



RAISA ABREU BRAGANÇA COLOCHO

**ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS,
HEMATOLÓGICOS E SOROPREVALÊNCIA DE *Anaplasma
phagocytophilum* EM CÃES DE UM ABRIGO NO MUNICÍPIO
DE LAVRAS, MINAS GERAIS**

**LAVRAS - MG
2022**

RAISA ABREU BRAGANÇA COLOCHO

**ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS E
SOROPREVALÊNCIA DE *Anaplasma phagocytophilum* EM CÃES DE UM ABRIGO
NO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração em Medicina II, para obtenção do título de Mestre.

Prof^ª. Dra. Elaine M. S. Dorneles
Orientadora

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães
Co-Orientador

Profa. Dra. Júlia A. G. da Silveira
Co-Orientadora

**LAVRAS – MG
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Colocho, Raisa Abreu Bragança.

Aspectos demográficos, clínicos, hematológicos e soroprevalência de *Anaplasma phagocytophilum* em cães de um abrigo no município de Lavras, Minas Gerais / Raisa Abreu Bragança Colocho. - 2021.

83 p. : il.

Orientadora: Elaine Maria Seles Dorneles.

Coorientadores: Antônio Marcos Guimarães, Júlia Angélica G. da Silveira.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Saúde pública. 2. Medicina de abrigos. 3. Anaplasmoose canina. I. Dorneles, Elaine Maria Seles. II. Guimarães, Antônio Marcos. III. Silveira, Júlia Angélica G. da. IV. Título.

RAISA ABREU BRAGANÇA COLOCHO

**ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, CLÍNICOS, HEMATOLÓGICOS E
SOROPREVALÊNCIA DE ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM EM CÃES DE UM
ABRIGO NO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MINAS GERAIS**

**DEMOGRAPHIC, CLINICAL, HEMATOLOGICAL ASPECTS AND
SEROPREVALENCE OF ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM IN DOGS FROM A
SHELTER IN THE MUNICIPALITY OF LAVRAS, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração em Medicina II, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 29 de novembro de 2021.

Dra. Rita de Cássia Maria Garcia UFPR

Dr. Marcelo Bahia Labruna USP

Dr. Antônio Marcos Guimarães UFLA

Prof^ª. Dra. Elaine M. S. Dorneles
Orientadora

Prof. Dr. Antônio Marcos Guimarães
Co-Orientador

Prof^ª. Dra. Júlia A. G. da Silveira
Co-Orientadora

**LAVRAS – MG
2022**

Dedico ao meu amor maior, Argymiro de Bragança Soares (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Muito obrigada,

À Deus por ser minha fortaleza.

À toda minha família. Jane por me conceder a vida, pelo cuidado e preocupação comigo, Janir por tanta dedicação, altruísmo e muito carinho no meu dia-a-dia, Jânio pela ajuda, disposição e consideração nos momentos de dificuldade, Maria Amélia pela cumplicidade. Argymiro por todo amor, proteção e empatia enquanto estive entre nós (saudades sem fim).

Às minhas lindas Fifi, Hope e Atena, que enchem meu coração de paz e afeto.

À minha orientadora, Dra. Elaine M. S. Dorneles, pelo direcionamento, compreensão e a coragem com que realiza Ciência.

Aos meus coorientadores, por aceitarem este convite e pelo apoio técnico. Dr. Antônio Marcos Guimarães, pela cordialidade e atenção; Dra. Júlia Angélica G. da Silveira, pela paciência e disponibilidade.

Ao professor Christian Hirsch, pelo auxílio nas dúvidas e a gentileza ao integrar a equipe.

À administração, funcionários e voluntários do abrigo Parque Francisco de Assis, principalmente os cães residentes, por oferecerem tanta alegria a este estudo.

A todos os colaboradores do Laboratório de Epidemiologia Molecular e Biologia Celular, Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, Laboratório de Parasitologia Veterinária e Setor de Diagnóstico por Imagem da UFLA, em especial aos queridos amigos Amanda, Dirce, Blenda, Érika, Cristiane, Isaac, Sérgio, Ana Beatriz, Marília e Carine, que me deram as mãos, contribuindo tecnicamente e emocionalmente ao longo de todo esse tempo. A Anna Cecília, Beth, Bruna, Eduarda, Kaiane, Gustavo e Déborah pela valiosa parceria nos trabalhos.

À banca examinadora, Dra. Rita, Dr. Marcelo e Dr. Antônio Marcos por fazer parte deste momento único e contribuir prontamente com conhecimento de referência no estudo.

Aos colegas de mestrado, a todas as pessoas que convivem comigo, aos amigos Rodrigo e Bruno, pelas conversas, conselhos, sorrisos e apoio.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - (CAPES) - Código de financiamento 001. Agradeço também o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

“Aqueles que nós resgatamos, nos resgatam”

Filme Quatro Vidas de um Cachorro

RESUMO GERAL

Os cães são muito importantes para a sociedade do ponto de vista afetivo, social e epidemiológico. Apesar disso, aumentam os casos de maus-tratos e abandono de animais de estimação nas ruas, situação que afeta negativamente o próprio animal e a saúde pública. Dentre as doenças com potencial zoonótico que acometem os cães, está a anaplasmose granulocítica, causada pelo *Anaplasma phagocytophilum*. Dada a escassez de estudos da anaplasmose granulocítica no Brasil, o objetivo deste estudo foi analisar os aspectos demográficos, clínicos e hematológicos da população canina de um abrigo localizado no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, bem como determinar a soroprevalência de *A. phagocytophilum* e seu perfil clínico-hematológico nesta população. Todos os animais residentes no abrigo foram identificados com microchips e avaliados clinicamente por médicos veterinários em formulários próprios com os dados demográficos e clínicos. Foram coletadas amostras de sangue total e soro de 329 cães nos meses de julho a agosto de 2019 e de 310 cães entre janeiro e fevereiro de 2020. As amostras clínicas foram utilizadas para hemograma (dados hematológicos) e investigação de anticorpos anti-*A. phagocytophilum* por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta, esta apenas para amostras da primeira amostragem. As variáveis qualitativas foram analisadas a partir da distribuição de frequências e tabelas de contingência e para todas as variáveis quantitativas foram determinadas a média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil, além de sua categorização. Soros reativos com títulos ≥ 40 foram considerados positivos para *Anaplasma* spp., enquanto soros reagentes com títulos ≥ 320 foram considerados positivos para *A. phagocytophilum*. Os resultados mostraram que grande parte dos cães do abrigo eram sem raça definida, sendo todos vacinados com anti-rábica e múltipla [100% (319,50)], vermifugados [100% (319,50)] e a maioria castrados [98,59% (315,00)], com o predomínio de animais adultos [86,51% (276,00)], pelo curto [67,51% (216,00)], condição corporal normal [65,57% (209,50)], porte médio [62,57% (200,50)] e fêmeas [62,36% (199,50)]. As principais alterações clínicas verificadas foram cães com linfadenomegalia [38,69% (124,00)], lesão de pele [31,50% (101,00)], condição corporal - sobrepeso [23,32% (74,50)] e obesidade [6,07% (19,50)], aumento da temperatura [17,05% (55,00)] e presença de secreção auricular [15,72% (49,50)]. Em relação às alterações hematológicas, foram observadas trombocitopenia [36,31% (99,00)], leucopenia [15,92% (51,00)], anemia com diminuição dos valores de hemoglobina [10,60% (34,00)], hematócrito [9,70% (31,00)], hemácias [5,14% (16,50)]. A avaliação sorológica detectou 40,12% (132/329) (IC95%: 34,78% - 45,64%) dos animais reativos com título ≥ 40 e 4,56% (15/329) (IC95%: 2,57% - 7,41%) com título ≥ 320 , determinando as soroprevalências de anticorpos anti-*Anaplasma* spp. e anti-*A. phagocytophilum* na população canina do abrigo, respectivamente. Em conclusão, a maior parte da população canina do abrigo estava aparentemente saudável, mas uma parcela significativa apresentou sobrepeso, lesão de pele, alterações clínicas e hematológicas que apontam para a necessidade de mudanças no manejo em saúde dos aspectos verificados, principalmente no diagnóstico precoce de doenças zoonóticas. Foi observado ainda a existência de poucos animais soropositivos para *A. phagocytophilum*, sendo o aspecto clínico-hematológico mais frequente nesses cães a linfadenomegalia, lesão de pele, aumento de temperatura e trombocitopenia.

Palavras-chave: Cães. Zoonose. Saúde pública. Abrigo de animais. Medicina de abrigos. Anaplasmose canina.

GENERAL ABSTRACT

Dogs are very important to society from an affective, social and epidemiological point of view. Despite this, the cases of mistreatment and abandonment of pets on the streets are increasing, a situation that negatively affects the animal and public health. Among the diseases with zoonotic potential that affect dogs is granulocytic anaplasmosis, caused by *Anaplasma phagocytophilum*. Given the scarcity of studies on granulocytic anaplasmosis in Brazil, the aim of this study was to analyze the demographic, clinical and hematological aspects of a canine population from a shelter located in the municipality of Lavras, Minas Gerais, Brazil, as well as to determine the seroprevalence of *A. phagocytophilum* in this population. All animals residing in the shelter were identified with microchips and clinically evaluated by veterinarians using their own forms with demographic and clinical data. Whole blood and serum samples were collected from 329 dogs from July to August 2019 and from 310 dogs between January and February 2020. Clinical samples were used for complete blood count (hematological data) and investigation of anti-*A. phagocytophilum* antibodies through the Indirect Immunofluorescence Reaction, this only for samples from the first sampling. Qualitative variables were analyzed from the distribution of frequencies and contingency tables, and for all quantitative variables, the mean, standard deviation, median and interquartile range were determined, in addition to their categorization. Reactive sera with titers ≥ 40 were considered positive for *Anaplasma* spp., while reactive sera with titers ≥ 320 were considered positive for *A. phagocytophilum*. The results showed that most of the dogs in the shelter were of undefined race, all being vaccinated with anti-rabies and multiple [100% (319,50)], dewormed [100% (319,50)] and the majority neutered [98,59% (315,00)], with the predominance of adult animals [86,51% (276,00)], short-haired [67,51% (216,00)], normal body condition [65,57% (209,50)], medium size [62,57% (200,50)] and females [62,36% (199,50)]. The main clinical changes observed were dogs with lymphadenomegaly [38,69% (124,00)], skin lesion [31,50% (101,00)], body condition - overweight [23,32% (74,50)] and obese [6,07% (19,50)], increased temperature [17,05% (55,00)] and presence of ear secretion [15,72% (49,50)]. Regarding hematological alterations, were observed thrombocytopenia [36,31% (99,00)], leukopenia [15,92% (51,00)], anemia with decreased hemoglobin values [10,60% (34,00)], hematocrit [9,70% (31,00)], red blood cells [5,14% (16,50)]. Serological evaluation detected 40,12% (132/329) (95%CI: 34,78% - 45,64%) of the reactive animals with titer ≥ 40 and 4,56% (15/329) (95%CI: 2,57% - 7,41%) with titer ≥ 320 , determining the seroprevalence of anti-*Anaplasma* spp. and anti-*A. phagocytophilum* antibodies in the canine population of the shelter, respectively. In conclusion, most of the canine population at the shelter was apparently healthy, but a significant portion was overweight, had skin lesions, and clinical and hematological changes that point to the need for changes in the health management of the aspects verified, especially in the early diagnosis of zoonotic diseases. It was also observed the existence of few seropositive animals for *A. phagocytophilum*, with the most frequent clinical-hematological aspect in these dogs being lymphadenomegaly, skin lesion, increase in temperature and thrombocytopenia.

Keywords: Dogs. Zoonosis. Public health. Animal shelter. Shelter medicine. Canine anaplasmosis.

LISTA DE FIGURAS

SEGUNDA PARTE – ARTIGOS

ARTIGO 1

- Figura 1. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos demográficos e cuidados preventivos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.48
- Figura 2. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos clínicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.49
- Figura 3. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.50
- Figura 4. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam alterações relevantes nos aspectos clínicos e hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.....51
- Figura 5. Frequência média percentual do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente a variável secreção (auricular, ocular, nasal ou genital) observada nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.....52

ARTIGO 2

- Fig. 1** Resultado do Teste de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para *Anaplasma phagocytophilum* proveniente de soro coletado nos meses de julho-

	agosto de 2019 nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil	77
Fig. 2	Frequência do número de animais soropositivos para <i>Anaplasma</i> spp. nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos demográficos e cuidados preventivos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil	78
Fig. 3	Frequência do número de animais soropositivos para <i>Anaplasma</i> spp. nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos clínicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil	79
Fig. 4	Frequência do número de animais soropositivos para <i>Anaplasma</i> spp. nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil	80
Fig. 5	Frequência do número de animais soropositivos para <i>Anaplasma phagocytophilum</i> nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos demográficos e cuidados preventivos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.....	81
Fig. 6	Frequência do número de animais soropositivos para <i>Anaplasma phagocytophilum</i> nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos clínicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil	82
Fig. 7	Frequência do número de animais soropositivos para <i>Anaplasma phagocytophilum</i> nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil ..	83

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	13
1	INTRODUÇÃO	13
	REFERÊNCIAS	16
	SEGUNDA PARTE - ARTIGOS	21
	ARTIGO 1 - PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DA POPULAÇÃO CANINA EM UM ABRIGO, MINAS GERAIS, BRASIL, 2019-2020	21
	ARTIGO 2 - SOROPREVALÊNCIA DE <i>Anaplasma phagocytophilum</i> EM CÃES DE UM ABRIGO NO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MINAS GERAIS...51	51

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

Os cães são animais de grande significância para a sociedade e como seres sencientes, o questionamento ético sobre como são tratados é cada vez maior (OVERGAAUW *et al.*, 2020). No entanto, existem ainda muitas implicações negativas desse vínculo para o animal, como o abandono e os danos que isso gera em sua saúde e bem estar (GARCIA; CALDERÓN; FERREIRA, 2012). Em situação de total descuido nas ruas, a maioria dos cães sofrem injustamente pela irresponsabilidade humana, entram contato com condições insalubres e se tornam ainda mais suscetíveis a diferentes agentes zoonóticos, o que acaba repercutindo na saúde pública.

Considerando sua associação com o ser humano, os cães possuem uma posição central na epidemiologia de muitas doenças, uma vez que podem ser transportadores mecânicos de carrapatos, reservatório de patógenos, fonte de infecção para vetores e sentinelas para vários patógenos (KHATAT *et al.*, 2021). Nesse contexto, se destacam os cães em situação de rua que vivem livres e que em algumas ocasiões são acolhidos por abrigos de animais. No Brasil, existem milhares de cães nessa condição (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2016) e vivendo em abrigos. Cães com esse perfil podem refletir melhor a situação epidemiológica para o risco de alguma infecção do que dados semelhantes obtidos em cães domiciliados, uma vez que estes podem ter menos acesso a fontes infecciosas (HORNOK *et al.*, 2013).

Além disso, animais que ficam de forma prolongada em abrigos também possuem maiores chances de contrair doenças e a falta de informação sobre o assunto muitas vezes dificulta a instituição de melhores cuidados nestes locais (NEWBURY *et al.*, 2010). Entre as doenças que podem ocorrer nos abrigos estão aquelas transmitidas por vetores artrópodes como o carrapato. Este é considerado um dos ectoparasitos de maior ocorrência na população canina, capaz de difundir vários agentes patogênicos graves (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2016), como as bactérias *Ehrlichia canis* (GARCIA-BAENA; CÁRDENAS; RAMÓN, 2017; PAULINO *et al.*, 2018; PEREZ *et al.*, 2006; SOARES *et al.*, 2017), *Anaplasma platys* (ARRAGA-ALVARADO *et al.*, 2014; BREITSCHWERDT *et al.*, 2014; COSTA-JÚNIOR *et al.*, 2013; MAGGI *et al.*, 2013; SOARES *et al.*, 2017), *A. phagocytophilum* (SANTOS *et al.*, 2011, 2013; SILVEIRA *et al.*, 2015, 2017), *Rickettsia rickettsii* (BINDER *et al.*, 2021; FACCINI-MARTÍNEZ *et al.*, 2018; LABRUNA *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2016), os protozoários *Babesia vogeli* (BARBOSA *et al.*, 2020; MORAES *et al.*, 2015), *Rangelia Vitalii*

(LEMOS *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019) e *Hepatozoon canis* (MIRANDA *et al.*, 2014; LIMA *et al.*, 2017), entre outros.

A anaplasmoze granulocítica é uma zoonose transmitida principalmente por carrapatos da família Ixodidae (BATILANI *et al.*, 2017) infectados por *A. phagocytophilum*, uma bactéria intracelular obrigatória, Gram-negativa, pertencente a Ordem Rickettsiales, família Anaplasmataceae, reclassificada após junção de *Ehrlichia equi*, *E. phagocytophilum* e Agente da Anaplasmoze Granulocítica Humana devido às similaridades genótípicas (DUMLER *et al.*, 2001).

Casos dessa doença já foram relatados em diferentes mamíferos e em várias partes do mundo (DUGAT *et al.*, 2015), inclusive casos caninos no Brasil (SANTOS *et al.*, 2013; SILVEIRA *et al.*, 2015, 2017). Os cães podem não apresentar sinais clínicos ou manifestar febre, letargia, inapetência, perda de peso, linfadenomegalia, dor musculares, claudicação, poliartrite e trombocitopenia (CHIREK *et al.*, 2018; KHATAT *et al.*, 2021). Nos Estados Unidos, a anaplasmoze granulocítica humana é uma doença de notificação obrigatória e o número de casos humanos vem aumentando nos últimos anos (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC, 2021). De acordo com um estudo realizado nesse país entre os anos de 2008 a 2012, apesar da baixa letalidade, a taxa de hospitalização foi de 31% em pacientes com *A. phagocytophilum* (DAHGRENN *et al.*, 2015). O quadro clínico da doença no ser humano está associado a dores de cabeça, febre, mialgias, artralgias, calafrios, fraqueza, lesões de pele, leucopenia, trombocitopenia (LEE *et al.*, 2018), já sido relatado também artrite inflamatória (EL KOURY; FURIE, 2019).

O diagnóstico da infecção pode ser realizado por variados métodos, entre eles moleculares e sorológicos por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), que apresenta maior sensibilidade após semanas de infecção (BIGGS *et al.*, 2016). Apesar da principal via de transmissão ser a picada de um carrapato infectado por *A. phagocytophilum*, outras formas prováveis de transmissão já foram documentadas na literatura, como contato com sangue e secreções respiratórias (ZANG *et al.*, 2008) e transfusão sanguínea (SHIELDS *et al.*, 2015).

Os principais carrapatos vetores de *A. phagocytophilum* relatados na maioria dos continentes são os do gênero *Ixodes* (DUGAT *et al.*, 2015). No Brasil, foi levantada a suspeita do possível envolvimento dos carrapatos *Amblyomma cajennense* (SANTOS *et al.*, 2013) e *Rhipicephalus sanguineus* (SANTOS *et al.*, 2013; SILVEIRA *et al.*, 2017) na transmissão do agente no país, porém estudos mais detalhados são necessários para sua elucidação. O carrapato *A. cajennense* é caracterizado por apresentar baixa especificidade parasitária, possuindo vários

hospedeiros, entre eles cavalos, capivaras, seres humanos e cães (GUGLIELMONE *et al.*, 2006) e atualmente formam um complexo de espécies (NAVA *et al.*, 2014), mas no Brasil representadas apenas por *A. cajennense* (s.s) e *Amblyomma sculptum* (MARTINS *et al.*, 2016). Em relação ao carrapato *R. sanguineus*, apesar de ter o cão como principal hospedeiro, eventualmente pode parasitar humanos, animais domésticos e selvagens (DANTAS-TORRES, 2010). Existem duas linhagens deste carrapato, a tropical e a temperada, com o predomínio da linhagem tropical na maioria das regiões do Brasil e da linhagem temperada no sul do país (CAETANO *et al.*, 2017). Na Europa, a linhagem temperada já foi apontada por ter maior agressividade com o ser humano (PAROLA *et al.*, 2008). Entretanto, na região sudeste do Brasil, ocorre o predomínio de *R. sanguineus* da linhagem tropical, onde estudos sugerem a ausência de populações das espécies temperadas, provavelmente devido a fatores abióticos que regulam a distribuição das espécies (LABRUNA *et al.*, 2017).

Assim, apesar de raro, o parasitismo de *R. sanguineus* em seres humanos pode ocorrer, principalmente em pessoas que estão sujeitas a uma exposição maior a esses ectoparasitos. No Brasil, já foi relatado o parasitismo por *R. sanguineus* em cães e seus proprietários em Pernambuco (DANTAS-TORRES; FIGUEREDO; BRANDÃO-FILHO, 2006), funcionários de clínicas veterinárias e canis em Goiás (LOULY *et al.*, 2006) e um homem em Porto Alegre (MENTZ *et al.*, 2016).

Como observado, existem várias lacunas sobre a epidemiologia da anaplasmoze granulocítica no Brasil, incluindo a indefinição sobre o real papel dos cães como reservatórios do agente e qual o vetor envolvido. O presente trabalho traz informações para subsidiar o conhecimento sobre as condições de saúde e da soroprevalência de *A. phagocytophilum* em cães de um abrigo no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil e assim contribuir para o melhor entendimento sobre o manejo em saúde desses animais e a circulação do agente nesta população.

REFERÊNCIAS

- ARRAGA-ALVARADO, C. M. *et al.* Molecular evidence of *Anaplasma platys* infection in two women from Venezuela. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Baltimore, v. 91, n. 6, p. 1161-1165, dec. 2014. Disponível em: <http://doi:10.4269/ajtmh.14-0372>. Acesso em: 2 set. 2019.
- BARBOSA, C. O. S. *et al.* Babesiosis caused by *Babesia vogeli* in dogs from Uberlândia State of Minas Gerais, Brazil. **Parasitology Research**, Berlin, v. 119, n. 3, p. 1173-1176, mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06515-3>. Acesso em: 4 fev. 2021.
- BIGGS, H. M. *et al.* Diagnosis and management of tickborne rickettsial diseases: rocky mountain spotted fever and other spotted fever group rickettsioses, ehrlichioses, and anaplasmosis - United States. A Practical Guide for Health Care and Public Health Professionals. **Morbidity and Mortality Weekly Report. Recommendations and Reports**, Atlanta, v. 65, n. 2, p. 27-28, may. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.15585/mmwr.rr6502a1>. Acesso em: 6 out. 2019.
- BINDER, L. C. *et al.* Domestic dogs as amplifying hosts of *Rickettsia rickettsii* for *Amblyomma aureolatum* ticks. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, Wallingford, v. 12, n. 6, p. 101824, Nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2021.101824>. Acesso em: 29 out. 2021.
- BREITSCHWERDT, E. B. *et al.* Intravascular persistence of *Anaplasma platys*, *Ehrlichia chaffeensis*, and *Ehrlichia ewingii* DNA in the blood of a dog and two family members. **Parasites & Vectors**, London, v. 7, n. 298, p. 1-7, July 2014. Disponível em: <http://doi:10.1186/1756-3305-7-298>. Acesso em: 3 set. 2019.
- CAETANO, R. L. *et al.* Ultrastructural morphology and molecular analyses of tropical and temperate “species” of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 54, n. 5, p. 1201-1212, sept. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jme/tjx066>. Acesso em: 7 set. 2019.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Epidemiology and Statistics**. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/anaplasmosis/stats/index.html>. Acesso em: 21 out. 2021.
- CHIREK, A. *et al.* Granulocytic anaplasmosis in 63 dogs: clinical signs, laboratory results, therapy and course of disease. **The Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 59, n. 2, p. 112-120, nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jsap.12787>. Acesso em: 4 fev. 2020.
- COSTA-JÚNIOR, L. M. *et al.* Factors associated with epidemiology of *Anaplasma platys* in dogs in rural and urban areas of Minas Gerais State, Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 109, n. 3-4, p. 321-326, may 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.10.011>. Acesso: 12 jun. 2020.

DAHLGREN, F. S. *et al.* Human granulocytic anaplasmosis in the United States from 2008 to 2012: a summary of national surveillance data. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Baltimore, v. 93, n. 1, p. 66-72, apr. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.15-0122>. Acesso em: 23 jun. 2020.

DANTAS-TORRES, F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Parasites & Vectors**, London, v. 3, n. 26, apr. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-3-26>. Acesso em: 15 jul. 2020.

DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L. A.; BRANDÃO-FILHO, S. P. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 39, n. 1, p. 64-67, jan/fev. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0037-86822006000100012>. Acesso em: 16 jul. 2020.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Best practices for preventing vector-borne diseases in dogs and humans. **Trends in Parasitology**, Oxford, v. 32, n. 1, p. 43-55, jan. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.09.004>. Acesso em: 22 jul. 2020.

DUGAT, T. *et al.* Opening the black box of *Anaplasma phagocytophilum* diversity: current situation and future perspectives. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, Lausanne, v. 5, p. 61, aug. 2015. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2015.00061>.

DUMLER, J. S. *et al.* Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 51, n. 6, p. 2145-2165, nov. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1099/00207713-51-6-2145>. Acesso em: 20 ago. 2020.

EL KHOURY, L.; FURIE, R. Inflammatory arthritis: a unique presentation of human anaplasmosis. **Clinical Rheumatology**, London, v. 38, n. 1, p. 257-259, dec. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10067-018-4395-5>. Acesso em: 17 ago. 2020.

FACCINI-MARTÍNEZ, A. A. *et al.* Confirming *Rickettsia rickettsii* as the etiological agent of lethal spotted fever group rickettsiosis in human patients from Espírito Santo state, Brazil. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, Wallingford, v. 9, n. 3, p. 496-499, mar. 2018. Disponível em: <http://doi:10.1016/j.ttbdis.2018.01.005>. Acesso em: 27 nov. 2020.

GARCIA, R. de C. M.; CALDERÓN, N.; FERREIRA, F. Consolidação de diretrizes internacionais de manejo de populações caninas em áreas urbanas e proposta de indicadores para seu gerenciamento. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 32, n. 2, p. 140-144, jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1020-49892012000800008>. Acesso em: 11 ago. 2020.

GARCÍA-BAENA, C.; CÁRDENAS, M. F.; RAMÓN, J. F. Cerebral haemorrhage as a clinical manifestation of human ehrlichiosis. **BMJ Case Reports**, London, v. 17, p. 1-5, july 2017. Disponível em: <http://doi:10.1136/bcr-2016-219054>. Acesso em: 5 nov. 2020.

- GUGLIELMONE, A. A. *et al.* Diversidade e importância de carrapatos na sanidade animal. *In: BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA G. H. (Ed.). Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies.* São Paulo: Vox, 2006. p. 115-138. Disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/handle/butantan/3153>. Acesso em: 6 dez. 2020.
- HORNOK, S. *et al.* Non-pet dogs as sentinels and potential synanthropic reservoirs of tick-borne and zoonotic bacteria. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 167, n. 3-4, p. 700-703, dec. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.08.011>. Acesso em: 4 nov. 2020.
- KHATAT, S. E. H. *et al.* Epidemiological and Clinicopathological Features of *Anaplasma phagocytophilum* infection in dogs: a systematic review. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 8, n. 686644, june 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.686644>. Acesso em: 13 out. 2021.
- LABRUNA, M. B. *et al.* Comparative biology of the tropical and temperate species of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) under different laboratory conditions. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, Wallingford, v. 8, n. 1, p. 146-156, jan. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.10.011>. Acesso em: 22 fev. 2021.
- LABRUNA, M. B. *et al.* Rocky Mountain spotted fever in dogs, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 15, n. 3, p. 458-460, mar. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid1503.081227>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- LEE, S. H. *et al.* Diagnosis and molecular characteristics of human infections caused by *Anaplasma phagocytophilum* in South Korea. **Journal of Microbiology**, Seoul, v. 56, n. 11, p. 847-853, nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12275-018-8385-8>. Acesso em: 2 mar. 2021.
- LEMOS, T. D. *et al.* Clinical and hematological evaluation of *Rangelia vitalii*-naturally infected dogs in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 307-313, jul./set. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612017040>. Acesso em: 4 mar. 2021.
- LIMA, P. A. *et al.* Aspectos anatomopatológicos em cães naturalmente infectados por *Hepatozoon canis*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 145-149, fev. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000200008>. Acesso: 18 mar. 2021.
- LOULY, C. C. B. *et al.* Ocorrência de *Rhipicephalus sanguineus* em trabalhadores de clínicas veterinárias e canis, no município de Goiânia, GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia v. 7, n. 1, p. 103-106, out. 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/381>. Acesso em: 12 mar. 2021.
- MAGGI, R. G. *et al.* Co-infection with *Anaplasma platys*, *Bartonella henselae* and *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* in a veterinarian. **Parasites & Vectors**, London, v. 6, n. 103, p. 1-10, apr. 2013. Disponível em: <http://doi:10.1186/1756-3305-6-103>. Acesso em: 6 set. 2019.

MARTINS, T. F. *et al.* Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (sensu lato) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (sensu stricto). **Parasites & Vectors**, London, v. 9, p. 186, mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1460-2>. Acesso em: 20 mar. 2021.

MENTZ, M. B. *et al.* *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) biting a human being in Porto Alegre City, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 58, p. 1-3, apr. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201658035>. Acesso em: 19 mar. 2021.

MIRANDA, R. L. de *et al.* Prevalence and molecular characterization of *Hepatozoon canis* in dogs from urban and rural areas in Southeast Brazil. **Research in Veterinary Science**, London, v. 97, n. 2, p. 325-328, oct. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2014.06.015>. Acesso em: 19 jul. 2020.

MORAES, P. H. *et al.* Molecular characterization of *Babesia vogeli* in dogs from Belém, northern Brazil. **Genetics and molecular research: GMR**, Ribeirao Preto, v. 14, n. 4, p. 16364-16371, dec. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4238/2015>. Acesso em: 22 mar. 2021.

NAVA, S. *et al.* Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* () with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum*, and *Amblyomma sculptum* (Ixodida: Ixodidae). **Ticks and Tick-Borne Diseases**, Wallingford, v. 5, n. 3, p. 252-76, apr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.11.004>. Acesso em: 23 mar. 2021.

NEWBURY, S. *et al.* **Guidelines for standards of care in animal shelters**. [S.l.]: Association of Shelter Veterinarians, 2010. 64 p. Disponível em: <https://www.sheltervet.org/assets/docs/shelter-standards-oct2011-wforward.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

OLIVEIRA, S. V. de *et al.* A fatal case of Brazilian spotted fever in a non-endemic area in Brazil: the importance of having health professionals who understand the disease and its areas of transmission. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 49, n. 5, p. 653-655, set./out. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0088-2016>. Acesso em: 5 jun. 2021.

OVERGAAUW, P. A. M. *et al.* A One Health Perspective on the Human-Companion Animal Relationship with Emphasis on Zoonotic Aspects. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Delta, v. 17, n. 11, p. 3789, may 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17113789>. Acesso em: 24 set. 2021.

PAROLA, P. *et al.* Warmer weather linked to tick attack and emergence of severe rickettsioses. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 2, n. 11, p. e338, nov. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000338>. Acesso em: 27 set. 2021.

PAULINO, P. G. *et al.* Epidemiology of *Ehrlichia canis* in healthy dogs from the Southeastern region of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 159, p. 135-142, nov. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.09.012>. Acesso em: 13 maio 2021.

PEREZ, M. *et al.* Human infection with *Ehrlichia canis* accompanied by clinical signs in Venezuela. **Annals New York Academy of Sciences**, New York, v. 1078, n. 1, p. 110-117, oct. 2006. Disponível em: <http://doi:10.1196/annals.1374.016>. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS, H. A. *et al.* Detection of *Anaplasma phagocytophilum* in Brazilian dogs by real-time polymerase chain reaction. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**: official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, United States, v. 23, n. 4, p. 770–774, July 2011. doi:10.1177/1040638711406974.

SANTOS, H. A. *et al.* Molecular epidemiology of the emerging zoonosis agent *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie, 1949) in dogs and ixodid ticks in Brazil. **Parasites & Vectors**, London, v. 6, n. 348, dec. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-348>. Acesso em: 28 out. 2021.

SHIELDS, K. *et al.* Transfusion-associated *Anaplasma phagocytophilum* infection in a pregnant patient with thalassemia trait: a case report. **Transfusion**, Arlington, v. 55, n. 4, p. 719-725, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/trf.12908>. Acesso em: 9 out. 2021.

SILVA, B. R. F. da *et al.* *Rangelia vitalii* infection in a dog from São Paulo city, Brazil: case report. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 56, n. 3, p. 1-6, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2019.150791>. Acesso: 8 ago. 2021.

SILVEIRA, J. A. G. *et al.* Important frequency of *Anaplasma phagocytophilum* infection in a population of domiciled dogs in an urbanized area in south-eastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 9, p. 958-962, sept. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000900010>. Acesso em: 25 set. 2021.

SILVEIRA, J. A. G. *et al.* The first clinical and laboratory evidence of co-infection by *Anaplasma phagocytophilum* and *Ehrlichia canis* in a Brazilian dog. **Ticks and Tick-Borne Diseases**, Wallingford, v. 6, n. 3, p. 242-245, apr. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.01.003>. Acesso em: 27 set. 2021.

SOARES, R. *et al.* Molecular survey of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 1, p. 301-306, mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720150556>. Acesso em: 23 set. 2021.

ZHANG, L. *et al.* Nosocomial transmission of human granulocytic anaplasmosis in China. **JAMA**, v. 300, n. 19, p. 2263-2270, nov. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2008.626>. Acesso em: 1 out. 2021.

SEGUNDA PARTE - ARTIGOS

**ARTIGO 1 - PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DA POPULAÇÃO CANINA
EM UM ABRIGO, MINAS GERAIS, BRASIL, 2019-2020**

**Formatado de acordo com as regras de submissão da Journal of Applied Animal
Welfare Science
(VERSÃO PRELIMINAR)**

Perfil clínico-epidemiológico da população canina em um abrigo, Minas Gerais, Brasil, 2019-2020

O objetivo deste estudo foi analisar os aspectos demográficos, clínicos e hematológicos da população de um abrigo para cães localizado no município de Lavras, Minas Gerais (MG), Brasil. Todos os animais foram microchipados e avaliados por médicos veterinários. Obteve-se amostras de sangue total de 329 cães nos meses de julho-agosto de 2019 e de 310 cães nos meses de janeiro-fevereiro de 2020. Os resultados demonstraram que a maior parte da população canina do abrigo é sem raça definida, sendo toda vacinada com anti-rábica e múltipla (100%), vermifugada (100%) e maioria castrada (98,59%), com o predomínio de adultos (86,51%), pelo curto (67,51%), condição corporal normal (65,57%), porte médio (62,57% (200,50) e fêmeas (62,36%). As principais alterações clínicas detectadas foram linfadenomegalia (38,69%), lesão de pele (31,50%), sobrepeso (23,32%), obesidade (6,07%), aumento de temperatura (17,05%) e presença de secreção auricular (15,72%). Em relação as alterações hematológicas, foram observadas trombocitopenia (36,31%), leucopenia (15,92%), anemia com diminuição dos valores de hemoglobina (10,60%), hematócrito (9,70%) e hemácias (5,14%). Conclui-se que a maioria dos cães do abrigo estava aparentemente saudável, porém medidas específicas no manejo nutricional, dermatológico, otológico e de diagnóstico de doenças devem ser implementadas em razão das alterações de saúde verificadas, levando em consideração que a saúde de cada animal influencia de forma direta no estado geral da população do abrigo e nas adoções.

Palavras-chave: Epidemiologia; saúde pública veterinária; população canina; medicina de abrigos; Brasil.

Introdução

Há muito tempo o ser humano tem se aproximado mais dos animais, sendo frequente a presença dos cães nas casas das famílias e em outros locais, oferecendo amor, companheirismo e desempenhando atividades úteis à sociedade, como a socialização das pessoas, apoio nas terapias assistidas e nas buscas em resgates (Overgaaauw et al., 2020). Entretanto, dessa relação positiva também surge o abandono de animais de companhia que gera efeitos graves para a saúde pública e bem-estar animal, além de impactos sobre os

animais selvagens que habitam unidades de conservação próximas ao perímetro urbano (Smith et al., 2019).

A maior parte da população canina mundial é composta por cães em situação de rua (Smith et al., 2019), definidos como um cão sem controle direto de uma pessoa ou sem restrição para andar livremente (World Organisation for Animal Health, 2019). De maneira geral, grande parte desses animais estão abandonados, perdidos ou são comunitários. Infere-se que os animais pertencentes a esse tipo de situação, em sua maior totalidade, são oriundos de proprietários que carecem de orientação e responsabilidade (Vieira & Nunes, 2016), além da influência de questões socioeconômicas e culturais (Garcia et al., 2012).

No Brasil, existe uma das maiores populações de cães do mundo, inclusive com uma parte significativa vivendo de forma livre em diferentes áreas (Dantas-Torres & Otranto, 2016), muitas das quais caracterizadas por condições inadequadas de higiene ambiental e pela ocorrência de muitas doenças parasitárias endêmicas (Dantas-Torres et al., 2020). Em cidades que não possuem infraestrutura sanitária apropriada, os animais errantes podem se infectar com maior facilidade por inúmeros patógenos por meio do contato com animais doentes, ingestão de água e alimento contaminados (Batista et al., 2004; Dreer et al., 2013), acesso livre à material biológico, contato sexual promíscuo e compartilhamento do mesmo ambiente com outras espécies animais (Dreer et al., 2013).

Neste contexto, os abrigos de animais atuam minimizando as consequências do abandono e do grande número de animais soltos nas ruas (Arruda et al., 2019), como os transtornos à saúde coletiva, perturbações ambientais e maus-tratos aos animais (Garcia et al., 2012). As instituições para este fim devem ser consideradas como locais transitórios para acolhimento, recuperação e encaminhamento de animais para novos lares (Arruda et al., 2019). Nos abrigos, a saúde dos animais deve ser acompanhada sistematicamente para o diagnóstico antecipado de qualquer intercorrência, controlando a propagação de possíveis

doenças e melhorando o manejo ambiental (Newbury et al., 2010).

A determinação do perfil clínico-epidemiológico das populações dos abrigos é de grande importância para o direcionamento eficiente das ações de cuidados com a saúde e bem-estar animal, com efeitos também sobre toda a comunidade onde esses animais estão inseridos. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar aspectos demográficos, clínicos e hematológicos da população canina de um abrigo localizado no município de Lavras, Minas Gerais (MG), Brasil.

Material e métodos

Os animais utilizados neste trabalho estão sob guarda de uma organização não governamental (ONG) denominada Parque Francisco de Assis (PFA), único abrigo do município de Lavras, que por meio de parcerias, funcionários e voluntários, cuida de cães abandonados. O município não possui Centro de Controle de Zoonoses e o abrigo realiza parte das ações de Vigilância em Saúde Ambiental em parceria com a prefeitura. A estrutura do abrigo está localizada no município de Lavras (coordenadas 21° 14' 30" S e 45° 00' 00" W e altitude média de 919 m), sul do estado de MG, Brasil, em uma área considerada zona rural, às margens da rodovia BR 265, Km 341. A região ecotonal do município é caracterizada pelos domínios Cerrado e Mata Atlântica, com a presença de remanescentes de floresta estacional semidecidual, campo, campo rupestre e cerrado (Carvalho & Scolforo, 2008). O clima é do tipo Cwa (clima tropical de altitude), de acordo com a classificação de Koppen, apresentando médias anuais de 19,3°C de temperatura e 1493mm de precipitação (Dantas et al., 2007).

Este estudo foi aprovado pelo Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Lavras - CEUA/UFLA sob o protocolo 117/2018 e todos os animais foram manipulados de acordo com as diretrizes internacionais de bem-estar animal (Ryan et al., 2019). Um estudo de painéis epidemiológicos foi conduzido por meio de duas amostragens

transversais de todos os cães residentes no abrigo PFA (censo), independente de sexo, idade ou raça. As amostragens de toda a população foram realizadas em momentos diferentes, uma no período seco (julho e agosto de 2019) e outra no período chuvoso (janeiro e fevereiro de 2020). Os animais eram retirados das baias e contidos segundo o manejo etológico necessário. Previamente as amostragens, todos os cães do abrigo foram identificados por meio de microchip agulhado (2.12 x 12mm) (VERI-TAG®, BRASIL), inserido por via subcutânea, na região entre as escápulas pelo aplicador retrátil universal (VERI-TAG®, BRASIL), lidos pela leitora universal (AnimallTAG®, BRASIL). Os animais foram examinados por médicos veterinários por meio de exame físico, coletando-se dados demográficos e clínicos. Para obtenção dos dados hematológicos foram coletados desses animais, por meio de punção da veia jugular ou cefálica, amostras de sangue total (1 mL) em tubos contendo EDTA K3, acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas para o Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde foram realizados os hemogramas por um analisador hematológico (Prokan PE-6800 vet, China) e leitura em lâmina para avaliação qualitativa das células.

A partir da distribuição de frequências e tabelas de contingência foram analisadas as variáveis qualitativas como sexo, comprimento do pelo, porte, condição corporal, vermifugação, vacinação, castração, hidratação, mucosas, secreção, linfonodos, lesão de pele, onicogribose. Para todas as variáveis quantitativas foram determinados a média e o desvio padrão, além da mediana e intervalo interquartil, considerando as duas amostragens realizadas. As variáveis quantitativas faixa etária aproximada, temperatura, hemácias, hemoglobina, hematócrito, leucócitos, plaquetas foram categorizadas. Informações sobre as variáveis analisadas durante a avaliação dos animais, como os valores de referência e a definição de todas as variáveis e categorias avaliadas nas duas coletas estão disponíveis no Apêndice A.

Resultados

Na primeira amostragem, realizada no período de julho a agosto de 2019 (seca), foram amostrados 329 cães; na segunda amostragem, entre janeiro e fevereiro de 2020 (chuva), 310 cães foram amostrados, com uma média de 319,50 animais por coleta. Foi observado uma variação no tamanho populacional entre as duas amostragens devido ao número de animais que entram e saem do abrigo. Os aspectos demográficos, clínicos e hematológicos entre as duas amostragens não apresentaram diferenças expressivas de sazonalidade, uma vez que foi observado desvios-padrão homogêneos e baixos em relação a média das variáveis (APÊNDICE B). A maior parte dos animais eram sem raça definida. Todos os resultados apresentados são as médias das duas amostragens, no entanto os resultados individuais estão detalhados nos Apêndices B e C.

Foi observado que toda a população canina foi vacinada com anti-rábica e múltipla [100% (319,50)], para a prevenção da raiva, cinomose, infecção por adenovírus tipo 2 (hepatite infecciosa e doenças respiratórias), parainfluenza, parvovirose, coronavirose, leptospirose (*Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Grippotyphosa* e *Pomona*), vermifugada [100% (319,50)] e a maioria castrada [98,59% (315,00)]. Em relação aos aspectos demográficos avaliados, foi observado o predomínio de animais adultos [86,51% (276,00)], pelo curto [67,51% (216,00)], condição corporal normal [65,57% (209,50)], porte médio [62,67% (200,50)] e fêmeas [62,36% (199,50)] (Figura 1).

Quanto aos aspectos clínicos, a maioria dos animais apresentaram hidratação normal [99,04% (316,50)], ausência de onicogribose [94,03% (300,50)], temperatura normal [81,40% (259,50)], ausência de algum tipo de secreção (nasal, genital, ocular e/ou auricular) [76,14% (244,00)], mucosas não alteradas [64,78% (206,50)], ausência de lesão de pele [68,50% (218,50)] e linfonodos normais [61,31% (195,50)] (Figura 2). Em relação aos aspectos hematológicos, foi observado, para a maioria dos animais, valores normais de hemácias

[88,11% (281,50)], leucócitos [83,31% (266,00)], hematócrito [82,52% (263,50)], hemoglobina [76,04% (242,50)] e plaquetas [57,51% (157,00)] (Figura 3).

Outros achados relevantes incluíram animais com linfadenomegalia (38,69%), lesão de pele (31,50%), condição corporal gordo (23,32%) e obeso (6,07%), presença de secreção (23,86%), aumento de temperatura (17,05%), valores diminuídos de plaquetas (trombocitopenia) (36,31%), leucócitos (leucopenia) (15,92%), hemoglobina (10,60%), hematócrito (9,70%) e hemácias (5,14%) - (anemia) (Figura 4). Entre os animais que apresentaram algum tipo de secreção, levando-se em consideração a região, foi observado maior ocorrência na região auricular (15,72%) (Figura 5).

Discussão

As populações de cães errantes têm aumentado em todo o mundo, impactando negativamente na saúde animal, humana e ambiental (Food and Agriculture Organization, 2014). Nesse contexto, abrigos de animais podem apresentar limitações que levam à manutenção ou amplificação de diversas enfermidades. O gerenciamento do abrigo e a detecção das alterações nas condições de saúde dos animais otimiza a instituição de medidas mais assertivas de controle, prevenção e erradicação de doenças, bem como resultam na melhoria do bem-estar animal. Os resultados do presente estudo sugerem que a maioria dos cães do abrigo estão aparentemente saudáveis, porém uma parcela significativa dos animais apresentou sobrepeso, lesões de pele, sinais clínicos e hematológicos que indicam a necessidade de investigações mais aprofundadas para um diagnóstico conclusivo.

Foi possível constatar que a ONG PFA fornece abrigo, alimentação, vacinação, vermifugação, controle de ectoparasitos e castração de cães encaminhados das ruas, bem como dos animais já residentes em suas instalações. Além da avaliação clínica e dos cuidados veterinários preventivos realizados em todos os animais que entram e que permanecem no

abrigo, são realizados também ações de caráter curativo, contribuindo para a saúde e bem-estar geral dos cães. As condições observadas estão de acordo com as diretrizes recomendadas pela literatura (Centers for Disease Control and Prevention, 2014; Newbury et al., 2010), que indicam que aos animais de abrigo devem ser avaliados clinicamente, possuírem identificação individual, de preferência com a utilização do microchip, encaminhados para baias com identificação, tratados profilaticamente contra parasitos internos e externos, receber as vacinas essenciais, como a antirrábica (prevenção da raiva) e múltipla (prevenção da cinomose, infecção por adenovírus tipo 2 - hepatite infecciosa e doenças respiratórias, parainfluenza, parvovirose, coronavirose, leptospirose - Canicola, Icterohaemorrhagiae, Grippytyphosa e Pomona). Outra abordagem de grande importância é a castração desses animais, levando-se em consideração que mais da metade da população de cães do abrigo são fêmeas adultas com capacidade reprodutiva.

De maneira geral, os animais do abrigo PFA possuem condição corporal normal. Um trabalho analisando uma variável semelhante encontrou a maioria dos cães dos abrigos avaliados em uma condição corporal adequada para os animais, assim como neste estudo (Arruda et al., 2019). Entretanto, uma parcela de sua população (29,39%) está definida com sobrepeso ou obesidade, classificação realizada por palpação e inspeção visual. Os animais que se encontram nessas condições possuem o mesmo manejo nutricional e reprodutivo que os demais com condição corporal normal, sendo a maioria sem raça definida, todos castrados, alimentando-se de ração seca, mas esporadicamente ingerindo petiscos, carnes e vegetais. Casos de cães acima do peso ideal são relatados em diferentes estudos devido a fatores como a predisposição genética para raças específicas, cadelas castradas de meia idade, reduzida frequência de exercícios físicos, doenças endócrinas e ortopédicas, número de refeições e oferta de guloseimas (Chandler et al., 2017). Animais nessas condições devem ser encaminhados para avaliação clínica e programa de emagrecimento, uma vez que o sobrepeso

e a obesidade estão associados a comorbidades como diabetes mellitus, osteoartrite, incontinência urinária e doença neoplásica (Bomberg et al., 2017) e com comportamentos indesejáveis, como roubar comida, ser anti-social, ter receio de locais ao ar livre, não se direcionar para onde é chamado, rosnar e morder outros cães e estranhos (German et al., 2017). Além disso, animais de abrigo já apresentam um comportamento alterado por seu confinamento (Dalla et al., 2013), o que pode acentuar ainda mais a expressão desses desvios. Em situação de abrigo, onde é desejável também a adoção do animal, comportamentos dessa natureza podem afastar um possível adotante ou interferir no período de adaptação quando adotado.

Entre as alterações clínicas verificadas na população canina do abrigo estavam o aumento de temperatura (17,05%) e a linfadenomegalia (38,69%). A temperatura corporal dos cães foi aferida utilizando-se a temperatura retal, uma vez que é um método rápido e de boa precisão, utilizado comumente na rotina veterinária (Greer et al., 2007), por meio de termômetro digital. Para a avaliação clínica e coleta de material biológico, os animais do abrigo foram retirados dos alojamentos encaminhados para a sala de triagem, contidos e avaliados em diferentes momentos do dia, o que pode ter influenciado os resultados de temperatura. Aumento da temperatura acima dos valores normais de referência para a espécie (valor acima de 39,2°C) pode ser indicativo ou não de doença, já que a literatura relata que a temperatura pode ser influenciada por condições ambientais, confinamento, atividade física, características físicas do animal, como sua condição corporal, tipo de pelo e idade (Feitosa, 2014), condições trombóticas, inflamações e a presença de fezes na região retal (Greer et al., 2007), além do estresse e excitação gerados pela presença de pessoas estranhas no abrigo.

Linfadenomegalia foi observada em (38,69%) dos animais do presente estudo. Os linfonodos foram avaliados quanto ao seu tamanho, sendo que o aumento dos linfonodos (em qualquer um dos linfonodos de fácil palpação em cães) pode estar relacionado a vários

estímulos, entre os quais infecções bacterianas, virais, fúngicas e parasitárias; vacinação; reação a drogas; distúrbios imunomediados; inflamações localizadas; neoplasias, ou mesmo ser idiopático (Nelson & Couto, 2015). Entretanto, a linfadenomegalia é uma condição que exige maior critério para ser definida, pois os linfonodos podem ser maiores em animais jovens e causar a impressão de serem grandes em animais caquéticos e magros (Feitosa, 2014). Deve-se considerar ainda que uma equipe composta por diferentes médicos veterinários realizou o exame físico, o que resulta em dados subjetivos devido a individualidade de cada avaliação. Exames complementares devem ser realizados principalmente em casos sugestivos de gravidade, levando-se em consideração a extensão da linfadenomegalia (solitária, regional ou generalizada) e outras alterações clínicas detectadas no animal, ponderando também sobre as doenças endêmicas locais (Ruiz de Gopegui et al., 2004).

A exemplo, no Brasil, a leishmaniose visceral é uma doença considerada endêmica em algumas regiões, onde os cães possuem importância epidemiológica, uma vez que são potenciais reservatórios urbanos do protozoário *Leishmania infantum* (Harhay et al., 2011). No município de Lavras, em Minas Gerais, área do presente estudo, foi detectado no período de 2016 a 2017, flebotomíneos fêmeas da espécie *Lutzomyia longipalpis* infectadas com o protozoário *Leishmania* spp. (Castro et al., 2019) e relatado no ano de 2016 o primeiro caso de Leishmaniose visceral humana no município (Narciso et al., 2019). Portanto, aumento de temperatura e linfadenomegalia podem ser manifestações inespecíficas de muitas doenças ou problemas mais graves de saúde, que devem ser analisadas em conjunto com outros parâmetros para o estabelecimento de um diagnóstico, principalmente em uma situação de animais agrupados em um abrigo, onde o contexto favorece a rápida transmissão de patógenos, impactando o animal doente, o restante da população canina ou até mesmo as pessoas que mantêm contato com os cães.

Detecções importantes também foram verificadas no sistema tegumentar (lesões de pele - em qualquer parte do corpo - alopecia, descamação, seborreia, eritema, pápula, pústula, vesícula, úlcera, abscesso e/ou nódulo) (31,50%) dos cães, o que já era esperado, uma vez que pacientes com alterações dermatológicas constituem uma parcela substancial da rotina do atendimento veterinário (Cardoso et al., 2011). A maior proximidade entre os cães, a umidade, deficiências relacionadas ao banho e tosa, o estresse e a vegetação próxima a algumas baias podem compor condições que tornam os cães mais suscetíveis a diferentes agentes patogênicos que invadem o organismo e danificam a pele direta ou indiretamente. Uma abordagem interessante para esses cães seria uma frequência maior de banho e tosa, pois contribui para a remoção das sujidades e a oleosidade excessiva da pele, desembaraça os pelos e facilita a visualização de ectoparasitos (Newbury et al., 2010) e de lesões cutâneas. Alguns estudos constataram a ocorrência de dermatopatias em animais de abrigo, seja de forma primária ou secundária a outras doenças, de natureza bacteriana, fúngica e parasitária, tais como leishmaniose (Baneth et al., 2020), patógenos transmitidos por carrapatos (Hofmann et al., 2019), dermatofitoses (Gordon et al., 2020), infecções cutâneas (Ozturk et al., 2010), otite externa (Ozturk et al., 2010) e escabiose (Paradis et al., 1997). Portanto, é muito importante que todos os animais do abrigo acometidos por alterações dermatológicas sejam avaliados e tratados, prevenindo a disseminação de possíveis zoonoses e favorecendo as adoções, uma vez que animais doentes não costumam ter preferência nessas situações.

A presença de secreção auricular (15,72%) em aspecto diferente do cerúmen na entrada do canal auditivo externo durante inspeção visual das orelhas demonstrou que uma parte dos animais do abrigo podem ser suspeitos para otite. Trata-se de uma doença comum em cães, com várias causas, tais como parasitos óticos, alergia alimentar, dermatite atópica, doenças endócrinas, sendo os fatores predisponentes orelhas com excesso de pelos, mudanças na temperatura, umidade do ambiente e os fatores que iniciam a inflamação, como as

bactérias *Staphylococcus* spp. e *Pseudomonas* spp., e da levedura *Malassezia* spp. (Bajwa, 2019). Em situação de abrigo, a existência de muitos animais em grupo atrasa a percepção dos primeiros sinais clínicos individuais pelos funcionários, uma vez que a doença pode se iniciar com uma alteração imperceptível sem uma inspeção próxima ao animal. É muito importante que os animais do abrigo sejam habitualmente submetidos à um exame otológico mais abrangente, pois a constatação inicial da doença evita grandes complicações.

Em relação aos parâmetros hematológicos, foram observados trombocitopenia (diminuição de plaquetas - 36,31%), leucopenia (diminuição de leucócitos - 15,92%) e anemia (diminuição das hemácias - 5,14%, hemoglobina - 9,60% e hematócrito - 10,70%) na população canina do abrigo, sendo condições hematológicas que ocorrem em situações inespecíficas de saúde. Entre as possíveis causas das citopenias em cães têm-se parasitos internos e externos, neoplasias, doenças infecciosas, alterações na medula óssea, doença renal, perda de sangue aguda e fármacos (Lacerda, 2015; Nelson & Couto, 2015). Os animais deste estudo não foram triados para um painel de patógenos, mas entre os agentes infecciosos relatados em estudos com cães de abrigo estão aqueles capazes de causar doenças como a tosse dos canis, cinomose, parvovirose (Pesavento & Murphy, 2014), rickettsiose, erliquiose, anaplasmose (Patterson et al. 2020; Rozental et al. 2015), leishmaniose (Baneth et al., 2020), toxoplasmose, leptospirose e brucelose (Dreer et al., 2013). É muito importante a instituição de um diagnóstico adequado e precoce para esses animais, uma vez que muitas dessas infecções se estabelecem de forma silenciosa, são altamente contagiosas e consideradas zoonoses.

A condição de vida dos animais do abrigo também é influenciada por outras variáveis, como por exemplo, saúde odontológica e ambiente que residem, entre outras, que não foram alvo deste estudo. Entretanto, foi possível realizar algumas considerações à respeito dessas questões.

Durante a inspeção da população canina constatou-se casos de animais do abrigo com gengivite e cálculo dentário. Em geral, os animais de companhia são acometidos por muitas afecções da cavidade oral (Bellows et al., 2019). O abrigo possui um programa de higiene bucal para os cães, porém a demanda de atendimento é alta em relação a quantidade de profissionais disponíveis e ele não é realizado de forma periódica. O ideal é a realização de um exame bucal simplificado para a seleção dos animais que precisam de maiores cuidados em locais com grande quantidade de animais (Bauer et al., 2018), a cada 6 meses (Bellows et al., 2019).

Referente ao ambiente, o abrigo possui áreas de lazer ao ar livre com amplo espaço e enriquecimento ambiental, além de baias com áreas internas e baias com áreas externas e internas, bebedouros e suportes para descanso, ambos de material plástico, e comedouros automáticos e/ou de plásticos. A limpeza local é executada diariamente em conjunto com o fornecimento de água fresca e ração seca. A presença de um local com enriquecimento ambiental no abrigo é fundamental, uma vez que pode promover uma redução na ansiedade do animal (Garvey et al., 2017), aprimoramento de comportamentos desejáveis (Herron et al., 2014) e uma interação em grupo benéfica para expressão do comportamento social entre eles e também com o ser humano (Mertens & Unshelm, 2015). Entretanto, em algumas baias os animais dividem um espaço relativamente pequeno para a quantidade de cães, situação que não foi quantificada em nosso estudo, o que pode causar um impacto negativo no manejo da população canina, pois a maior proximidade dos animais em locais de aglomeração resulta em estresse e na proliferação de diferentes patógenos, o que favorece a ocorrência de doenças infecciosas (Pesavento & Murphy, 2014).

O presente estudo forneceu um perfil detalhado da população canina do PFA com informações que podem ser utilizadas para subsidiar ações de melhoria da saúde e bem-estar dos animais do abrigo, bem como referência para outras instituições similares. Entretanto, o

alto custo financeiro, o pouco apoio profissional e o pequeno suporte das políticas públicas são fatores que impactam negativamente na instituição de muitos avanços que poderiam ser estabelecidos, sendo assim cada vez mais necessário a realização de parcerias com instituições de pesquisa e com o poder público.

Conclusão

De modo geral, grande parte dos animais do abrigo estavam aparentemente saudáveis, entretanto foi detectado animais com sobrepeso, obesidade, lesão de pele, alterações clínicas e hematológicas que precisam ser investigadas, evidenciando a necessidade de modificações e orientações específicas relacionadas ao gerenciamento nutricional, dermatológico, otológico e diagnóstico precoce de doenças, principalmente de caráter zoonótico.

Agradecimentos

Os autores agradecem à administração, funcionários, voluntários e parceiros do abrigo Parque Francisco de Assis. Aos colaboradores do Laboratório de Epidemiologia Molecular e Biologia Celular e Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, ambos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil, pelo apoio técnico ao projeto. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa, CNPq e Fapemig.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

Arruda, E. C., Noronha, J., Molento, C. F. M., Garcia, R. C. M., & Oliveira, S. T. (2019).

Características relevantes das instalações e da gestão de abrigos públicos de animais no

- estado do Paraná, Brasil, para o bem-estar animal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71(1), 232-242. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10224>
- Bajwa, J. (2019). Canine otitis externa: treatment and complications. *Canadian Veterinary Journal*, 60(1), 97-99. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6294027/>
- Baneth, G., Nachum-Biala, Y., Zuberi, A., Zipori-Barki, N., Orshan, L., Kleinerman, G., Shmueli-Goldin, A., Bellaiche, M., Leszkowicz-Mazuz, M., Salant, H., & Yasur-Landau, D. (2020). *Leishmania* infection in cats and dogs housed together in an animal shelter reveals a higher parasite load in infected dogs despite a greater seroprevalence among cats. *Parasites & Vectors*, 13(1), 115. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-3989-3>
- Batista, C. S. A., Azevedo, S. S., Alves, C. J., Vasconcellos, S. A., Morais, Z. M., Clementino, I. J., Lima, F. S., & Araújo Neto, J. O. (2004). Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, 41(2), 131-136. <https://doi.org/10.1590/S1413-95962004000200009>
- Bauer, A. E., Stella, J., Lemmons, M., & Croney, C. C. (2018). Evaluating the validity and reliability of a visual dental scale for detection of periodontal disease (PD) in non-anesthetized dogs (*Canis familiaris*). *PLoS One*, 13(9), e0203930. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203930>
- Bellows, J., Berg, M. L., Dennis, S., Harvey, R., Lobprise, H. B., Snyder, C. J., Stone, A. E. S., & Wetering, A. G. V. (2019). AAHA dental care guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 55(2), 49-69. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6933>
- Bomberg, E., Birch, L., Endenburg, N., German, A. J., Neilson, J., Seligman, H., Takashima, G., & Day, M. J. (2017). The financial costs, behaviour and psychology of obesity: a one

- health Analysis. *Journal of Comparative Pathology*, 156(4), 310-325.
<https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2017.03.007>
- Cardoso, M. J. L., Machado, L. H. A., Melussi, M., Zamarian, T. P., Carnielli, C. M., & Ferreira Júnior, J. C. M. (2011). Dermatopatias em cães: revisão de 257 casos. *Archives of Veterinary Science*, 16(2), 66-74. <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v16i2.18482>
- Carvalho, L. M. T. de, & Scolforo, J. R. (2008). *Inventário florestal de Minas Gerais: monitoramento da flora nativa 2005-2007*. UFLA.
- Castro, J. C., Bueno, L. L., Milagres, T. F., Rêgo, F. D., Gontijo, C., Peconick, A. P., Andrade, A. J., Barçante, T. A., & Barçante, J. (2019). Molecular detection of *Leishmania* spp in *Lutzomyia longipalpis* in the city of Lavras, Minas Gerais, Brazil. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 52(9), e8224. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20198224>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2014). *Interim guidelines for animal health and control of disease transmission in pet shelters*. CDC.
<https://www.cdc.gov/disasters/animalhealthguidelines.htm>
- Chandler, M., Cunningham, S., Lund, E. M., Khanna, C., Naramore, R., Patel, A., & Day, M. J. (2017). Obesity and associated comorbidities in people and companion animals: a one health perspective. *Journal of Comparative Pathology*, 156(4), 296-309.
<https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2017.03.006>
- Dalla Villa, P., Barnard, S., Di Fede, E., Podaliri, M., Candeloro, L., Di Nardo, A., Siracusa, C., & Serpell, J. A. (2013). Behavioural and physiological responses of shelter dogs to long-term confinement. *Veterinaria Italiana*, 49(2), 231-241. <https://doi.org/10.12834/VetIt.2013.492.231.241>

- Dantas, A. A. A., Carvalho, L. G., & Ferreira, E. (2007). Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(6), 1862-1866.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000600039>
- Dantas-Torres, F., & Otranto, D. (2016). Best practices for preventing vector-borne diseases in dogs and humans. *Trends in Parasitology*, 32(1), 43-55.
<https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.09.004>
- Dantas-Torres, F., Ketzis, J., Mihalca, A. D., Baneth, G., Otranto, D., Tort, G. P., Watanabe, M., Linh, B. K., Inpankaew, T., Jimenez Castro, P. D., Borrás, P., Arumugam, S., Penzhorn, B. L., Ybañez, A. P., Irwin, P., & Traub, R. J. (2020). TroCCAP recommendations for the diagnosis, prevention and treatment of parasitic infections in dogs and cats in the tropics. *Veterinary Parasitology*, 283, 109167.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109167>
- Dreer, M. K. de P., Gonçalves, D. D., Caetano, I. C. da S., Gerônimo, E., Menegas, P. H., Bergo, D., Lopes-Mori, F. M. R., Benitez, A., Freitas, J. C. de, Evers, F., Navarro, I. T., & Martins, L. (2013). Toxoplasmosis, leptospirosis and brucellosis in stray dogs housed at the shelter in Umuarama municipality, Paraná, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Disease*, 19(1), 23. <https://doi.org/10.1186/1678-9199-19-23>
- Fédération Cynologique Internationale. (2019). *Nomenclatura de las razas de la FCI*. FCI.
<http://www.fci.be/es/Nomenclature/>
- Feitosa, F. L. F. (2014). *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico* (3ª ed.). Roca.
- Ferreira Neto, J. M., Viana, E. S., & Magalhães, L. M. (1981). *Patologia clínica veterinária*. Rabelo.
- Food and Agriculture Organization. (2014). *Dog population management: report of the FAO/WSPA/IZSAM expert meeting - Banna, Italy, 14-19 march 2011*. FAO.
<https://www.fao.org/3/i4081e/i4081e.pdf>

- Freeman, L., Becvarova, I., Cave, N., MacKay, C., Nguyen, P., Rama, B., Takashima, G., Tiffin, R., Tsjimoto, H., & Van Beukelen, P. (2011). WSAVA nutritional assessment guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, *52*(7), 385-396.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x>
- Garcia, R. de C., Calderón, N., & Ferreira, F. (2012). Consolidação de diretrizes internacionais de manejo de populações caninas em áreas urbanas e proposta de indicadores para seu gerenciamento. *Revista Panamericana de Salud Pública*, *32*(2), 140-144. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892012000800008>
- Garvey, M., Stella, J., & Roney, C. (2017). *Auditory stress: implications for kenneled dog welfare*. Center of Animal Welfare Science, Department of Comparative Pathobiology, College of Veterinary Medicine, Purdue University.
<https://extension.purdue.edu/extmedia/VA/VA-18-W.pdf>
- German, A. J., Blackwell, E., Evans, M., & Westgarth, C. (2017). Overweight dogs are more likely to display undesirable behaviours: results of a large online survey of dog owners in the UK. *Journal of Nutritional Science*, *6*, e14. <https://doi.org/10.1017/jns.2017.5>
- Gordon, E., Idle, A., DeTar, L. (2020). Descriptive epidemiology of companion animal dermatophytosis in a Canadian Pacific Northwest animal shelter system. *Canadian Veterinary Journal*, *61*(7), 763-770.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7296869/>
- Greer, R. J., Cohn, L. A., Dodam, J. R., Wagner-Mann, C. C., Mann, F. A. (2007). Comparison of three methods of temperature measurement in hypothermic, euthermic, and hyperthermic dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *230*(12), 1841-1848. <https://doi.org/10.2460/javma.230.12.1841>

- Harhay, M. O., Olliaro, P. L., Costa, D. L., & Costa, C. H. (2011). Urban parasitology: visceral leishmaniasis in Brazil. *Trends in Parasitology*, 27(9), 403-409.
<https://doi.org/10.1016/j.pt.2011.04.001>
- Herron, M. E., Kirby-Madden, T. M., & Lord, L. K. (2014). Effects of environmental enrichment on the behavior of shelter dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(6), 687-692. <https://doi.org/10.2460/javma.244.6.687>
- Hofmann, M., Hodžić, A., Pouliou, N., & Joachim, A. (2019). Vector-borne pathogens affecting shelter dogs in eastern Crete, Greece. *Parasitology Research*, 118(5), 1661-1666.
<https://doi.org/10.1007/s00436-019-06284-z>
- Lacerda, L. A. (2015). Anemias: avaliação clínica e laboratorial. In M. M. Jericó, J. P. Andrade Neto, & M. M. Kogika (Eds.). *Tratado de medicina interna de cães e gatos* (p. 7047). Roca.
- Mertens, P., & Unshelm, J. (2015). Effects of group and individual housing on the behavior of kennelled dogs in animal shelters. *Anthrozoös*, 9, 40-51.
<https://doi.org/10.2752/089279396787001662>
- Narciso, T. P., Carvalho, R. C., Campos, L. C., Viana, A. G., Fujiwara, R. T., Barçante, T. A., Alvarenga, I. M., & Barçante, J. (2019). First report of an autochthonous human visceral leishmaniasis in a child from the South of Minas Gerais State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 61, e1. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201961001>
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2015). *Medicina interna de pequenos animais* (5ª ed.). Elsevier.
- Newbury, S., Blinn, M. K., Bushby, P., Cox, C. B., Dinnage, J. D., Griffin, B., Hurley, K. F., Isaza, N., Jones, W., Miller, L., O'Quin, J., Patronek, G. J., Smith-Blackmore, M., & Spindel, M. (2010). *Guidelines for standards of care in animal shelters*. The Association

- of Shelter Veterinarians. <https://www.shelternvet.org/assets/docs/shelter-standards-oct2011-wforward.pdf>
- Overgaauw, P. A. M., Vinke, C. M., Hagen, M. A. E. V., & Lipman, L. J. A. (2020). A one health perspective on the human-companion animal relationship with emphasis on zoonotic aspects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(11), 3789. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113789>
- Ozturk, D., Avki, S., Turutoglu, H., Yigitarslan, K., & Sađnak, S. (2010). Otitis eksterna, deri yarasi ve pyodermali köpeklerden izole edilen koagülaz pozitif stafilokokların metisilin dirençliliđi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *16*(4), 651-656. <https://www.readcube.com/articles/10.9775%2Fkvd.2009.1423>
- Paradis, M., de Jaham, C., & Pagé, N. (1997). Topical (pour-on) ivermectin in the treatment of canine scabies. *Canadian Veterinary Journal*, *38*(6), 379-382. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1576888/pdf/canvetj00091-0061.pdf>
- Patterson, G., Tanhauser, M., Schmidt, P., Spangler, D., Faulkner, C., Faulkner, V., Kish, D., Gruszynski, K., Naikare, H., Coarsey, M. D., & Verma, A. (2020). Serosurvey of arthropod-borne diseases among shelter dogs in the Cumberland Gap Region of the United States. *BMC Veterinary Research*, *16*(1), 221. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02440-1>
- Pesavento, P. A., & Murphy, B. G. (2014). Common and emerging infectious diseases in the animal shelter. *Veterinary Pathology*, *51*(2), 478-491. <https://doi.org/10.1177/0300985813511129>
- Rozental, T., Ferreira, M. S., Gomes, R., Costa, C. M., Barbosa, P. R., Bezerra, I. O., Garcia, M. H., Oliveira, S., Brasil, P., Rezende, T., & Lemos, E. R. (2015). A cluster of *Rickettsia rickettsii* infection at an animal shelter in an urban area of Brazil. *Epidemiology & Infection*, *143*(11), 2446-2450. <https://doi.org/10.1017/S0950268814003161>

- Ruiz de Gopegui, R., Peñalba, B., & Espada, Y. (2004). Causes of lymphadenopathy in the dog and cat. *Veterinary Record*, *155*(1), 23-24. <https://doi.org/10.1136/vr.155.1.23>
- Ryan, S., Bacon, H., Endenburg, N., Hazel, S., Jouppi, R., Lee, N., Seksel, K., & Takashima, G. (2019). WSAVA animal welfare guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, *60*(5), E1-e46. <https://doi.org/10.1111/jsap.12998>
- Smith, L. M., Hartmann, S., Munteanu, A. M., Dalla Villa, P., Quinnell, R. J., & Collins, L. M. (2019). The effectiveness of dog population management: a systematic review. *Animals*, *9*(12), 1020. <https://doi.org/10.3390/ani9121020>
- Vieira, A. M. L., & Nunes, V. F. P. (2016). Manejo populacional de cães e gatos. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, *83*, 9-14.
<https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/ct83.pdo>
- World Organisation for Animal Health. (2019). Glossary. In OIE. *Terrestrial animal code*.
https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/glossaire.pdf

Apêndices

Apêndice A. Definição das variáveis demográficas, clínicas e hematológicas analisadas na população canina do abrigo Parque Francisco de Assis no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, durante os meses de julho-agosto de 2019 e janeiro-fevereiro de 2020.

Variável	Categoria	Referência
Sexo	Macho (animal do sexo masculino)	Inspeção visual
	Fêmea (animal do sexo feminino)	
Faixa etária	Jovem (1 a 4 anos)	Inspeção visual e informações dos funcionários do abrigo
	Adulto (5 a 8 anos)	
	Idoso (9 anos ou mais)	
Comprimento do pelo	Curto (semelhante ao comprimento do pelo da raça Beagle)	Descrição da pelagem das raças definidas como modelo (Fédération Cynologique Internationale, 2021)
	Médio (semelhante ao comprimento do pelo da raça Husky Siberiano)	
	Longo (semelhante ou maior que o comprimento do pelo da raça Border Collie)	
Porte	Pequeno (semelhante ou menor que a altura da raça Beagle)	Descrição do porte das raças definidas como modelo (Fédération Cynologique Internationale, 2021)
	Médio (semelhante a altura da raça Border Collie)	
	Grande (semelhante ou maior que a altura da raça Rottweiler)	
Condição corporal	Caquético (costelas visíveis à distância; formato acentuado da cintura quando visto de cima)	Adaptado de Freeman et al. 2011; Feitosa, 2014.
	Magro (costelas facilmente palpáveis; formato tênue da cintura quando visto de cima)	
	Normal (costelas palpáveis; formato da cintura visível quando visto de cima, mas não é muito evidente)	
	Sobrepeso (dificuldade de palpar as costelas; formato da cintura não é visível)	
Vermifugação	Obeso (incapacidade de palpar as costelas; distensão abdominal; denso depósito de gordura sobre a região lombar e base da cauda)	Informações dos funcionários do abrigo
	Não (animal não foi vermifugado)	
	Sim (animal foi vermifugado)	
Vacinação anti-rábica e múltipla	Não (animal não foi vacinado)	Informações dos funcionários do abrigo
	Sim (animal foi vacinado)	
Castração	Não (animal não foi castrado)	Inspeção visual e identificação na orelha do animal
	Sim (animal foi castrado)	
Temperatura	Diminuído (menor que 37.5°C)	Feitosa, 2014
	Normal (37.5°C a 39.2°C)	
	Aumentado (maior que 39.2°C)	
Hidratação	Desidratado (elasticidade da pele acima de 2 segundos; enoftalmia; mucosas ressecadas)	Adaptado de Feitosa, 2014
	Hidratado (elasticidade da pele de até 2 segundos; mucosas úmidas)	
Mucosas Alteradas (ocular, bucal e/ou genital)	Não (coloração rosa clara em todas as mucosas)	Adaptado de Feitosa, 2014
	Sim (coloração diferente de rosa clara em uma ou mais mucosas)	

Secreção (nasal, genital, ocular e/ou auricular)	Não (ausência de qualquer tipo de secreção) Sim (presença de qualquer tipo de secreção)	Adaptado de Feitosa, 2014
Secreção nasal	Não (ausência de qualquer tipo de secreção na região nasal) Sim (presença de qualquer tipo de secreção na região nasal)	Adaptado de Feitosa, 2014
Secreção genital	Não (ausência de qualquer tipo de secreção na região genital) Sim (presença de qualquer tipo de secreção na região genital)	Adaptado de Feitosa, 2014
Secreção ocular	Não (ausência de qualquer tipo de secreção na região ocular) Sim (presença de qualquer tipo de secreção na região ocular)	Adaptado de Feitosa, 2014
Secreção auricular	Não (ausência de secreção de qualquer tipo na região auricular) Sim (presença de secreção de qualquer tipo na região auricular)	Adaptado de Feitosa, 2014
Linfonodos	Normal (ausência de reatividade - qualquer um dos linfonodos facilmente palpáveis em cão - mandibulares, pré-escapulares, poplíteos e inguinais) Aumentado (presença de reatividade - qualquer um dos linfonodos facilmente palpáveis em cão - mandibulares, pré-escapulares, poplíteos e inguinais)	Adaptado de Feitosa 2014
Lesão de pele	Não (ausência de lesão de pele em qualquer parte do corpo) Sim (presença de lesão de pele em qualquer parte do corpo - alopecia, descamação, seborreia, eritema, pápula, pústula, vesícula, úlcera, abscesso, nódulo)	Adaptado de Feitosa, 2014
Onicogribose	Não (ausência de crescimento excessivo das unhas) Sim (presença de crescimento excessivo das unhas)	
Hemácias ($10^6/\text{mm}^3$)	Diminuído (menor que 5.5) Normal (5.5 a 8.5) Aumentado (maior que 8.5)	Adaptado de Ferreira Neto et al. 1981
Hemoglobina (g%)	Diminuído (menor que 12) Normal (12 a 18) Aumentado (maior que 18)	Adaptado de Ferreira Neto et al. 1981
Hematócrito (%)	Diminuído (menor que 37) Normal (37 a 55) Aumentado (maior que 55)	Adaptado de Ferreira Neto et al. 1981
Leucócitos (/mm ³)	Diminuído (menor que 6.000) Normal (6.000 a 18.000) Aumentado (maior que 18.000)	Adaptado de Ferreira Neto et al. 1981
Plaquetas (/mm ³)	Diminuído (menor que 200.000) Normal (200.000 a 500.000) Aumentado (maior que 500.000)	Adaptado de Ferreira Neto et al. 1981
Impossibilidade de leitura (presença de agregado plaquetário)		

Apêndice B. Média (%) e desvio padrão das variáveis demográficas, clínicas e hematológicas analisadas na população canina do abrigo Parque Francisco de Assis no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, durante os meses de julho-agosto de 2019 e janeiro-fevereiro de 2020.

Variável	Seca (Jul-Ago)	Chuvosa (Jan-Fev)	Média (%)	Desvio padrão
<i>Sexo</i>				
Fêmea	214 (65,05%)	185 (59,68%)	199,50 (62,36%)	20,51 (3,80%)
Macho	115 (34,95%)	125 (40,32%)	120,00 (37,64%)	7,07 (3,80%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Faixa etária</i>				
Jovem (1 a 4 anos)	19 (5,78%)	18 (5,81%)	18,50 (8,37%)	0,71 (0,02%)
Adulto (5 a 8 anos)	268 (81,46%)	280 (90,32%)	276,00 (86,51%)	8,49 (6,27%)
Idoso (9 anos ou mais)	42 (12,77%)	12 (3,87%)	27,00 (8,32%)	21,21 (6,29%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Comprimento do pelo</i>				
Curto	233 (70,82%)	199 (64,19%)	216,00 (67,51%)	24,04 (4,69%)
Médio	60 (18,24%)	85 (27,42%)	72,50 (22,87%)	17,68 (6,49%)
Longo	36 (10,94%)	28 (9,03%)	32,00 (9,99%)	5,66 (1,35%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Porte</i>				
Pequeno	89 (27,05%)	94 (30,32)	91,50 (28,69%)	3,54 (2,31%)
Médio	215 (65,35%)	186 (60,00%)	200,50 (62,67%)	20,51 (3,78%)
Grande	25 (7,60%)	30 (9,68%)	27,50 (8,64%)	3,54 (1,47%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Condição corporal</i>				
Caquético	1 (0,30%)	4 (1,29%)	2,50 (0,80%)	2,12 (0,70%)
Magro	12 (3,65%)	15 (4,84%)	13,50 (4,24%)	2,12 (0,84%)
Normal	216 (65,65%)	203 (65,48%)	209,50 (65,57%)	9,19 (0,12%)
Gordo	76 (23,10%)	73 (23,55%)	74,50 (23,32%)	2,12 (0,32%)
Obeso	24 (7,29%)	15 (4,84%)	19,50 (6,07%)	6,36 (1,74%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Vermifugação</i>				
Não	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sim	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Vacinação anti-rábica e múltipla</i>				
Não	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sim	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Castração</i>				
Não	4 (1,22%)	5 (1,61%)	4,50 (1,41%)	0,71 (0,28%)
Sim	325 (98,78%)	305 (98,39%)	315,00 (98,59%)	14,14 (0,28%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Temperatura</i>				
Diminuído	7 (2,13%)	3 (0,97%)	5,00 (1,55%)	2,83 (0,82%)
Normal	248 (75,38%)	271 (87,42%)	259,50 (81,40%)	16,26 (8,61%)
Aumentado	74 (22,49%)	36 (11,61%)	55,00 (17,05%)	26,87 (7,69%)

Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Hidratação</i>				
Desidratado	1 (0,30%)	6 (1,29%)	2,50 (0,80%)	2,12 (0,70%)
Hidratado	328 (99,70%)	304 (98,39%)	316,50 (99,04%)	16,26 (0,93%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Mucosa Alterada (ocular, bucal e/ou genital)</i>				
Não	197 (59,88%)	216 (69,68%)	206,50 (64,78%)	13,44 (6,93%)
Sim	132 (40,12%)	94 (30,32%)	113,00 (35,22%)	26,87 (6,93%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Secreção (nasal, genital, ocular e/ou auricular)</i>				
Não	276 (83,89%)	212 (68,39%)	244,00 (76,14%)	45,25 (10,96%)
Sim	53 (16,11%)	98 (31,61%)	75,50 (23,86%)	31,82 (10,96%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Secreção nasal</i>				
Não	312 (94,83%)	307 (99,03%)	309,50 (96,93%)	3,54 (2,97%)
Sim	17 (5,17%)	3 (0,97%)	10,00 (3,07%)	9,90 (2,97%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Secreção genital</i>				
Não	318 (96,66%)	295 (95,16%)	166,50 (50,75%)	16,26 (1,06%)
Sim	11 (3,34%)	15 (4,84%)	13,00 (4,09%)	2,83 (1,06%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Secreção ocular</i>				
Não	324 (98,48%)	285 (91,94%)	304,50 (95,21%)	27,58 (4,63%)
Sim	5 (1,52%)	25 (8,06%)	15,00 (4,79%)	14,14 (4,63%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Secreção auricular</i>				
Não	302 (97,79%)	238 (76,77%)	270,00 (84,28%)	45,25 (10,62%)
Sim	27 (8,21%)	72 (23,23%)	49,50 (15,72%)	31,82 (10,62%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Linfonodos</i>				
Normal	188 (57,14%)	203 (65,48%)	195,50 (61,31%)	10,61 (5,90%)
Aumentado	141 (42,86%)	107 (34,52%)	124,00 (38,69%)	24,04 (5,90%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Lesão de pele</i>				
Não	213 (64,74%)	224 (72,26%)	218,50 (68,50%)	7,78 (5,31%)
Sim	116 (35,26%)	86 (27,74%)	101,00 (31,50%)	21,21 (5,31%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Onicogrífose</i>				
Não	312 (94,83%)	289 (93,23%)	300,50 (94,03%)	16,26 (1,14%)
Sim	16 (4,86%)	21 (6,77%)	18,50 (5,82%)	3,54 (1,35%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Hemácias</i>				
Diminuído	20 (6,08%)	13 (4,19%)	16,50 (5,14%)	4,95 (1,33%)
Normal	290 (88,15%)	273 (88,06%)	281,50 (88,11%)	12,02 (0,06%)
Aumentado	19 (5,78%)	24 (7,74%)	21,50 (6,76%)	3,54 (1,39%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Hemoglobina</i>				
Diminuído	39 (11,85%)	29 (9,35%)	34 (10,60%)	7,07 (1,77%)

Normal	235 (71,43%)	250 (80,65%)	242,50 (76,04%)	10,61 (6,25%)
Aumentado	55 (16,72%)	31 (10,00%)	43 (13,36%)	16,97 (4,75%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Hematócrito</i>				
Diminuído	32 (9,73%)	30 (9,68%)	31,00 (9,70%)	1,41 (0,03%)
Normal	266 (80,85%)	261 (84,19%)	263,50 (82,52%)	3,54 (2,36%)
Aumentado	31 (9,42%)	19 (6,13%)	25,00 (7,78%)	8,49 (2,33%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Leucócitos</i>				
Diminuído	57 (17,33%)	45 (14,52%)	51,00 (15,92%)	8,49 (1,99%)
Normal	268 (81,46%)	264 (85,16%)	266,00 (83,31%)	2,83 (2,62%)
Aumentado	4 (1,22%)	1 (0,32%)	2,50 (0,77%)	2,12 (0,63%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Plaquetas</i>				
Diminuído	105 (31,91%)	94 (30,32%)	99,00 (30,97%)	7,08 (0,58%)
Normal	160 (48,63%)	154 (49,68%)	157,00 (49,15%)	4,24 (0,74%)
Aumentado	17 (5,17%)	16 (5,16%)	16,50 (5,16%)	0,71 (0,00%)
Impossibilidade de leitura	48 (14,59%)	46 (14,84%)	47,00 (14,71%)	1,41 (0,18%)
Total	329 (100%)	310 (100%)	319,50 (100%)	13,44 (0,00%)
<i>Plaquetas*</i>				
Diminuído	105 (37,23%)	94 (35,61%)	99,50 (36,45%)	7,78 (0,61%)
Normal	160 (56,94%)	154 (58,33%)	157,00 (57,51%)	4,24 (0,33%)
Aumentado	17 (6,03%)	16 (6,06%)	16,50 (6,04%)	0,71 (0,06%)
Total	282 (100%)	264 (100%)	272,50 (100%)	12,73 (0,00%)

* =Não foi incluído na contabilização os resultados com “Impossibilidade de leitura”, \pm^a = Desvio padrão

Apêndice C. Mediana, intervalo interquartil, média e desvio padrão das variáveis quantitativas analisadas na população canina do abrigo Parque Francisco de Assis no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, durante os meses de julho-agosto de 2019 e janeiro-fevereiro de 2020.

Variável	Seca (Jul-Ago)				Chuvosa (Jan-Fev)			
	Mediana	IQR	Média	± ^a	Mediana	IQR	Média	± ^a
Faixa etária	7	2	6,62	1,92	7	2	6,26	1,59
Peso	17,1	8,6	17,99	6,47	16,5	8,58	17,47	6,46
Temperatura	38,8	0,39	38,79	0,59	38,7	0,6	38,66	0,54
Hemácias	7,35	1,23	7,23	1,00	7,23	1,3	7,16	1
Hemoglobina	15,8	3,4	15,5	2,68	15,3	2,99	15,06	2,43
Hematócrito	48	8,8	47,17	6,92	46	9	45,42	6,99
Leucócitos	7.800	3.100	8.327,66	3.140,17	8.100	2.975	8.330,68	2.324,68
Plaquetas	233.000	149.250	255.219,86	135.044,09	248.000	157.000	260.404,92	142.500,28
Plaquetas*	233.000	148.000	255.644,13	135.096,61	248.000	157.000	260.404,92	142.500,28

* = Não foi incluído na contabilização os resultados com “Impossibilidade de leitura”; ±^a= Desvio padrão.

Figuras

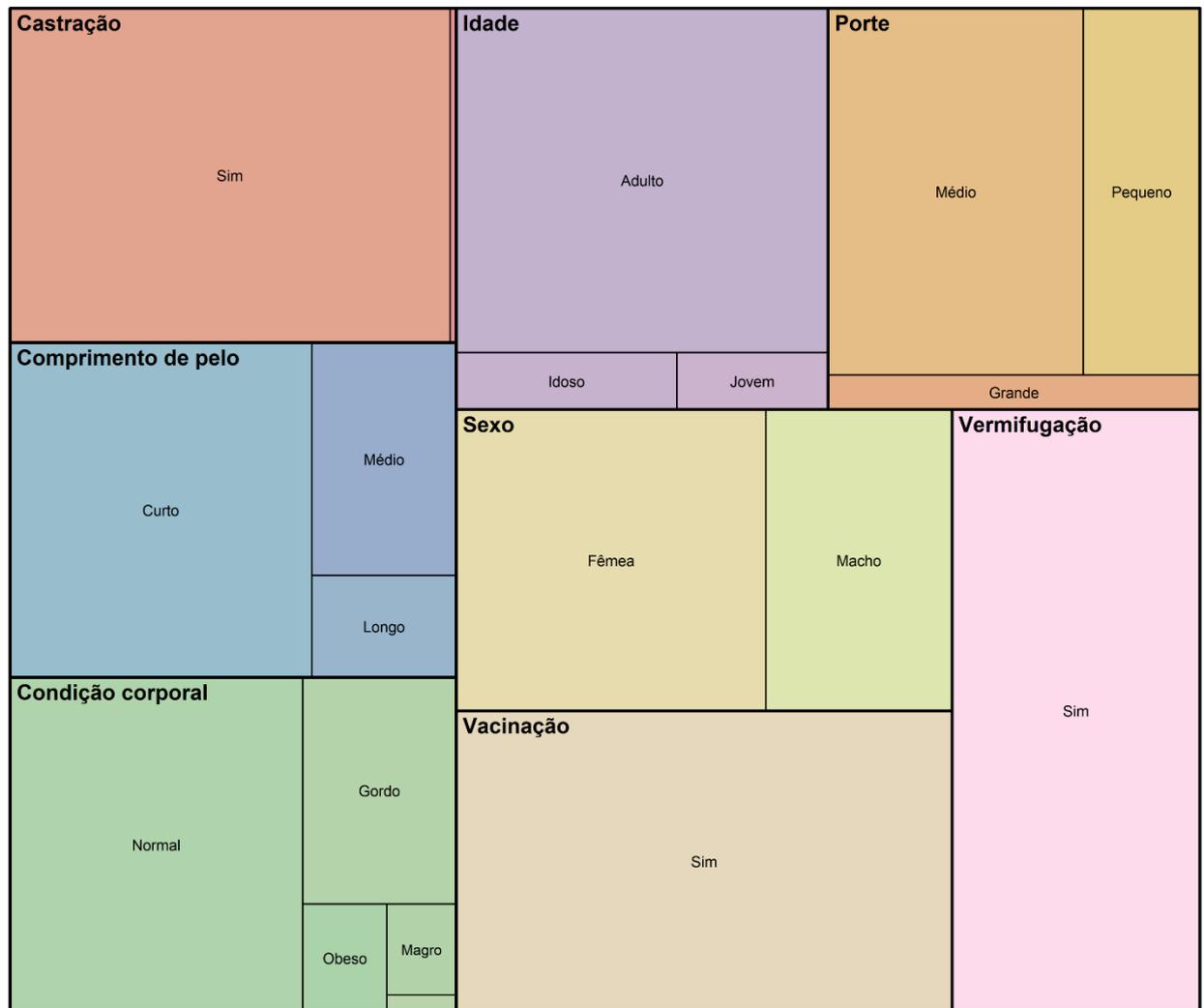


Figura 1. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos demográficos e cuidados preventivos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

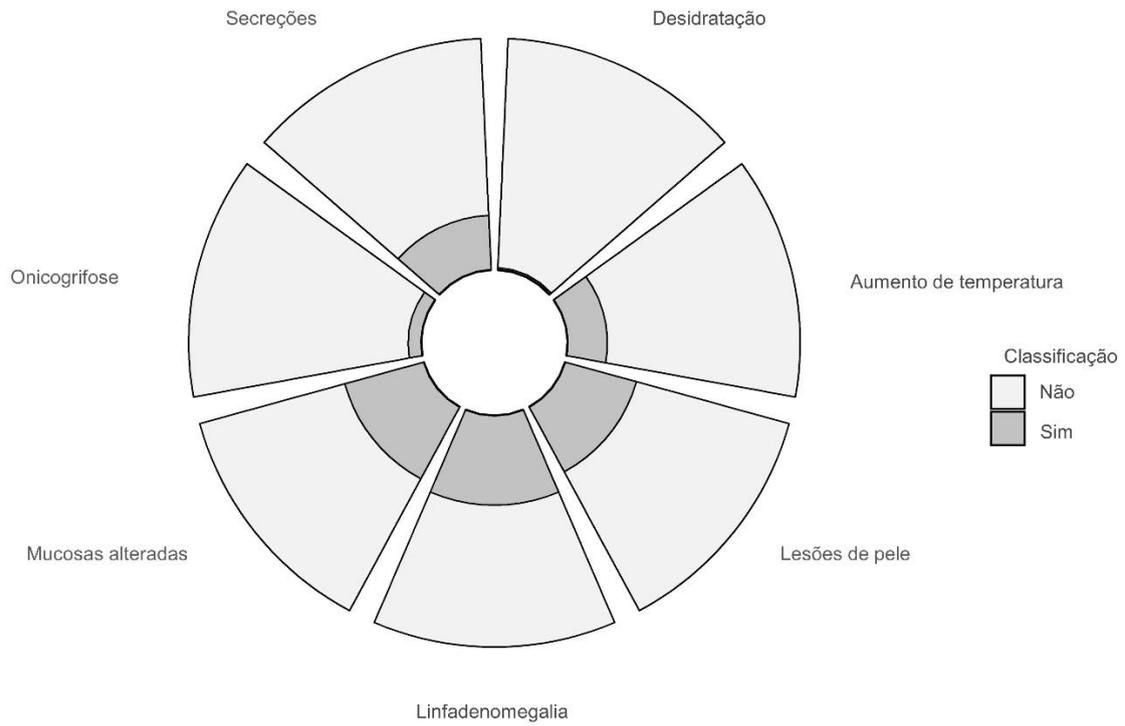


Figura 2. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos clínicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

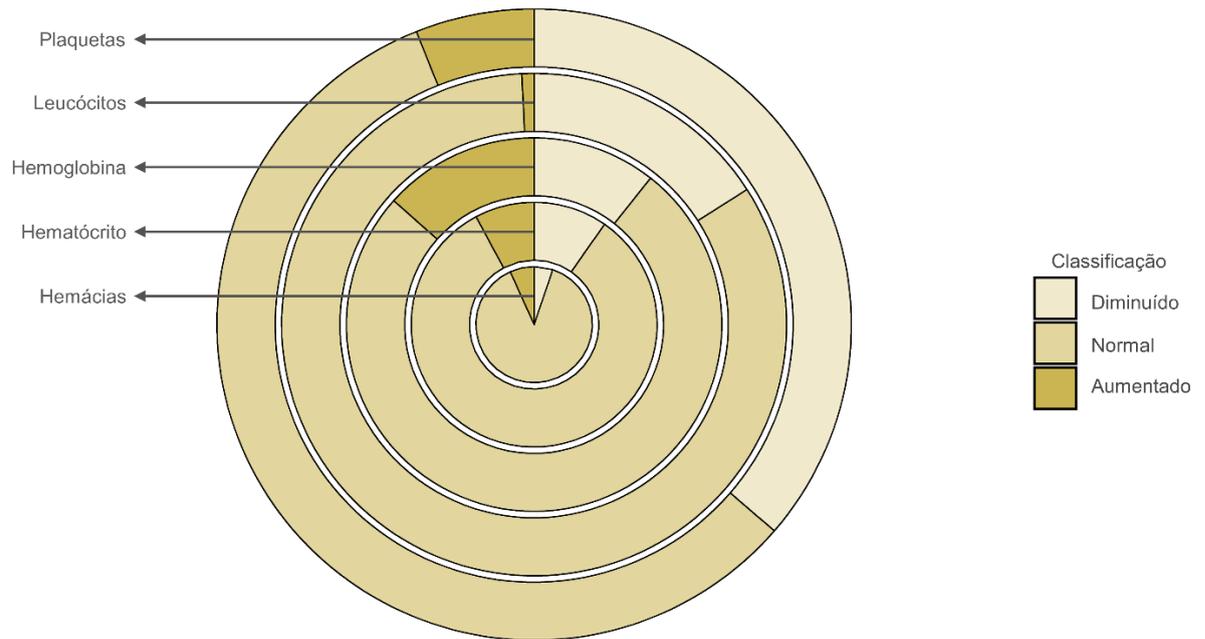


Figura 3. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

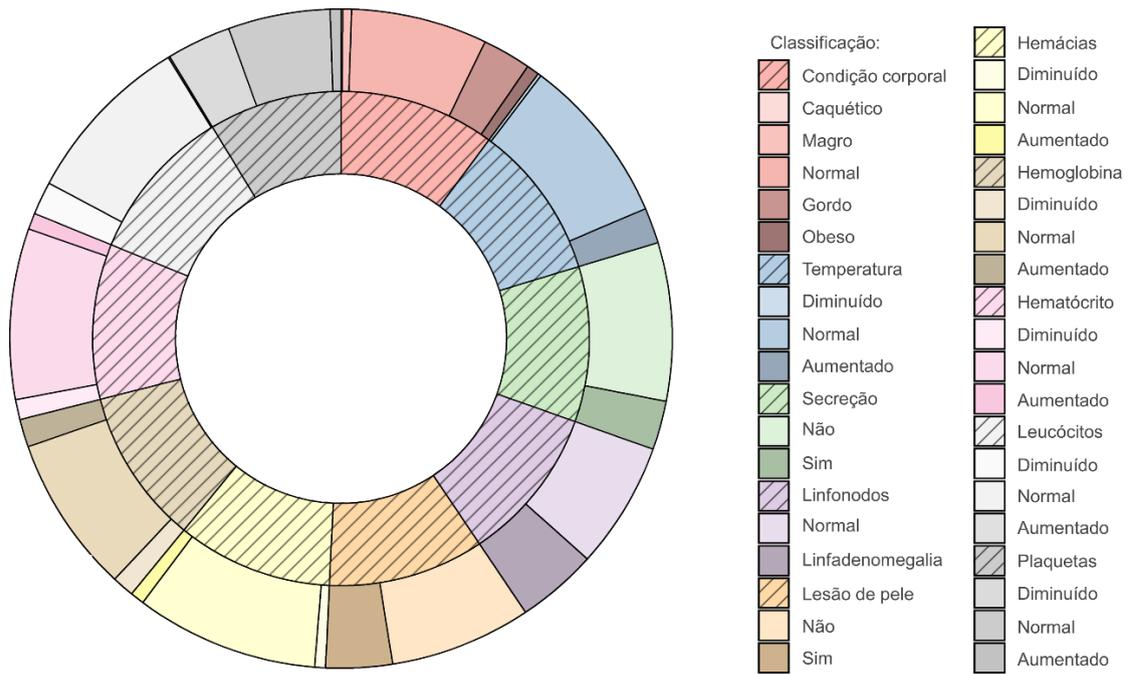


Figura 4. Frequência média do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam alterações relevantes nos aspectos clínicos e hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

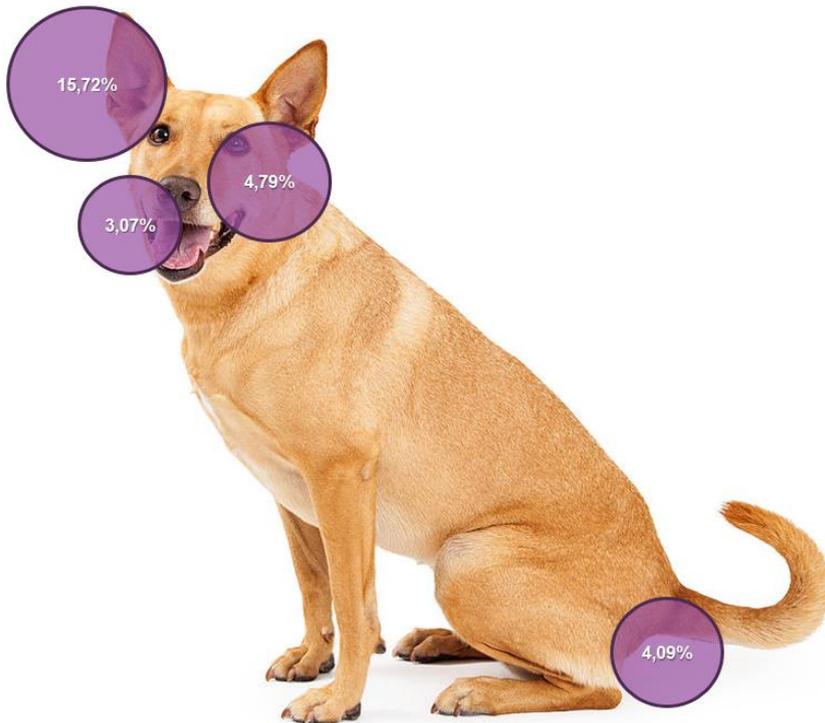


Figura 5. Frequência média percentual do número de animais das coletas de julho-agosto de 2019 (seca) e janeiro-fevereiro de 2020 (chuva) de acordo com a categoria, referente a variável secreção (auricular, ocular, nasal ou genital) observada nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

**ARTIGO 2 - SOROPREVALÊNCIA DE *Anaplasma phagocytophilum* EM CÃES DE
UM ABRIGO NO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MINAS GERAIS**

**Formatado de acordo com as regras de submissão da BMC Public Health
(VERSÃO PRELIMINAR)**

1 **Resumo**

2 **Introdução:** O vínculo entre os cães e os seres humanos é cada vez maior, o que torna esses animais
3 estratégicos para a saúde pública. *Anaplasma phagocytophilum* é uma bactéria transmitida
4 principalmente por carrapatos, capaz de causar uma zoonose denominada anaplasmose granulocítica.
5 No Brasil, os estudos sobre soroprevalência e infecção por essa bactéria ainda são escassos. Assim, o
6 objetivo deste trabalho foi determinar a soroprevalência de *A. phagocytophilum* e o aspecto clínico-
7 hematológico em cães de um abrigo localizado no município de Lavras, Minas Gerais. **Métodos:** Foi
8 realizado um estudo epidemiológico transversal censitário. Todos os cães do abrigo foram
9 microchipados, avaliados clinicamente por médicos veterinários e identificados em fichas com as
10 características individuais de cada animal. Obteve-se amostras de sangue total e soro de 329 cães nos
11 meses de julho-agosto de 2019 para a realização de hemograma e pesquisa de anticorpos anti-*A.*
12 *phagocytophilum* por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta-RIFI. Devido à possibilidade de
13 reação cruzada com outros membros da Família Anaplasmataceae, soros reagentes com títulos ≥ 40
14 foram considerados positivos para *Anaplasma* spp. e soros reagentes com títulos ≥ 320 foram
15 considerados positivos para *A. phagocytophilum*. **Resultados:** Os resultados dos testes sorológicos
16 indicaram que 40,12% (132/329) (IC95%: 34,78% - 45,64%) dos animais foram reativos com título \geq
17 40 e 4,56% (15/329) (IC95%: 2,57% - 7,41%) com título ≥ 320 , determinando as soroprevalências de
18 anticorpos anti-*Anaplasma* spp. e confirmando anti-*A. phagocytophilum* na população canina do abrigo,
19 respectivamente. Os 15 animais soropositivos para *A. phagocytophilum* eram a maioria adultos [80%
20 (12/15)], fêmeas [80% (12/15)], pelo curto [60% (9/15)], condição corporal normal [66,67% (10/15)] e
21 porte médio [53,33% (8/15)]. Os achados clínicos e hematológicos mais significativos foram
22 linfadenomegalia [66,67% (10/15)], lesão de pele [53,33% (8/15)], aumento de temperatura [40%
23 (6/15)] e trombocitopenia [40% (6/15)]. **Conclusão:** Conclui-se que existe uma baixa soroprevalência
24 de *A. phagocytophilum* na população canina do abrigo, sendo o aspecto clínico-hematológico mais
25 frequente nos cães soropositivos a linfadenomegalia, lesão de pele, aumento de temperatura e
26 trombocitopenia. A identificação desses animais destaca a importância dos cães como sentinelas para a
27 vigilância em saúde.

28 **Palavras-chave:** Anaplasmosse granulocítica canina, RIFI, cães, medicina de abrigos, saúde pública
29 veterinária, epidemiologia.

30 **Introdução**

31 A anaplasmosse é uma enfermidade causada por patógenos da Ordem Rickettsiales, família
32 Anaplasmataceae, gênero *Anaplasma*, que são bactérias intracelulares obrigatórias e Gram-
33 negativas [1], transmitidas geralmente por carrapatos da família Ixodidae [2]. Entre as espécies
34 que ocorrem em cães, tem-se *A. phagocytophilum* [3], sendo para a saúde humana a de maior
35 importância por causar a anaplasmosse granulocítica humana - AGH [4]. Uma vez no organismo,
36 *A. phagocytophilum* infecta os neutrófilos, desativando suas funções [5]. Para auxiliar no
37 diagnóstico da infecção, os testes sorológicos constituem um dos métodos mais comumente
38 utilizados [6]. Os cães quando infectados podem apresentar uma infecção subclínica ou
39 alterações como febre, letargia, inapetência, perda de peso, linfadenomegalia, mialgia, artralgia,
40 claudicação, trombocitopenia e desenvolverem quadros mais graves em situações de coinfeção
41 [7, 8].

42 Casos humanos desta zoonose são relatados em diversos locais do mundo, como EUA,
43 Canadá, Bélgica, França, Coreia do Sul e Taiwan [4, 9, 10, 11, 12, 13]. Em animais, já foi
44 relatada em carnívoros, ruminantes, roedores e aves [2]. Casos caninos já foram reportados em
45 países como EUA, Alemanha, Itália, Brasil, Coreia, Irã e África do Sul [8]. No Brasil, já foram
46 realizados estudos com diferentes espécies de animais, sugerindo e comprovando que o *A.*
47 *phagocytophilum* é um agente presente no país em diferentes localidades, como Minas Gerais,
48 Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso do Sul [14, 15, 16,
49 17, 18, 11, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

50 O carrapato é um dos ectoparasitos de maior ocorrência na população canina, capaz de
51 transmitir vários agentes patogênicos graves para os animais e seres humanos [25] e o Brasil é
52 um dos países com maior contingente populacional de cães errantes [26]. Nessas circunstâncias,

53 muitos desses animais são recolhidos e encaminhados para abrigos, públicos ou privados,
54 doentes e/ou infestados de ectoparasitos. Apesar das dificuldades, muitos abrigos desenvolvem
55 um trabalho sério na área da saúde pública, oferecendo cuidados veterinários aos animais e os
56 encaminhando a novos lares.

57 Várias doenças caninas possuem potencial zoonótico, sendo a anaplasmoze
58 granulocítica uma delas. No Brasil, ainda são poucos os estudos epidemiológicos relacionados
59 ao assunto. Desse modo, trabalhos com enfoque em animais que possuem uma estreito convívio
60 com o ser humano, como os cães e que investiguem doenças de importância em saúde pública
61 demonstram-se necessários. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar a soroprevalência de
62 *A. phagocytophilum* e o aspecto clínico-hematológico em cães de um abrigo localizado no
63 município de Lavras, Minas Gerais (MG), Brasil.

64 **Métodos**

65 **Local de estudo**

66 Os animais utilizados neste trabalho estão sob guarda de uma organização não governamental
67 denominada Parque Francisco de Assis (PFA), único abrigo do município de Lavras, que por
68 meio de parcerias, funcionários e voluntários, cuida de cães abandonados. O município não
69 possui Centro de Controle de Zoonoses e o abrigo realiza parte das ações de Vigilância em
70 Saúde Ambiental em parceria com a prefeitura. A estrutura do abrigo está localizada no
71 município de Lavras (coordenadas 21° 14' 30" S e 45° 00' 00" W e altitude média de 919 m),
72 sul do estado de MG, Brasil, em uma área considerada zona rural, às margens da rodovia BR
73 265, Km 341. A região ecotonal do município é caracterizada pelos domínios Cerrado e Mata
74 Atlântica, com a presença de remanescentes de floresta estacional semidecidual, campo, campo
75 rupestre e cerrado [27]. O clima é do tipo Cwa (clima tropical de altitude), de acordo com a
76 classificação de Koppen, apresentando médias anuais de 19,3°C de temperatura e 1.493mm de
77 precipitação [28].

78 Este estudo foi aprovado pelo Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade
79 Federal de Lavras - CEUA/UFLA sob o protocolo 117/2018 e todos os animais foram
80 manipulados de acordo com as diretrizes internacionais de bem-estar animal [29].

81 **Desenho do estudo e coleta de amostras**

82 Um estudo epidemiológico transversal censitário foi conduzido com todos os cães residentes
83 no abrigo PFA, independente de sexo, idade ou raça, durante os meses de julho e agosto de
84 2019. Os animais eram retirados das baias e contidos segundo o manejo etológico necessário.
85 Previamente à amostragem, toda a população canina do abrigo foi identificada por meio de
86 microchip agulhado (2.12 x 12mm) (VERI-TAG®, BRASIL), inserido por via subcutânea, na
87 região entre as escápulas pelo aplicador retrátil universal (VERI-TAG®, BRASIL), lidos pela
88 leitora universal (AnimallTAG®, BRASIL). Os animais foram examinados por médicos
89 veterinários por meio de exame físico, coletando-se dados demográficos e clínicos como sexo,
90 faixa etária, comprimento do pelo, porte, condição corporal, vermifugação, vacinação,
91 castração, temperatura, hidratação, mucosas, secreção, linfonodos, lesão de pele, onicogribose.

92 Foram coletados desses animais, por meio de punção da veia jugular ou cefálica,
93 amostras de sangue total (1 mL) e soro (3mL), armazenadas em tubos com e sem EDTA K3,
94 destinadas respectivamente, à realização de hemograma (dados hematológicos) e testes
95 sorológicos. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e encaminhadas para os
96 Laboratórios de Epidemiologia Molecular e Patologia Clínica Veterinária da Universidade
97 Federal de Lavras (UFLA). Os hemogramas foram realizados por automação com a utilização
98 do analisador hematológico (Prokan PE-6800 vet, China) e leitura em lâmina para avaliação
99 qualitativa das células. Neste trabalho foram escolhidos os seguintes dados hematológicos para
100 avaliação: hemácias, hematócrito, hemoglobina, leucócitos e plaquetas. Os soros de todas as
101 amostras de sangue total foram obtidos por centrifugação, sendo posteriormente
102 acondicionados em microtubos mantidos a -20°C. Informações sobre as variáveis analisadas,

103 como os valores de referência e a definição de todas as variáveis e categorias avaliadas estão
104 disponíveis na Tabela 1.

105 **Ensaio sorológico**

106 Para identificar anticorpos anti-*A. phagocytophilum* foi empregado o teste RIFI, com a
107 preparação dos antígenos de acordo com a metodologia proposta por Silveira et al. [15]. Foi
108 realizada a diluição 1:40 de todas as amostras de soros em PBS 1X (solução fosfato tamponada,
109 0,01 M, pH 7.4) e posterior inoculação individual nos poços da lâminas contendo o antígeno
110 específico para *A. phagocytophilum*. Todos os ensaios contaram com soros de controle positivo
111 e negativo em cada lâmina, obtidos a partir de cães com resultados conhecidos nos testes de
112 RIFI e PCR com sequenciamento. Em seguida as lâminas foram incubadas na câmara úmida,
113 acondicionadas em estufa à 37°C, pelo tempo de 30 minutos e após esse período, lavadas,
114 respectivamente, com PBS e água destilada.

115 Após a secagem natural das lâminas a temperatura ambiente, foi adicionado o anticorpo
116 anti-IgG de cão conjugado com isotiocianato de fluoresceína (Sigma-Aldrich®, EUA) em cada
117 poço da lâmina na diluição 1:32. Repetiu-se o processo de incubação na câmara úmida em
118 estufa, lavagem e secagem natural como realizado anteriormente. As lâminas foram montadas
119 com a adição de uma gota de glicerina alcalina em cada poço, cobertas com lamínulas e
120 observadas em microscópio de fluorescência, com objetiva de 40 x. Devido à possibilidade de
121 reação cruzada com outros membros da Família Anaplasmataceae, soros reagentes com títulos
122 ≥ 40 foram considerados positivos para *Anaplasma* spp. Os mesmos passaram por diluição total
123 e soros reagentes com títulos ≥ 320 foram considerados positivos para *A. phagocytophilum*.

124 **Análise estatística**

125 A soroprevalência aparente da anaplasnose granulocítica foi calculada dividindo-se o número
126 de resultados positivos pelo número total de cães amostrados e o intervalo de confiança (95%)
127 dessa soroprevalência foi obtido pela distribuição binomial exata [30].

128 **Resultados**

129 Foram amostrados 329 cães no período de julho-agosto de 2019 no abrigo PFA. A maior parte
130 dos animais eram sem raça definida. Os testes sorológicos realizados indicaram que 40,12%
131 (132/329) (IC95%: 34,78% - 45,64%) dos animais foram reativos em títulos ≥ 40 e que 4,56%
132 (15/329) (IC95%: 2,57% - 7,41%) dos animais continuaram reativos em títulos ≥ 320 ,
133 determinando as soroprevalências de anticorpos anti-*Anaplasma* spp. e anti-*A.*
134 *phagocytophilum* na população canina do abrigo, respectivamente (Figura 1).

135 Considerando os aspectos demográficos dos animais soropositivos para *Anaplasma*
136 spp., a maioria eram adultos [75,76% (100/132)], pelo curto [68,18% (90/132)], porte médio
137 [64,39% (85/132)], condição corporal normal [63,64% (84/132)] e fêmeas [63,64% (84/132)].
138 Foi observado ainda que todos esses animais foram vermifugados [100% (132/132)], vacinados
139 com as vacinas anti-rábica e múltipla [100% (132/132)], para a prevenção da raiva, cinomose,
140 infecção por adenovírus tipo 2 (hepatite infecciosa e doenças respiratórias), parainfluenza,
141 parvovirose, coronavirose, leptospirose (sorovares *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*,
142 *Grippotyphosa* e *Pomona*) e a maior parte castrados [98,48% (130/132)] (Figura 2). A avaliação
143 clínica e hematológica desses animais soropositivos para *Anaplasma* spp. mostraram como
144 alterações mais importantes linfadenomegalia [50,76% (67/132)], lesão de pele [37,12%
145 (49/132)], trombocitopenia [34,85% (46/132)] e aumento de temperatura [27,27% (36/132)]
146 (Figuras 3 e 4).

147 Em relação aos aspectos demográficos dos animais soropositivos para *A.*
148 *phagocytophilum*, a maioria eram adultos [86,66% (13/15)], fêmeas [80% (12/15)], condição
149 corporal normal [66,67% (10/15)], pelo curto [60% (9/15)] e porte médio [53,33% (8/15)].
150 Todos esses animais também foram vermifugados [100% (15/15)], vacinados com as vacinas
151 anti-rábica e múltipla [100% (15/15)], para a prevenção da raiva, cinomose, infecção por
152 adenovírus tipo 2 (hepatite infecciosa e doenças respiratórias), parainfluenza, parvovirose,

153 coronavirose, leptospirose (sorovares Canicola, Icterohaemorrhagiae, Grippetypbosa e
154 Pomona) e a maioria castrados [93,33% (14/15)] (Figura 5). A avaliação clínica e hematológica
155 desses animais soropositivos para *A. phagocytophilum* mostraram como achados mais
156 relevantes linfadenomegalia [66,67% (10/15)], lesão de pele [53,33% (8/15)], aumento de
157 temperatura [40% (6/15)] e trombocitopenia [40% (6/15)] (Figuras 6 e 7). Todos os resultados
158 estão detalhados na Tabela 2.

159 **Discussão**

160 A anaplasmoze granulocítica é considerada uma doença infecciosa que atinge diferentes
161 espécies de animais, além de seres humanos, sendo relatada em diversos locais do mundo e
162 portanto, uma questão de saúde pública. Os resultados observados no presente trabalho
163 indicaram uma alta prevalência [40,12% (132/329) (IC95%: 34,78% - 45,64%)] de anticorpos
164 anti-*Anaplasma* spp. e uma baixa prevalência de [4,56% (15/329) (IC95%: 2,57% - 7,41%)] de
165 anticorpos anti-*A. phagocytophilum* na população canina do abrigo no município de Lavras,
166 Minas Gerais, Brasil.

167 Pesquisas já demonstraram a presença ou sugeriram a exposição de *A. phagocytophilum*
168 em cães do país. Em Lavras, município deste estudo, foi observado uma frequência de 1%
169 (2010) de cães soropositivos para *A. phagocytophilum* em título ≥ 320 por meio de RIFI, sendo
170 que 19,1% (2010) dos animais do trabalho foram reativos em título ≥ 40 [16]. Um estudo em
171 Belo Horizonte, Minas Gerais detectou em cães uma frequência de 43,8% (2011) de anticorpos
172 anti-*A. phagocytophilum* em título ≥ 40 por meio de RIFI e uma positividade de 10,9% (2011)
173 para *A. phagocytophilum* por meio de técnicas moleculares [15]. No Rio de Janeiro, trabalhos
174 baseados em técnicas moleculares revelaram uma positividade de 7,11% (2009-2010) [18] e de
175 6,03% (2009-2010) para *A. phagocytophilum* em cães [19]. Foi verificado também em cães do
176 Paraná uma soropositividade de 13,8% (2011) para *A. phagocytophilum* com o uso do teste
177 ELISA [22]. A exemplo, em outros países como a Itália e os Estados Unidos, já foram relatadas

178 em cães com a utilização de RIFI prevalências de anticorpos anti-*A. phagocytophilum* de 3,31%
179 em título ≥ 40 [31] e 40% em título ≥ 80 [32], respectivamente. No entanto, a comparação direta
180 dos valores observados nestes trabalhos com aqueles obtidos no presente estudo é difícil em
181 função de fatores como as diferenças nas populações caninas (domiciliadas, errantes, de abrigo,
182 etc) e locais onde os estudos foram conduzidos, bem como referentes ao tipo de teste e o ponto
183 de corte utilizados no diagnóstico.

184 Frisa-se ainda que entre esses animais soropositivos não é possível diferenciar os
185 resultados entre infecção recente e exposição prévia a *A. phagocytophilum*, pois os anticorpos
186 podem permanecer por muito tempo no organismo. O estudo de Poitout et al. [33] demonstrou
187 que após a infecção inicial, elevados títulos de anticorpos anti-*A. phagocytophilum* em cães
188 podem persistir por pelo menos 10 meses. A sorologia pareada também pode ser uma alternativa
189 diagnóstica para indicar uma infecção recente [5].

190 Entretanto, é importante destacar que entre os animais não reagentes podem existir
191 resultados falso-negativos, uma vez que durante a fase aguda da anaplasmosme granulocítica
192 os anticorpos podem não ser detectáveis [5]. Casos de reação cruzada com as espécies *A. platys*
193 e *Ehrlichia canis* podem ocorrer nos testes sorológicos [8], o que pode ter acontecido neste
194 estudo, principalmente por serem agentes patogênicos de ocorrência comum em cães,
195 prevalentes em diferentes regiões do Brasil [34, 35, 36, 37, 38] e pertencentes a família
196 Anaplasmataceae juntamente com *A. phagocytophilum* detectáveis [1].

197 Um trabalho nos Estados Unidos relatou a ocorrência em cães de uma variante de *A.*
198 *phagocytophilum* idêntica a *E. equi* CA humana, o que sugere a possibilidade de outras
199 variantes possuírem vários hospedeiros [33]. Pouco se sabe sobre o potencial zoonótico desse
200 agente no país, mas estudos relativamente recentes demonstram a presença do mesmo em
201 diferentes espécies animais no país. Dentre eles, *A. phagocytophilum* foi encontrado em aves
202 selvagens [21], felinos domésticos [20], felinos cativos de zoológicos [23], equinos [17], além

203 de *Anaplasma* spp. em cervos [24].

204 Os carrapatos sabidamente vetores do agente não possuem descrição no Brasil e estudos
205 são necessários para detectar as formas de transmissão no país. A detecção molecular de *A.*
206 *phagocytophilum* em carrapatos *Amblyomma cajennense* e *R. sanguineus* coletados de cães
207 infectados pela bactéria [19] e a presença de carrapatos *R. sanguineus* em um grupo de cães que
208 possuíam entre eles animais infectados com *A. phagocytophilum* [15], coloca em questão uma
209 importante suspeita epidemiológica, uma vez que pode haver um possível envolvimento desses
210 carrapatos na cadeia de transmissão do agente zoonótico na anaplasmoze canina no país, o que
211 demanda mais pesquisas para a sua comprovação.

212 No que se refere aos dados clínicos e hematológicos observados neste trabalho aumento
213 de temperatura (acima de 39,2°C), o que pode caracterizar febre, linfadenomegalia (aumento
214 dos linfonodos em qualquer um facilmente palpável em cão), lesão de pele (alopecia,
215 descamação, eritema, úlcera e nódulo) e trombocitopenia foram achados mais relevantes e em
216 concordância com a literatura, que também relata essas manifestações na anaplasmoze
217 granulocítica canina, podendo estar associada também a anorexia, letargia, perda de peso, dor
218 musculoesquelética, claudicação, poliartrite, anemia [7, 39, 40, 41, 42]. A letargia é o sinal
219 clínico mais observado na maioria dos casos da doença em cães, com a ocorrência de febre
220 coincidindo com o pico de bacteremia, a linfadenomegalia sendo frequente e a trombocitopenia
221 uma das alterações hematológicas mais importantes [8]. Um estudo documentou lesões de pele
222 observadas em cães com biópsia cutânea positiva no PCR para *A. phagocytophilum*,
223 soropositivos para o agente com títulos variando de 200 a 2.048 e responsivos ao tratamento
224 com doxiciclina, sendo elas eritema, crostas, pústulas, nódulos e edema subcutâneo [41].

225 Um ponto a se considerar é que o local deste estudo é considerado área endêmica para
226 *Leishmania infantum* [43, 44], o que torna válido a realização de uma triagem para esse
227 patógeno, pois algumas alterações no quadro clínico da leishmaniose visceral canina são

228 também inespecíficas e semelhantes a da anaplasmoze granulocítica, além da possível
229 ocorrência de coinfeção de *L. infantum* e *Anaplasma* spp., já relatada em cães no Brasil [45].

230 Ademais, a coinfeção de *A. phagocytophilum* e *E. canis* em cão já foi documentada em
231 Minas Gerais [14] e excepcionalmente mórulas de *E. canis* foram encontradas em neutrófilos
232 de cães de São Paulo e Mato Grosso [46]. Portanto, para a exclusão de coinfeções, reações
233 cruzadas e se determinar a espécie infectante, é de relevância a utilização de um método
234 molecular como teste confirmatório [5].

235 Considerando que *A. phagocytophilum* é um patógeno transmitido principalmente por
236 vetores, é necessário relatar que no período de amostragem deste estudo, a população canina
237 residente e os demais animais recém-chegados, bem como o ambiente tinham sido previamente
238 submetidos a um programa de controle de ectoparasitos por meio da utilização de vassoura de
239 fogo e pour-on, manejo realizado de forma periódica de acordo com as instruções do fabricante
240 do produto utilizado em conjunto com a higienização regular das instalações do abrigo. Este
241 fato sugere que em uma condição contrária aos cuidados preventivos, a soroprevalência para
242 *Anaplasma* spp. neste trabalho poderia ser ainda maior.

243 A constatação de que os cães do abrigo apresentaram anticorpos anti-
244 *A. phagocytophilum* sinaliza que as medidas de controle da propagação dos patógenos
245 transmitidos por vetores devem ser mantidas e reforçadas. A limitação nas ações de controle
246 dessas doenças é que em muitos casos o animal pode chegar ao abrigo sem um histórico ou
247 origem definidos, já parasitado ou infectado sem sinais clínicos aparentes.

248 **Conclusão**

249 Conclui-se que existe uma baixa soroprevalência de *A. phagocytophilum* na população canina
250 do abrigo, sendo linfadenomegalia, lesão de pele, aumento de temperatura e trombocitopenia,
251 o aspecto clínico-hematológico mais frequente observado nos animais soropositivos. O papel
252 de sentinela para esses animais possui grande importância para vigilância em saúde deste agente

253 zoonótico.

254 **Agradecimentos**

255 Os autores agradecem à administração, funcionários, voluntários e parceiros do abrigo Parque
256 Francisco de Assis. Aos colaboradores do Laboratório de Epidemiologia Molecular e Biologia
257 Celular, Laboratório de Patologia Clínica Veterinária e Laboratório de Parasitologia
258 Veterinária, ambos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, Brasil. Aos
259 professores Dr. Antônio Marcos Guimarães e Dra. Júlia Angélica G. da Silveira, pelo apoio
260 técnico ao projeto.

261 **Financiamento**

262 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa, CNPq e
263 Fapemig.

264 **Declaração de conflito de interesses**

265 Os autores declaram não haver conflito de interesses.

266 **Aprovação ética**

267 Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal
268 de Lavras - CEUA/UFLA sob o protocolo 117/2018 e todos os animais foram manipulados de
269 acordo com as diretrizes internacionais de bem-estar animal [29].

270 **Referências**

- 271 1. Dumler JS, Barbet AF, Bekker CP, Dasch GA, Palmer GH, Ray SC, et al. Reorganization
272 of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales:
273 unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and
274 *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and

- 275 designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia*
276 *phagocytophila*. Int J Syst Evol Microbiol. 2001;51:2145-65. doi:10.1099/00207713-51-
277 6-2145.
- 278 2. Battilani M, Arcangeli S, Balboni A, Dondi F. Genetic diversity and molecular
279 epidemiology of *Anaplasma*. Infect Genet Evol. 2017;49:195-211.
280 doi:10.1016/j.meegid.2017.01.021.
- 281 3. Vlahakis PA, Chitanga S, Simuunza MC, Simulundu E, Qiu Y, Changula K, et al.
282 Molecular detection and characterization of zoonotic *Anaplasma* species in domestic
283 dogs in Lusaka, Zambia. Ticks Tick Borne Dis. 2018;9:39-43.
284 doi:10.1016/j.ttbdis.2017.10.010.
- 285 4. Uminski K, Kadkhoda K, Houston BL, Lopez A, MacKenzie LJ, Lindsay R, et al.
286 Anaplasmosis: an emerging tick-borne disease of importance in Canada. IDCases.
287 2018;14:e00472. doi:10.1016/j.idcr.2018.e00472.
- 288 5. Carrade DD, Foley JE, Borjesson DL, Sykes JE. Canine granulocytic anaplasmosis: a
289 review. J Vet Intern Med. 2009;23:1129-41. doi:10.1111/j.1939-1676.2009.0384.x.
- 290 6. Biggs HM, Behravesh CB, Bradley KK, Dahlgren FS, Drexler NA, Dumler JS, et al.
291 Diagnosis and management of tickborne rickettsial diseases: rocky mountain spotted
292 fever and other spotted fever group rickettsioses, ehrlichioses, and anaplasmosis - United
293 States. MMWR Recomm Rep. 2016;65:27-8. doi:10.15585/mmwr.rr6502a1.
- 294 7. Chirek A, Silaghi C, Pfister K, Kohn B. Granulocytic anaplasmosis in 63 dogs: clinical
295 signs, laboratory results, therapy and course of disease. J Small Anim Pract. 2018;59:112-
296 20. doi:10.1111/jsap.12787.
- 297 8. Khatat SEH, Daminet S, Duchateau L, Elhachimi L, Kachani M, Sahibi H.
298 Epidemiological and clinicopathological features of *Anaplasma phagocytophilum*

- 299 infection in dogs: a systematic review. *Front Vet Sci.* 2021;8:686644.
300 doi:10.3389/fvets.2021.686644.
- 301 9. Koebel C, Kern A, Edouard S, Hoang AT, Celestin N, Hansmann Y, et al. Human
302 granulocytic anaplasmosis in eastern France: clinical presentation and laboratory
303 diagnosis. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2012;72:214-8.
304 doi:10.1016/j.diagmicrobio.2011.12.005.
- 305 10. Schotthoefer AM, Hall MC, Vittala S, Bajwa R, Frost HM. Clinical presentation and
306 outcomes of children with human granulocytic anaplasmosis. *J Pediatric Infect Dis Soc.*
307 2018;7:e9-e15. doi:10.1093/jpids/pix029.
- 308 11. Hing M, Van Den Bossche D, Lernout T, Cochez C, Pirnay JP, Heuninckx W. Prevalence
309 of *Anaplasma phagocytophilum* in humans in Belgium for the period 2013-2016. *Acta*
310 *Clin Belg.* 2019; 74:280-5. doi:10.1080/17843286.2018.1491928.
- 311 12. Lee SH, Park S, Lee YS, Lee HK, Hwang SD. Diagnosis and molecular characteristics of
312 human infections caused by *Anaplasma phagocytophilum* in South Korea. *J Microbiol.*
313 2018;56:847-53. doi:10.1007/s12275-018-8385-8.
- 314 13. Tsai KH, Chung LH, Chien CH, Tung YJ, Wei HY, Yen TY, et al. Human granulocytic
315 anaplasmosis in Kinmen, an offshore island of Taiwan. *PLoS Negl Trop Dis.*
316 2019;13:e0007728. doi:10.1371/journal.pntd.0007728.
- 317 14. Silveira JAG, Valente PC, Paes PR, Vasconcelos AV, Silvestre BT, Ribeiro MF. The first
318 clinical and laboratory evidence of co-infection by *Anaplasma phagocytophilum* and
319 *Ehrlichia canis* in a Brazilian dog. *Ticks Tick Borne Dis.* 2015;6:242-5.
320 doi:10.1016/j.ttbdis.2015.01.003.
- 321 15. Silveira JAG, Reis IA, Estevam L, Pinto MCC. Important frequency of *Anaplasma*
322 *phagocytophilum* infection in a population of domiciled dogs in an urbanized area in

- 323 south-eastern Brazil. *Pesq Vet Bras.* 2017;37:958-62. doi:10.1590/S0100-
324 736X2017000900010.
- 325 16. Mesquita CAM. Inferência sorológica de espécies da ordem Rickettsiales de importância
326 em saúde pública em cães no Sul de Minas Gerais [dissertação]. [Lavras]: Universidade
327 Federal de Lavras; 2019.
- 328 17. Prado LG, Palhares MS, Bastos CV, Silveira JAG, Ribeiro AAR, Miranda ALS, et al.
329 *Anaplasma phagocytophilum* direct detection and exposure evidence in equines from two
330 breeding farms from Minas Gerais State, Brazil. *Arq. Inst. Biol.* 2018;85:e0902017.
331 doi:10.1590/1808-1657000902017.
- 332 18. Santos HA, Pires MS, Vilela JA, Santos TM, Faccini JL, Baldani CD, et al. Detection of
333 *Anaplasma phagocytophilum* in Brazilian dogs by real-time polymerase chain reaction. *J*
334 *Vet Diagn Invest.* 2011;23:770-4. doi:10.1177/1040638711406974.
- 335 19. Santos HA, Thomé SM, Baldani CD, Silva CB, Peixoto MP, Pires MS, et al. Molecular
336 epidemiology of the emerging zoonosis agent *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie,
337 1949) in dogs and ixodid ticks in Brazil. *Parasit Vectors.* 2013;6:348. doi:10.1186/1756-
338 3305-6-348.
- 339 20. Pinto ABT, Paludo GR, Gazêta GS, Jardim MPB, Scalon MC, Silva AB, et al.
340 Anaplasmataceae em gatos (*Felis catus*) no município de Campos dos Goytacazes, Rio de
341 Janeiro. *Pesq Vet Bras.* 2018; 38:1137-50. doi:10.1590/1678-5150-PVB-4753.
- 342 21. Machado RZ, Andre MR, Wherter K, Sousa E, Gavioli FA, Alves Júnior JBF. Migratory
343 and carnivorous birds in Brazil: reservoirs for *Anaplasma* and *Ehrlichia* Species? *Vector*
344 *Borne Zoonotic Dis.* 2012;12:705-8. doi:10.1089/vbz.2011.0803.
- 345 22. Vieira TS, Vieira RF, Nascimento DA, Tamekuni K, Toledo R, Chandrashekar R, et al.
346 Serosurvey of tick-borne pathogens in dogs from urban and rural areas from Parana State,
347 Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2013;22:104-9. doi:10.1590/S1984-29612013000100019.

- 348 23. Mazzotti GA, Silva WAC, Carneiro FT, Scalon MC, Lima MA, Teixeira MA, et al.
349 Investigação molecular de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys*, *Anaplasma*
350 *phagocytophilum* e *Rickettsia* spp. em felídeos selvagens cativos. *Pesq Vet Bras.*
351 2018;38:528-35. doi:10.1590/1678-5150-PVB-5342.
- 352 24. Sacchi AB, Duarte JM, André MR, Machado RZ. Prevalence and molecular
353 characterization of Anaplasmataceae agents in free-ranging Brazilian marsh deer
354 (*Blastocercus dichotomus*). *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2012;35:325-34.
355 doi:10.1016/j.cimid.2012.02.001.
- 356 25. Dantas-Torres F, Otranto D. Best practices for preventing vector-borne diseases in dogs
357 and humans. *Trends Parasitol.* 2016;32:43-55. doi:10.1016/j.pt.2015.09.004.
- 358 26. Dantas-Torres F, Otranto D. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the
359 black box. *Parasit Vectors.* 2014;7:22. doi:10.1186/1756-3305-7-22.
- 360 27. Carvalho LMT d, Scolforo JR. Inventário florestal de Minas Gerais: monitoramento da
361 flora nativa 2005-2007. Lavras: Ed. UFLA; 2008.
362 <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=860878&biblioteca=vazio>
363 [&busca=autoria:%22SCOLFORO,%20J.%20R.%20\(Ed.\).%22&qFacets=autoria:%22SCOLFORO,%20J.%20R.%20\(Ed.\).%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=860878&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22SCOLFORO,%20J.%20R.%20(Ed.).%22&qFacets=autoria:%22SCOLFORO,%20J.%20R.%20(Ed.).%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1)). Acessado
364 em 22 de abril de 2021.
- 365
- 366 28. Dantas AAA, Carvalho LG, Ferreira E. Classificação e tendências climáticas em Lavras,
367 MG. *Cien Agrotec.* 2007;31:1862-6. doi:10.1590/S1413-70542007000600039.
- 368 29. Ryan S, Bacon H, Endenburg N, Hazel S, Jouppi R, Lee N, et al. WSAVA Animal
369 welfare guidelines. *J Small Anim Pract.* 2019;60:E1-E46. doi:10.1111/jsap.12998.
- 370 30. Noordhuizen JPTM, Frankena K, Van Thrusfield MV, Graaf EAM. Application of
371 quantitative methods in veterinary epidemiology. Wageningen: Wageningen Press; 1997.

- 372 31. Ebani VV. Serological survey of ehrlichia canis and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs
373 from Central Italy: an update (2013-2017). *Pathogens*. 2019;8:3.
374 doi:10.3390/pathogens8010003.
- 375 32. Henn JB, Gabriel MW, Kasten RW, Brown RN, Theis JH, Foley JE, et al. Gray foxes
376 (*Urocyon cinereoargenteus*) as a potential reservoir of a *Bartonella clarridgeiae*-like
377 bacterium and domestic dogs as part of a sentinel system for surveillance of zoonotic
378 arthropod-borne pathogens in northern California. *J Clin Microbiol*. 2007;45:2411-8.
379 doi:10.1128/JCM.02539-06.
- 380 33. Poitout FM, Shinozaki JK, Stockwell PJ, Holland CJ, Shukla SK. Genetic variants of
381 *Anaplasma phagocytophilum* infecting dogs in Western Washington State. *J Clin*
382 *Microbiol*. 2005;43:796-801. doi:10.1128/JCM.43.2.796-801.2005.
- 383 34. Vieira RFC, Biondo AW, Guimarães AMS, Santos AP, Santos RP, Dutra LH, et al.
384 Ehrlichiosis in Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2011;20:1-12. doi:10.1590/s1984-
385 29612011000100002.
- 386 35. Costa MP, Horta RS, Coura FM, Mol JPS, Valente PCLG, Paes PRO. Bioquímica sérica
387 de cães infectados por *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* e *Leishmania* sp. *Acta Sci Vet*.
388 2015;43:1-7. <http://www.ufrgs.br/actavet/43/PUB%201261.pdf>. Acessado em 22 de abril
389 de 2021.
- 390 36. Holanda LC, Almeida TLAC, Mesquita RM, Oliveira JMB, Oliveira AAF. Achados
391 hematológicos em sangue e medula óssea de cães naturalmente infectados por *Ehrlichia*
392 *spp.* e *Anaplasma spp.* *Ciênc Animal Bras*. 2019;20:1-12. doi: 10.1590/1809-6891v20e-
393 47686.
- 394 37. Ribeiro CM, Matos AC, Azzolini T, Bones ER, Wasnieski EA, Richini-Pereira VB, et al.
395 Molecular epidemiology of *Anaplasma platys*, *Ehrlichia canis* and *Babesia vogeli* in

- 396 stray dogs in Paraná, Brazil. *Pesq Vet Bras.* 2017;37:129-36. doi:10.1590/S0100-
397 736X2017000200006.
- 398 38. Soares R, Ramos CA, Pedroso T, Babo-Terra V, Cleveland H, Araújo F. Molecular
399 survey of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from Campo Grande, Mato
400 Grosso do Sul, Brazil. *An Acad Bras Ciênc.* 2017;89:301-6. doi:10.1590/0001-
401 3765201720150556.
- 402 39. Foley J, Drazenovich N, Leutenegger CM, Chomel BB. Association between polyarthritis
403 and thrombocytopenia and increased prevalence of vectorborne pathogens in Californian
404 dogs. *Vet Rec.* 2007;160:159-62. doi:10.1136/vr.160.5.159.
- 405 40. Kohn B, Galke D, Beelitz P, Pfister K. Clinical features of canine granulocytic
406 anaplasmosis in 18 naturally infected dogs. *J Vet Intern Med.* 2008;22:1289-95.
407 doi:10.1111/j.1939-1676.2008.0180.x.
- 408 41. Berzina I, Krudewig C, Silaghi C, Matise I, Ranka R, Müller N, et al. *Anaplasma*
409 *phagocytophilum* DNA amplified from lesional skin of seropositive dogs. *Ticks Tick*
410 *Borne Dis.* 2104;5:329-35. doi:10.1016/j.ttbdis.2013.12.010.
- 411 42. Khatat SE, Culang D, Gara-Boivin C. Granulocytic anaplasmosis in 2 dogs from Quebec.
412 *Can Vet J.* 2018;59:663-7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5949946/>.
413 Acessado em 22 de abril de 2021.
- 414 43. Castro JC, Bueno LL, Milagres TF, Rêgo FD, Gontijo C, Peconick AP, et al. Molecular
415 detection of *Leishmania* spp in *Lutzomyia longipalpis* in the city of Lavras, Minas Gerais,
416 Brazil. *Braz J Med Biol Res.* 2019;52:1-4. doi:10.1590/1414-431X20198224.
- 417 44. Narciso TP, Carvalho RC, Campos LC, Viana AG, Fujiwara RT, Barçante TA, et al. First
418 report of an autochthonous human visceral leishmaniasis in a child from the South of
419 Minas Gerais State, Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2018;61:1-4. doi:10.1590/S1678-
420 9946201961001.

- 421 45. Oliveira VC, Mendes Junior AAV, Ferreira LC, Calvet TMQ, Santos SA, Figueiredo FB,
422 et al. Frequency of co-seropositivities for certain pathogens and their relationship with
423 clinical and histopathological changes and parasite load in dogs infected with *Leishmania*
424 *infantum*. PLoS One. 2021;16:e0247560.
- 425 46. Aguiar DM, Rodrigues FP, Ribeiro MG, Santos B, Muraro LS, Taques I, et al.
426 Uncommon *Ehrlichia canis* infection associated with morulae in neutrophils from
427 naturally infected dogs in Brazil. Transbound Emerg Dis. 2020;67:135-41.
428 doi:10.1111/tbed.13390.
- 429 47. Federacion Cynologique Internationale. Nomenclatura de las razas de la FCI. Belgique:
430 FCI; 2019. <http://www.fci.be/es/Nomenclature/>. Acessado em 14 de março de 2021.
- 431 48. Freeman L, Becvarova I, Cave N, MacKay C, Nguyen P, Rama B, et al. WSAVA
432 Nutritional Assessment Guidelines. J Small Anim Pract. 2011;52:385–96.
433 doi:10.1111/j.1748-5827.2011.01079.x.
- 434 49. Feitosa FLF. Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico. 3ª edição. São Paulo: Grupo
435 Gen; 2014.
- 436 50. Ferreira Neto JM, Viana ES, Magalhães LM. Patologia clínica veterinária. Belo
437 Horizonte: Rabelo; 1981. .

Tabelas

Tabela 1 Definição das variáveis demográficas, clínicas e hematológicas analisadas na população canina do abrigo Parque Francisco de Assis no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, durante os meses de julho-agosto de 2019

Variável	Categoria	Referência
Sexo	Macho (animal do sexo masculino)	Inspeção visual
	Fêmea (animal do sexo feminino)	
Faixa etária	Jovem (1 a 4 anos)	Inspeção visual e informações dos funcionários do abrigo
	Adulto (5 a 8 anos)	
	Idoso (9 anos ou mais)	
Comprimento do pelo	Curto (semelhante ao comprimento do pelo da raça Beagle)	Descrição da pelagem das raças definidas como modelo [47]
	Médio (semelhante ao comprimento do pelo da raça Husky Siberiano)	
	Longo (semelhante ou maior que o comprimento do pelo da raça Border Collie)	
Porte	Pequeno (semelhante ou menor que a altura da raça Beagle)	Descrição do porte das raças definidas como modelo [47]
	Médio (semelhante a altura da raça Border Collie)	
	Grande (semelhante ou maior que a altura da raça Rottweiler)	
Condição corporal	Caquético (costelas visíveis à distância; formato acentuado da cintura quando visto de cima)	Adaptado de [48, 49]
	Magro (costelas facilmente palpáveis; formato tênue da cintura quando visto de cima)	
	Normal (costelas palpáveis; formato da cintura visível quando visto de cima, mas não é muito evidente)	
	Sobrepeso (dificuldade de palpar as costelas; formato da cintura não é visível)	
	Obeso (incapacidade de palpar as costelas; distensão abdominal; denso depósito de gordura sobre a região lombar e base da cauda)	
Vermifugação	Não (animal não foi vermifugado)	Informações dos funcionários do abrigo
	Sim (animal foi vermifugado)	
Vacinação anti-rábica e múltipla	Não (animal não foi vacinado)	Informações dos funcionários do abrigo
	Sim (animal foi vacinado)	
Castração	Não (animal não foi castrado)	Inspeção visual e identificação na orelha do animal
	Sim (animal foi castrado)	
Temperatura	Diminuído (menor que 37.5°C)	[49]
	Normal (37.5°C a 39.2°C)	
	Aumentado (maior que 39.2°C)	
Hidratação	Desidratado (elasticidade da pele acima de 2 segundos; enftalmia; mucosas ressecadas)	Adaptado de [49]
	Hidratado (elasticidade da pele de até 2 segundos; mucosas úmidas)	
Mucosas Alteradas (ocular, bucal e/ou genital)	Não (coloração rosa clara em todas as mucosas)	Adaptado de [49]
	Sim (coloração diferente de rosa clara em uma ou mais mucosas)	

Secreção (nasal, genital, ocular e/ou auricular)	Não (ausência de qualquer tipo de secreção) Sim (presença de qualquer tipo de secreção)	Adaptado de [49]
Secreção nasal	Não (ausência de qualquer tipo de secreção na região nasal) Sim (presença de qualquer tipo de secreção na região nasal)	Adaptado de [49]
Secreção genital	Não (ausência de qualquer tipo de secreção na região genital) Sim (presença de qualquer tipo de secreção na região genital)	Adaptado de [49]
Secreção ocular	Não (ausência de qualquer tipo de secreção na região ocular) Sim (presença de qualquer tipo de secreção na região ocular)	Adaptado de [49]
Secreção auricular	Não (ausência de secreção de qualquer tipo na região auricular) Sim (presença de secreção de qualquer tipo na região auricular)	Adaptado de [49]
Linfonodos	Normal (ausência de reatividade - qualquer um dos linfonodos facilmente palpáveis em cão - mandibulares, pré-escapulares, poplíteos e inguinais) Aumentado (presença de reatividade - qualquer um dos linfonodos facilmente palpáveis em cão - mandibulares, pré-escapulares, poplíteos e inguinais)	Adaptado de [49]
Lesão de pele	Não (ausência de lesão de pele em qualquer parte do corpo) Sim (presença de lesão de pele em qualquer parte do corpo - alopecia, descamação, seborreia, eritema, pápula, pústula, vesícula, úlcera, abscesso, nódulo)	Adaptado de [49]
Onicogribose	Não (ausência de crescimento excessivo das unhas) Sim (presença de crescimento excessivo das unhas)	
Hemácias ($10^6/\text{mm}^3$)	Diminuído (menor que 5.5) Normal (5.5 a 8.5) Aumentado (maior que 8.5)	Adaptado de [50]
Hemoglobina (g%)	Diminuído (menor que 12) Normal (12 a 18) Aumentado (maior que 18)	Adaptado de [50]
Hematócrito (%)	Diminuído (menor que 37) Normal (37 a 55) Aumentado (maior que 55)	Adaptado de [50]
Leucócitos ($/\text{mm}^3$)	Diminuído (menor que 6.000) Normal (6.000 a 18.000) Aumentado (maior que 18.000)	Adaptado de [50]
Plaquetas ($/\text{mm}^3$)	Diminuído (menor que 200.000) Normal (200.000 a 500.000) Aumentado (maior que 500.000)	Adaptado de [50]
Impossibilidade de leitura (presença de agregado plaquetário)		

Tabela 2 Número absoluto e percentual de animais residentes e soropositivos para *Anaplasma* spp. em título ≥ 40 e *A. phagocytophilum* em título ≥ 320 por meio de RIFI em relação às variáveis demográficas, clínicas e hematológicas analisadas na população canina do abrigo Parque Francisco de Assis no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil, durante os meses de julho-agosto, 2019.

Variável	N (%) de animais residentes	N (%) de animais soropositivos para <i>Anaplasma</i> spp.	N (%) de animais soropositivos para <i>A. phagocytophilum</i>
<i>Sexo</i>			
Fêmea	214 (65,05%)	84 (63,64%)	12 (80%)
Macho	115 (34,95%)	48 (36,36%)	3 (20%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Faixa etária</i>			
Jovem (1 a 4 anos)	19 (5,78%)	7 (5,30%)	0 (0%)
Adulto (5 a 8 anos)	268 (81,46%)	100 (75,76%)	13 (86,66%)
Idoso (9 anos ou mais)	42 (12,77%)	25 (18,94%)	2 (13,34%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Comprimento do pelo</i>			
Curto	233 (70,82%)	90 (68,18%)	9 (60%)
Médio	60 (18,24%)	28 (21,21%)	5 (33,33%)
Longo	36 (10,94%)	14 (10,61%)	1 (6,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Porte</i>			
Pequeno	89 (27,05%)	35 (26,52%)	5 (33,33%)
Médio	215 (65,35%)	85 (64,39%)	8 (53,33%)
Grande	25 (7,60%)	12 (9,09%)	2 (13,33%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Condição corporal</i>			
Caquético	1 (0,30%)	0 (0%)	0 (0%)
Magro	12 (3,65%)	4 (3,03%)	0 (0%)
Normal	216 (65,65%)	84 (63,64%)	10 (66,67%)
Gordo	76 (23,10%)	33 (25%)	5 (33,33%)
Obeso	24 (7,29%)	11 (8,33%)	0 (0%)
Total	329 (100%)	132	15 (100%)
<i>Vermifugação</i>			
Não	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sim	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Vacinação anti-rábica e múltipla</i>			
Não	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Sim	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Castração</i>			
Não	4 (1,22%)	0 (0%)	1 (6,67%)
Sim	325 (98,78%)	132 (100%)	14 (93,33%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Temperatura</i>			
Diminuído	7 (2,13%)	4 (3,03%)	0 (0%)
Normal	248 (75,38%)	92 (69,70%)	9 (60%)

Aumentado	74 (22,49%)	36 (27,27%)	6 (40%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Hidratação</i>			
Desidratado	1 (0,30%)	0 (0%)	0 (0%)
Hidratado	328 (99,70%)	132 (100%)	15 (100%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Mucosas Alteradas (ocular, bucal e/ou genital)</i>			
Não	197 (59,88%)	84 (63,64%)	10 (66,67%)
Sim	132 (40,12%)	48 (36,36%)	5 (33,33%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Secreção (nasal, genital, ocular e/ou auricular)</i>			
Não	276 (83,89%)	107 (81,06%)	11 (73,33%)
Sim	53 (16,11%)	25 (18,94%)	4 (26,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Secreção nasal</i>			
Não	312 (94,83%)	125 (94,70%)	13 (86,67%)
Sim	17 (5,17%)	7 (5,30%)	2 (13,33%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Secreção genital</i>			
Não	318 (96,66%)	127 (96,21%)	14 (93,33%)
Sim	11 (3,34%)	5 (3,79%)	1 (6,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Secreção ocular</i>			
Não	324 (98,48%)	128 (96,97%)	14 (93,33%)
Sim	5 (1,52%)	4 (3,03%)	1 (6,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Secreção auricular</i>			
Não	302 (97,79%)	119 (90,15%)	2 (13,33%)
Sim	27 (8,21%)	13 (9,85%)	13 (86,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Linfonodos</i>			
Normal	188 (57,14%)	65 (49,24%)	5 (33,33%)
Aumentado	141 (42,86%)	67 (50,76%)	10 (66,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Lesão de pele</i>			
Não	213 (64,74%)	83 (62,88%)	7 (46,67%)
Sim	116 (35,26%)	49 (37,12%)	8 (53,33%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Onicogribose</i>			
Não	312 (94,83%)	125 (94,7%)	15 (100%)
Sim	16 (4,86%)	7 (5,30%)	0 (%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Hemácias</i>			
Diminuído	20 (6,08%)	9 (6,82%)	2 (13,33%)
Normal	290 (88,15%)	119 (90,15%)	12 (80%)
Aumentado	19 (5,78%)	4 (3,03%)	1 (6,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Hemoglobina</i>			

Diminuído	39 (11,85%)	15 (11,36%)	3 (20%)
Normal	235 (71,43%)	96 (72,73%)	9 (60%)
Aumentado	55 (16,72%)	21 (15,91%)	3 (20%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Hematócrito</i>			
Diminuído	32 (9,73%)	12 (9,09%)	3 (20%)
Normal	266 (80,85%)	107 (81,06%)	11 (73,33%)
Aumentado	31 (9,42%)	13 (9,85%)	1 (6,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Leucócitos</i>			
Diminuído	57 (17,33%)	25 (18,94%)	2 (13,33%)
Normal	268 (81,46%)	107 (81,06%)	13 (86,67%)
Aumentado	4 (1,22%)	0 (0%)	0 (%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Plaquetas</i>			
Diminuído	105 (31,91%)	46 (34,85%)	6 (40%)
Normal	160 (48,63%)	61 (46,21%)	8 (53,33%)
Aumentado	17 (5,17%)	8 (6,06%)	0 (%)
Impossibilidade de leitura	48 (14,59%)	17 (12,88%)	1 (6,67%)
Total	329 (100%)	132 (100%)	15 (100%)
<i>Plaquetas*</i>			
Diminuído	105 (37,23%)	46 (34,85%)	6 (40%)
Normal	160 (56,94%)	61 (46,21%)	8 (54,33%)
Aumentado	17 (6,03%)	8 (6,06%)	0 (0%)
Total	282 (100%)	115 (100%)	14 (100%)

*= Não foi incluído na contabilização os resultados com "Impossibilidade de leitura".

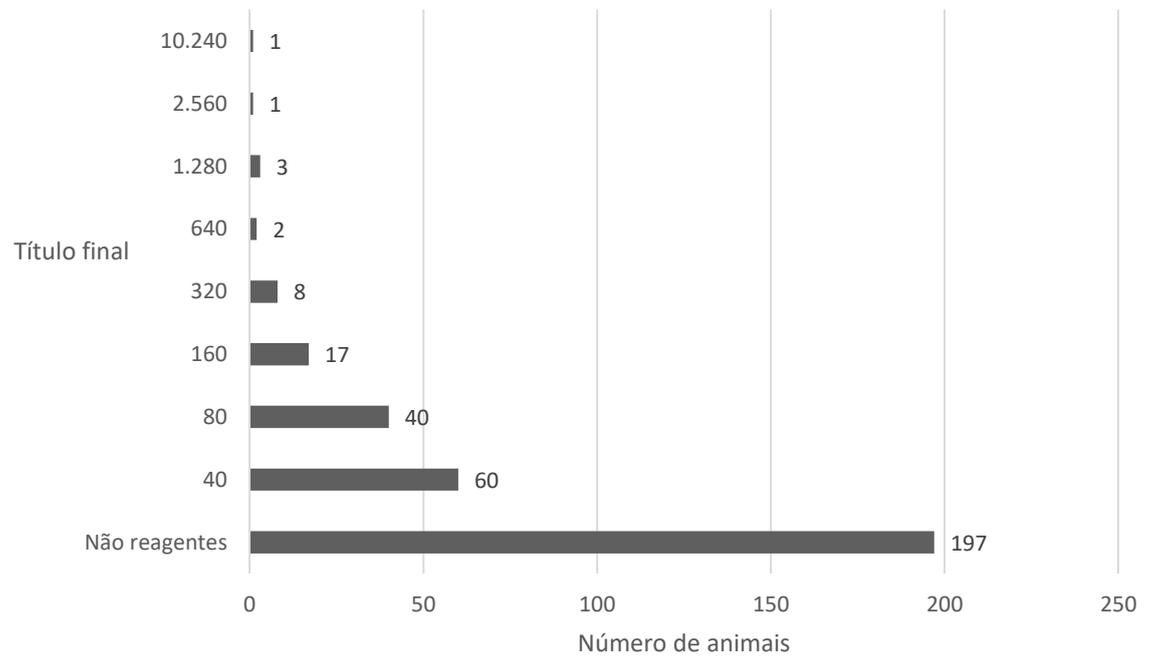
Figuras

Fig. 1 Resultado do Teste de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para *Anaplasma phagocytophilum* proveniente de soro coletado nos meses de julho-agosto de 2019 nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.

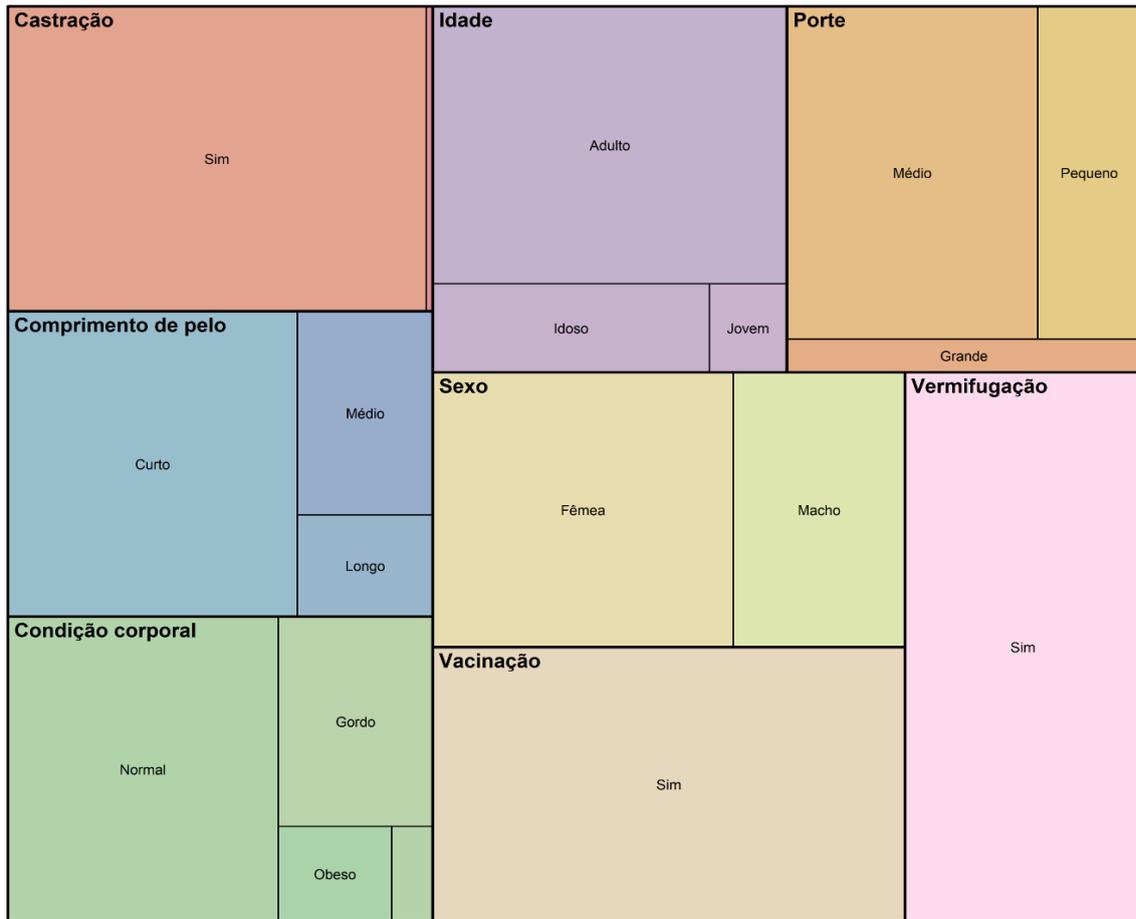


Fig. 2 Frequência do número de animais soropositivos para *Anaplasma* spp. nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos demográficos e cuidados preventivos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.

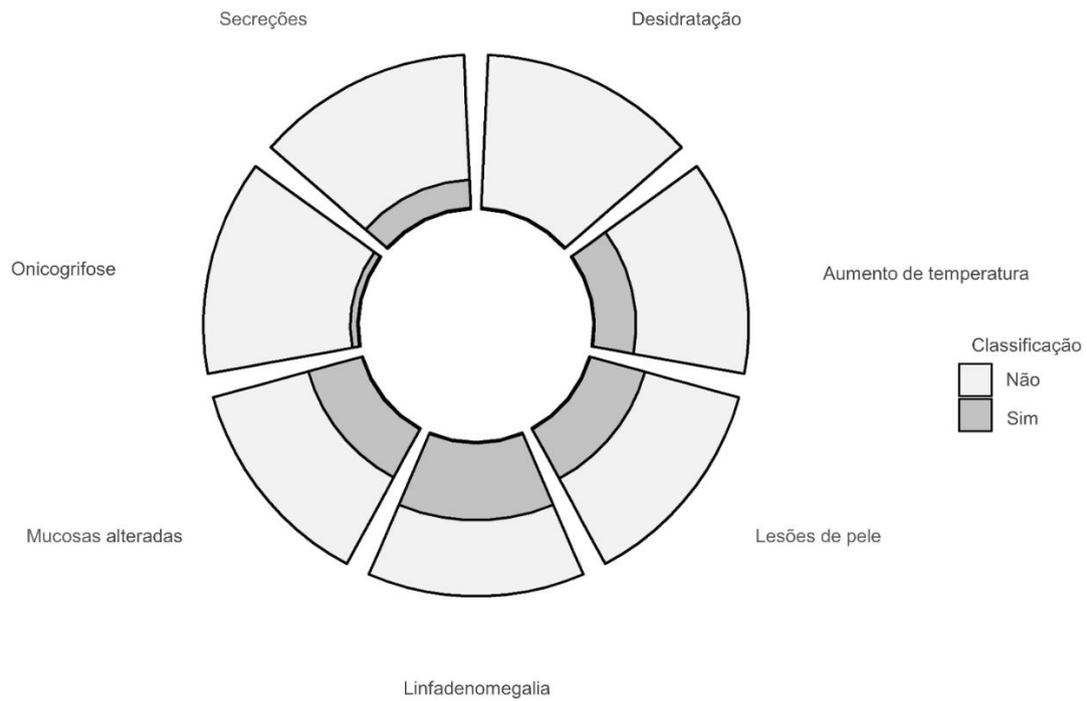


Fig. 3 Frequência do número de animais soropositivos para *Anaplasma* spp. nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos clínicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.

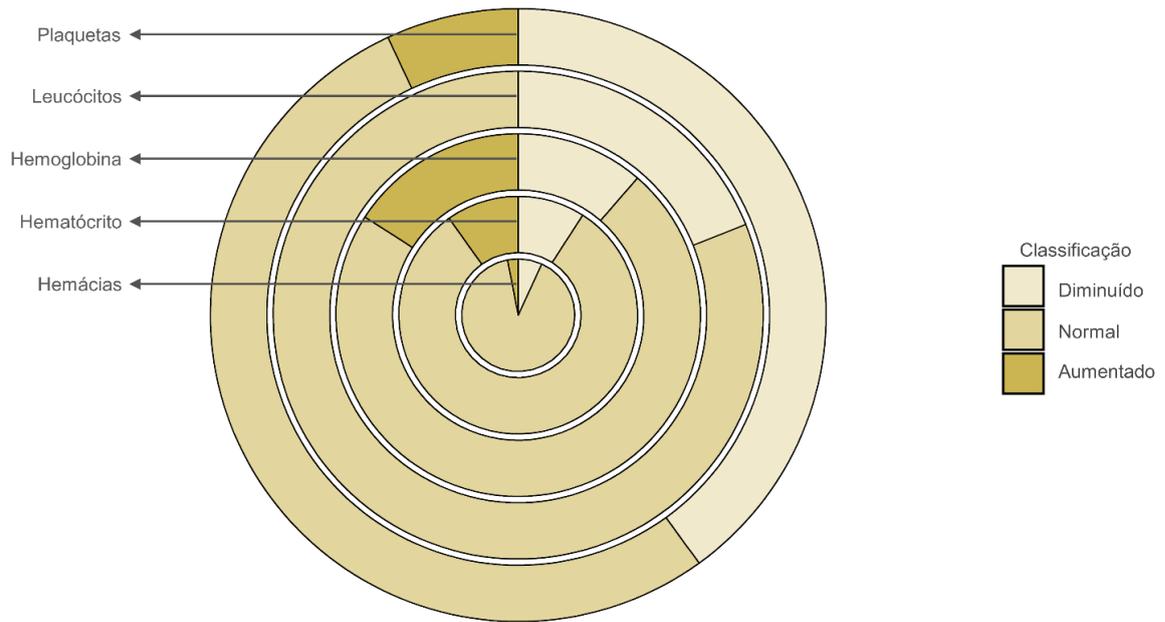


Fig. 4 Frequência do número de animais soropositivos para *Anaplasma* spp. nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.



Fig. 5 Frequência do número de animais soropositivos para *Anaplasma phagocytophilum* nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos demográficos e cuidados preventivos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.

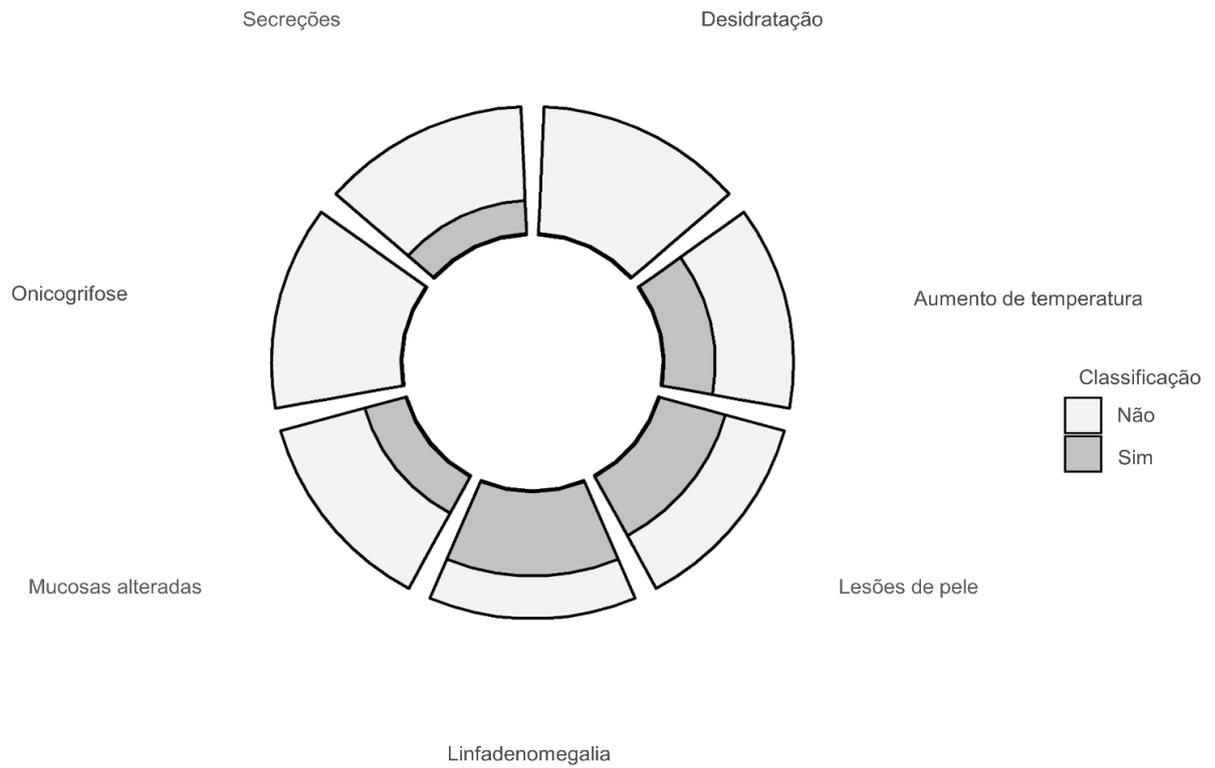


Fig. 6 Frequência do número de animais soropositivos para *Anaplasma phagocytophilum* nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos clínicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.

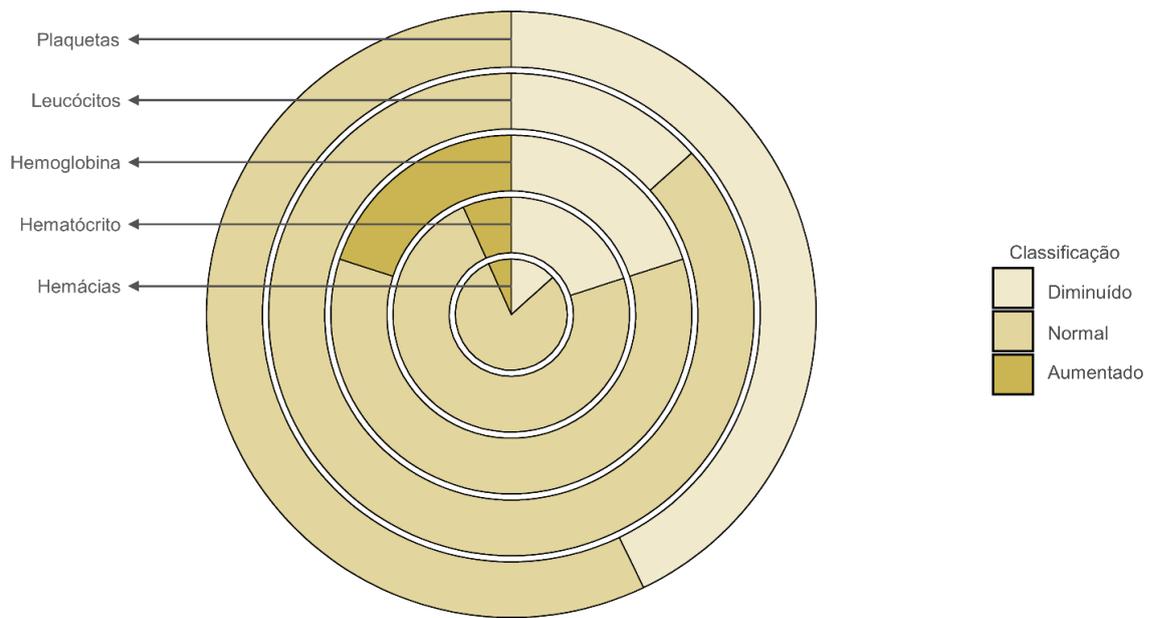


Fig. 7 Frequência do número de animais soropositivos para *Anaplasma phagocytophilum* nos meses de julho-agosto de 2019 de acordo com a categoria, referente às variáveis que indicam os aspectos hematológicos observados nos cães pertencentes ao abrigo Parque Francisco de Assis, Lavras, MG, Brasil.