

HEMOPARASITOS EM CÃES DOMÉSTICOS NATURALMENTE INFECTADOS, PROVENIENTES DAS ZONAS URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE ABADIA DOS DOURADOS, MINAS GERAIS, BRASIL

HEMOPARASITES IN DOMESTIC NATURALLY INFECTED DOGS, FROM URBAN AND RURAL AREAS OF ABADIA DOS DOURADOS MUNICIPALITY, STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL

**Marina Cruvinel Assunção SILVA¹; Antonio Vicente MUNDIM²;
Guilherme Arantes MENDONÇA³; Maria José Santos MUNDIM⁴;
Ednaldo Carvalho GUIMARÃES²**

1. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária - FAMEV, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, MG, Brasil. marinacruvinel@hotmail.com; 2. Professor Doutor, FAMEV – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 3. Médico Veterinário, Uberlândia, MG, Brasil; 4. Instituto de Ciências Biomédicas –UFU

RESUMO: As hemoparasitoses estão entre as mais frequentes enfermidades que acometem os cães, tendo como vetor os carrapatos o que dificulta o controle destas patologias principalmente nas áreas rurais. Os hemoparasitos mais frequentes em cães no Brasil são *Ehrlichia* sp., *Hepatozoon* sp. e *Babesia* sp. O objetivo deste trabalho foi determinar a frequência de hemoparasitos em cães da zona urbana e rural do município de Abadia dos Dourados, Minas Gerais, através da pesquisa de hematozoários em extensões sanguíneas, comparando os índices entre as zonas rural e urbana. Foram estudados 250 cães, sendo 150 provenientes da zona rural e 100 do perímetro urbano. Foram confeccionadas, de cada cão, extensões de sangue periférico coradas pelo método May-Grünwald Giemsa e analisadas por microscopia óptica. Observou-se 60 (24,0%) cães parasitados por *Hepatozoon* sp., cinco (2,0%) por *Ehrlichia* sp. e quatro (1,6%) por *Babesia* sp. A frequência de cães parasitados por *Hepatozoon* sp. foi significativamente superior à dos demais hematozoários, ocorrendo em todas as faixas etárias, predominando nos cães da zona rural e entre os machos.

PALAVRAS-CHAVE: Frequência. *Canis familiaris*. *Hepatozoon* sp. *Ehrlichia* sp. *Babesia* sp.

INTRODUÇÃO

Os hemoparasitos mais frequentes encontrados em cães no Brasil são *Hepatozoon* sp., *Ehrlichia* sp. e *Babesia* sp. Esses parasitos são intracelulares obrigatórios, transmitidos aos cães por diferentes espécies de carrapato dentre eles os gêneros *Amblyomma* e *Rhipicephalus* (COSTA, 2011).

A hepatozoonose canina é causada pelo *Hepatozoon*. O gênero *Hepatozoon* compreende protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa; classe Sporozoa; sub classe Coccidia; ordem Eucoccidiida; sub ordem Adeleina e família Hepatozoidae (BARTA, 1989; SMITH, 1996).

Hepatozoon canis e *Hepatozoon americanum* são as duas espécies responsáveis por infectar os cães. Esses dois protozoários são distintos nos seus aspectos clínicos, patológicos, genéticos e antigênicos, e também no que diz respeito ao vetor de transmissão. *H. americanum* ocorre nos Estados Unidos, enquanto o *H. canis* ocorre em vários outros países. No mundo, a prevalência da hepatozoonose em trabalhos recentes foi relatada na Turquia, Croácia e Israel variando de 1 a 25,8% (BANETH et al., 1996; KARAGENC et

al., 2006; VOJTA et al., 2009). A espécie que acomete os cães no Brasil é *H. canis* (RUBINI et al., 2005). Ocorre em diversas regiões do país sendo considerado de menor patogenicidade, além de frequentemente, estar associada com outras infecções (MUNDIM et al., 2008a). Tem sido relatado em vários estados brasileiros; Distrito Federal (PALUDO et al., 2003), Espírito Santo (SPOLIDORIO et al., 2009), Goiás (MUNDIM et al., 2008b), Mato Grosso do Sul (SALGADO, 2006), Minas Gerais (MUNDIM et al., 2008a, GOMES et al., 2010), Rio de Janeiro (O'DWYER; MASSARD; SOUZA, 2001), Rio Grande do Sul (LASTA et al., 2009), São Paulo (GONDIM et al., 1998; RUBINI et al., 2005; O'DWYER et al., 2006), Pernambuco (RAMOS et al., 2010).

A erliquiose é uma doença de distribuição mundial, particularmente em regiões tropicais e subtropicais; causada pelo gênero *Ehrlichia* que pertence à ordem Rickettsiales e são bactérias gram-negativas, parasitas intracelulares obrigatórios de células hematopoiéticas maduras ou imaturas, principalmente do sistema fagocítico mononuclear, tais como monócitos e macrófagos, podendo algumas vezes infectar células mielóides como neutrófilos, dependendo da espécie acometida

(AGUIAR et al., 2007). No Brasil três espécies foram descritas: *E. ewingii* agente etiológico da erliquiose granulocítica humana e canina; *E. chaffensis* agente da erliquiose monocítica humana e *E. canis* agente da erliquiose monocítica canina (OLIVEIRA et al., 2009), esta particularmente frequente em regiões tropicais e subtropicais, principalmente em áreas urbana e suburbana, devido à maior concentração do seu principal vetor, o carrapato *Rhipicephalus sanguineus* (LABRUNA; PEREIRA, 2001; MOREIRA et al., 2003).

A babesiose canina é uma doença causada pelo protozoário intraeritrocitário *Babesia* sp., classificado no filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, sub classe Coccidiasina, ordem Piroplasmorida, família Babesiidae (VIAL; GORENFLOT, 2006). No Brasil a babesiose é endêmica, causada por *Babesia canis* e *Babesia gibsoni*, ambas transmitidas principalmente pelo carrapato *Rhipicephalus sanguineus* (DANTAS-TORRES; FIGUEREDO, 2006).

Atualmente são reconhecidas três subespécies de *Babesia canis*: *Babesia canis canis*, detectada na Europa, *Babesia canis vogeli*, no norte e sul da África, América do Norte e Brasil, *Babesia canis rossi* no sul da África (CARRET et al., 1999; MATJILA et al., 2004; COSTA-JÚNIOR et al., 2009).

Estudos moleculares realizados no Brasil apontam *Babesia canis vogeli* e *Babesia gibsoni* como sendo as espécies envolvidas na babesiose canina (PASSOS et al., 2005; TRAPP et al., 2006).

O método de diagnóstico de hemoparasitos por esfregaço sanguíneo é específico, porém, a ausência de parasitos não exclui a presença de infecção (COSTA, 2011). Atualmente métodos de imunodiagnóstico e de caracterização molecular estão sendo utilizados. Um destes métodos é a reação em cadeia de polimerase (PCR) o qual auxilia na detecção dos agentes e de novas cepas (NAKAGHI et al., 2008; RUBINI et al., 2009).

O diagnóstico mais usado na rotina das clínicas, para detecção do *Hepatozoon*, baseia-se na identificação em esfregaços sanguíneos, de neutrófilos e monócitos parasitados pelos gametócitos do *Hepatozoon* (AGUIAR et al., 2004; GOMES et al., 2010). Outros estudos mostram que a imunofluorescência indireta, o *western blot* e a biópsia tecidual são alternativas de diagnóstico (AGUIAR et al., 2004).

Muitos são os métodos atualmente utilizados para o diagnóstico de erliquiose: o clínico auxiliado pelo hemograma, métodos indiretos pela pesquisa de anticorpos, métodos diretos como citológico com a observação de mórulas em

leucócitos, métodos moleculares pela amplificação do DNA e o isolamento em cultivo celular. O diagnóstico de *E. canis*, basicamente se dá pela observação de mórulas em células dos esfregaços de sangue periférico ou concentrado leucocitário (RIECK, 2011).

O objetivo do presente estudo foi diagnosticar e determinar as frequências de hemoparasitos na população canina da zona urbana e rural do município de Abadia dos Dourados, MG, através da pesquisa em extensões de sangue capilar.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Abadia dos Dourados, Minas Gerais, município com aproximadamente 6427 habitantes e área de 897 km². As coletas foram realizadas durante os meses de agosto e setembro de 2009. O protocolo de colheita foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia, sob o número 005/09.

O delineamento amostral foi de conveniência, coletando-se amostras durante campanha anti-rábica no município. Foram utilizados 250 cães de idade e raças variadas, ambos os sexos, sendo 150 provenientes da zona rural e 100 do perímetro urbano da cidade.

Os animais foram escolhidos ao acaso, não tendo distinção entre raça, sexo ou idade, sendo que no momento da coleta foi preenchida uma ficha para cada animal, onde foram relacionados: nome, raça, sexo, idade, estado nutricional, presença de ectoparasitos e dados de contato do proprietário.

Após contenção mecânica do animal, segundo normas de contenção e exame físico dos animais, realizou-se tricotomia na face interna da orelha, assepsia local com solução de álcool iodado e a punção de capilares superficiais da face interna do pavilhão auricular. Com auxílio de tubo de microhematócrito heparinizado, foram colhidos aproximadamente 100 µL de sangue, dos quais parte foi transferida para uma lâmina de microscopia, desengordurada e seca, para confecção da extensão sanguínea. Após secagem em temperatura ambiente, as extensões sanguíneas foram identificadas e armazenadas em caixas porta lâminas para serem transportadas ao laboratório onde foram processadas e analisadas. A coleta nos cães da zona rural foi realizada conjuntamente com a equipe do Centro de Controle de Zoonoses de Abadia dos Dourados, durante a campanha de vacinação anti-rábica realizada no mês de agosto de 2009.

As 250 lâminas com as extensões sanguíneas foram encaminhadas ao Laboratório

Clínico do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram coradas pelo método May-Grünwald Giemsa segundo Ferreira Neto, Viana e Magalhães (1982) e analisadas. A pesquisa dos hematozoários nas extensões sanguíneas foi realizada em microscopia óptica com objetiva de imersão (100 X).

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado e calculada a frequência de animais infectados pelos diferentes hematozoários. Para verificação de existência de diferença na positividade entre animais da área urbana e rural, idade e sexo, assim como entre a frequência dos diferentes hemoparasitos nas diferentes populações estudadas foi utilizado o teste da binomial para duas proporções, com uma significância de 5% utilizando o programa BIO ESTAT 4.0 (AYRES et al., 2005).

RESULTADOS

Foram registrados três gêneros de hemoparasitos, sendo a maior positividade observada para *Hepatozoon* sp. (24,00%).

No total, analisando os cães da zona rural e urbana positivos para qualquer espécie de hemoparasitos, observou-se diferença significativa entre os positivos para *Hepatozoon* sp. e as outras duas espécies de hematozoários ($p < 0,05$).

A frequência de hemoparasitos em cães naturalmente infectados provenientes da zona rural e urbana do município de Abadia dos Dourados, MG, encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência de hemoparasitos em cães naturalmente infectados da zona rural e urbana do município de Abadia dos Dourados, MG.

Hemoparasitos		Zona Rural (n = 150)		Zona urbana (n = 100)		Geral (n = 250)	
		Pos.	Neg.	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.
<i>Hepatozoon</i> sp.	n	52	98	08	92	60	190
	%	34,67 Aa	65,33	8,00 Ab	92,00	24,00 A	76,00
<i>Ehrlichia</i> sp.	n	05	145	00	100	05	245
	%	3,33 Ba	96,67	0,00 Aa	100,00	2,00 B	98,00
<i>Babesia</i> sp.	n	04	146	00	100	04	246
	%	2,66 Ba	97,34	0,00 Aa	100,00	1,60 B	98,40

Pos. = Positivo, Neg. = negativo, n = número de animais ; (a, b) Proporções seguidas de letras minúsculas diferentes na linha, são estatisticamente diferentes pelo teste da binomial ($p < 0,05$); (A, B) Proporções seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna, são estatisticamente diferentes pelo teste da binomial ($p < 0,05$).

Houve diferença significativa para *Hepatozoon* sp. entre os cães procedentes da zona rural (34,67%) e urbana (8,00%). Com relação a *Ehrlichia* sp. e *Babesia* sp. não detectou-se diferença entre as duas zonas estudadas.

Comparando a frequência das diferentes espécies de hematozoários entre cães da zona rural, observou-se diferença para *Hepatozoon* sp. e as duas espécies, as quais apresentaram frequências estatisticamente iguais. Nos cães do perímetro urbano não foi detectado diferença significativa entre as três espécies de hemoparasitos, constatando que o *Hepatozoon* sp. ocorre mais frequentemente em cães da zona rural.

Na área rural de Abadia dos Dourados cerca de 95% dos cães estudados estavam parasitados por carrapatos enquanto que na área urbana 53%. No perímetro urbano, os cães apresentaram melhor

estado geral, uma vez que os proprietários se mostravam mais preocupados com a saúde de seus animais.

A frequência de hemoparasitos em cães machos e fêmeas naturalmente infectados da zona rural e urbana do município de Abadia dos Dourados, MG, mostra-se na Tabela 2.

Verificou-se diferença significativa para o *Hepatozoon* sp. entre machos (25,34%) e fêmeas (9,33%) procedentes da zona rural. Entre machos e fêmeas da zona urbana a estatística não mostrou diferença para nenhuma espécie de hemoparasitos.

A frequência de cães naturalmente infectados por *Hepatozoon* sp. provenientes da zona rural e urbana do município de Abadia dos Dourados, MG, de acordo com a faixa etária, se encontra na Tabela 3.

Tabela 2. Frequência de hemoparasitos em cães machos e fêmeas naturalmente infectados provenientes da zona rural e urbana do município de Abadia dos Dourados, MG.

Hemoparasitos	Zona Rural (n =150)		Zona urbana (n = 100)	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
<i>Hepatozoon</i> sp.	38 (25,34%) a	14 (9,33%) b	05 (5,00%) c	03 (3,00%) c
<i>Ehrlichia</i> sp.	03 (2,00%) a	02 (1,33%) a	00 (0,00%) c	00(0,00%) c
<i>Babesia</i> sp.	03 (2,00%) a	01 (0,66%) a	00 (0,00%) c	00(0,00%) c

n = número de animais examinados; (a, b) Proporções seguidas de letras minúsculas diferentes na linha, são estatisticamente diferentes, comparando machos e fêmeas da zona rural pelo teste da binomial ($p < 0,05$); (c, d) Proporções seguidas de letras minúsculas diferentes na linha, são estatisticamente diferentes, comparando machos e fêmeas da zona urbana pelo teste da binomial ($p < 0,05$).

Tabela 3. Frequência de cães naturalmente infectados por *Hepatozoon* sp. provenientes da zona rural e urbana do município de Abadia dos Dourados, MG, de acordo com a faixa etária.

Faixa etária	Zona Rural (n = 150)		Zona urbana (n = 100)		Geral (n = 250)	
	N	%	N	%	N	%
< 1 ano	03	2,00 a	02	2,00 a	05	2,00
1 a 2 anos	19	12,66 a	04	4,00 b	23	9,20
3 a 4 anos	19	12,66 a	01	1,00 b	20	8,00
5 a 6 anos	11	7,33 a	01	1,00 b	12	4,80
Total	52	34,66 a	08	8,00 b	60	24,00

N = Número de animais positivos; n = número de animais examinados; (a, b) Proporções seguidas de letras minúsculas diferentes na linha, são estatisticamente diferentes pelo teste binomial ($p < 0,05$).

Considerando a faixa etária, observou-se que a frequência de cães positivos para *Hepatozoon* sp. da zona rural foi estatisticamente superior aos da zona urbana em todas as faixas etárias acima de um ano.

DISCUSSÃO

As prevalências podem variar para cada região estudada, pois vários fatores interferem como a própria região estudada, metodologia empregada, número de amostras analisadas.

O encontro de 24,0% de cães neste estudo parasitados por *Hepatozoon* sp. foi inferior a 39,2% encontrado por O'Dwyer, Massard e Souza (2001), em 250 cães de áreas rurais do Rio de Janeiro parasitados por *Hepatozoon canis*, superior a 2,4% obtidos por Salgado (2006) estudando 177 cães de diferentes áreas de Campo Grande – MS, parasitados por *Hepatozoon* sp. e Mundim et al. (2008b) que encontraram 5,59% de cães parasitados em Anápolis- GO e 5,9% por O'Dwyer et al. (2006) em cães de rua no estado de São Paulo.

Trabalhos relatando a infecção por *Hepatozoon* sp. em cães procedentes de áreas rurais

demonstraram através da análise de esfregaços de sangue periférico, diferentes índices de prevalência, variando de 9,3% (RUBINI et al., 2008) e 39,2% (O'DWYER; MASSARD; SOUZA, 2001), sendo que nos cães da zona rural do presente estudo foi observado 34,67% de positividade. A maioria dos trabalhos relata a hepatozoonose em animais procedentes de áreas rurais o qual observa-se índices de prevalência elevados como os de O'Dwyer, Massard e Souza (2001), Rubini et al. (2008) e Spolidorio et al. (2009) que detectaram índices de 39,2; 53,3 e 58,7%, respectivamente.

A maior frequência de cães positivos da zona rural neste estudo em comparação ao perímetro urbano, pode ser atribuído à maior locomoção destes possibilitando maior contato com outros animais e com maior número de espécies veiculadoras do protozoário, além da provável infestação por carrapatos do meio rural, como o *Amblyomma ovale*, um reconhecido vetor de *Hepatozoon* no Brasil (FORLANO et al., 2005).

No Brasil, a prevalência da infecção por *Hepatozoon* sp. varia em diferentes regiões e estudos demonstram que em áreas urbanas o protozoário se encontra em menor proporção

quando comparada com áreas rurais (GOMES et al., 2010). Cães de áreas rurais se locomovem mais em diversos ambientes podendo ter contato com diferentes espécies de animais silvestres e domésticos, predispondo a infestações por várias espécies de carrapatos (PEREIRA et al., 2011), do que cães procedentes de áreas urbanas.

No presente estudo, a frequência de animais parasitados pelo *Hepatozoon* sp. no perímetro urbano foi de 8,00%, próxima a de Gondim et al. (1998), O'Dwyer et al. (2004), O'Dwyer et al. (2006), Chiareli (2009) e Gomes et al. (2010), que estudaram cães procedentes de áreas urbanas em outras regiões do Brasil.

A maior positividade entre os cães machos deste estudo corrobora com Gavazza, Bizzeti, Papini (2003) e Mundim et al. (2008a) que também detectaram a infecção significativamente maior em machos, mas contradiz outros pesquisadores ao relatarem que a infecção pode ocorrer independente do sexo (BEAUFILS; MARTIN-GRANELL, 1988; GOMES et al., 2010). O resultado do presente estudo pode estar relacionado com a maior exposição dos cães machos aos carrapatos vetores do protozoário, devido a hábitos comportamentais dos cães (MUNDIM et al., 2008a).

Com relação a idade, a diferença observada na frequência de cães positivos para *Hepatozoon* sp. da zona rural pode ser atribuída ao fato de terem os animais da zona rural com idade superior a 12 meses maior contato com o vetor, uma vez que deslocam à distâncias maiores favorecendo a infestação por carrapatos. Embora alguns estudos relatam maior ocorrência em animais jovens (MUNDIM et al., 2008a; GOMES et al., 2010), segundo O'Dwyer, Massard e Souza (2001) a infecção pode ocorrer em cães de todas as idades. No entanto, o encontro de maior ocorrência em cães jovens por alguns pesquisadores é possivelmente devido se encontrarem na fase aguda da doença, período em que maior número de gametócitos pode ser detectado no sangue periférico.

O encontro de 3,33% de cães da zona rural positivos para *Ehrlichia* sp. nos animais desse estudo foi próximo de 6,56%, 5,56% e 5,69% relatados por Medeiros e Lima (2004) em cães do município de Mossoró – RN, Mundim et al. (2008b) em cães de Anápolis –GO e Borin, Crivelenti e

Ferreira (2009) em cães de Uberlândia – MG, respectivamente. O'Dwyer, Massard e Souza (2001) detectaram 4,8% para *E. canis*, enquanto Salgado (2006) encontrou 60,48% de positividade.

O encontro de 1,25% de cães infectados por *Babesia* sp. foi próximo ao índice de 2,0% observado por Soares et al. (2006) em Juiz de Fora – MG e a 1,47% encontrado por Miranda et al. (2008) em cães de Campos de Goytacazes – RJ. No entanto, foi inferior aos achados de 26,92% por Rodrigues, D'Agosto e Daemon (2002) em Juiz de Fora – MG; 6,9% e 9,0% por Carlos et al. (2006) em Ilhéus e Itabuna – BA; 46,0% por Massard et al. (2006) no Rio de Janeiro – RJ e 33,95% por Ungar de Sá et al. (2007) em Salvador e Região Metropolitana, Bahia. O'Dwyer, Massard e Souza (2001) encontraram 5,2% de cães positivos para *B. canis* e Salgado (2006) 10,78%.

Ressalta-se tratar do primeiro estudo sobre hemoparasitos e do primeiro diagnóstico de *Hepatozoon* sp. em cães no município de Abadia dos Dourados, Minas Gerais. Os resultados obtidos demonstram que se faz necessário um maior acompanhamento veterinário, com realização de campanhas de orientação aos proprietários, juntamente com a prática de exames e tratamentos periódicos.

CONCLUSÕES

A frequência de *Hepatozoon* sp. é relevante na população canina do município de Abadia dos Dourados, ocorrendo em todas as faixas etárias, predominando nos cães da zona rural e entre os machos.

Hepatozoon sp. ocorreu em maior frequência comparada com *Ehrlichia* sp. e *Babesia* sp.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Controle de Zoonoses de Abadia dos Dourados e sua equipe, aos técnicos do Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, que não mediram esforços para nos auxiliar na execução deste estudo.

ABSTRACT: Hemoparasites are among the most common diseases that affect dogs, having ticks as vector, which hinders the control of these diseases especially in rural areas. The blood parasites more frequently found in dogs in Brazil are *Ehrlichia* sp., *Hepatozoon* sp. and *Babesia* sp. The objective of this study was to determine the frequency of blood parasites in dogs from the urban and rural municipality of Abadia dos Dourados, Minas Gerais, through research in blood smears, comparing rates between rural and urban areas. A sample of 250 dogs, 150 from rural and 100 urban

perimeter of the city. It was made from each dog, smears of blood collected from capillaries of the inner edge of the ear, which were stained with May-Grünwald Giemsa and analyzed under optical microscope. The infection by *Hepatozoon* sp. was observed in 60 (24.0%) the dogs, *Ehrlichia* sp. in five (2.0%) by *Ehrlichia* sp. and *Babesia* sp. in four (1.6%). The frequency of dogs parasitized by *Hepatozoon* sp. was significantly higher than the other hematozoa, occurring in all age groups, predominantly in dogs from rural areas and among males.

KEY WORDS: Frequency. *Canis familiaris*. *Hepatozoon* sp. *Ehrlichia* sp. *Babesia* sp.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR D. M.; RIBEIRO M. G.; SILVA W. B.; JÚNIOR J. G. D.; MEGID J.; PAES A. C. Hepatozoonose canina: achados clínico-epidemiológicos em três casos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 3, p. 411-413, 2004.
- AGUIAR D. M.; SAITO B. T.; HAGIWARA M. K.; MACHADO R. Z.; LABRUNA M. B. Diagnóstico sorológico de erliquiose canina com antígeno brasileiro de *Ehrlichia canis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 796-802, 2007.
- AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **Bioestat 4.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília: CNPq, 2005. 324p.
- BANETH, G.; SHKAP, V.; PRESENTEY, B. Z.; PIPANO, E. *Hepatozoon canis*: the prevalence of antibodies and gametocytes in dogs in Israel. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 20, n. 1, p. 41-46, 1996.
- BARTA, J. R. Phylogenetic analysis of the class Sporozoea (Phylum Apicomplexa Levine, 1970): Evidence for the independent evolution of heteroxenous life cycles. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 75, n. 2, p. 195-206, 1989.
- BEAUFILS, J. P.; MARTIN-GRANEL, J. L'hépatozoonose canine première partie: étude bibliographique. **Pratique Médical et Chirurgicale l'Animal de Compagnie**, Issy-les-Moulineaux, v. 23, n. 2, p. 127-137, 1988.
- BORIN, S.; CRIVELENTI, 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**, Belo Horizonte, v. 61, n. 3, p. 566-571, 2009.
- CARLOS, R. S. A.; PARANHOS, E. B.; BEZERRA, R. A.; PELLIZZONI, S. G.; ALBUQUERQUE, G. R. Prevalência de *Babesia canis* em cães nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 14, SIMPOSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETTSIOSES, 2., 2006, Ribeirão Preto-SP. Anais... Ribeirão Preto: CBPV, 2006. p. 335.
- CARRET, C.; WALAS, F.; CARCY, B.; GRANDE, N.; PRÉCIGOUT, E.; MOUBRI, K.; SCHETTERS, T. P.; FORENFLOT, A. *Babesia canis canis*, *Babesia canis vogeli*, *Babesia canis rossi*: differentiation of the three subspecies by a restriction fragment length polymorphism analysis on amplified small subunit ribosomal RNA genes. **The Journal of Eukaryotic Microbiology**, Lawrence, v. 46, n. 3, p. 298-303, 1999.
- CHIARELI, R. A. **Investigação clínico-laboratorial e molecular da infecção por *Hepatozoon canis* em cães da região periurbana de Brasília**. 2009. 70f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.
- COSTA, H. X. **Interação de hemoparasitoses em casos clínicos de trombocitopenia em cães no município de Goiânia-GO**. 2011. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2011.

- COSTA-JÚNIOR, L. M.; RIBEIRO, M. F.B.; REMBECK, K.; RABELO, E. M. L.; ZAHLER-RINDER, M.; HIRZMANN, J.; PFISTER, K.; PASSOS, L. M. F. Canine babesiosis caused by *Babesia canis vogeli* in rural áreas of the State of Minas Gerais, Brazil and factors associated with its seroprevalence. **Research in Veterinary Science**, London, v. 86, n. 2, p. 257-260, 2009.
- DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L. A. Canine babesiosis: A brazilian perspective. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 141, n. 3/4, p. 197-203, 2006.
- FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia clínica veterinária**. 2. ed. Belo Horizonte: Rabelo, 1982. 293p.
- FORLANO, M.; SCOFIELD, A.; ELISEI, C.; FERNANDES, K. R.; EWING, S. A.; MASSARD, C. L. Diagnosis of *Hepatozoon* spp. in *Amblyomma ovale* and its experimental transmission in domestic dogs in Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 134, n. 1-2, p. 1-7, 2005.
- GAVAZZA, A.; BIZZETI, M.; PAPINI, R. Observations on dogs found naturally infected with *Hepatozoon canis* in Italy. **Revue de Médecine Veterinaire**, Toulouse, v. 154, n.8/9, p. 565-571, 2003.
- GOMES, P. V.; MUNDIM, M. J. S.; MUNDIM, A. V.; 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**, Amsterdam, v. 174, n. 1/2, p. 155-161, 2010.
- GONDIM, L. F. P.; KONAYAGOWA, A.; ALENCAR, N. X.; BIONDO, A. W.; TAKAHIRA, R. F.; FRANCO, S. R. V. Canina hepatozoonosis in Brazil: decription of eight naturally occurring cases. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 74, n. 2/4,p. 319-323, 1998.
- KARAGENC, T. L.; PASA, S.; KIRLI, G.; HOSGOR, M.; BILGIC, H.B.; OZON, Y. H.; ATASOY, A.; EREN, H. A parasitological, molecular and serological survey of *Hepatozoon canis* in dogs around the Aegean coast of Turkey. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 135, n. 2, p. 113-119, 2006.
- LABRUNA, M. B.; PEREIRA, M. C. Carrapatos em cães no Brasil. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n. 30, p. 24-32, 2001.
- LASTA, C. S.; 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**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2135-2140, 2009.
- MASSARD, F. V.; SILVA, B. C. D.; BEZERRA, V. I.; LOPES, C. W. G. Estudo retrospectivo da babesiose em cães domiciliados na zona oeste do município do Rio de Janeiro, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 14., e SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETTSIOSES, 2., 2006, Ribeirão Preto-SP. **Anais...** Ribeirão Preto: CBPV, 2006. p. 355.
- MATJILA, T. P.; PENZHORN, B. L.; BEKKER, C. P. J.; KIJOHOF, A. M.; JONGEJAN, F.; Confirmation of occurrence of *Babesia canis vogeli* in domestic dogs in South Africa. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 122, n. 2, p. 119-125, 2004.
- MEDEIROS, A. M. M.; LIMA, A. K. F. Ocorrência de ehrlichiose canina em Mossoró. **Ciência Animal**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 53-57, 2004.
- MIRANDA, F. J. B.; ALBERNAZ, A. P.; MELO JÚNIOR, O. A.; MACHADO, J. A. Frequência de cães infectados por *Babesia* spp. em Campos de Goytacazes, RJ. **Ciencia Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 238-241, 2008.

- MOREIRA, S. M.; BASTOS, C. V.; ARAÚJO, R. B.; SANTOS, M.; PASSOS, L. M. F. Retrospective study (1998-2001) on canine ehrlichiosis in Belo Horizonte, MG, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 2, p. 141-147, 2003.
- 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**, Amsterdam, v. 153, n. 1/2, p. 3-8, 2008a.
- MUNDIM, E. C. S.; FRANCISCO, M. M. S.; SOUZA, J. M.; 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: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Valinhos, v. 12, n. 2, p. 107-115, 2008b.
- NAKAGHI, A. C. H.; MACHADO, R. Z.; COSTA, M. T.; ANDRÉ, M. R.; BALDANI, C. D. Canine Ehrlichiosis: clinical, hematological, serological and molecular aspects. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 766-770, 2008.
- O'DWYER, L. H.; MASSARD, C. L.; SOUZA, J. C. P. *Hepatozoon canis* infection associated with dog ticks of rural areas of Rio de Janeiro State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 143-150, 2001.
- O'DWYER, L. H.; SAITO, M. E.; HASEGAWA, M. Y.; KOHAYAGAWA, A. Tissue stages of *Hepatozoon canis* in naturally infest dogs from São Paulo, state, Brazil. **Parasitology Research**, Berlin, v. 94, n. 3, p. 240-242, 2004.
- O'DWYER, L. H.; SAITO, M. E.; HASEGAWA, M. Y.; KOHAYAGAWA, A. Prevalence, hematology and serum biochemistry in stray dogs naturally infected by *Hepatozoon canis* in São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 688-690, 2006.
- OLIVEIRA, L. S.; OLIVEIRA, K. A.; MOURÃO, L. C.; PESCATORE, A. M.; ALMEIDA, M. R.; CONCEIÇÃO, L. G.; GALVÃO, M. A. M.; MAFRA, C. First report of *Ehrlichia ewingii* detected by molecular investigation in dogs from Brazil. **Clinical Microbiology and Infection**, Paris, v. 15, supl. 2, p. 55-56, 2009.
- PALUDO, G. R.; DELL'PORTO, A.; CASTRO e TRINDADE, A. R. ; MACMANUS, C.; FRIEDMAN, H. *Hepatozoon* sp.: report some cases in dogs in Brasília, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 118, n. 3/4, p. 243-248, 2003.
- PASSOS, L. M. F.; GEIGER, S. M.; RIBEIRO, M. F. B.; PFISTER, K.; ZAHLERRINDER, M. First molecular detection of *Babesia vogeli* in dogs from Brazil **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 127, n. 1, p. 81-85, 2005.
- PEREIRA, A. M.; CERQUEIRA, A. M. F.; VELHO, P. B.; SÁ, A. G.; FERREIRA, R. F.; MACIEIRRA, D. B.; MOREIRA, N. S.; FONSECA, C. N.; XAVIER, M. S.; LEITE, S. G.; OLIVEIRA, R. R. G. C.; ALMOSNY, N. R. P. Ocorrência de *Hepatozoon* sp. em caninos naturalmente infectados no município de Piraí, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, v. 18, n. 2/3, p. 121-125, 2011.
- 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**, Berlin, v. 107, n. 5, p. 1115-1120, 2010.

- RODRIGUES, A. F. S. F.; D'AGOSTO, M.; DAEMON, E. *Babesia canis* (Piana & Galli-Valério, 1895) (Apicomplexa: babesidae) em cães de rua do município de Juiz de Fora, MG. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 17-21, 2002.
- RIECK, S. E. **Caracterização molecular, antigênica e epidemiológica da *Ehrlichia canis* em Uberlândia, MG, Brasil**. 2011.101f. Tese (Doutorado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas) Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.
- RUBINI, A. S.; PADUAN, K. S.; CAVALCANTE, G. G.; RIBOLLA, P. E. M.; O'DWYER, L. H. Molecular identification and characterization of canine *Hepatozoon* species from Brazil. **Parasitology Research**, Berlin, v. 97, n. 2, p. 91-93, 2005.
- RUBINI, A. S.; PADUAN, K. S.; LOPES, V. V. A.; O'DWYER, L. H. Molecular and parasitological survey of *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Hepatozoidae) in dogs from rural area of São Paulo state, Brazil. **Parasitology Research**, Berlin, v. 102, n. 2, p. 895-899, 2008.
- RUBINI, A. S.; PADUAN, K. S.; MARTINS, T. F.; LABRUNA, M. B.; O'DWYER, L. H. Acquisition and transmission of *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Hepatozoidae) by the tick *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 164, n. p. 342-327, 2009.
- SALGADO, F. P. **Identificação de hemoparasitos e carrapatos de cães procedentes do Centro de Controle de Zoonoses de Campo Grande estado Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2006. 54f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2006.
- SMITH, T. G. The genus *Hepatozoon* (Apicomplexa: Adeleina). **Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 82, n. 4, p.565-585, 1996.
- SOARES, A. O.; SOUZA, A. D.; FELICIANO, E. A.; RODRIGUES, A. F. S. F.; D'AGOSTO, M.; DAEMON, E. Avaliação ectoparasitológica e hemoparasitológica em cães criados em apartamento e casas com quintal na cidade de Juiz de Fora, MG. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 15, n. 1, p.13-16, 2006.
- SPOLIDORIO, M. G.; LABRUNA, M. B.; ZAGO, A. M.; DONATELE, D. M.; CALIARI, K. M.; YOSHINARIN, N. H. *Hepatozoon canis* infecting dogs in the State of Espírito Santo, southeastern Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 163, n. 4, p. 357-361, 2009.
- TRAPP, S. M.; DANONE, A. S.; VIDOTTO, O.; FREIRE, R. L.; AMUDE, A. M.; MORAIS, H. S. A. Seroepidemiology of canine babesiosis and ehrlichiosis in a hospital population. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 140, n. 3/4, p. 223-230, 2006.
- UNGAR de SÁ, M. F. M.; UNGAR de SÁ, J. E.; BITTENCOURT, D. V. V.; BISPO, A. C.; RÉGIS, A. M. M.; SOUZA FILHO, N. J.; GOMES NETO, C. M. B.; SOUZA, B. M. P. S.; BITTENCOURT, T. C. C.; FRANKE, C. R. Estudo retrospectivo (1991-2005), dos casos de babesiose canina na cidade de Salvador e região metropolitana, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 8, n. 3, p. 178-183, 2007.
- VIAL, H. J.; GORENFLOT, A. Chemoteraphy against babesiosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 138, n. 1/2, p. 147-160, 2006.
- VOJTA, L.; MRLIAK, V.; CURKOVIC, S.; ZIVICNJAK, T.; MARINCULIC, A.; BECK, R. Molecular epizootiology of canine hepatozoonosis in Croatia. **International Journal Parasitology**, Oxford, v. 39, n. 10, p. 1129-1136, 2009.