

## ASPECTOS HEMATOLÓGICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DE CÃES NATURALMENTE INFECTADOS POR *Hepatozoon* sp. NO MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

[*Hematological and epidemiological aspects of dogs naturally infected with Hepatozoon sp. in the municipality of Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil*]

Tamires Ramborger Antunes<sup>1\*</sup>, Renata Amarilha Valença<sup>2</sup>, Simone Sorgatto<sup>3</sup>, Bruna Brito Oliveira<sup>3</sup>, Kelly Cristina da Silva Godoy<sup>4</sup>, Alda Izabel de Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>2</sup> Médica Veterinária Autônoma Especialista em Patologia Clínica Veterinária, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>3</sup> Residente em Patologia Clínica Veterinária pelo Programa Profissional em Saúde em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>4</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>5</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ/UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

**RESUMO** – O objetivo deste estudo é descrever os achados hematológicos e epidemiológicos de cães infectados naturalmente por *Hepatozoon* sp. Foram selecionados 48 hemogramas, utilizando-se como critério de inclusão a presença da infecção a partir da detecção de gamontes em esfregaços de sangue periférico. Coinfecção foi constatada em 20,83% dos animais e incluíram *Babesia* sp., *Ehrlichia* sp., *Anaplasma* sp. *Leishmania* spp. e Corpúsculos de Lentz. As alterações hematológicas mais frequentes foram anemia (34/48) e trombocitopenia (26/48). Quando se comparou grupos de coinfectados e não coinfectados, observou-se diferença estatística significativa ( $p < 0,05\%$ ) em relação aos valores de hemoglobina, volume globular e contagem de plaquetas, indicando que cães coinfectados apresentam alterações hematológicas mais severas em relação aos não coinfectados. As alterações no quadro eritrocitário e na concentração plaquetária enfatizam a hipótese de comprometimento hematológico causado pelo *Hepatozoon* sp. em cães não coinfectados. O agravamento desses parâmetros pode ser atribuído a associação com outros patógenos.

**Palavras-Chave:** coinfecção; hemograma; parasita.

**ABSTRACT** – The aim of this study is to describe the hematologic and epidemiological findings of dogs naturally infected by *Hepatozoon* sp. 48 hemogram were selected. Gamontes detection in peripheral blood smears was the inclusion criterion. Coinfection was found in 20.83% of the animals and included *Babesia* sp., *Ehrlichia* sp., *Anaplasma* sp. *Leishmania* spp. and Lentz body inclusion. The most common hematologic abnormalities were anemia (34/48) and thrombocytopenia (26/48). When comparing coinfecting and not coinfecting groups, we observed a statistically significant difference ( $p < 0.05\%$ ) between hemoglobin, packed cell volume and platelet values, indicating more severe haematological disorders in co-infected dogs than non coinfecting. Changes in erythrocyte framework and platelet concentration emphasize hematological interference hypothesis caused by *Hepatozoon* sp. in dogs not coinfecting. The deterioration of these parameters can be assigned to combination with other pathogens.

**Keywords:** coinfection; blood cell count; parasite.

---

\* Autor para correspondência. E-mail: tamires\_ramborger\_antunes@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas por carrapatos são responsáveis por alta morbidade e mortalidade em cães. Várias espécies destes ectoparasitas tem sido relatadas como potenciais vetores, entre eles, o *Rhipicephalus sanguineus* é considerado o principal transmissor de agentes como *Hepatozoon* sp., *Anaplasma* sp., *Babesia* sp. e *Ehrlichia* sp. (Kelly et al., 2013).

A hepatozoonose canina é uma doença causada pelo protozoário *Hepatozoon* sp., ocorrendo infecção em animais domésticos por duas espécies, o *Hepatozoon americanum* e o *Hepatozoon canis* (O'Dwyer, 2011).

O ciclo de vida do *Hepatozoon* sp. já foi bem definido por Baneth et al. (2007). Estes autores determinaram que o parasito não pode ser inoculado durante o repasto sanguíneo do vetor, ao contrário de outros hemoparasitas, uma vez que os esporozoítos, formas infectantes para o hospedeiro, permanecem dentro de oocistos que se encontram íntegros no interior da cavidade do carrapato (Hornok et al., 2013). A ingestão do vetor ou parte do mesmo é essencial para que ocorra a transmissão da doença (O'Dwyer, 2011).

O diagnóstico é comumente baseado na detecção microscópica de gamontes intracitoplasmáticos em células do esfregaço sanguíneo (Baneth & Shkap, 2003). Embora testes como a PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) estejam entre os métodos mais sensíveis para detecção do parasito, muitas vezes não estão disponíveis para o ensaio imediato. O exame microscópico de esfregaços sanguíneos acaba sendo uma técnica simples e rápida para diagnóstico da doença e detecção de coinfeções (Otranto et al., 2011).

A hepatozoonose foi descrita na América do Sul (Eiras et al., 2007), Ásia (Chhabra et al., 2013), África (Okubanjo et al., 2013) e Europa (Hamel et al., 2011). No Brasil, já foi relatada em estados da região sudeste (Rubini et al., 2005; Spolidorio et al., 2009; Pereira et al., 2011), nordeste (Ramos et al., 2010), sul (Lasta et al., 2009) e centro-oeste (Paludo et al., 2003; Salgado, 2006; Mundim et al., 2008a; Spolidorio et al., 2011). No Mato Grosso do Sul, a investigação em um centro de controle de zoonoses identificou aproximadamente 3,0% dos cães infectados pelo *Hepatozoon* sp., contudo, os autores não avaliaram as alterações hematológicas causadas pelo agente (Salgado, 2006).

Devido à escassez destas informações, o objetivo deste estudo é descrever os achados hematológicos e epidemiológicos de animais infectados naturalmente por *Hepatozoon* sp. no município de Campo Grande, MS, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo foram selecionados 48 hemogramas de cães, encaminhados no período de janeiro de 2013 a novembro de 2014, ao laboratório de patologia clínica de um hospital-escola de Campo Grande – MS. O critério de inclusão baseou-se na observação de gamontes de *Hepatozoon* sp. (Figura 1) em leucócitos a partir de esfregaços sanguíneos. Os dados hematológicos foram obtidos por impedância por meio de analisador automatizado (Sysmex pocH-100iV<sup>TM</sup>). Os valores hematológicos foram comparados com os intervalos de referência descritos por Weiss & Wardrop (2010). O diferencial leucocitário e a pesquisa de hemoparasitas foram realizados a partir de esfregaços sanguíneos corados pelo método de coloração panótico rápido.

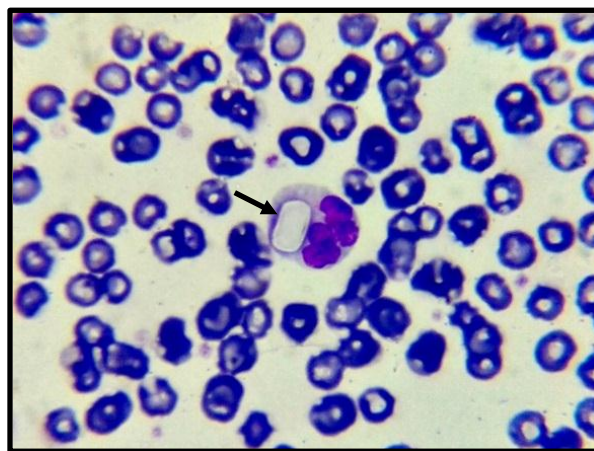


Figura 1. Fotomicrografia de gamonte de *Hepatozoon* sp. (seta) intracitoplasmático em neutrófilo. Esfregaço de sangue periférico, 100x.

As variáveis epidemiológicas idade, sexo e raça foram adquiridas a partir do prontuário clínico. Para organização das informações, os dados foram expostos sob a forma de tabela e divididas em grupos, de acordo com a presença ou não de coinfeções, determinando-se a frequência, a média e o desvio padrão. Para comparação dos parâmetros hematológicos entre grupos utilizou-se o teste Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Dos 48 cães naturalmente infectados por *Hepatozoon* sp., 60,42% (29/48), 31,25% (15/48) e 8,33%(4/48) tinham menos de um ano de idade, entre um e cinco anos e mais de cinco anos, respectivamente. Machos (24/48) e fêmeas (24/48) apresentaram proporções idênticas. Na distribuição das raças, 72,92% (35/48) dos animais eram sem raça definida, seguidos por Boxer (10,42%), Australian Cattle Dog (4,17%), Pinscher (4,17%), Fouxhound Americano (4,17%), Border Collie (2,08%) e Galgo Pampeano (2,08%).

A presença de coinfeção foi constatada em 20,83% (10/48) dos animais e incluíram *Ehrlichia* sp. (6/10), *Babesia* sp. (3/10), *Anaplasma* sp.(1/10), *Leishmania* spp.(1/10) e Corpúsculos de Lentz (1/10). Em um dos animais foi observado coinfeção com os agentes citados, exceto *Leishmania* spp.

As alterações hematológicas mais frequentes foram anemia (34/48) e trombocitopenia (26/48). A contagem total de leucócitos permaneceu dentro do intervalo de referência em 50% (24/48) dos animais. A distribuição dos valores hematológicos, de acordo com a observação ou não de coinfeção, é demonstrada na Tabela 1.

Diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) foi observada quando comparados os valores de hemoglobina, volume globular e contagem de plaquetas entre os grupos de animais coinfectados e não coinfectados (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros hematológicos dos cães infectados naturalmente por *Hepatozoon* sp. no município de Campo Grande – MS, distribuídos nos grupos coinfectados e não coinfectados.

Parâmetros	Não Coinfectados		<i>p-value</i> *	Não Coinfectados		Coinfectados		Referência**
	Média ± DP	Média ±DP		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Erit ( $10^6$ céls/ $\mu$ L)	4,96 ± 1,51	3,93 ± 1,61	> 0,05	3,45	6,47	2,32	5,54	5,5 a 8,5
Hb (g/dL)	11,22 ± 3,39	8,47 ± 3,28	< 0,05	7,93	14,71	5,19	11,75	12 a 18
VG (%)	32,84 ± 9,30	24,89 ± 9,07	< 0,05	23,54	42,14	15,82	33,96	37 a 55
Leucócitos ( $\text{mm}^3$ )	15.729 ± 16.241	10.110 ± 5.907	> 0,05	0	31.970	4.203	16.017	6.000 a 17.000
Neutrófilos ( $\text{mm}^3$ )	11.870 ± 13.829	7992 ± 5608	> 0,05	0	25.669	2.384	13.600	3.000 a 11.500
Linfócitos ( $\text{mm}^3$ )	2.515 ± 1.548	1335 ± 701	> 0,05	967	4.063	634	2.036	1.000 a 4.800
Monócitos ( $\text{mm}^3$ )	907 ± 1173	661 ± 485	> 0,05	0	2.080	176	1.146	0 a 850
Eosinófilos ( $\text{mm}^3$ )	420 ± 462	202 ± 253	> 0,05	0	882	0	455	0 a 1.500
Plaquetas ( $\text{mm}^3$ )	25.6816 ± 16.1207	97.500 ± 103.754	< 0,05	95.609	418.023	0	201.254	200.000 a 500.000

Erit.: Eritrócitos. Hb.: Hemoglobina.VG: Volume Globular. DP: Desvio Padrão. Mín.: Mínimo. Máx.: Máximo. \* *p-value* ≤ 0,05: diferença estatisticamente significativa. Teste Mann-Whitney. \*\* Weiss & Wardrop (2010).

## DISCUSSÃO

A hepatozoonose canina, diagnosticada em diversos países, é reconhecida como enfermidade que acomete com maior frequência animais jovens, como demonstrado por Chhabra et al. (2013) e Mundim et al. (1994; 2008b), e corrobora com o observado neste estudo. Cães com idade inferior a um ano são mais predispostos ao desenvolvimento de doenças em razão da imaturidade do sistema imunológico (Mundim et al., 2008b; Gomes et al., 2010).

Gavazza et al. (2003) e Mundim et al. (2008b) identificaram maior número de machos infectados e

atribuíram essa diferença ao predomínio desses animais no grupo estudado. Contudo, nos cães deste estudo, houve equivalência entre os sexos e reforça o entendimento da ausência de predisposição sexual (Inokuma et al., 1999; Jittapalapong et al., 2006; El-Dakhly et al., 2013).

O tipo racial também não é reconhecido como fator predisponente para a hepatozoonose e, assim como apontado em outros trabalhos, o maior número de cães sem raça definida (Gomes et al., 2010), no grupo estudado, pode estar associado às características da população atendida no hospital-escola.

A maior possibilidade de transmissão e infecção por *Hepatozoon* sp. está associada às características ambientais, que promovem maior contato do animal com o vetor, à quadros de imunossupressão e a doenças concomitantes (Baneth & Weigler, 1997; Mundim et al., 2002; Yabsley et al., 2008; O'Dwyer 2011). Os índices de comorbidade com *Babesia* sp. e/ou *Ehrlichia* sp. podem superar os 20% em uma população (Gavazza et al., 2003; Mundim et al., 2008b) e atestam os dados do grupo estudado.

Em um dos animais observou-se *Hepatozoon* sp. e *Leishmania* spp. e, apesar da leishmaniose ser endêmica em algumas regiões (Ministério da Saúde, 2014), relatos de coinfeção entre esses agentes ainda são escassos (Chiareli, 2009). A associação de hepatozoonose e cinomose, identificada em um dos animais, não foi relatada pelos autores consultados. Contudo, Baneth & Weigler (1997) e Baneth et al. (2003) afirmaram que doenças virais podem influenciar na patogênese, interferindo na capacidade de resistência à infecção pelo *Hepatozoon* sp.

Variações hematológicas em quadros de hepatozoonose estão diretamente relacionadas à parasitemia, a resposta imunológica individual e a presença ou não de infecções coexistentes (Mundim et al., 2008b; Gomes et al., 2010; Chhabra et al., 2013). Semelhante a dados anteriormente publicados (Baneth & Weigler, 1997; Gavazza et al., 2003; Kaur et al., 2012; Chhabra et al., 2013), a anemia foi o achado hematológico mais frequente nos cães deste estudo, detectada em 70,83% dos animais. A deficiência de ferro ou a redução da síntese de proteínas devido aos danos aos hepatócitos causados pela *Hepatozoon* sp. induzem à diminuição das concentrações de hemoglobina (Kaur et al., 2012), justificando este achado.

Alterações leucocitárias foram associadas à intensidade da parasitemia, aos sinais clínicos da doença e ao aumento da resposta inflamatória diante de quadros de coinfeções (Baneth & Weigler, 1997; Karagenc, 2006). Porém, nos 48 cães deste trabalho, a grande variação numérica na contagem total dos leucócitos, com 50% dos animais apresentando valores leucocitários dentro do intervalo de referência não permitiu a identificação de um padrão no leucograma que pudesse caracterizar a hepatozoonose.

Vale ressaltar a diferença estatística significativa, entre os grupos de animais coinfectados e não coinfectados, em relação aos valores de hemoglobina e volume globular, que apontam para o agravamento do quadro eritrocitário na presença de comorbidade, confirmando as observações de Chhabra et al. (2013). Diferença estatística também

foi observada ao comparar a contagem total de plaquetas entre os dois grupos. A maior intensidade da trombocitopenia no grupo coinfectado pode estar relacionada aos diversos mecanismos patológicos desencadeados por agentes, que são capazes de suprimir a produção, alterar a distribuição, aumentar o consumo ou destruir as plaquetas (Stockham & Scott, 2011).

## CONCLUSÕES

As alterações no quadro eritrocitário e na concentração plaquetária enfatizam a hipótese de comprometimento hematológico causado pelo *Hepatozoon* sp. em cães não coinfectados. O agravamento desses parâmetros pode ser atribuído a associação com outros patógenos.

## REFERÊNCIAS

- Baneth, G.; Weigler, B. Retrospective case-control study of hepatozoonosis in dogs in Israel. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 1997; 11: 365-370.
- Baneth, G; Shkap, V. Monozoic cysts of *Hepatozoon canis*. *Journal of Parasitology*. 2003; 89(2): 379-381.
- Baneth, G.; Mathew, J.S.; Shkap, V.; Macintire, D.K.; Barta, J.R.; Ewing, S.A. Canine hepatozoonosis: two disease syndromes caused by separate *Hepatozoon* spp. *Trends in Parasitology*. 2003; 19 (1): 27-31.
- Baneth, G.; Samish, M.; Shkap, V. Life cycle of *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Adeleorina: Hepatozoidae) in the tick *Rhipicephalus sanguineus* and domestic dog (*Canis familiaris*). *Journal of Parasitology*. 2007; 93(2): 283-299.
- Chhabra, S.; Uppal, S.K.; Das Singla, L. Retrospective study of clinical and hematological aspects associated with dogs naturally infected by *Hepatozoon canis* in Ludhiana, Punjab, India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2013; 3(6): 483-486.
- Chiareli, R.A. *Investigação clínico-laboratorial e molecular da infecção por Hepatozoon canis em cães da região periurbana de Brasília*. 2009. 71f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Universidade de Brasília. 18 nov 2014.
- Eiras, D.F.; Basabe, J.; Scodellaro, C.F.; Banach, D.B.; Matos, M.L.; Krimer, A.; Baneth, G. First molecular characterization of canine hepatozoonosis in Argentina: evaluation of asymptomatic *Hepatozoon canis* infection in dogs from Buenos Aires. *Veterinary Parasitology*. 2007; 149: 275-279.
- El-Dakhly, K.M.; Goto, M.; Noishiki, K.; El-Nahass, El-S.; Hirata, A.; Sakai, H.; Takashima, Y.; El-Morsey, A.; Yanai, T. Prevalence and diversity of *Hepatozoon canis* in naturally infected dogs in Japanese islands and peninsulas. *Parasitology Research*. 2013; 112:3267-3274.
- Gavazza, A.; Bizzet, M.; Papini, R. Observations on dogs found naturally infected with *Hepatozoon canis* in Italy. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 2003; 154 (8-9): 565-571.
- Gomes, P.V.; Mundim, M.J.; Mundim, A.V.; De Ávila, D.F.; Guimarães, E.C.; Cury, M.C. Occurrence of *Hepatozoon* sp. in dogs in the urban area originating from a municipality in southeastern Brazil. *Veterinary Parasitology*. 2010; 74: 155-161.

- Hamel, D.; Röhrig, E.; Pfister, K. Canine vector-borne disease in travelled dogs in Germany – a retrospective evaluation of laboratory data from the years 2004-2008. *Veterinary Parasitology*. 2011; 181(1):31-6.
- Hornok, S.; Táncczos, B.; Fernández De Mera, I.G.; De La Fuente, J.; Hofmann-Lehmann, R.; Farkas, R. High prevalence of *Hepatozoon*-infection among shepherd dogs in a region considered to be free of *Rhipicephalus sanguineus*. *Veterinary Parasitology*. 2013; 196: 189-193.
- Inokuma, H.; Ohno, K.; Yamamoto, S. Serosurvey of *Ehrlichia canis* and *Hepatozoon canis* Infection in Dogs in Yamaguchi Prefecture, Japan. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 1999; 61: 1153-1155.
- Jittapalpong, S.; Rungphisutthipongse, O.; Maruyama, S.; Schaefer, J.J.; Stich, R.W. Detection of *Hepatozoon canis* in stray dogs and cats in Bangkok, Thailand. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2006; 1081: 479-488. 18 nov 2014.
- Karagenc, T.I.; Pasa, S.; Kirli, G.; Hosgor, M.; Bilgic, H.B.; Ozon, Y.H.; Atasoy, A.; Eren, H. Parasitological, molecular and serological survey of *Hepatozoon canis* infection in dogs around the Aegean coast of Turkey. *Veterinary Parasitology*. 2006; 135(2): 113-119.
- Kaur, P.; Deshmukh, S.; Singh, R.; Bansal, B.K.; Randhawa, C.S.; Singla, L.D. Para-clinico-pathological observations of insidious incidence of canine hepatozoonosis from a mongrel dog: a case report. *Journal of Parasitic Diseases*. 2012; 36(1): 135-138.
- 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*. 2013; 8(1): e53450.
- Lasta, C.S.; Dos Santos, A.P.; Mello, F.P.S.; Lacerda, L.A.; Messick, J.B.; González, F.H.D. Infecção por *Hepatozoon canis* em canino doméstico na região Sul do Brasil confirmada por técnicas moleculares. *Ciência Rural*. 2009; 39(7): 2135-2140.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral*, 1st ed, 5th reimp. Brasília: Ministério da Saúde. 2014, 120p.
- Mundim, A.V.; Mundim, M.J.S.; Jensen, N.M.P.; Araujo, S.F. *Hepatozoon canis*: estudo retrospectivo de 22 casos de infecção natural em cães de Uberlândia, MG. *Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia*. 1994; 10 (1): 89-95.
- Mundim, A.V.; Mundim, M.J.S.; Barbosa, F.C. Hepatozoonosis canina. *Veterinária Notícias*. 2002; 8(2): 141-151.
- Mundim, E.C.S.; Francisco, M.M.S.; Souza, J.N.; Alencar, M.A.G.; Ramalho, P.C.D. Incidência de hemoparasitoses em cães (*Canis familiaris*) de rua capturados pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) da cidade de Anápolis-GO. *Ensaio e Ciência* 2008a; 12(2): 107-115.
- Mundim, A.V.; Morais, I.A.; Tavares, M.; Cury, M.C.; Mundim, M.J.S. Clinical and hematological signs associated with dogs naturally infected by *Hepatozoon* sp. and with other hematozoa: A retrospective study in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 2008b; 153(1-2): 3-8.
- O'dwyer, L.H. Brazilian canine hepatozoonosis. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*. 2011; 20: 181-93.
- Okubanjo, O.O.; Adeshina, O.A.; Jatau, I.D.; Natala, A.J. Prevalence of *Babesia canis* and *Hepatozoon canis* in Zaria, Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*. 2013; 11 (2): 15-20.
- Otranto, D.; Dantas-Torres, F.; Weigl, S.; Latrofa, M.S.; Stanneck, D.; Decaprarrii, D.; Capelli, G.; Baneth, G. Diagnosis of *Hepatozoon canis* in young dogs by cytology and PCR. *Parasites and Vectors*. 2011; 4: 55-60.
- Paludo, G.R.; Dell'porto, A.; Trindade, A.R.C.; Mcmanusa, C.; Friedman, H. *Hepatozoon* spp.: report of some cases in dogs in Brasília, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 2003; 118: 243-248.
- Pereira, A.M.; Cerqueira, A.M.F.; Velho, P.B.; De Sá, G.A.; Ferreira, R.F.; Macieira, D.B.; Moreira, N.S.; Fonseca, C.N.; Xavier, M.S.; Leite, S.G.; De Oliveira, R.R.G.C.; Almosny, N.R.P. Ocorrência de *Hepatozoon* sp. em caninos naturalmente infectados no município de Piraiá, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 2011; 18(2): 121-125.
- Ramos, R.; Ramos, C.; Araújo, 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*. 2010; 107(5): 1115-1120.
- Rubini, A.S.; Dos Santos Paduan, K.; Cavalcante, G.G.; Ribolla, P.E.; O'dwyer, L.H. Molecular identification and characterization of canine *Hepatozoon* species from Brazil. *Parasitology Research*. 2005; 97(2), p. 91-93.
- Salgado, F.P. *Identificação de hemoparasitos e carrapatos de cães procedentes do Centro de Controle de Zoonoses de Campo Grande, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil*. 2006.54f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 18 nov 2014.
- 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*. 2009; 163(4): 357-61.
- 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*. 2011; 20(3): 253-255.
- Stockham, S.L.; Scott, M.A. Plaquetas. In: *Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária*. 2nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. p. 205.
- Weiss, D.J.; Wardrop, K.J. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6th Ed. Iowa: Wiley-Blackwell; 2010, 1206p.
- Yabsley, M.J.; Mckibben, J.; Macpherson, C.N.; Cattan, P.F.; Cherry, N.A.; Hegarty, B.C.; Breitschwerdt, E.B.; O'connor, T.; Chandrashekar, R.; Paterson, T.; Perea, M.L.; Ball, G.; Friesen, S.; Goedde, J.; Henderson, B.; Sylvester, W. Prevalence of *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys*, *Babesia canis vogeli*, *Hepatozoon canis*, *Bartonella vinsonii berkhoffii*, and *Rickettsia* spp. in dogs from Grenada. *Veterinary Parasitology*. 2008; 151(2-4): 279-285.