

Aspectos epidemiológicos da infecção por *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* e *Mycoplasma* spp. em gatos domésticos*

Epidemiological aspects of infection by *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* and *Mycoplasma* spp. in domestic cats

Jean Caio Figueiredo de Almeida,** Caio Cezar Nogueira de Souza,*** Pedro Henrique Marques Barrozo,****
Caroliny do Socorro Brito Santos,***** Jacqueline da Silva Brito,***** Marcelly Karen Santos do Rosário,*****
Fernanda Monik Silva Martins,***** Alzira Alcantara Mendes Queiroz Neta,*****
Alexandre do Rosário Casseb,***** Andréa Maria Góes Negrão*****

Resumo

Hemoparasitoses vêm se tornando cada vez mais importantes na clínica médica de pequenos animais. Dentre os agentes causadores encontramos *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys*, e *Mycoplasma* spp., torna-se de grande importância conhecer a epidemiologia nos gatos domésticos. Objetivou-se com esta pesquisa fazer um levantamento retrospectivo de fichas de gatos advindos de consultas no Hospital Veterinário Mário Dias Teixeira (HOVET) que realizaram exame de Reação de Cadeia da polimerase (PCR) no laboratório de biologia molecular, na Universidade Federal Rural da Amazônia, no ano de 2018 e 2019. No total foram 72 amostras de gatos domésticos processadas, sendo 33 machos e 39 fêmeas, 70 animais SRD e 2 Siameses, todos com trombocitopenia, além de outros sinais clínicos que os levaram a precisar de atendimento veterinário, foram categorizados os meses de entrada e processamento das amostras, bairros dos animais e grupos etários. De todos os animais testados, 34,7% obtiveram diagnóstico positivo para uma das enfermidades, sendo o gênero *Mycoplasma* spp. o que mais prevaleceu em amostras positivas, com maior frequência em fêmeas adultas, bem como foi descrita ocorrência de *E. canis* apenas nesse sexo, já *A. platys* foi descrito com maior frequência em machos, além de achados de infecções concomitantes observado entre os agentes *Anaplasma* e *Mycoplasma*. Concluímos que os gatos atendidos no HOVET possuíam parasitismo por diferentes agentes infecciosos.

Palavras-chave: bactéria, investigação, parasita.

Abstract

Hemoparasitosis have become increasingly important in the small animals' internal medicine. Among the causal agents, there are *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* and *Mycoplasma* spp., which give the understanding of the epidemiology in domestic cats a great significance. This research aimed to make a retrospective survey of records from cats that came from appointments at the Veterinary Hospital Mário Dias Teixeira (HOVET) and underwent the Polymerase Chain Reaction (PCR) test at the molecular biology laboratory, at the Amazônia Federal Rural University (UFRA), in the years of 2018 and 2019. In total, 72 samples of domestic cats were processed, from which 33 were males and 39 females, 70 of them were mongrel cats and 2 siamese, all of them showed thrombocytopenia amongst other clinical signs that led them to need a veterinary appointment, the months of admission, processing of the samples, districts the animals came from and age group were categorized. 34,7% of all the animals tested showed positive results for one of the diseases, with the genus *Mycoplasma* spp. being the most prevalent in positive samples, showing a higher rate in adult females, as the occurrence of *E. canis* was reported only in females, while *A. platys* was reported with a higher rate in males, as well as concomitant infections following the observation of the agents *Anaplasma* and *Mycoplasma*. In conclusion, the cats admitted at HOVET showed parasitism by different infectious agents.

Keywords: bacteria, research, parasite.

*Recebido em 25 de janeiro de 2022 e aceito em 7 de junho de 2022.

**Médico Veterinário, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil.

***Discente em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil. E-mail: caionogueira@gmail.com

****Médico Veterinário, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil.

*****Médica Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil.

*****Docente em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil.

*****Docente em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de Saúde e Produção Animal, Belém, Pará, Brasil.

Introdução

Hemoparasitoses são enfermidades que acometem as células do sangue e são causadas por microrganismos, possuem ampla distribuição geográfica e tem como um dos seus vetores os mosquitos e carrapatos (Silveira et al., 2018). No que diz respeito aos hospedeiros, essa doença pode acometer animais domésticos, dentre eles os gatos, no qual possuem chances de serem acometidos por essas doenças mesmo que sejam menos suscetíveis (Gonçalves et al., 2021).

Dentro desse contexto, as bactérias do gênero *Ehrlichia* e *Anaplasma* pertencem a ordem Rickettsiales, família Anaplasmataceae (Dumler et al., 2001; Silva, 2015), o gênero *Mycoplasma* pertence à ordem mycoplasmatales, da classe Mollicutes (Neimark et al., 2001) e se apresentam como uma das enfermidades que atingem essa espécie.

No que diz respeito a erliquiose em gatos domésticos, Guimarães et al. (2019) demonstraram em seu estudo que embora os dados sobre a infecção por *Ehrlichia canis* ainda sejam escassos em território brasileiro, testes sorológicos e moleculares confirmam a ocorrência dessa enfermidade na espécie felina.

Dentre as doenças transmitidas por carrapatos, gatos mesmo que menos suscetíveis, podem ser acometidos por hemoparasitoses, no qual o agente *Anaplasma platys* se destaca pelo fato de a severidade da infecção nesses animais ser potencializada quando possuem outro agente bacteriano de forma concomitante (Gonçalves et al., 2021)

Em relação a Micoplasmose, causada pelo agente *Mycoplasma* spp., é uma enfermidade que acomete com maior frequência, dentre as espécies domésticas, os gatos, sendo possível observar nas hemácias a presença de estruturas eosinofílicas apresentando formato de cocos, características compatíveis com esse agente. Além disso, a literatura aponta que doenças como o Vírus da Leucemia Felina (Felv) representa um fator de risco quando infectam o animal de forma simultânea a micoplasmose (Ferraz et al., 2020). Assim como pode ocorrer a infecção de mais de um agente de *Mycoplasma* spp., no mesmo animal (Munhoz et al., 2018).

Tendo em vista a ocorrência de hemoparasitoses em gatos e os poucos estudos quando comparados com a espécie canina, objetivou-se com esse trabalho realizar um levantamento retrospectivo de dados de PCR realizadas no Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal Rural da Amazônia, no ano de 2018 e 2019, a fim de evidenciar a epidemiologia dessas enfermidades nessa espécie e as causas que predisõem a sua presença.

Material e métodos

Este foi um estudo observacional retrospectivo descritivo realizado a partir de um levantamento de dados epidemiológicos de fichas do laboratório de biologia molecular, na Universidade Federal Rural da Amazônia, em Belém-PA, que recebe amostras do Hospital Veterinário Mário Dias Teixeira (HOVET/UFRA). Para esta pesquisa, também foram coletadas informações do *software* SISVET usado no HOVET. Para análise do perfil epidemiológico foram selecionadas determinadas variáveis (raça, idade, bairros de procedência e sinais clínicos) com intuito de associar essas variáveis ao diagnóstico positivo das enfermidades avaliadas na pesquisa.

Os bairros de moradia destes animais eram: Terra Firme, Jurunas, Cremação e Telégrafo, Sacramento, Condor, São Brás e Pedreira, Marco, Curió Utingá, Castanheira, Canudos, Cidade Nova, Marambaia, Icuí Guajará, Centro /Moju, Nova Marambaia, Nazaré, Parque Verde, Fátima.

Foram computadas as seguintes variáveis: gênero (macho e fêmea), grupo etário (categorizados em 5 grupos, G1: 0 a 1 anos; G2: 1,1 a 2 anos; G3: 2,1 a 3 anos; G4: 3,1 a 5 anos; G5: acima de 5 anos); raça e sintomas observados. Foram obtidos dados de todos os animais reagentes durante o período da pesquisa que apresentaram infecções causadas pelos microrganismos *A. platys*, *E. canis*. e *Mycoplasma* spp.

Os dados das variáveis obtidos a partir do sistema foram computados e comparados com as ocorrências de casos positivos ou negativos para *E. canis*., *A. platys* e *Mycoplasma* spp., e/ou agentes concomitantes.

Cada uma das informações observadas foi descrita, tabulada e representada em planilhas eletrônicas disponíveis no software Microsoft Excel®, e posteriormente tratados por estatística descritiva por percentual simples, através do encontro das Frequências Absolutas e Relativas.

No que diz respeito ao processamento da PCR dos 3 agentes, a extração de DNA foi realizada através da utilização de um kit comercial (Pure Link® Genomic DNA Mini Kit) de acordo com as recomendações do fabricante. O DNA foi eluído em 50µl de tampão de eluição que acompanha o kit e foi armazenado no ultra freezer -80°C.

O DNA total extraído do sangue foi submetido à Semi-nested PCR para investigar a presença de DNA de *Mycoplasma* spp. Os primers utilizados para a identificação do agente foram propostos por Willi et al. (2009), sendo o Forward MY16SF (5'AGCAATRCCATGTGAACGATGAA3') o primer reverse MY16SR1 (5' TGGCACATAGTTTGCTGTCACTT3') o segundo primer reverse MY16SR2 (5' GCTGGCACATAGTTAGCTGTCACT3') o produto amplificado ficou em torno de 150 pares de base.

Em relação ao perfil térmico foi constituído de: 95°C por 3 minutos, 40 ciclos de 94°C por 30 minutos, 60°C por 45 segundos, 72°C por 45 segundos, com uma extensão final a 72°C por 10 minutos.

A técnica de Nested-PCR utilizada para detecção do DNA de *E. canis* e *A. platys*, foi adaptada de acordo com o protocolo realizado por Rufino et al. (2013). Na primeira etapa, ocorreu amplificação de um fragmento de 458 pares de base (PB) em um ciclo inicial utilizando apenas os oligonucleotídeos ECC (5'AGAACGAACGCTGGCGGCAAGC3') e ECB (5'CGTATTACCGCGGCTGCTGGC3'), específicos da família Anaplasmataceae (Dawson et al., 1994, 1996).

O perfil térmico referente a esse processo de amplificação consistiu em: 94°C por 3 minutos, 94°C por 1 minuto, 65°C por 1 minuto, 72°C por 1 minuto, totalizando 35 ciclos, com uma extensão final a 72°C por 1 minuto. O material obtido da primeira etapa foi submetido a um novo ciclo de amplificação utilizando-se os oligonucleotídeos ECAN5 (5'CAATTATTTATAGTCTGGCTATAGGA 3') (Dawson et al., 1996) e HE3 (5'TATAGGTACCGTCTTATCTTCCCTAT 3') (Anderson et al., 1992) específicos para *E. canis*, em conjunto com ApysF (GTCGAACGGATTTTTGTCGT) e ApysR (TAGATCACCGCCTTGGTAGG), oligonucleotídeos específicos

para *A. platys*. Ambos os primers amplificam uma região alvo do gene 16S rRNA (Rufino et al., 2013).

O perfil térmico referente a segunda reação foi constituído de: 94°C por 5 minutos, 10 ciclos de 94°C por 1 minuto, 62°C por 1 minuto, 72°C por 1 minuto, posteriormente foram 30 ciclos de 94°C por 1 minuto, 60°C por 1 minuto, 72°C por 1 minuto com uma extensão final a 72°C por 5 minutos.

Em seguida, foi realizado o preparo do gel de agarose e corrida em eletroforese, para analisar através das bandas a possível formação dos produtos avaliados e confirmar o diagnóstico laboratorial, para essa averiguação foi utilizado gel de agarose a 1,5%.

Resultados e discussão

Foram processadas 72 amostras de sangue de gatos por solicitação direta dos proprietários. Os motivos que levaram a solicitação da PCR foram a trombocitopenia encontrados previamente nos 72 animais. Quanto à raça, 70 animais eram sem raça definida (SRD) e 2 siameses. Do número total de animais, 33 eram machos e 39 eram fêmeas.

Quanto a idade, os animais foram distribuídos em 5 grupos de acordo com a tabela 1.

Tabela 1: Frequência de animais positivos em função do sexo e idade

AGENTES	G1		G2		G3		G4		G5	
	0-1 anos	1,1-2 anos	1,1-2 anos	1,1-2 anos	2,1-3 anos	2,1-3 anos	3,1-5 anos	3,1-5 anos	Acima de 5 anos	Acima de 5 anos
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Ehrlichia canis	-	1/8	-	-	-	1/3	-	-	-	1/8
Anaplasma platys	3/10	1/8	1/6	1/4	-	-	2/5	-	-	1/8
Mycoplasma spp.	1/10	-	2/6	-	-	-	1/5	1/3	2/6	3/8
Comcomitantes	1/10	-	-	-	-	-	1/3	1/6	-	-

Dos 72 gatos analisados, 25 (34,7%) obtiveram diagnóstico positivo para um dos agentes testados, sendo 12% (3/25) dos positivos para *E. canis*, constituído apenas por fêmeas. A baixa ocorrência do agente vai ao encontro do que indica André et al. (2015) em que afirma a necessidade de mais estudos acerca da epidemiologia das hemoparasitoses em felinos, a fim de evidenciar os fatores de risco e a prevalência nessa espécie. Ademais os resultados vão de encontro com o estudo de Oliveira (2008), que realizou a pesquisa em 15 gatos e observou a presença do agente em dois machos e uma fêmea.

Para *A. platys*, 36% (9/25) foram positivos, destes 66,6% (6/9) eram machos. Esse resultado vai ao encontro com o estudo feito por Rodrigues et al., (2021) no qual foram coletadas amostras de 45 felinos em que se observou diagnóstico positivo para hemoparasitoses em 18 (40%) e destes 8 (44%) foram positivos para o agente *A. platys*, já no estudo de Pinto et al. (2018) houve a presença do agente em 12 felinos machos de um total de 60.

No que tange a ocorrência das enfermidades associadas ao gênero, notou-se maior ocorrência em machos com 14/25 (56%) enquanto em fêmeas com 11/25 (44%) com exceção para o gênero *E. canis*, no qual todos os casos positivos da

doença eram de fêmeas. Embora a maior ocorrência desse agente, não se notou diferença estatística significativa no estudo de Gonçalves et al., (2021) quando analisados sexo dos animais avaliados, ou seja, não parece ser um fator que predispõe infecções por esses agentes. Já na pesquisa de Guerra (2019), que analisou a prevalência desses agentes na região de Leiria em Portugal, prevaleceu o gênero *E. canis*, e em maior frequência em gatos domésticos machos.

Para *Mycoplasma* spp. 10/25 (40%) foram positivos. A maior ocorrência desse agente no estudo pode-se justificar pelo fato da Micoplasmose se apresentar como uma enfermidade oportunista, permanecendo no animal de forma assintomática ou até mesmo após o tratamento (Biondo, 2009). Tal evidência corrobora com o estudo de Pereira (2021) no qual a hemoparasitose que apresentou maior ocorrência em felinos foi *Mycoplasma* spp., semelhante também aos resultados encontrados por Aragão-de-Sousa et al., (2013) em gatos atendidos em um hospital veterinário.

Quando relacionados a idade, a maior ocorrência de animais infectados foi na categoria G5, que corresponde a animais com idade superior a 5 anos. Segundo Silveira et al., (2018) em um estudo que avaliou a incidência de hemoparasitoses em pequenos animais, quando analisado a idade como fator condicionante não houve padrões observados, indicando que a idade pode não ser um fator que predispõe infecções por essas bactérias parasitas de células sanguíneas.

Em relação ao bairro de procedência dos animais foi observado no presente estudo que não houve uma relação entre o bairro e a presença da bactéria no animal, haja vista que os animais positivos pertenciam a diferentes localidades. De acordo com Caponi et al., (2020) regiões urbanas tem maiores chances de possuir o possível vetor *R. sanguineus*, favorecendo assim a transmissão de doenças veiculadas por essa parasita.

Foram encontradas 3 infecções concomitantes, sendo *A. platys* e *Mycoplasma* spp. encontradas no G1 e G5 e *E. canis* e *Mycoplasma* spp. encontradas no G4. De acordo com Harikrishnan e Pazhanivel (2005) a existência de coinfeção interfere diretamente no quadro clínico do animal, isso se dá pelo fato de que um agente pode potencializar a ação patogênica do outro.

No que diz respeito aos sinais clínicos observados nos animais com diagnóstico positivo, foram encontrados em maior número hipofagia e apatia (13/25), além de outros achados em menor incidência como cistite, hepatomegalia e diarreia, esplenomegalia, claudicação, broncopneumonia, vômito, sialorreia. De acordo com Hagiwara (2003) a infecção por hemoparasitoses pode ser assintomática, contudo, quando ocorre a manifestação de sintomatologia clínica os sinais comumente encontrados são depressão, fraqueza, anorexia, perda de peso, palidez de mucosas, esplenomegalia.

Conclusão

A partir da coleta de dados acerca de felinos oriundos de determinados bairros de Belém, foi possível determinar a positividade mediante a utilização do exame de PCR. Assim,

por meio do levantamento de dados dos animais participantes do estudo tornou-se possível determinar o perfil epidemiológico

dos gatos em relação à infecção pelos agentes *A. platys*, *E. canis*. e *Mycoplasma* spp.

Referências

- ANDERSON, B.E.; SUMNER, J.W.; DAWSON, J.E.; TZIANABOS, T.; GRENNE, C.R.; OLSON, J.G.; FISHBEIN, D.B.; RASMUSSEN-OLSEN, T.; HOLLOWAY, B.P.; GEORGE, E.H. Detection of the etiologic agent of human ehrlichiosis by polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology*, v.30, n.4, p. 775–780, 1992.
- ANDRÉ, M.R.; HERRERA, H.M.; FERNANDES, S.J.; DE SOUZA, K.C.M.; GONÇALVES, L.R.; DOMINGOS, I.H.; DE MACEDO, G.C.; MACHADO, R.Z. Tick-borne agents in domesticated and stray cats from the city of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, midwestern Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 6, n. 6, p. 779-786, 2015.
- ARAGÃO-DE-SOUSA, S.K.S.; SAMPAIO-JUNIOR, F.D.; SOUSA, L.O.; SANTOS, R.C.; GONÇALVES, E.C.; SCOFIELD, A.; GÓES-CAVALCANTE, G. Diagnóstico molecular da infecção por hemoplasmas em gatos domésticos naturalmente infectados da cidade de Belém, Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.33, n.9, p.1116-1120, 2013.
- BIONDO, A.W.; DOS SANTOS, A.P.; GUIMARÃES, A.M.S.; VIEIRA, R.F.C.; VIDOTTO, O.; MACIEIRA, D.B.; ALMASNY, N.R.P.; MOLENTO, M.B.; TIMENETSKY, J.; DE MORAIS, H.A.; GONZALES, F.H.D.; MESSICK, J.B. A review of the occurrence of hemoplasmas (hemotrophic mycoplasmas) in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária de Jaboticabal*, v.18, n.3, p. 1-7, 2009.
- CAPONI, A.G.; BOTELHO, L.F.S.; MARINHO, K.N.S.; SOUSA, A.K.; CARVALHO, B.Y.A.; BONFIM, M.E.A. Incidência de hemoparasitoses em cães da região sul da cidade de Palmas/TO. *PUBVET*, v.14, n.1, p. 128, 2020.
- DAWSON, J.E.; STALLKNECHT, D.E.; HOWERT, E.W.; WARNER, C.; BIGGIE, K.; DAVIDSON, W.R.; LOCKHART, J.M.; NETTLES, V.P.; OLSON, J.G.; CHILDS, J.E. Susceptibility of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) to infection with *Ehrlichia chaffeensis*, the etiologic agent of human ehrlichiosis. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 32, n. 11, p. 2725-2728, 1994.
- DAWSON, J.E.; BIGGIE, K.L.; WARNER, C.K.; COOKSON, K.; JENKINS, S.; LEVINE, J.P.; OLSON, J.G. Polymerase chain reaction evidence of *Ehrlichia chaffeensis*, an etiologic agent of human ehrlichiosis, in dogs from southeast Virginia. *American journal of veterinary research*, v. 57, n. 8, p. 1175-1179, 1996.
- DUMLER, J.S.; BARBET, A.F.; BEKKER, C.P.; DASCH, G.A.; PALMER, G.H.; RAY, S.C.; RIKIHISA, Y.; RURANGIRWA, F.R. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichiae* and 'HE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, v.51, n.6, p.2145- 2165, 2001.
- FERRAZ, A.; BARWALDT, E.T.; PIRES, B.S.; DE LIMA, C.M.; BIERHALS, E.S.; NOBRE, M.O.; NIZOLI, L.Q. Micoplasmose em felino doméstico, FeLV (+), Relato de caso. *Veterinária e Zootecnia*, v. 27, n.1, p. 1-7, 2020.
- GUIMARÃES, A. RAIMUNDO, J.M.; RODRIGUES, R.B.; PEIXOTO, M.P.; SANTOS H.A.; ANDRÉ, M.R.; MACHADO, R.Z.; BALDANI, C.D. Infecção de *Ehrlichia* spp. em gatos domésticos da Grande Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 28, n. 1, p. 180-185, 2019.
- GONÇALVES, J.A.C.N.; CAPANEMA, N.P.; PINHO, V.S.; CASTRO, B.G.; TANCREDI, I.P.; RAI, V.A. Aspectos epidemiológicos de hemoparasitose em gatos domésticos (*Felis catus*) da região Amazônica Mato-Grossense. *Scientific Electronic Archives*, v.14, n.6, p.16-21, 2021.
- GUERRA, B.G. Frequência de hemoparasitas em cães e gatos referente à casuística da região de Leiria, no período compreendido entre janeiro de 2015 e novembro de 2018. 2019. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.
- HAGIWARA M.K. *Anemia*. In: SOUZA, H.J. (ed.) *Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina*. L.F. Livros, 2003, p. 15-25.
- HARIKRISHNAN, T.J.N.; PAZHANIVEL, N.; CHELLAPPA, J. Concomitant *Babesia gibsoni* and *Ehrlichia canis* infection in a dog. *Veterinarski Arhiv*, v.75, n.6, p.513-520, 2005.
- MUNHOZ, A. D.; SIMÕES, I.G.D.C.; CALAZANS, A.P.F.; MACEDO, L.S.; CRUZ, R.D.S.; LACERDA, L.C.; SAID, R.A.; ANDRÉ, M.R. Micoplasmas hemotróficos em gatos naturalmente infectados no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 27, n. 4, p.446-454, 2018.
- NEIMARK, H.; JOHANSSON, K.E.; RIKIHISA, Y.; TULLY, J.G. Proposal to transfer some members of the genera *Haemobartonella* and *Eperythrozoon* to the genus *Mycoplasma* with descriptions of „*Candidatus Mycoplasma haemofelis*“, *Candidatus Mycoplasma haemomuris*“, *Candidatus Mycoplasma haemosuis*“ and „*Candidatus Mycoplasma wenyonii*“. *International Journal of systematic and evolutionary microbiology*, v.51, n.3, p. 891-899, 2001.
- OLIVEIRA, L.S. Molecular investigation of *Ehrlichia* in population of dogs and cats in Viçosa/MG. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- PEREIRA, F.R. Casuística de hemoparasitoses em cães e gatos-Revisão de literatura. 2021. 48 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2021.
- PINTO, A.B.T.; PALUDO, G.R.; GAZETA, G.S.; JARDIM, M.P.B.; SCALON, M.C.; SILVA, A.B.; ALBERNAZ, A.P. Anaplasmataceae em gatos (*Felis catus*) no município de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.38, n.6, p. 1-14, 2018.
- RODRIGUES, K.B.A.; COSTA, A.R.; GALVÃO, S.R.; SANTOS, H.D.; CAVALCANTE, T.V.; LIMA, A.K.F.; DA SILVA, C.M.G.; DIAS, F.E.F. Frequência de Hemoparasitos em Cães e Gatos Domésticos Naturalmente Infectados, Provenientes de Zonas Urbanas no Município de Araguaína, Região da Amazônia Legal-TO, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.5, p.53147-53159, 2021.
- RUFINO, C.P.; MORAES, P.H.G.; REIS, T.; CAMPOS, R.; AGUIAR, D.C.F.; MCCULLOCH, J.A.; MENESES, A.M.C.; GONÇALVES, E.C. Detection of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* DNA using multiplex PCR. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, v. 13, n. 12, p. 846-850, 2013.

SILVEIRA, A.M.; MENEZES, G.M.M.; JÚNIOR, A.S.T.; SANTOS, A.L.C.; DELFINO, A.I.S.A. Levantamento de hemoparasitoses em cães e gatos no Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli–Aracaju–Sergipe. *PUBVET*, v.13, n.1, p.1-5, 2018.

SILVA, W.A.C. Ocorrência da infecção por *Ehrlichia* spp e *Anaplasma platys* em canídeos e felídeos selvagens mantidos em cativeiro no Distrito Federal e Goiás. 2015. 30 f. Dissertação

(Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

WILLI, B.; MELI, M.L.; LUTHY, R.; HONEGGER, H.; WENGI, N.; HOELZIE, L.E.; REUSCH, C.E.; LUTZ, H.; LEHMANN, R. H. Developmente and application of a universal hemoplasma screening assay based on the SYBR green PCR principle. *Journal Clinic Microbiology*, v.47, n.12, p.4049-4054, 2009.