

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E HEMATOLÓGICOS DE CÃES INFECTADOS COM *EHRlichia* SP E *ANAPLASMA* SP EM JATAÍ-GO, BRASIL.

Ariel Eurides Stella¹
Vera Lúcia Dias da Silva¹
Cecília Nunes Moreira¹
Sidney Aniceto Rezende Júnior²
Dalila Almeida Lima³
Micael Siegert Schimmunech⁴

RESUMO

No Brasil, as infecções por hemoparasitas representam uma das principais causas de busca por assistência veterinária em cães. Infecções por bactérias da ordem Rickettsiales que incluem *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. tem uma grande participação nessas buscas. Foi objetivo deste estudo elucidar aspectos epidemiológicos regionais e hematológicos de infecções por *Anaplasma* sp. e *Ehrlichia* sp., muitas vezes assintomáticas, em cães no município de Jataí-GO. Os dados deste estudo foram baseados em amostras de sangue de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Jataí, em Jataí, Goiás, entre os anos de 2005 e 2017. A observação microscópica da presença de mórulas de *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. foi utilizada como critério de positividade. 5.015 animais foram atendidos nesse período e 691 (13,78%) deles foram positivos para a presença destes hemoparasitas. Entre esses animais, 9,23% (463/5015) possuíam mórulas de *Ehrlichia* sp., e 4,37% (219/5015) apresentavam mórulas típicas de *Anaplasma* sp., enquanto 0,18% (9/5015) possuíam mórula de ambas as espécies. As fêmeas representaram 57,89% (400/691) dos animais positivos e os machos 42,11% (291/691). 35,02% (242/691) dos animais tinham menos de 1 ano de vida, 54,13% (374/691) tinham entre 1 e 8 anos, e 10,85% (75/691) tinham mais de 8 anos. As fêmeas, com menos de um ano de idade e coinfectadas, apresentaram as alterações mais significativas nos aspectos hematológicos, hematócrito (29%), contagem de hemácias (3 milhões/mm³), contagem de plaquetas (40.000/mm³) e contagem total de leucócitos (16.000 mil/mm³), evidenciando anemia e trombocitopenia. Animais infectados com *Anaplasma* sp. e *Ehrlichia* sp., ao mesmo tempo, apresentaram trombocitopenia mais intensa, evidenciada em machos entre 1 e 8 anos (30.000/mm³). As infecções por *Anaplasma* sp. causaram uma diminuição severa na média da contagem de glóbulos vermelhos, evidenciada em machos (3 milhões/mm³) e fêmeas com menos de 1 ano (3,79 milhões/mm³).

Palavras-chave: erliquiose, mórula, carrapato.

EPIDEMIOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL ASPECTS OF DOGS WITH *EHRlichia* SP AND *ANAPLASMA* SP IN JATAÍ-GO.

ABSTRACT

In Brazil, infections by hemoparasites represent one of the main causes of seeking veterinary assistance in dogs. Infections with bacteria of the order Rickettsiales that include *Ehrlichia* sp.

¹ Professor Associado Universidade Federal de Jataí - UFJ - Correspondência: ariel.vet@gmail.com

² Técnico Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias. Universidade Federal de Jataí - UFJ

³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal. Universidade Federal de Jataí - UFJ

⁴ Discente do curso de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Jataí - UFJ

and *Anaplasma* sp. has a great participation in these assistances. The objective of this study was to elucidate regional epidemiologic and hematologic aspects of infections by *Anaplasma* sp. and *Ehrlichia* sp., often asymptomatic, in dogs in the municipality of Jataí-GO. The data in this study were based on blood samples from dogs treated at the Veterinary Hospital of the Federal University of Jataí, in Jataí, Goiás, between the years 2005 and 2017. Microscopic observation of the presence of *Ehrlichia* sp. and *Anaplasma* sp. was used as a positivity criterion. 5,015 animals were treated during this period and 691 (13.78%) of them were positive for the presence of these hemoparasites. Among these animals, 9.23% (463/5015) had morulae from *Ehrlichia* sp., and 4.37% (219/5015) had morulae typical of *Anaplasma* sp., while 0.18% (9/5015) had morulae of both species. Females represented 57.89% (400/691) of positive animals and males 42.11% (291/691). 35.02% (242/691) of the animals were less than one year old, 54.13% (374/691) were between 1 and 8 years old, and 10.85% (75/691) were over 8 years old. Females, less than one year old and co-infected, showed the most significant changes in hematological, hematocrit (29%), red blood cell count (3 million / mm³), platelet count (40,000 / mm³) and total blood count leukocytes (16,000 thousand / mm³), showing anemia and thrombocytopenia. Animals infected with *Anaplasma* sp. and *Ehrlichia* sp., at the same time, presented more intense thrombocytopenia, evidenced in males between 1 and 8 years old (30,000 / mm³). Infections by *Anaplasma* sp. caused a severe decrease in the mean red blood cell count, evidenced in males (3 million / mm³) and females under 1 year (3.79 million / mm³).

Keywords: ehrlichiosis, morulae, tick.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y HEMATOLÓGICOS DE PERROS CON *EHRlichia* SP Y *ANAPLASMA* SP EN JATAÍ-GO.

RESUMEN

En Brasil, las infecciones por hemoparásitos representan una de las principales causas de búsqueda de asistencia veterinaria en perros. Infecciones por bacterias del orden Rickettsiales que incluyen *Ehrlichia* sp. y *Anaplasma* sp. tienen una gran participación en estas búsquedas. El objetivo de este estudio fue dilucidar los aspectos epidemiológicos regionales y hematológicos de las infecciones por *Anaplasma* sp. y *Ehrlichia* sp., muchas veces asintomáticas, en perros del municipio de Jataí-GO. Los datos de este estudio se basaron en muestras de sangre de perros tratados en el Hospital Veterinario de la Universidad Federal de Jataí, en Jataí, Goiás, entre los años 2005 y 2017. Observación microscópica de la presencia de *Ehrlichia* sp. y *Anaplasma* sp. se utilizó como criterio de positividad. Durante este período se trataron 5.015 animales y 691 (13,78%) de ellos resultaron positivos para la presencia de estos hemoparásitos. Entre estos animales, 9,23% (463/5015) tenía mórulas de *Ehrlichia* sp., y 4,37% (219/5015) tenían mórulas típicas de *Anaplasma* sp., mientras que 0,18% (9/5015) tenían mórulas de ambas especies. Las hembras representaron 57,89% (400/691) de los animales positivos y los machos 42,11% (291/691). 35,02% (242/691) de los animales tenían menos de 1 año, 54,13% (374/691) tenían entre 1 y 8 años y 10,85% (75/691) tenían más de 8 años. Las hembras, menores de un año y coinfectadas, mostraron los cambios más significativos en hematología, hematocrito (29%), recuento de glóbulos rojos (3 millones / mm³), recuento de plaquetas (40.000 /mm³) y recuento sanguíneo total leucocitos (16.000 mil

Stella AE, Silva VLD, Moreira CN, Rezende Junior AS, Lima DA, Schimmunech MS. Aspectos epidemiológicos e hematológicos de cães infectados com *Ehrlichia* sp e *Anaplasma* SP em Jataí-GO, Brasil. Vet. e Zootec. 2021; v28: 001-011.

/mm³), mostrando anemia y trombocitopenia. Los animales infectados por *Anaplasma* sp. y *Ehrlichia* sp., al mismo tiempo, presentaron trombocitopenia más intensa, evidenciada en machos entre 1 y 8 años (30.000 /mm³). Infecciones por *Anaplasma* sp. causó una disminución severa en el recuento promedio de glóbulos rojos, evidenciada en machos (3 millones / mm³) y hembras menores de 1 año (3.79 millones /mm³).

Palabras clave: ehrlichiosis, mórula, garrapata.

INTRODUÇÃO

Os gêneros *Anaplasma* sp. e *Ehrlichia* sp. pertencem à família Anaplasmataceae, que são bactérias Gram-negativas intracelulares, e se replicam dentro de vacúolos ligados a membrana das células (1). Infectam principalmente monócitos, macrófagos e linfócitos, formando agregados bacterianos intracitoplasmáticos, chamados mórulas (2). As espécies destes grupos são os agentes patogênicos, transmitidos por carrapatos *Rhipicephalus sanguineus* (3,4), mais comuns em cães no mundo inteiro (5,6,7). A distribuição e a transmissão geográfica estão principalmente relacionadas a este vetor (8). São os agentes causadores de condições patológicas chamadas de erliquiose monocítica canina (EMC) e trombocitopenia cíclica canina (TCC) (9). Nos últimos anos, as doenças transmitidas por carrapatos como erliquiose e anaplasmoses tem se disseminado por todo o mundo, ameaçando a saúde de animais de companhia e humanos (4). Pois, devido a convivência próxima entre os humanos e seus cães, existem aspectos importantes relacionados a saúde pública. Além disso, Bowman et al. (10) citam que os cães podem servir como sentinelas, para identificar a presença de agentes transmitidos por carrapatos, que são importantes tanto para os animais como para humanos. Emiroglu et al. (11) ainda relatam o caso de uma infecção humana causada por *E. canis*.

O curso clínico da infecção pode ser dividido em fases aguda, subclínica e crônica (12). E ainda de acordo com Geromichalou e Faixová (8) não há predileção por idade ou sexo, podendo todas as raças serem infectadas. Já as alterações causadas pela *E. canis* incluem febre, letargia, claudicação, secreção oculonasal, trombocitopenia, anemia não regenerativa, leucopenia, hiperglobulinemia e proteinúria durante vários estágios de infecção. Sendo a trombocitopenia uma característica importante (13). O diagnóstico da infecção por estes hemoparasitas pode ser feito por vários métodos, como a demonstração intracitoplasmática das mórulas, cultura, sorologia e PCR, entretanto Nakaghi et al. (14) citam que os resultados destas técnicas devem sempre ser complementares ao exame clínico e hematológico, e que a sorologia tem um importante papel nas fases subclínica e crônica da doença.

A frequência regional dessas infecções é bastante variável, entretanto estas bactérias e seus vetores estão presentes no mundo todo. Monitorar a presença desses agentes, e as características clínicas dos animais infectados, é fundamental por permitir que médicos veterinários tenham uma melhor visão do quadro da doença em suas regiões, fomentando protocolos de tratamento e prevenção mais ajustados.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo baseou-se na avaliação retrospectiva da casuística de atendimentos de cães do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Jataí, em Jataí, GO, entre os anos de 2005 e 2017. Fez-se o levantamento de todos os casos clínicos de animais atendidos neste período (n=5015), discriminando-os em machos e fêmeas. Foram examinadas as fichas clínicas e

Stella AE, Silva VLD, Moreira CN, Rezende Junior AS, Lima DA, Schimmunech MS. Aspectos epidemiológicos e hematológicos de cães infectados com *Ehrlichia* sp e *Anaplasma* SP em Jataí-GO, Brasil. Vet. e Zootec. 2021; v28: 001-011.

laboratoriais dos cães que apresentavam mórulas de *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. em leucócitos de esfregaços sanguíneos, confeccionados com sangue obtido por punção de vasos marginais do pavilhão auricular e corados pelo May-Grünwald-Giemsa. Dos 691 casos positivos, realizou-se uma análise descritiva dos seguintes dados: idade, sexo, data do atendimento, e quadro hematológico (eritograma e leucograma). Foi calculada também a mediana dos valores hematológicos (hematócrito, hemácias, plaquetas e leucograma) de acordo com a faixa etária e sexo do paciente. Os autores confirmam que as políticas éticas da revista foram observadas. Nenhuma aprovação ética foi necessária, pois nenhuma experimentação animal foi conduzida neste estudo. Os autores também declaram não haver conflitos de interesse.

RESULTADOS

Entre o período de janeiro de 2005 até dezembro de 2017, 5.015 fichas de exames de análises clínicas veterinárias foram analisadas. Destas 691 (13,78%) foram positivas para a presença destes hemoparasitas. Entre esses animais, 9,23% (463/5015) possuíam mórulas de *Ehrlichia* sp., e 4,37% (219/5015) apresentavam mórulas típicas de *Anaplasma* sp., enquanto 0,18% (9/5015) possuíam mórula de ambas as espécies (Tabela 1). As fêmeas representaram 57,89% (400/691) dos animais positivos e os machos 42,11% (291/691) (Tabela 2). 35,02% (242/691) dos animais tinham menos de 1 ano de vida, 54,13% (374/691) tinham entre 1 e 8 anos, e 10,85% (75/691) tinham mais de 8 anos (Tabela 3). Os valores hematológicos gerais estão presentes na Tabela 4. As fêmeas, com menos de um ano, infectadas com *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. apresentaram as alterações mais significativas nos aspectos hematológicos, hematócrito (29%), contagem de hemácias (3 milhões/mm³), contagem de plaquetas (40.000/mm³) e contagem total de leucócitos (16.000 mil/mm³), evidenciando anemia e trombocitopenia (Tabela 5). Animais infectados com *Anaplasma* sp. e *Ehrlichia* sp. ao mesmo tempo, apresentaram trombocitopenia mais intensa, evidenciada em machos entre 1 e 8 anos (30.000/mm³). As infecções por *Anaplasma* sp. causaram uma diminuição severa na média da contagem de glóbulos vermelhos, evidenciada em machos (3 milhões/mm³) e fêmeas com menos de 1 ano de idade (3,79 milhões/mm³).

Tabela 1. Gêneros de hemoparasitas (mórulas típicas) encontrados em cães atendidos no Hospital Veterinário da UFJ entre 2005 e 2017.

Microorganismos	Porcentagem (%)
<i>Ehrlichia</i> sp.	9,23 (463/5015)
<i>Anaplasma</i> sp.	4,37 (219/5015)
<i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp.	0,18 (9/5015)
TOTAL	13,78 (691/5015)

Tabela 2. Cães infectados com hemoparasitos de acordo com o sexo.

Sexo	<i>Ehrlichia</i> sp.	<i>Anaplasma</i> sp.	<i>Ehrlichia</i> sp.+ <i>Anaplasma</i> sp.	Porcentagem (%)
Fêmeas	252	142	6	57,89 (400/691)
Machos	211	77	3	42,11 (291/691)
TOTAL	463	219	9	691

Tabela 3. Cães infectados de acordo com a faixa etária.

Idade	Fêmeas <i>Ehrlichia</i> sp.	Machos <i>Ehrlichia</i> sp.	Fêmeas <i>Anaplasma</i> sp.	Machos <i>Anaplasma</i> sp.	Fêmeas Ambos	Machos Ambos	Porcentagem (%)
≤ 1	82	82	48	27	1	2	35,02 (242/691)
1 - 8	143	114	75	38	3	1	54,13 (374/691)
≥ 8	27	15	19	12	2	0	10,85 (75/691)
Total	252	211	142	77	6	3	691

Tabela 4. Medianas de parâmetros hematológicos de cães infectados com *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp.

Parâmetros hematológicos	<i>Ehrlichia</i> sp.	<i>Anaplasma</i> sp.	<i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp.
Hematócrito (%)	33	39	37
Hemácias ($10^6/\text{mm}^3$)	4,82	4,34	5,52 10
Plaquetas ($10^3/\text{mm}^3$)	114.196	222.758	116.500
Leucograma ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	11.046	13.454	12.150

Tabela 5. Medianas de parâmetros hematológicos de cães infectados com *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. de acordo com o sexo e a faixa etária.

Agente, sexo e faixa etária	Hematócrito (%)	Hemácias ($10^6/\text{mm}^3$)	Plaquetas ($10^3/\text{mm}^3$)	Leucograma ($\times 10^3/\mu\text{L}$)
Fêmeas/ <i>Ehrlichia</i> sp. < 1	31	4,02	95.110	8.658
Fêmeas/ <i>Ehrlichia</i> sp. 1-8	34	6,1	123.833	11.252
Fêmeas/ <i>Ehrlichia</i> sp. > 8	37	5,34	109.741	14.472
Machos/ <i>Ehrlichia</i> sp. < 1	30	4,32	112.747	9.706
Machos/ <i>Ehrlichia</i> sp. 1-8	36	4,11	116.286	10.966
Machos/ <i>Ehrlichia</i> sp. > 8	28	4,9	88.267	20.687
Fêmeas/ <i>Anaplasma</i> sp. < 1	38	3,79	247.390	11.592
Fêmeas/ <i>Anaplasma</i> sp. 1-8	39	6,1	201.060	11.470
Fêmeas/ <i>Anaplasma</i> sp. > 8	34	5,14	228.057	15.032
Machos/ <i>Anaplasma</i> sp. < 1	33	3	213.640	12.930
Macho/ <i>Anaplasma</i> sp. 1-8	38	5,68	213.553	15.599
Macho/ <i>Anaplasma</i> sp. > 8	36	5,12	201.917	14.221
Fêmeas/ <i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp. < 1	29	3	40.000	16.000
Fêmeas/ <i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp. 1-8	37	5,2	210.000	13.150
Fêmeas/ <i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp. > 8	46	6,69	111.500	5.050
Machos/ <i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp. < 1	33	6,1	68.500	9.425
Machos/ <i>Ehrlichia</i> sp. + <i>Anaplasma</i> sp. 1-8	33	4,9	30.000	15.700

DISCUSSÃO

A erliquiose monocítica canina, causada pela *Ehrlichia* sp., parece ser altamente endêmica em muitas regiões do Brasil, embora dados de prevalência não estejam disponíveis em muitas delas (15). No período de janeiro de 2005 a dezembro de 2017, 5.015 fichas de exames de análises clínicas veterinárias foram analisadas. Desse total, foram encontrados 9,23 % de cães portadores de mórula de *Ehrlichia* sp. e 4,37% de portadores de *Anaplasma* sp. Em um estudo no México, Almazan et al. (9) encontraram 31% de cães positivos para *Anaplasma* sp. e 10% para *Ehrlichia* sp., entre cães saudáveis parasitados com carrapatos, pesquisando 16S rRNA. O resultado para *Ehrlichia* sp. é similar a este estudo, entretanto para *Anaplasma* sp. um número bem maior de animais, no México, se mostraram infectados, isto se deve provavelmente, devido a maior sensibilidade metodológica adotada por aqueles pesquisadores e/ou a diferenças epidemiológicas regionais. Já Bulla et al. (16) em um trabalho realizado no Brasil, encontraram 30,9% de animais positivos para a presença de um segmento do gene 16S rRNA de *Ehrlichia canis*. Como já dito anteriormente, frequências maiores relatadas muitas vezes estão relacionadas a diferenças metodológicas, o que também parece ocorrer neste caso. Outras pesquisas feitas no Brasil, também apontam variações no número de cães positivos para *Ehrlichia* sp.: 14,6 % no Maranhão (17), 45% no Mato Grosso (18), 5,7% em Minas Gerais (19), 23,7% também em Minas Gerais (20), 16,4% no Paraná (21), 24,8% no Rio de Janeiro (22) e 43% em São Paulo (23). A frequência de cães positivos para *Ehrlichia* sp. também varia de acordo com os países: 6,4% na Argélia (3), 7% (24) e 36,2% (25) na Turquia, 38,46% no México (26), 15,3% na Colômbia (27) e 10,4% no Paraguai (28). Em relação a positividade para *Anaplasma* sp., esta frequência também é variável entre os países: 25,2% na Tunísia (29), 5,45% na Argélia (3), 34,6% em Cabo Verde (30), 20,2% na Colômbia (27) e 10,7% no Paraguai (28).

Já em uma pesquisa feita na Colômbia, Badillo-Viloria et al. (31) encontraram 6% de cães positivos para *Anaplasma* sp., 28% para *Ehrlichia* sp. e 2% para coinfeção (nesta pesquisa 0,18%), vale observar que no artigo Colombiano, a técnica utilizada para a investigação de *Ehrlichia* sp. foi imunológica e com animais desenvolvendo sintomatologia clínica. A coinfeção por hemoparasitas também é uma condição relativamente comum em cães (5,20,21,23,32,33), além disso Baneth et al. (34) sugerem que a infecção com um patógeno pode permitir ou aumentar a invasão ou a sobrevivência celular prolongada de outros. Bem como, Pespane et al. (27) relatam que a coinfeção pode tornar difícil associar um sinal clínico específico a uma determinada doença, transmitida pelo carrapato no cão. Uma vez que Yabsley et al. (35) também citam casos de coinfeção, com até três hemoparasitos diferentes.

Dentre os animais positivos neste estudo, 463 (67%) apresentaram exclusivamente *Ehrlichia* sp. Após um período de incubação de 8 a 20 dias, o curso da infecção por *Ehrlichia* sp. pode ser dividido sequencialmente em fases aguda (2-4 semanas), subclínica (vários meses a anos) e crônica (36), mas a distinção entre essas fases não é simples na doença que ocorre naturalmente (2). Já que a visualização microscópica das mórulas no interior de leucócitos ocorre durante a fase aguda da doença e em poucos casos (37), e como esta identificação na fase crônica é rara, sugere-se uma alta porcentagem de casos de erliquiose/anaplasmose nos animais desta região. Harrus et al. (36) ainda citam que a identificação das mórulas é útil no estabelecimento de um diagnóstico definitivo de erliquiose canina aguda.

Dos 691 cães positivos, 291 eram machos (42,11%) e 400 eram fêmeas (57,89%), isto é, 7,97% do total de fêmeas e 5,8% do total de machos atendidos eram portadores de mórula de *Ehrlichia* sp. e/ou *Anaplasma* sp. A ocorrência da erliquiose e/ou anaplasmose canina em fêmeas foi significativamente mais alta. Este resultado confirma os já obtidos na literatura nacional, mostrando uma frequência maior, em fêmeas, destas hemoparasitoses (19,38). No

estudo de Badillo-Viloria et al. (31), *Ehrlichia* sp. foi mais frequente em machos (63%) enquanto *Anaplasma* sp. foi mais encontrado em fêmeas (64%), nesta pesquisa tanto em machos como em fêmeas *Ehrlichia* sp. foi mais frequentemente identificada. Como dito anteriormente, estas diferenças também podem ser explicadas pelo uso de técnicas diferentes, mas também devido a condições climáticas e geográficas diversas.

Nos dias de hoje, humanos e animais, principalmente cães, convivem em estreita proximidade. O que nos leva a pontuar a importância desses agentes na saúde pública, tendo em vista, que já foi relatada a identificação de DNA de *E. canis*, em amostras de sangue humano (39), bem como de um caso clínico na Turquia (11). Evidências sorológicas sugerem a ocorrência de erliquiose humana no Brasil, entretanto, o agente etiológico ainda não foi identificado (15). Sainz et al. (6) citam que *E. canis* ainda não é considerado um agente com potencial zoonótico importante.

Muitos animais jovens se mostraram infectados, 35,02% tinham menos de 1 ano de vida, valores semelhantes aos descritos por Moreira et al. (38). Já Lauzi et al. (30) citam que a frequência de infecção por *E. canis* foi maior em cães com mais de 4 anos, e a infecção por *A. platys* foi maior em cães menores de 2 anos, contrastando com Ojeda-Chi et al. (26) que citam que a frequência de animais com menos de dois anos foi maior para *E. canis*. Por fim, Sainz et al. (6) citam que a infecção pode ocorrer em qualquer idade, entretanto a positividade é mais comum em cães idosos devido ao maior tempo de exposição. As fêmeas com menos de 1 ano infectadas com *Ehrlichia* sp. e *Anaplasma* sp. apresentaram as alterações mais significativas nos aspectos hematológicos, evidenciando anemia e trombocitopenia (Tabela 5). Bulla et al. (16) citam que as contagens de plaquetas podem ser um bom teste de triagem para erliquiose monocítica canina, e que a magnitude da trombocitopenia pode aumentar a confiabilidade do diagnóstico. Erliquiose com trombocitopenia é relatada por Ueno et al. (40); e trombocitopenia e anemia também foram os achados hematológicos mais comumente detectados por Tuna et al. (25). Animais infectados com *Anaplasma* sp. e *Ehrlichia* sp., ao mesmo tempo, apresentaram trombocitopenia mais intensa, evidenciada em machos entre 1 e 8 anos (Tabela 5). Já Cetinkaya et al. (4) em um estudo na Turquia, observaram trombocitopenia apenas em animais coinfectados. Gaunt et al. (13) demonstram que a infecção simultânea por *A. platys* e *E. canis* pode alterar vários parâmetros fisiopatológicos em cães infectados experimentalmente.

As infecções por *Anaplasma* sp. causaram uma diminuição severa na média da contagem de glóbulos vermelhos, evidenciada em machos e fêmeas com menos de 1 ano de idade (Tabela 5). Enquanto Silva et al. (21) relatam, que a infecção por *E. canis* teve relação com anemia e com trombocitopenia, enquanto a infecção por *A. platys* apresentou relação apenas com trombocitopenia. Entretanto, Bouzouraa et al. (23) em seu estudo com *Anaplasma* sp. citam alterações como trombocitopenia, anemia, leucocitose e leucopenia. Gianopoulos et al. (41) citam que a infecção está associada a várias alterações discretas quantitativas e qualitativas do leucograma, indicativas de inflamação concomitante, estimulação antigênica e estresse. Borin et al. (19) em seu estudo observaram anemia, predominando o tipo normocítica normocrômica, desvio nuclear de neutrófilos para a esquerda e eosinopenia. Como demonstrado neste trabalho e nos estudos acima citados, uma baixa contagem de plaquetas, é a principal alteração hematológica nestas doenças (42). Além disso, existem mudanças significativas no proteoma sérico de cães com erliquiose com modificações nas proteínas relacionadas com a resposta de fase aguda (43).

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados neste estudo reforçam a alta prevalência e endemicidade desses agentes em cães nesta região do estado de Goiás, Brasil. Isto mostra um grande desafio

para a saúde animal e humana, pois existe a probabilidade de transmissão para os humanos. As fêmeas, com menos de um ano e coinfectadas, apresentaram as alterações mais significativas nos aspectos hematológicos. Concluindo, nossos resultados suportam a hipótese de infecções naturais por *Ehrlichia sp.* e *Anaplasma sp.* em cães atendidos no Hospital Veterinário da UFJ na cidade de Jataí-GO, sugerindo que na população canina estudada, houve prevalência de infecção subclínica (assintomática). Estes resultados epidemiológicos podem ser considerados para o controle e prevenção das doenças transmitidas por carrapatos, em uma região pouco estudada, e ao que parece, com cães desempenhando um papel de reservatório.

REFERÊNCIAS

1. Gaff HD, Kocan KM, Sonenshine DE. Tick-borne rickettsioses II (Anaplasmataceae) In: Sonenshine DE, Roe RM, editors. Biology of ticks. 2nd ed. Oxford: Oxford University; 2014. v. 2, p. 251-77.
2. Mylonakis ME, Konstantina NT. Canine monocytic ehrlichiosis: an update on diagnosis and treatment. Acta Vet. 2017;67(3):299-317.
3. Dahmani M, Loudahi A, Mediannikov O, Fenollar F, Raoult, D, Davoust, B. Molecular detection of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from Kabylie, Algeria. Ticks Tick Borne Dis. 2015;6(2):198-203.
4. Cetinkaya H, Matur E, Akyazi I, Ekiz EE, Aydin L, Toparlak M. Serological and molecular investigation of *Ehrlichia spp.* and *Anaplasma spp.* in ticks and blood of dogs, in the Thrace Region of Turkey. Ticks Tick Borne Dis. 2016;7(5):706-14.
5. Cardoso L, Tuna J, Vieira L, Yisaschar-Mekuzas Y, Baneth G. Molecular detection of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from the North of Portugal. Vet J. 2010;183(2):232-3.
6. Sainz Á, Roura X, Miró G, Estrada-Peña A, Kohn B, Harrus S, et al. Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. Parasit Vectors. 2015;8(1):75.
7. Aguiar DM, Rodrigues FP, Ribeiro MG, Dos Santos B, Muraro LS, Taques IIGG, et al. Uncommon *Ehrlichia canis* infection associated with morulae in neutrophils from naturally infected dogs in Brazil. Transbound Emerg Dis. 2020;67 Suppl 2:135-41.
8. Geromichalou A, Faixová Z. Haematopathological changes in dogs affected with *Ehrlichia canis* in Lesbos. Folia Vet. 2017;61(2):44-9.
9. Almazán C, Gonzalez-Alvarez VH, de Mera IGF, Cabezas-Cruz A, Rodríguez-Martínez R, de la Fuente J. Molecular identification and characterization of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs in Mexico. Ticks Tick Borne Dis. 2016;7(2):276-83.
10. Bowman D, Little SE, Lorentzen L, Shields J, Sullivan MP, Carlin EP. Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: results of a national clinic-based serologic survey. Vet Parasitol. 2009;160(1-2):138-48.

11. Emiroğlu M, Çelebi B. First report of human ehrlichiosis in Turkey. *Turk J Pediatr.* 2019;61(2):267-70.
12. Neer TM, Breitschwerdt EB, Greene RT, Lappin MR. Consensus statement on ehrlichial disease of small animals from the infectious disease study group of the ACVIM. *J Vet Intern Med.* 2002;16(3):309-15.
13. Gaunt SD, Beall MJ, Stillman BA, Lorentzen L, Diniz PPVP, Chandrashekar R, et al. Experimental infection and co-infection of dogs with *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis*: hematologic, serologic and molecular findings. *Parasit Vectors.* 2010;3(1):33.
14. Nakaghi ACH, Machado RZ, Costa MT, André MR, Baldani CD. Canine ehrlichiosis: clinical, hematological, serological and molecular aspects. *Cienc Rural.* 2008;38(3):766-70.
15. Vieira RFDC, Biondo AW, Guimarães AMS, Santos APD, Santos RPD, Dutra LH, et al. Ehrlichiosis in Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2011;20(1):1-12.
16. Bulla C, Takahira RK, Araújo JP, Trinca LA, Lopes RS, Wiedmeyer CE. The relationship between the degree of thrombocytopenia and infection with *Ehrlichia canis* in an endemic area. *Vet Res.* 2004;35(1):141-6.
17. Costa APD, Costa FB, Labruna MB, Silveira I, Moraes-Filho J, Soares, et al. A serological and molecular survey of *Babesia vogeli*, *Ehrlichia canis* and *Rickettsia* spp. among dogs in the state of Maranhão, northeastern Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2015;24(1):28-35.
18. Costa JS, Melo ALT, Witter R, Pacheco TA, Chitarra CS, Carvalho ITS, et al. Molecular detection of *Ehrlichia canis* in *Rhipicephalus sanguineus* (sl) ticks in dogs and their domestic environment in Cuiaba, MT, Brazil. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2019;56(2):e153661.
19. Borin S, Crivelenti LZ, Ferreira FA. Aspectos epidemiológicos, clínicos e hematológicos de 251 cães portadores de mórula de *Ehrlichia* spp. naturalmente infectados. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2009;61(3):566-71.
20. Fonseca JP, Bruhn FRP, Ribeiro MJM, Hirsch C, Rocha CMBM, Guedes E, et al. Hematological parameters and seroprevalence of *Ehrlichia canis* and *Babesia vogeli* in dogs. *Cienc Anim Bras.* 2017;118:1-9.
21. Silva GCFD, Benitez ADN, Giroto A, Taroda A, Vidotto MC, Garcia JL. Occurrence of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* in household dogs from northern Parana. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2012;21(4):379-85.
22. Paulino PG, Pires MS, Silva CB, Peckle M, Costa RL, Vitari GV, et al. Epidemiology of *Ehrlichia canis* in healthy dogs from the Southeastern region of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Prev Vet Med.* 2018;159:135-42.

23. Oliveira TMF, Furuta PI, Carvalho DD, Machado RZ. Study of cross-reactivity in serum samples from dogs positive for *Leishmania* sp., *Babesia canis* and *Ehrlichia canis* in enzyme-linked immunosorbent assay and indirect fluorescent antibody test. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2008;17(1):7-11.
24. Elitok B, Ungur B. Prevalence of *Ehrlichia canis* infection in Uşak and investigation of clinical, hematological and biochemical signs in infected dogs. *Int Biol Biomed J.* 2016;2(4):134-9.
25. Tuna GE, Bakirci S, Dinler C, Karagenc T, Ulutaş B. Monocytic Ehrlichiosis in aegean region dogs: clinical and haematological findings. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg.* 2019; 14(1): 8-14.
26. Ojeda-Chi MM, Rodriguez-Vivas RI, Esteve-Gasent MD, de León AAP, Modarelli JJ, Villegas-Perez SL. *Ehrlichia canis* in dogs of Mexico: prevalence, incidence, co-infection and factors associated. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2019;67:101351.
27. Pesapane R, Foley J, Thomas R, Castro LR. Molecular detection and characterization of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from northern Colombia. *Vet Microbiol.* 2019;233:184-9.
28. Pérez-Macchi S, Pedrozo R, Bittencourt P, Müller A. Prevalence, molecular characterization and risk factor analysis of *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* in domestic dogs from Paraguay. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2019;62:31-9.
29. M'ghirbi Y, Ghorbel A, Amouri M, Nebaoui A, Haddad S, Bouattour A. Clinical, serological, and molecular evidence of ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs in Tunisia. *Parasitol Res.* 2009;104(4):767-74.
30. Lauzi S, Maia JP, Epis S, Marcos R, Pereira C, Luzzago C, et al. Molecular detection of *Anaplasma platys*, *Ehrlichia canis*, *Hepatozoon canis* and *Rickettsia monacensis* in dogs from Maio Island of Cape Verde archipelago. *Ticks Tick Borne Dis.* 2016;7(5):964-9.
31. Badillo-Viloria M, Díaz-Pérez A, Orozco-Sánchez C, Lavallo-Galvis R. Infection by *Ehrlichia canis* and *Anaplasma* sp. in dogs attended in veterinary clinics, Barranquilla, Colombia. *Rev MVZ Cordoba.* 2017;22 Supl:6023-33.
32. Rojas A, Rojas D, Montenegro V, Gutiérrez R, Yasur-Landau D, Baneth G. Vector-borne pathogens in dogs from Costa Rica: first molecular description of *Babesia vogeli* and *Hepatozoon canis* infections with a high prevalence of monocytic ehrlichiosis and the manifestations of co-infection. *Vet Parasitol.* 2014;199(3-4):121-8.
33. Bouzouraa T, René-Martellet M, Chêne J, Attipa C, Lebert I, Chalvet-Monfray K, et al. Clinical and laboratory features of canine *Anaplasma platys* infection in 32 naturally infected dogs in the Mediterranean basin. *Ticks Tick Borne Dis.* 2016;7(6):1256-64.
34. Baneth G, Harrus S, Gal A, Aroch I. Canine vector-borne co-infections: *Ehrlichia canis* and *Hepatozoon canis* in the same host monocytes. *Vet Parasitol.* 2015;208(1-2):30-4.

35. Yabsley MJ, McKibben J, Macpherson CN, Cattan PF, Cherry NA, Hegarty BC, et al. Prevalence of Ehrlichia canis, Anaplasma platys, Babesia canis vogeli, Hepatozoon canis, Bartonella vinsonii berkhoffii, and Rickettsia spp. in dogs from Grenada. Vet Parasitol. 2008;151(2-4):279-85.
36. Harrus S, Waner T, Neer TM. Ehrlichia canis infection. In: Sykes J, Greene C. Infectious diseases of the dog and cat. 4th ed. St. Louis: Elsevier Saunders; 2012.
37. Mylonakis ME, Koutinas AF, Breitschwerdt EB, Hegarty BC, Billinis CD, Leontides LS, et al. Chronic canine ehrlichiosis (Ehrlichia canis): a retrospective study of 19 natural cases. J Am Anim Hosp Assoc. 2004;40(3):174-84.
38. Moreira SM. Estudo retrospectivo (1998-2001) da erliquiose canina em Belo Horizonte: avaliação clínica e laboratorial de infecções experimentais [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais; 2001.
39. Bouza-Mora L, Dolz G, Solórzano-Morales A, Romero-Zuñiga JJ, Salazar-Sánchez L, Labruna MB, et al. Novel genotype of Ehrlichia canis detected in samples of human blood bank donors in Costa Rica. Ticks Tick Borne Dis. 2017; 8(1):36-40.
40. Ueno TE, Aguiar DM, Pacheco RC, Richtzenhain LJ, Ribeiro MG, Paes AC, et al. Ehrlichia canis em cães atendidos em hospital veterinário de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. Rev Bras Parasitol Vet. 2009;18(3):57-61.
41. Gianopoulos A, Mylonakis ME, Theodorou K, Christopher MM. Quantitative and qualitative leukocyte abnormalities in dogs with experimental and naturally occurring acute canine monocytic ehrlichiosis. Vet Clin Pathol. 2016;45(2):281-90.
42. Harrus S, Waner T. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis): an overview. Vet J. 2011;187(3):292-6.
43. Escribano D, Cihan H, Martínez-Subiela S, Levent P, Kocaturk M, Aytug N, et al. Changes in serum proteins in dogs with Ehrlichia canis infection. Microb Pathog. 2017;113:34-9.

Recebido em: 04/11/2020

Aceito em: 12/03/2021