characterization has opened Pandora's Box. *Front. Vet. Sci.*, v.7, p.134, 2020. doi: 10.3389/fvets.2020.00134
- PEREIRA, D.A. Prevalência de hemoparasitos em felinos domésticos da área urbana de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil e correlação com variáveis epidemiológicas. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2018.
- PETRA, B. et al. Canine babesiosis: where do we stand?. *Acta Vet.*, v.68, n.2, p.127-160, 2018. doi: doi.org/10.2478/acve-2018-0011
- PETRY, L.S. et al. *Hemotropic Mycoplasma* In domestic cats from the Central Region of Rio Grande do Sul State, Brazil. *Ciência Anim.*, v.30, n.1, p.1-10, 2020.
- QUROLLO, B.A. et al. Improved molecular detection of *Babesia* infections in animals using a novel quantitative real-time PCR diagnostic assay targeting mitochondrial DNA. *Paras. Vectors*, v.10, n.128, 2017. doi: doi.org/10.1186/s13071-017-2064-1
- SILVA-SANTOS, M. et al. Prevalência de *Babesia* spp. em gatos errantes da região metropolitana de Aracaju/ Sergipe. *EnciBio*, v.10, n.19, 2014.
- SOLANO-GALLEGO, L.; BANETH, G. Babesiosis in dogs and cats - expanding parasitological and clinical spectra. *Vet. Parasitol.*, v.181, n.1, p.48-60, 2011. doi: doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.023
- TAYLOR, M.A.; COOP, R.L; WALL, R.L. Protozoologia veterinária. In: TAYLOR, M.A *Parasitologia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p.479-665.
- THRALL, M.A. et al. Hematologia e bioquímica clínica veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- VIEIRA, F.T. et al. Occurrence of ticks in dogs in a hospital population in the state of Espírito Santo, Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, v.38, n.3, p.519-521, 2018. doi: doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5112
- VILHENA, H. et al. Acute phase proteins response in cats naturally infected by *hemotropic mycoplasmas*. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.*, v.56, p.1-5, 2018. doi: 10.1016/j.cimid.2017.11.001
- WANG, J-L. et al. Two tales of *cytauxzoon felis* infections in domestic cats. *Clin Microbiol. Rev.*, v.30, n.4, p.861-885, 2017. doi:10.1128/CMR.00010-17
- WEISER, G. Tecnologia laboratorial em medicina veterinária. In: THRALL. M.A. *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. São Paulo: Roca, 2015. p.33-35.