

DIAGNÓSTICO HEMATOLÓGICO DE COINFEÇÃO POR *Ehrlichia* spp. E *Hepatozoon canis* EM CÃES NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA

(Hematological diagnosis of coinfection by Ehrlichia spp. and Hepatozoon canis in dogs in the semi-arid of Paraíba)

Mariana de Melo ALVES*; Juliana Ferreira da SILVA; Jessica Vieira DANTAS;
Amélia Lizziane Leite DUARTE; Ana Lucélia de ARAÚJO

Hospital Veterinário Adílio Santos de Azevedo, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Rua Pedro Antunes, s/n, São Gonçalo, Sousa/PB. CEP: 58.814-000. *E-mail: marianamelo.mm14@gmail.com

RESUMO

Dentre as hemoparasitoses com maior frequência de transmissão por carrapatos pode-se destacar a Erliquiose, a Hepatozoonose, a Anaplasmose e a Babesiose. A coinfeção por esses agentes são frequentes na rotina clínica; no entanto, poucas são as descrições sobre a ocorrência simultânea desses agentes em hemogramas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi relatar os casos de quatro cães diagnosticados com coinfeção por *Ehrlichia* spp. e *Hepatozoon canis*, os quais foram atendidos no Hospital Veterinário Adílio Santos de Azevedo (HV-ASA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Sousa. Durante a avaliação clínica, relatou-se que os pacientes apresentavam, de maneira em comum, oligodipsia e hiporexia, além de histórico de presença de carrapatos. Em seguida, foram realizados hemogramas, que revelaram que todos os animais apresentavam anemia leve a moderada. Além disso, notou-se que o animal 1 estava com trombocitopenia e os animais 2 e 3, neutrofilia. Na pesquisa de hemoparasitas em esfregaço sanguíneo, observou-se coinfeção por *H. canis* e *E. spp.* nos quatro animais. Desta forma, este relato demonstrou a importância do uso do hemograma e da pesquisa dos agentes causadores das hemoparasitoses, através do esfregaço sanguíneo. Ressalte-se que o esfregaço sanguíneo, embora seja um método inespecífico e de baixa sensibilidade, pode e deve ser adotado como rotina, por ser uma técnica simples, rápida, barata, pouco invasiva e de diagnóstico definitivo.

Palavras-chave: Esfregaço sanguíneo, *Ehrlichia* spp., *Hepatozoon canis*, *Rhipicephalus sanguineus*.

ABSTRACT

Among the hemoparasitoses with the highest frequency of transmission by ticks, ehrlichiosis, hepatozoonosis, anaplasmosis, and babesiosis may be highlighted. The coinfection with these agents is frequent in clinical routine; however, there are few descriptions of the simultaneous occurrence of these agents in blood counts. Therefore, this work aimed to report the cases of four dogs diagnosed with Ehrlichia spp. and Hepatozoon canis, which were treated at the Adílio Santos de Azevedo Veterinary Hospital (HV-ASA), of the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Paraíba (IFPB), Sousa campus. During the clinical evaluation, it was reported that the patients had oligodipsia and hyporexia in common, in addition to a history of tick presence. Then, blood counts were performed, which revealed that all animals had mild to moderate anemia. In addition, it was noted that animal 1 had thrombocytopenia and animals 2 and 3 had neutrophilia. In the investigation of hemoparasites in blood smears, co-infection with H. canis and E. spp. was observed in the four animals. Thus, this report demonstrated the importance of using the blood count and researching the causative agents of hemoparasitosis, through the blood smear. It should be noted that the blood smear, although it is a non-specific and low-sensitivity method, can and should be adopted as a routine, as it is a simple, fast, inexpensive, minimally invasive, and definitive diagnostic technique.

Keywords: Blood smear, *Ehrlichia* spp., *Hepatozoon canis*, *Rhipicephalus sanguineus*.

INTRODUÇÃO

O crescente aumento da população de cães no Brasil contribui na propagação de enfermidades, principalmente as de fácil transmissão e difícil controle do ambiente, como é o

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

caso das hemoparasitoses, que são transmitidas, em sua maioria, por carrapatos (VIEIRA, 2017). *Rhipicephalus sanguineus* (carrapato marrom) é considerado o principal vetor de hemoparasitos, com transmissão dos agentes via saliva pela lesão da picada (LEAL *et al.*, 2015). Dentre os ectoparasitas, *R. sanguineus* é, provavelmente, a espécie de ixodídeo mais amplamente distribuída no mundo (DANTAS-TORRES e FIGUEREDO, 2006), sendo o cão seu hospedeiro preferencial; no entanto, pode ser encontrado, ocasionalmente, em cavalos, bovinos e até mesmo em humanos (FERNANDES, 2000).

As doenças transmitidas por esses parasitas são denominadas de hemoparasitoses, causadas por bactérias ou protozoários que atingem as células do sistema hematopoiético das espécies de animais acometidos. Dentre as hemoparasitoses com maior frequência de transmissão nos cães pelo carrapato pode-se destacar a Erliquiose, a Hepatozoonose, a Anaplasmose e a Babesiose (DANTAS-TORRES, 2008; SANTOS *et al.*, 2009; RAMOS *et al.*, 2010; SPOLIDORIO *et al.*, 2011; KELLY *et al.*, 2013).

A Erliquiose é causada por uma bactéria intracelular obrigatória, do gênero *Ehrlichia* spp., pertencente à ordem Rickettsiales, família Rickettsiaceae. No Brasil, *E. canis* é a espécie de maior prevalência e importância; entretanto, a *E. ewingii* já foi identificada. *E. spp.* infectam os leucócitos sanguíneos, na forma de inclusões intracitoplasmáticas (TAYLOR *et al.*, 2014).

A Hepatozoonose pode ser causada por duas espécies, *Hepatozoon canis* e *Hepatozoon americanum*; sendo, no Brasil, detectado apenas o *H. canis* em cães domésticos (SPOLIDORIO, 2009; GONÇALVES *et al.*, 2014) e *H. americanum* em canídeos selvagens (ANDRÉ *et al.*, 2010). *H. spp.* é um grupo de protozoários, parasitas de leucócitos, que pertence à ordem Eucoccidiida e a família Hepatozoidae.

A transmissão da Erliquiose entre os animais ocorre, quando o carrapato *R. sanguineus* infectado realiza o repasto sanguíneo em um cão sadio (MONTEIRO, 2014; CHAUVIN *et al.*, 2009). Outra maneira de transmissão, porém menos comum, é pela transfusão sanguínea, pelo sangue infectado de um cão para outro sadio (SILVA, 2015). Já a transmissão de *H. spp.* acontece por meio da ingestão do carrapato contendo oocistos maduros (LIMA *et al.*, 2017).

O diagnóstico dessas doenças pode ser clínico e/ou laboratorial, onde o diagnóstico clínico é realizado através da sintomatologia, e o laboratorial, através de hemograma, geralmente são observados alterações como anemia, leucopenia, trombocitopenia e exames complementares, como o esfregaço sanguíneo. Sendo assim, o exame realizado através da visualização microscópica do agente parasitando leucócitos (*E. spp.* e *H. spp.*) em esfregaço de sangue periférico é uma técnica muito utilizada, por ser simples e rápida para o diagnóstico das doenças e detecção de coinfeções (DANTAS TORRES e FIGUEREDO, 2006; TABOADA e LOBETTI, 2006; LI *et al.*, 2008; OTRANTO *et al.*, 2011).

A coinfeção por hemoparasitas é frequente na rotina clínica; e ocorre porque os agentes possuem o mesmo vetor, o *R. sanguineus* (ROTONDANO *et al.*, 2015). De acordo com Baneth *et al.* (2015) a presença de um agente patogênico no interior de uma célula pode facilitar e/ou permitir a invasão celular ou sobrevivência prolongada de outro agente. Conforme Sousa *et al.* (2013), cães parasitados por carrapatos infectados por múltiplos agentes patogênicos podem ter uma evolução clínica desconhecida, que depende da relação hospedeiro-parasita.

Considerando a importância das hemoparasitoses na rotina clínica-laboratorial e tendo em vista as poucas descrições sobre a ocorrência simultânea desses dois agentes no Semiárido Nordeste, objetivou-se relatar os casos de quatro cães diagnosticados com coinfeção por *E.*

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

spp. e *H. canis*, atendidos no Hospital Veterinário Adílio Santos de Azevedo (HV-ASA), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Sousa.

ATENDIMENTO AO PACIENTE

Deu entrada para o atendimento no Hospital Veterinário Adílio Santos de Azevedo do Instituto Federal da Paraíba (HV-ASA/IFPB), entre o período de dezembro de 2021 e abril de 2022, quatro cães, acompanhados por seus tutores, apresentando, de maneira em comum oligodipsia e hiporexia, além de histórico de presença de carrapatos.

O cão 1, sem raça definida (SRD), macho, com oito meses de idade, queixa inicial de dificuldade de caminhar há aproximadamente uma semana, com ingestão de água e alimento reduzidos, nunca vacinado, vermifugado há 30 dias e presença de infestação por carrapatos; O cão 2, SRD, macho, com quatro meses de idade, apresentando como queixa principal tremores no membro posterior direito há dois meses, sem histórico de traumas na região, alimentação e ingestão de água diminuídos e presença de carrapato; O cão 3, SRD, fêmea, com sete meses de idade, chegou, encaminhado por outro médico veterinário para procedimento de ovariectomia (OH) eletiva, sem queixa clínica, apenas com histórico de carrapatos; O cão 4, macho, da raça poodle, com 11 meses de idade, com relato, inicialmente, de ausência de ingestão de alimento há cinco dias, vômito, diarreia escura, tosse e apresentando carrapatos.

Após anamnese, os cães atendidos foram submetidos ao exame clínico, constituído por aferição das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), temperatura retal (TR), verificação da coloração das mucosas, hidratação, pulso periférico, tempo de preenchimento capilar (TPC) e palpação de linfonodos, onde observou-se que todos os parâmetros estavam dentro dos valores de referência para a espécie. Em seguida, foram solicitados exames complementares, de acordo com as informações da anamnese e exame físico, sendo eles, hemograma, raspado de pele e/ou teste rápido para Cinomose.

Para o hemograma, realizou-se a coleta de sangue em tubo com ácido etilenodiamino (EDTA), sendo coletados 3 mL de sangue, por meio de punção da veia cefálica ou jugular. A fim de avaliar os parâmetros quantitativos das séries vermelha (hematócrito, hemoglobina e contagem global de hemácias), branca (contagem total e diferencial de leucócitos) e hematoscopia para avaliação da morfologia das células sanguíneas, assim como determinação de inclusões ou hemoparasitas.

Para o teste rápido de Cinomose, coletou-se uma amostra de secreção nasal com o auxílio de swab, para detecção rápida do agente causador da virose. Por fim, para o raspado de pele, foram coletadas amostras das partes afetadas, sendo realizados raspados superficiais e profundos de diversos locais, até se observar sangramento capilar, com o objetivo de identificar a presença de ectoparasitas causadores de sarna. Em seguida, as amostras colhidas foram enviadas para avaliação nos respectivos laboratórios, Patologia Clínica Veterinária e Parasitologia Veterinária do HV-ASA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos casos relatados, observou-se que se tratavam de animais jovens, com idades inferiores a um ano. Tal achado foi semelhante aos de Moreira *et al.* (2003), Borin *et al.* (2009)

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

e Scherer e Mergener (2014), os quais identificaram maior prevalência de hemoparasitose em cães jovens. Contudo, de acordo com Soares (2015), aparentemente, não há predisposição por faixa etária, podendo as hemoparasitoses serem diagnosticadas em cães de qualquer idade.

Os quatro cães apresentavam, de maneira em comum, diminuição no consumo de água e alimento e histórico de presença de carrapatos. Além disso, alguns apresentavam dificuldade de caminhar, vômito e diarreia, sinais estes que contribuíram para a suspeita clínica de hemoparasitose. De acordo com Figueiredo (2011), a Erliquiose Canina apresentou sintomas inespecíficos, podendo ser confundido com outras patologias; no entanto, alguns sinais clínicos são mais frequentes: perda de peso, letargia, palidez das mucosas e presença de carrapatos.

Assim como nos casos relatados, Alves (2017) destacou que cães infectados com *H. canis* também apresentam sinais clínicos inespecíficos; porém, alguns animais podem apresentar febre intermitente, mucosas hipocoradas, apatia, dor com relutância ao movimento, paresia e ataxia. Menezes (2017) adicionou que a infecção por *H. canis* acomete, principalmente, cães jovens e é assintomática; porém, pode estar comumente relacionada a outras hemoparasitoses, como *E. spp.* acarretando sinais clínicos e agravo no quadro do animal.

Constatou-se nas avaliações hematológicas (Tab. 01) que todos os animais apresentavam anemia leve a moderada, do tipo regenerativa normocítica hipocrômica, onde os valores de hemácias, hemoglobina e hematócrito estavam abaixo dos valores de referência para a espécie. A avaliação hematológica também demonstrou que o animal 1 estava com trombocitopenia. E, no leucograma, observaram-se como alterações apenas neutrofilia nos animais 2 e 3 (THRALL, 2015).

Tabela 01: Resultados dos hemogramas dos quatro cães diagnosticados com infecção simultânea por hemoparasitas (*E. spp.* e *H. canis*)

Resultados	Cão 1	Cão 2	Cão 3	Cão 4	Valores de Referência*
Eritrograma					
Hemácias	3,97	5,59	5,8	3,28	5,5 - 8,5 x 10 ¹²
Hemoglobina	7,2	9,9	10,7	7,4	12 - 18 g/dL
Hematócrito	25,2	34,9	36,6	24,5	37 - 55 %
VCM	63,7	62,6	64,7	74,8	60 - 77 fl
CHCM	28,5	28,3	28,4	30,2	32 - 36 g/dL
Leucograma					
Contagem Global	7.600	14.200	9.100	9.200	6.000 - 17.000 mm ³
Mielócitos	0	0	0	0	0 %
Metamielócitos	0	0	0	0	0 %
Neutrófilos Bastonetes	0	0	0	0	0 - 3 %
Neutrófilos Segmentados	77,0	79,9	82,3	61,9	60 - 77 %
Linfócitos	15,6	13,7	14,8	27,5	12 - 30 %
Monócitos	3,3	4,3	2,9	5,6	3 - 10 %
Eosinófilos	4,1	1,1	0,4	5,0	2 - 10 %
Basófilos	0	0	0	0	Raros
Plaquetograma					
Plaquetas	100.000	460.000	219.000	300.000	200.000 - 900.000

*Thrall, 2015.

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

Figueiredo (2011) afirmou que os achados hematológicos comumente identificados nas infecções por *E. canis* são trombocitopenia e anemia normocítica hipocrômica, corroborando com os resultados descritos anteriormente.

A trombocitopenia evidenciada no animal 1 pode ser explicada por Almosny e Massard (2002), os quais descreveram que, na fase aguda da Erliquiose, a redução no número de plaquetas pode ocorrer, devido a um aumento no consumo de plaquetas pelo endotélio vascular inflamado (vasculite), aumento no sequestro esplênico e destruição imunomediada ou por diminuição da meia vida das plaquetas. A própria infecção por *E. canis* causa lise de plaquetas; porém, casos sem trombocitopenia podem ocorrer (ACCETTA, 2008). Ocorre, também, alteração na função das plaquetas, com muitos animais apresentando sangramento superficial, mesmo com o número de plaquetas normais (DAGNONE *et al.*, 2003)

Em todos os animais, foi realizada a pesquisa de hemoparasitas, pelo método de esfregaço sanguíneo, onde foi visualizado gamontes de *H. canis* e mórulas de *E. spp.* no interior de neutrófilos (Fig. 01), concordando tal achado com Silva (2015), o qual citou que o diagnóstico definitivo para *E. spp.* é baseado na identificação direta de estruturas morfológicamente compatíveis com mórulas do parasito em leucócitos no esfregaço sanguíneo. Baneth e Shkap (2003) afirmaram que, para infecção por *H. canis*, o diagnóstico baseia-se na detecção microscópica de gamontes intracitoplasmáticos em células (neutrófilos e monócitos) do esfregaço sanguíneo, confirmando o diagnóstico de coinfeção por *E. spp* e *H. canis* nos cães relatados.



Figura 01: Imagem de gamonte de *Hepatozoon canis* (seta branca) e mórula de *Ehrlichia spp.* (seta preta) no interior de neutrófilo de um cão. (Fonte: Arquivo Pessoal, 2021/2022)

Obs.: Visualização em esfregaço sanguíneo com a objetiva de imersão de 100x.

A técnica de detecção das infecções por hemoparasitas pelo esfregaço sanguíneo é tida como um método de baixa sensibilidade (DÓRIA *et al.*, 2016). Em estudo realizado na região rural da cidade de Sousa (Paraíba), Oliveira *et al.* (2021) revelou uma prevalência de 8,1% de *H. canis* no diagnóstico realizado através da visualização de gamontes, sob microscopia óptica. Silva (2015), verificou dominância de 5,3% de *E. canis*, em visualização de mórula no esfregaço sanguíneo. Por esse motivo e por apresentarem uma alta sensibilidade, testes

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

imunológicos indiretos e métodos diretos, como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) têm sido incorporados na rotina de laboratórios veterinários (MAROSO *et al.*, 2002; LEAL *et al.*, 2011; MALEKIFARD *et al.*, 2014; LAUS *et al.*, 2015). No entanto, por causa do alto custo, o emprego desta técnica não é a opção da maioria dos médicos veterinários (POSADA-GUZMÁN *et al.*, 2015). Sendo assim, nos casos relatados anteriormente, a detecção de hemoparasitas pelo método de esfregaço sanguíneo se mostrou como sendo uma técnica laboratorial eficaz e viável, por seu baixo custo e rápido diagnóstico.

O tratamento dos animais relatados baseou-se na administração de suplementos vitamínicos, associados a antibiótico, concordando com Silva (2015), que orienta a administração de antibióticos, sendo a doxiciclina o antibiótico de escolha contra a Erliquiose durante 28 dias, podendo ser prolongado por 6 a 8 semanas (GONÇALVES E BOTTEON, 2015); além de tratamento suporte, que inclui transfusões sanguíneas, fluidoterapia, suplementos vitamínicos e protetores gástricos e hepáticos. O'Dwyer *et al.* (2001) relataram que o protocolo citado anteriormente tem mostrado resultados satisfatórios. No entanto, nenhum dos tutores retornou para a realização de novas avaliações clínica e laboratorial; apenas informaram que os animais se recuperaram bem e não demonstraram mais os sinais relatados.

CONCLUSÕES

O presente relato demonstrou a importância do uso do hemograma e da pesquisa dos agentes causadores das hemoparasitoses, através do esfregaço sanguíneo. Ressalte-se que o esfregaço sanguíneo, embora seja considerado um método inespecífico e de baixa sensibilidade, pode e deve ser adotado como rotina, por ser uma técnica simples, rápida, barata, pouco invasiva e de diagnóstico definitivo.

REFERÊNCIAS

- ACCETA, E.M.T. Ehrlichia canis e Anaplasma platys em cães (canis familiaris, linnaeus, 1758) trombocitopenia da região dos lagos do Rio de Janeiro, 2008. 73p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.
- ALMOSNY, N.R.P; MASSARD, C.L. Erliquiose em pequenos animais e como zoonose. In: ALMOSNY, N.R.P. Hemoparasitoses em Pequenos Animais Domésticos e como Zoonoses. 1ª ed., Rio de Janeiro: L.F. Livros Ltda., p.14-56, 2002.
- ALVES, F.L. Coinfecção de erlichia spp. e hepatozoon spp. Em um cão do distrito federal. In: Encontro Nacional de Patologia Clínica, v.16, n.3, 2017.
- ANDRÉ, M.R.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; VARGAS, G.H.; FALCADE, M.; SOUSA, L.; SALLES, A.R.; ALLEGRETTI, S.M.; FELIPPE, P.A.N.; MACHADO, R. Z. Molecular detection of Hepatozoon spp. in Brazilian and exotic wild carnivores. Veterinary Parasitology, v.173, n.1/2, p.134-138, 2010.
- BANETH, G.; HARRUS, S.; GAL, A.; AROCH, I. Canine vector-borne co-infections: Ehrlichia canis and Hepatozoon canis in the same host monocytes. Veterinary Parasitology, v.208, n.1/2, p.30-34, 2015.

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

BANETH, G.; SHKAP, V. Monozoic cysts of Hepatozoon canis. *Journal of Parasitology*, v.89, n.2, p.379-381, 2003.

BORIN, S.; CRIVELANTI, L.Z.; FERREIRA, F.A. Aspectos epidemiológicos, clínicos e hematológicos de 251 cães portadores de mórula de Ehrlichia spp. naturalmente infectados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.3, p.566-571, 2009.

CHAUVIN, A.; MOREAU, E.; BONNET, S.; PLANTARD, O.; MALANDRIN, L. Babesia and its hosts: adaptation to long-lasting interactions as a way to achieve efficient transmission. *Veterinary Research*, v.40, n.2, p.1-18, 2009.

DAGNONE, A.S.; MORAIS, H.S.A.; VIDOTTO, M.C.; JOJIMA, F.S.; VIDOTTO, O. Ehrlichiosis in anemic, thrombocytopenic, or tick-infested dogs from a hospital population in south Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.117, n.4, p.285-290, 2003.

DANTAS-TORRES, F. The brown dog tick, Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. *Veterinary Parasitology*, v.152, n.3/4, p.173-185, 2008.

DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L.A. Canine babesiosis: a Brazilian perspective. *Veterinary Parasitology*, v.141, n.3/4, p.197-203, 2006.

DÓRIA, R.G.S.; PASSARELLI, D.; CHEQUER, T.N.; REGINATO, G.M.; HAYASAKA, Y.B.; NETO, P.F.; GRIGOLETTO, R.; FREITAS, S.H. Investigação clínica e comparação do esfregaço sanguíneo e PCR para diagnóstico de hemoparasitas em equinos de esporte e tração (carroceiros). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.36, n.8, p.724-730, 2016.

FERNANDES, F.F. Atividade in vitro de permetrina, cipermetrina e deltametrina sobre larvas de Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari, Ixodidae). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.52, n.6, p.621-626, 2000.

FIGUEIREDO, M.R. Babesiose e erliquiose caninas, 2011. 67p. (Monografia de Especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais). Pós-Graduação Lato Sensu, Qualittas Instituto de Pós-Graduação Lato Sensu, Rio de Janeiro, 2011.

GONÇALVES, L.R.; FILGUEIRA, K.D.; AHID, S.M.M.; PEREIRA, J.S.; VALE, A.M.D.; MACHADO, R.Z.; ANDRÉ, M.R. Study on coinfecting vector-borne pathogens in dogs and ticks in Rio Grande do Norte, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.23, n.3, p.407-412, 2014.

GONÇALVES, S.; BOTTEON, K.D. Hemoparasitoses em cães e gatos: do diagnóstico à prevenção. *Agenciamento Saúde Animal*, v.02, n.1, p.24-29, 2015.

KELLY, P.J.; XU, C.; LUCAS, H.; LOFTIS, A.; ABETE, J.; ZEOLI, F.; STEVENS, A.; JAEGERSEN, K.; ACKERSON, K.; GESSNER, A.; KALTENBOECK, B.; WANG, C. Ehrlichiosis, babesiosis, anaplasmosis and hepatozoonosis in dogs from St. Kitts, West Indies. *PLoS One*, v.8, n.1, p.e53450, 2013.

LAUS, F.; SPATERNA, A.; FAILLACE, V.; VERONESI, F.; RAVAGNAN, S.; BERIBÉ, F.; CERQUETELLA, M.; MALIGRANA, M.; TESEI, B. Clinical investigation on Theileria equi

and *Babesia caballi* infections in Italian donkeys. *BMC Veterinary Research*, v.11, n.1, p.1-7, 2015.

LEAL, D.C.; MADRUGA, C.R.; MATOS, P.F.D.; SOUZA, B.M.D.S.; FRANKE, C.R. Evaluation of PCR and multiplex PCR in relation to nested PCR for diagnosing *Theileria equi*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31, n.7, p.575-578, 2011.

LEAL, P.D.S.A.; MORAES, M.I.M.R.; BARBOSA, L.L.O.; LOPES, C.W.G. Infecção por hematozoários nos cães domésticos atendidos em serviço de saúde animal, Rio de Janeiro, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, v.37, supl.1, p.55-62, 2015.

LI, Y.; WANG, C.; ALLEN, K.E.; LITTLE, S.E.; AHLUWALIA, S.K.; GAO, D.; MACINTIRE, D.K.; BLAGBURN, B.L.; KALTENBOECK, B. Diagnosis of Canine Hepatozoon spp. Infection by quantitative PCR. *Veterinary Parasitology*, v.157, n.1/2, p.50-58, 2008.

LIMA, P.A.; BARÇANTE, J.M.P.; BOELONI, J.N.; JUNIOR, P.S.B.; WOUTERS, F.; WOUTERS, A.T.; VARASCHIN, M.S.; SEIXAS, J.N. Aspectos anatomopatológicos em cães naturalmente infectados por *Hepatozoon canis*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.37, p.145-149, 2017.

MALEKIFARD, F.; TAVASSOLI, M.; YAKHCHALI, M.; DARVISHZADEH, R. Detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* using microscopic and molecular methods in horses in suburb of Urmia, Iran. In: *Veterinary research forum: an international quarterly journal*. Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran, p.129, 2014.

MAROSO, J.A.; ESCOBAR, A.W.; NIZOLI, L.Q.; SILVA, S.S.; LUNGE, V.R.; SIMON, D.; PASSOS, D.T. Comparação dos testes de imunofluorescência indireta (RIFI) e reação em cadeia da polimerase aninhada (Nested-PCR) no diagnóstico da infecção de equinos por *Babesia equi*. *Revista de Iniciação Científica da ULBRA*, v.1, n.1, p.25-30, 2002.

MENEZES, R.C.A.A. Coccídios: Filo Apicomplexa. In: MONTEIRO, S.G. *Parasitologia na Medicina Veterinária*. 2ª ed., [S. l.]: Roca, cap.16, 2017.

MONTEIRO, S.G. *Parasitose na Medicina Veterinária*. 1ª ed., Roca, 2014. 356p.

MOREIRA, S.M.; BASTOS, C.V.; ARAÚJO, R.B.; SANTOS, M.; PASSOS, L.M.F. Estudo retrospectivo (1998 a 2001) da erliquiose canina em Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, n.2, p.141-147, 2003.

OLIVEIRA, L.V.S.D.; OLIVEIRA, R.R.A.D.; ALCÂNTARA, É.T.D.; ÁLVARES, F.B.V.; FEITOSA, T.F.; BRASIL, A.W.D.L.; VILELA, V.L.R. Hematological, clinical and epidemiological aspects of *Hepatozoon canis* infection by parasitological detection in dogs from the rural area of Sousa, Paraíba, Brazil. *Ciência Rural*, v.51, .3, p.1-8, 2021.

OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F.; WEIGL, S.; LATROFA, M.S.; STANNECK, D.; DECAPRARIIS, D.; CAPELLI, G.; BANETH, G. Diagnosis of *Hepatozoon canis* in young dogs by cytology and PCR. *Parasites & Vectors*, v.4, n.1, p.1-6, 2011.

O'DWYER, L.H.; MASSARD, C.L.; DE SOUZA, J.C.P. *Hepatozoon canis* infection associated with dog ticks of rural areas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Veterinary Parasitology*,

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

v.94, n.3, p.143-150, 2001.

POSADA-GUZMÁN, M.F.; DOLZ, G.; ROMERO-ZÚÑIGA, J.J.; JIMÉNEZ-ROCHA, A.E. Detection of *Babesia caballi* and *Theileria equi* in blood from equines from four indigenous communities in Costa Rica. *Veterinary Medicine International*, v.10, n.1, p.1-6, 2015.

RAMOS, R.; RAMOS, C.; ARAUJO, F.; OLIVEIRA, R.; SOUZA, I.; PIMENTEL, D.; GALINDO, M.; SANTANA, M.; ROSAS, E.; FAUSTINO, M.; ALVES, L. Molecular survey and genetic characterization of tick-borne pathogens in dogs in metropolitan Recife (north-eastern Brazil). *Parasitology Research*, v.107, n.5, p.1115-1120, 2010.

ROTONDANO, T.E.F.; ALMEIDA, H.K.A.; KRAWCZAK, F.S.; SANTANA, V.L.; VIDAL, I.F.; LABRUNA, M.B.; AZEVEDO, S.S.; ALMEIDA, A.M.P.; MELO, M.A. Survey of *Ehrlichia canis*, *Babesia* spp. and *Hepatozoon* spp. in dogs from a semiarid region of Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.24, n.1, p.52-58, 2015.

SANTOS, F.; COPPEDE, J.S.; PEREIRA, A.L.A.; OLIVEIRA, L.P.; ROBERTO, P.G.; BENEDETTI, R.B.R.; ZUCOLOTO, L.N.; LUCAS, F.; SOBREIRA, L.; MARINS, M. Molecular evaluation of the incidence of *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* and *Babesia* spp. in dogs from Ribeirão Preto, Brazil. *The Veterinary Journal*, v.179, n.1, p.145-148, 2009.

SCHERER, M.; MERGENER, M. Prevalência de hemocitozoários em caninos de município do Vale do Taquari com foco em Lajeado-RS. *Revista Destaques Acadêmicos*, v.6, n.3, p.206-212, 2014.

SILVA, I.P.M. Erliquiose canina – Revisão de Literatura. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, ano XIII, n.24, 2015.

SOARES, J.F. Piroplasmoses. In: JERICÓ, M.M.; ANDRADE-NETO J.P.; KOGIKA, M.M. *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. 1ª ed., Editora Roca. Rio de Janeiro. p 2277- 2293, 2015.

SOUSA, K.C.M.; ANDRÉ, M.R.; HERRERA, H.M.; ANDRADE, G.B.; JUSI, M.M.G.; SANTOS, L.L.; BARRETO, W.T.G.; MACHADO, R.Z.; OLIVEIRA, G.P. Molecular and serological detection of tick-borne pathogens in dogs from an area endemic for *Leishmania infantum* in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.22, n.4, p.525-531, 2013.

SPOLIDORIO, M.G.; LABRUNA, M.B.; ZAGO, A.M.; DONATELE, D.M.; CALIARI, K.M.; YOSHINARI, N.H. *Hepatozoon canis* infecting dogs in the State of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.163, n.4, p.357-361, 2009.

SPOLIDORIO, M.G.; TORRES, M.M.; CAMPOS, W.N.S.; MELO, A.L.T.; IGARASHI, M. AMUDE, A.M. LABRUNA, M.B.; AGUIAR, D.M. Molecular detection of *Hepatozoon canis* and *Babesia canis vogeli* in domestic dogs from Cuiabá, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.20, n.3, p.253-255, 2011.

TABOADA, J.; LOBETTI, R. Babesiosis. In: GREENE, C.E. *Infectious Diseases of the dog and cat*. 3ª ed., Elsevier, p.722-736, 2006.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. *Parasitologia Veterinária*. 3ª ed., Grupo Gen-

Recebido: out./2022.

Publicado: dez./2022.

Guanabara Koogan, 2014. 768p.

THRALL, M.A. Hematologia e bioquímica clínica veterinária. 2^a ed., Editora Roca, 2015. 582p.

VIEIRA, F.T. Ocorrência de Ehrlichia spp., Anaplasma spp., Babesia spp., Hepatozoon spp. e Rickettsia spp. Em cães domiciliados em seis municípios do Estado do Espírito Santo, Brasil, 2017. 68p. (Tese de Doutorado em Doenças Infecciosas). Núcleo de Doenças Infecciosas, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2017.