

Júlia Angélica Gonçalves da Silveira

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle, 1806), EM BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva e Epidemiologia.

Orientadora: Profa. Lygia Maria Friche Passos

Co-orientador: Prof. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro

Belo Horizonte - MG
Escola de Veterinária - UFMG
2008

S587d Silveira, Júlia Angélica Gonçalves da, 1982-
Dinâmica populacional de *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle,
1806), em Belo Horizonte, Minas Gerais / Júlia Angélica Gonçalves da
Silveira. – 2008.
57 p. : il.

Orientadora: Lygia Maria Friche Passos
Co-orientador: Múcio Flávio Barbosa Ribeiro
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,
Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

1. Carrapato – Teses. 2. Parasitismo – Teses. 3. Relação hospedeiro-
parasito – Teses. I. Passos, Lygia Maria Friche. II. Ribeiro, Múcio Flávio
Barbosa. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de
Veterinária. IV. Título.

CDD – 636.089 696

Assinaturas

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, pelo apoio constante e por valorizarem meus sonhos e objetivos.

Aos meus irmãos, cunhados e Rafinha, pela força direta e indireta e por darem importância aos meus sonhos e escolhas.

A minha avó Elza, exemplo de força e fé que estimula toda a família.

Ao Cyro, pelo amor, companheirismo e confiança de tanto tempo.

Aos animais, razão de minha caminhada em busca do aprendizado para poder ajudá-los de alguma forma.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade da vida em todos os sentidos.

À CAPES, pelo apoio financeiro,.

Ao Professor Múcio, que admiro mais a cada dia de convivência, por todos os seus ensinamentos e exemplos de como ser um bom profissional. Agradeço por me acolher em seu laboratório e acreditar em meu trabalho.

À Professora Lygia, que me orientou desde a Iniciação Científica e apesar da distância, sei que me apoia e acredita nos meus objetivos.

Ao pessoal da Clínica Veterinária Recanto Animal, que me ajudou preenchendo as fichas dos cães que passaram pelo banho e tosa e em especial à Beth, que me apoia desde o primeiro período da graduação, com seus ensinamentos, carinho e abertura de sua clínica.

Aos professores Ângela Lana e Ivan Sampaio pela ajuda no delineamento experimental e análises estatísticas.

Aos laboratórios Merial e Schering-Plough, pela doação dos carrapaticidas e suas representantes Ivana e Annelise.

Aos proprietários dos cães que eu acompanhei durante o experimento, Rosana, Clemilda, Silvéria, Ivan e Pedrícia, Lizaldo, Ideni, Jandira e Antônio, Maísa, Juarez, Daniel e Ricardo, que me acolheram durante um ano em suas residências e confiaram em meu trabalho.

Aos cães, Paty, Rex, Brutus, Charopinho, Pepeta, Apolo, Spike, Princesa, Tita, Paloma, Branquinha, Costelinha, Didi, Popó e Laika, que em troca de biscoitinhos para cães e muito carinho, permitiram que eu colhesse carrapatos e até sangue, sem brigas e com direito a festa quando eu chegava em suas casas.

Aos coelhinhos, Ramona, Nhonho e Onofre e as pessoas que os receberam em suas casas.

À minha irmã, Lelé, pela revisão gramatical, e a toda minha família, mãe, pai, Dé, Ágata, Nana, Carlos, Rafinha, Walli, tios e tias, primos e primas e minha vizinha linda.

Aos amigos da Escola de Veterinária e do Departamento de Parasitologia do ICB da UFMG, pelo carinho, convívio, ajuda e momentos de descontração.

Aos companheiros do projeto dos quatis.

À Letícia, pela ajuda emocional, que foi muito importante para a conclusão desse trabalho e para a continuidade da minha caminhada.

Ao pessoal do laboratório, Lívio, Nayara, Mercês, Ricardo, Diana e Carlos que em algum momento da realização desse trabalho, formaram comigo uma verdadeira equipe, me ajudando na prática e na teoria, além da amizade e carinho. À Camila, que me acompanha desde a Iniciação Científica, acreditando e me ajudando sempre e que se tornou uma amiga muito especial.

À Simone Magela, pessoa que mais investiu e acreditou no meu lado "pesquisadora", que nem eu mesma conhecia. Muito obrigada pelo apoio, amizade e carinho.

Ao Gustavo Fontes, por me ajudar desde a seleção das residências até a aplicação dos carrapaticidas nas mesmas, no término do experimento.

Aos amigos e funcionários da pós-graduação da veterinária, em especial ao Jorge, pela ajuda nas análises estatísticas e a Nádia pela formatação desse trabalho.

À Moçada Jovem Linda, meus amigos de graduação que continuaram a caminhada comigo mesmo alguns distantes. Paula, Kenia, Luana, Felipe, Laroca, Leandro, Diego, Claudinho, Lucas, Raquel, Danis e todo o restante da turma. Em especial ao Daniel, meu irmãozinho que mesmo distante esteve presente em todos os momentos importantes dessa etapa e a Lu, amiga que se tornou companheira diária e que colocou a mão na massa comigo, ajudando no experimento e presente em todos os momentos. Amo muito vocês.

" Amar os animais é aprendizado de humanidade "
(Guimarães Rosa)

SUMÁRIO

RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Distribuição geográfica de <i>R. sanguineus</i> e relação carrapato/hospedeiro.....	17
2.2 Dinâmica populacional.....	17
2.3 Biologia do <i>R. sanguineus</i>	18
2.4 Ocorrência no homem	19
2.5 Importância epidemiológica de <i>R. sanguineus</i>	20
2.6 População canina no município de Belo Horizonte.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Estudo da dinâmica populacional	22
3.1.1 Local e duração do experimento.....	22
3.1.2 Animais do experimento	22
3.1.3 Colheita e contagem dos carrapatos em vida parasitária	24
3.1.4 Tratamento com carrapaticida e interferências dos proprietários no ambiente e na rotina dos cães.....	24
3.1.5 Levantamento da ocorrência de <i>R. sanguineus</i> em seres humanos	24
3.1.6 Identificação dos ixodídeos.....	24
3.1.7 Dados meteorológicos	25
3.2 Estabelecimento de colônias de <i>R. sanguineus</i>	25
3.3 Presença de carrapatos em cães no setor de banho e tosa de uma clínica veterinária particular	25
3.4 Análise estatística.....	25
4. RESULTADOS	26
4.1 Dinâmica populacional.....	26
4.1.1 Dados meteorológicos	26
4.1.2 Variação populacional de larvas, ninfas e adultos de <i>R. sanguineus</i> em fase de vida parasitária	27
4.1.3 Relação entre instares de <i>R. sanguineus</i>	32
4.1.4 Áreas de coleta de <i>R. sanguineus</i> no corpo do cão	32
4.1.5 Análise dos questionários	33
4.1.5.1 Ocorrência de <i>R. sanguineus</i> em humanos	33
4.1.5.2 Interferências dos proprietários no ambiente e na rotina dos animais	33
4.1.6 Descrição das residências onde os cães se encontravam.....	35
4.1.7 Estabelecimento de colônias de <i>R. sanguineus</i>	35
4.2 Carrapatos em cães no setor de banho e tosa de uma clínica veterinária particular	35
5. DISCUSSÃO	45
5.1 Dinâmica populacional.....	45
5.1.2 Variação populacional de <i>R. sanguineus</i> em fase de vida parasitária	46
5.2 Análise dos cães e dos carrapatos encontrados nas residências.....	46
5.2.1 Relação entre instares de <i>R. sanguineus</i>	46
5.2.2 Sítios de preferência de fixação de <i>R. sanguineus</i> no corpo do cão	47
5.3 Análise dos questionários aplicados nas residências	47

5.3.1 Ocorrência de <i>R. sanguineus</i> em seres humanos.....	47
5.3.2 Interferências dos proprietários no ambiente e na rotina dos animais	47
5.4 Influência dos tipos de residências na manutenção da fase não parasitária de <i>R. sanguineus</i>	48
6. CONCLUSÕES	49
7. REFERÊNCIAS.....	49
8. APÊNDICES.....	54
8.1 Apêndice 1	54
8.2 Apêndice 2	55
8.3 Apêndice 3.....	56
9. ANEXO	57
9.1 ANEXO 1: Certificado de aprovação no Comitê de ética e experimentação animal (CETEA) da UFMG.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização, raça e sexo dos cães utilizados no estudo de dinâmica sazonal de <i>Rhipicephalus sanguineus</i> no período de agosto/2006 a julho/2007 em Belo Horizonte.....	.23
Tabela 2. Meses em que ocorreram os picos de <i>R. sanguineus</i> e percentual de espécimes encontrados em cada um deles .....	.28
Tabela 3. Freqüência observada (f.o) de <i>R. sanguineus</i> parasitando os cães, por estação do ano, no período de julho de 2006 a agosto de 2007. ....	.31
Tabela 4. Número total de <i>R. sanguineus</i> , nos diferentes estágios, ingurgitados (I) ou não ingurgitados (NI), colhidos nos cães no período de agosto/2006 a julho/2007 .....	.32
Tabela 5. Total de residências/mês (n=9) que apresentaram resposta afirmativa às perguntas correspondentes a cada linha da tabela .....	.34
Tabela 6. Parâmetros do ciclo biológico de <i>R. sanguineus</i> mantidos em condições controladas e alimentados em coelhos.....	.35
Tabela 7. Percentagem de cães parasitados, nas diferentes estações do ano, que passaram pelo banho e tosa de uma clínica em Belo Horizonte, no período de julho de 2006 a agosto de 2007.....	.35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do município de Belo Horizonte destacando os bairros onde se localizam as residências onde foi realizado o presente estudo.....	.23
Figura 2. Ambiente onde se encontravam os cães da residência 1 .....	.37
Figura 3. Ambiente onde se encontravam os cães da residência 2 .....	.37
Figura 4. Ambiente onde se encontravam o cão da residência 3.....	.39
Figura 5. Ambiente onde se encontravam o cão da residência 4.....	.39
Figuras 6 . Ambiente onde se encontravam os cães da residência 5, antes (fig. 6a) e depois (fig. 6b) da reforma do canil .....	.41
Figura 7. Ambiente onde se encontravam o cão da residência 7 .....	.41
Figura 8. Ambiente onde se encontravam o cão da residência 8.....	.43
Figura 9. Ambiente onde se encontravam o cão da residência 9.....	.43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Umidade relativa média compensada (em %) e Precipitação total (em mm) no município de Belo Horizonte no período de agosto de 2006 a julho de 2007 .....	.26
Gráfico 2. Temperatura mínima média, máxima média e média compensada (em °C), no município de Belo Horizonte no período de julho de 2006 a agosto de 2007 .....	.27
Gráfico 3. Total de carrapatos encontrados parasitando os cães, por mês de coleta, no período de julho de 2006 a agosto de 2007 .....	.29
Gráfico 4. Flutuação da população de larvas, ninfas e adultos de <i>R. sanguineus</i> parasitando os cães, por mês de coleta, no período de julho de 2006 a agosto de 2007 .....	.29
Gráfico 5. Total de machos de carrapatos encontrados parasitando os cães, por mês de coleta, no período de julho de 2006 a agosto de 2007.....	.30
Gráfico 6. Total de fêmeas de carrapato encontradas parasitando os cães, por mês de coleta, no período de julho de 2006 a agosto de 2007.....	.30
Gráfico 7. Total de instares imaturos encontrados parasitando os cães, por mês de coleta, no período de julho de 2006 a agosto de 2007.....	.31
Gráfico 8. Percentual de <i>R. sanguineus</i> por área de coleta no cão .....	.33

RESUMO

O objetivo deste estudo foi caracterizar a dinâmica populacional do *Rhipicephalus sanguineus* no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de agosto de 2006 a julho de 2007. Foram realizadas coletas mensais de ínstares de *R. sanguineus* em 12 cães adultos, pertencentes à nove residências, localizadas nos distritos sanitários Norte e Venda Nova do município. No momento da coleta, questionários foram aplicados aos proprietários para obter dados referentes ao parasitismo humano pelo ixodídeo e considerações, sobre o manejo dos cães, que poderiam interferir na dinâmica populacional do *R. sanguineus*. Todos os estágios do ciclo biológico do ixodídeo foram encontrados nos cães durante todos os meses e foram constatados três picos na população total, sugerindo que o *R. sanguineus* realiza três gerações por ano em cães de Belo Horizonte. O total de carrapatos colhidos foi de 7.318, dos quais 5.422 eram adultos, sendo que a infestação apresentou três picos: outubro, março e julho. O total de ínstares imaturos (larvas e ninfas) encontrados parasitando os cães foi de 1.896, sendo 744 larvas e 1.152 ninfas. Foram observados quatro picos na população de larvas (agosto, novembro, janeiro e abril) e quatro picos na população de ninfas (agosto, fevereiro, abril e junho). O mês de agosto, foi o período em que foram coletados o maior número de ínstares e o mês de maio o menor. Considerando o total de ixodídeos colhidos, a taxa de infestação foi significativamente maior ($p < 0,05$) no inverno e no outono, em relação a primavera e o verão. Os principais sítios de fixação do carrapato foram: pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax e dorso até a inserção da última costela. Pelo questionário verificou-se que não houve relato de parasitismo em seres humanos durante o período experimental. Neste trabalho, também foi determinada a taxa de infestação por carrapato em 2.848 cães que freqüentaram o setor de banho e tosa de uma clínica veterinária, localizada no distrito sanitário de Venda Nova. Foi constatado que 7,8% dos cães que freqüentaram o setor de banho e tosa tinham carrapatos, sendo que no inverno e no outono a taxa de infestação foi significativamente maior ($p < 0,05$) se comparado com primavera e verão. Cães machos e animais de pêlo longo foram significativamente ($p < 0,05$) mais notificados quanto à presença de carrapatos.

Palavras-chave: *Rhipicephalus sanguineus*, carrapato vermelho do cão, dinâmica populacional, cães, Belo Horizonte.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the population dynamics of *R. sanguineus* on dogs living in Belo Horizonte, state of Minas Gerais, Brazil. From August 2006 to July 2007, ticks were collected monthly from 12 adult dogs in nine houses, which were located in the northern and the Venda Nova sanitary districts of the municipal district. Upon collection, questionnaires were applied to owners to obtain data on human parasitism by ixodids and considerations on the management of dogs, which could interfere with the population dynamics of *R. sanguineus*. All stages of the life cycle of ixodid were found in dogs during every month and were found three peaks in the total population, suggesting that the *R. sanguineus* holds three generations per year in dogs from Belo Horizonte. The total number of ticks collected was 7,318, of which 5,422 were adults, and the infestation presented three peaks: October, March and July. The total instars immature (larvae and nymphs) found infecting the dogs was 1,896, from this 744 larvae and 1,152 nymphs. Four peaks were observed in the population of larvae (August, November, January and April) and four peaks in the population of nymphs (August, February, April and June). August was the month in which they were collected the largest number of instars and the lowest month of May. Considering the total ixodids collected, the rate of infestation was significantly higher ($p < 0.05$) in winter and in autumn, regarding the spring and summer. The main sites for fixing ticks were: neck, a toracic member, axilla, chest, chest by back to the insertion of the last rib. For the questionnaire it was found that there was no report of parasitism in humans during the trial period. This work was also determined the rate of tick infestation in 2,848 dogs who attended of a pet care department of the small animal veterinary clinic, located in the sanitary district of Venda Nova. It was found that 7.8% of the dogs were infested with ticks and the infestation was higher in the winter and autumn ($p < 0.05$) than in the spring and the summer. The percentage of male dogs infested with ticks was significantly higher (58.29%) than the percentage of infested female dogs (41.70%).

Key words: *Rhipicephalus sanguineus*, brown dog tick, population dynamics, dogs, Belo Horizonte

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Originário do continente africano, onde existem aproximadamente 20 espécies do gênero *Rhipicephalus* (Freitas, 1978), o *R. sanguineus* (Latrielle, 1806), também conhecido como carrapato vermelho do cão, é uma espécie cosmopolita encontrada entre as latitudes 45°S e 50°N. A sua ampla distribuição geográfica deve-se às migrações humanas nas quais os cães acompanhavam seus donos (Labruna, 2004; Walker *et al.*, 2005). Estes canídeos representam os únicos hospedeiros primários conhecidos para os três estágios parasitários do carrapato (larva, ninfa e adultos), cuja presença é fator condicional ao estabelecimento de uma população do ixodídeo em um determinado local (Szabó *et al.*, 1995). A ocorrência de *R. sanguineus* no Brasil vem sendo assinalada desde 1911 (Aragão, 1911). Até o começo do século XX, Aragão (1936) relata que a espécie não era conhecida em São Paulo, Minas Gerais e na região Sul do Brasil, mas hoje se encontra distribuída em todo território brasileiro e acredita-se que sua introdução no país aconteceu por volta do século XVI, com a chegada dos europeus e seus animais (Labruna e Pereira, 2001b).

Há relatos de *R. sanguineus* em outras espécies animais, com alguns representantes da fauna silvestre brasileira, como o lobo-guará (*Chrysocion brachurus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Deve-se salientar que não basta apenas a presença do vertebrado para o estabelecimento de uma população de ectoparasitos; esta dependerá, também, dos hábitos do hospedeiro no ecossistema, que devem ser favoráveis à sobrevivência e ao desenvolvimento das fases de vida livre (Labruna, 2004). No Brasil, a espécie é raramente encontrada parasitando outros hospedeiros, como bovinos, eqüinos e homem, e quando ocorre, esse fato está estreitamente relacionado com o contato desses hospedeiros com o cão (Labruna e Pereira, 2001a). Em outras regiões do mundo, esta espécie de carrapato tem sido encontrada parasitando uma grande variedade de mamíferos e até aves rasteiras

(Soulsby, 1966). Labruna (2004) considera que tanto a taxa de infestação quanto a intensidade desses ixodídeos vêm aumentando nas últimas décadas e que, atualmente, o *R. sanguineus*, juntamente com as pulgas, são os principais ectoparasitos de cães em todo Brasil.

As estreitas relações estabelecidas entre os cães e o homem resultam em preocupações sobre o parasitismo em pessoas, que podem funcionar como hospedeiros secundários do ectoparasito. Segundo Labruna (2004), infestações em hospedeiros secundários são conseqüências de um crescimento exagerado de *R. sanguineus* no ambiente em áreas habitadas por cães. No Brasil, Louly (2003) registrou a ocorrência de parasitismo em seres humanos por *R. sanguineus* em funcionários do canil da Polícia Militar do município de Goiânia, no estado de Goiás, que mantinham estrita relação com os cães, e Dantas-Torres *et al.* (2006) descreveram um caso de recidiva de parasitismo humano por esse ectoparasito em Recife, Pernambuco. Em outros países existem relatos de parasitismo humano por *R. sanguineus*. Dentre eles, podemos citar: Argentina (Gugliemone *et al.*, 1991); Estados Unidos (Clarck *et al.*, 1996; Felz *et al.*, 1996) e Itália (Maroli *et al.*, 1996; Manfredi *et al.*, 1999).

O grupo *R. sanguineus* engloba várias espécies de carrapatos com morfologia semelhante e a posição taxonômica de muitas delas é ainda controversa. *R. sanguineus sensu stricto* precisa ser distinguida das espécies *R. turanicus* e *R. camicasi*, pois as três são muito parecidas entre si (Walker *et al.*, 2005). Ribeiro (1995), em um estudo das variações morfológicas de *R. sanguineus* em várias regiões do Brasil, concluiu que, provavelmente, esta espécie é a única que ocorre nas regiões estudadas. Szabó *et al.* (2005) e Oliveira *et al.* (2005), estudando *R. sanguineus* colhidos em Santa Fé, na Argentina, e em Jaboticabal, no Brasil, constataram diferenças morfológicas e moleculares entre os espécimes e concluíram que a espécie que ocorre no Brasil é, na verdade, *R.*

turanicus. Tal fato poderia justificar, em parte, diferentes graus de antropofilia demonstrados por diferentes populações de *R. sanguineus* nas Américas (Labruna, 2004).

Devido à distribuição cosmopolita, populações distintas de *R. sanguineus* são esperadas ao longo de sua área de abrangência e podem comportar-se diferentemente em relação à especificidade parasitária, à transmissão de agentes patogênicos, ao ciclo biológico, dentre outros fatores (Louly, 2003). Esse fato, juntamente com a atual convivência mais estreita entre o homem e o cão, torna-se importante do ponto de vista médico e veterinário. O carrapato pode ser potencialmente responsável por danos diretos, como a espoliação sangüínea, as dermatites, o desconforto e a paralisia provocada por neurotoxinas liberadas pelo ectoparasito durante sua alimentação (Camargo-Neves, 2004). Além disso, o *R. sanguineus* pode transmitir patógenos como *Babesia canis*, para cães; *Rickettsia conori*, para seres humanos (Maroli *et al.*, 1996) e *Ehrlichia canis*, para ambos, já que a Eriiquiose Monocítica Canina (EMC) é considerada uma doença de importância zoonótica desde 1992 (Benenson, 1992). Esse ectoparasito também serve de vetor para *Citiauxzoon felis*, responsável pela citiauxzoonose em felinos (Hoskins, 1991). Outras doenças, como a febre maculosa, causada pela *Rickettsia rickettsii* e a borreliose ou doença de Lyme, causada pela *Borrelia* sp no continente americano, têm o *R. sanguineus* como possível vetor (Yoshinari *et al.*, 1997). Loretto *et al.*, (2003) demonstraram que esse ixodídeo está envolvido nos casos de "peste de sangue", provocada pelo protozoário *Rangellia vitalli*, em cães originados da periferia de cidades no estado brasileiro do Rio Grande do Sul. No Brasil, o principal transmissor de *Hepatozoon canis* é o *R. sanguineus* (O'Dwyer e Massard, 2001).

Apesar de sua importância como vetor de agentes patogênicos, os estudos sobre a biologia e a sazonalidade desses ixodídeos no Brasil são escassos (Sartor *et al.*, 1996), principalmente em condições naturais.

Cunha (1978), estudando a toxicidade de alguns carrapatos, descreveu parâmetros biológicos de *R. sanguineus* em coelhos; já Coelho (1993) estudou aspectos da oviposição desse ectoparasito em condições de laboratório. Sartor (1996), dando continuidade aos estudos de Coelho (1993), caracterizou os parâmetros biológicos das fases parasitárias de larvas, ninfas e fêmeas, e não parasitárias de larvas e ninfas, também utilizando coelhos como hospedeiros. Cheuiche (1997) pesquisou o ciclo de vida desse carrapato em condições laboratoriais, novamente usando coelhos como hospedeiros. Bellato e Daemon (1997) pesquisaram a influência de três temperaturas e U.R. (umidade relativa) de 80% na manutenção da fase não parasitária sobre a duração do período parasitário desse ectoparasito. Louly (2003) estudou a dinâmica sazonal desse ixodídeo no canil da Polícia Militar do município de Goiânia, no estado de Goiás, e observou que esse ixodídeo realizou quatro gerações por ano.

R. sanguineus é uma espécie de ixodídeo de ciclo trioxeno no qual larvas, ninfas e adultos vivem em hospedeiros distintos e realizam suas mudas no ambiente voltando a um vertebrado para se alimentar (Guimarães *et al.*, 2001). Devido ao fato desse carrapato passar um longo período de sua vida no ambiente, seu ciclo biológico sofre influência de fatores bióticos como temperatura, umidade relativa do ar, índice pluviométrico e incidência de luz solar (Sonenshine, 1993). Além disso, por se tratar de um carrapato com hábitos nidícolas, os locais de repouso de seus hospedeiros tornam-se relevantes para a manutenção da fase não parasitária, e a presença de frestas e buracos nesses locais são de extrema relevância para a realização de ecdise, postura e incubação dos ovos (Labruna, 2004).

Dada a escassez de informações relativas às durações do ciclo de *R. sanguineus* em condições naturais no Brasil e a importância dessa informação para o estabelecimento de um período definido para a duração de tratamentos de combate a esse ixodídeo, o presente estudo teve por objetivo obter

dados sobre a sazonalidade desse carrapato em seu hospedeiro primário, no município de Belo Horizonte, Minas Gerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *R. sanguineus* E RELAÇÃO CARRAPATO/HOSPEDEIRO

R. sanguineus é, provavelmente, a espécie de ixodídeo mais amplamente distribuída no mundo. Ele possui populações estabelecidas em todo o continente americano; no oeste e no leste da Índia; na África; em Madagascar; na China; na Austrália; na Micronésia e na parte sudeste da Europa. Ele é incapaz de sobreviver no nordeste dos Estados Unidos, a não ser quando encontra proteção contra o frio dentro das casas aquecidas e em canis (Hoskyns, 1991; Walker *et al.*, 2005). No Brasil, sua ocorrência vem sendo assinalada desde Aragon (1911), e atualmente encontra-se distribuída praticamente em todos os estados brasileiros (Ribeiro, 1995).

Os cães são os únicos hospedeiros primários para a manutenção de *R. sanguineus* em um ambiente. O número de animais presentes em uma determinada área é pouco relevante para a manutenção desse parasito, pois o cão não exerce imunidade efetiva contra o carrapato. Por isso, um só animal é capaz de manter uma população desse ectoparasito no local onde se encontra (Labruna, 2001b). Hoskyns (1991) afirma que carrapatos adultos são comumente encontrados nas orelhas, no pescoço e em espaços interdigitais, e que larvas e ninfas costumam parasitar regiões ao longo do pescoço, mas em altas infestações todos os estágios são encontrados em várias áreas do corpo do animal. Rodrigues *et al.* (2001) encontraram na região do pescoço a área de maior parasitismo pelo *R. sanguineus*, seguida de dorso, espaço interdigital e orelhas. Louly (2003), em um estudo realizado no canil da Polícia Militar de Goiânia, no estado de Goiás, Brasil, observou maior taxa de infestação de ixodídeos adultos na região

do pescoço, nos membros anteriores, no peito, no tórax e nas axilas; seguidos de orelhas e cabeça.

O homem e outros animais, como cavalos e bovinos, podem encontrar-se parasitados por *R. sanguineus* quando estão em contato restrito com o cão. Em algumas partes do mundo existem relatos desse ectoparasito em outros mamíferos de médio e grande porte, pássaros e em répteis. Dentre os mamíferos, podemos incluir zebras, búfalos, camelos, gatos, veados e leões. Na África, os estágios imaturos predominam em pequenos mamíferos (Hoskyns, 1991).

2.2 DINÂMICA POPULACIONAL

Em países tropicais e subtropicais, o *R. sanguineus* é encontrado em hospedeiros durante todo o ano. Em áreas com as estações sazonais bem definidas, geralmente são encontrados do começo da primavera até o outono (Hoskyns, 1991). Inokuma *et al.* (1996) estudaram a ocorrência sazonal de *R. sanguineus* em um canil na cidade de Okayama, Japão, no período de julho de 1994 a abril de 1995. Nos meses de julho e agosto (temperatura média 29,8°C), todos os estágios evolutivos do carrapato foram encontrados. Em setembro (temperatura média 24,5°C), não foram encontradas larvas. Em outubro (temperatura média de 19,3°C), apenas uma fêmea foi relatada. No período de novembro a março (temperatura média 9,2°C), nenhum carrapato foi encontrado. No final de março e abril, o número de ixodídeos começou a aumentar com a crescente elevação da temperatura, apesar da média nesse período ter sido de 13°C. A longevidade dos carrapatos foi estudada em condições laboratoriais. Adultos não ingurgitados foram mantidos por 140 dias em uma temperatura de 12°C e umidade relativa de 50%, ou na mesma temperatura e umidade relativa por 40 dias, seguidos de diminuição da temperatura para 4°C por mais 100 dias. Os dois grupos estudados foram capazes de fixar e alimentar em coelhos, o que os levou a sugerir que esse carrapato pode estabelecer uma população em Okayama mesmo em condições abaixo da ideal para a espécie.

Cruz-Vazquez e Garcia-Vazquez (1999) estudaram a distribuição sazonal do *R. sanguineus* de cães em duas clínicas veterinárias localizadas em Morelos, no México, durante três anos. Constataram que nessa localidade o ectoparasito pode produzir até 2,5 gerações por ano. Também observaram que nas estações de primavera, verão e outono houve correlação positiva entre a intensidade da infestação, com os índices de precipitação pluviométrica, mas não com a temperatura. Já no inverno, a resposta foi contrária, ou seja, houve correlação positiva com a temperatura, mas não com a precipitação pluviométrica. Durante o período experimental, observaram que a temperatura foi bastante estável na primavera, verão e outono, mas instável durante o inverno, e a umidade relativa do ar teve um grande decréscimo durante a estação mais fria do ano. Ainda concluíram que as fases imaturas estão presentes em meses estratégicos e favoráveis para completar o seu ciclo de vida naquela localidade, ou seja, março (início da primavera), junho (verão) e outubro (outono).

González *et al.* (2004), em um estudo sobre a fauna ectoparasitológica de cães pertencentes a Buenos Aires, na Argentina, observaram que *R. sanguineus* apresentou intensidade de parasitismo abundante na primavera, mas também foi numeroso no restante das estações do ano, mostrando altos índices de infestações durante todo o ano.

Em relação às estações do ano no Brasil, Costa Júnior *et al.* (2006) encontraram uma taxa de infestação similar *R. sanguineus* em cães da zona rural de Minas Gerais durante a estação chuvosa e a estação seca (18,18% e 18,85%, respectivamente). Rodrigues *et al.* (2001), em investigação sobre ectoparasitos de cães de rua mantidos em locais próprios para receberem animais abandonados pertencentes ao município de Juiz de fora, Minas Gerais, realizaram coletas de ectoparasitos em cães durante o inverno (considerado de maio a setembro) e o verão (considerado de outubro a abril) e não verificaram diferença significativa nas infestações entre as

estações. Porém, foi encontrada uma maior intensidade média de ixodídeos nos hospedeiros na estação mais quente e chuvosa do ano.

Foi verificado por Louly (2003) que o *R. sanguineus* foi encontrado tanto na fase parasitária quanto em vida livre durante todo ano em Goiânia. Todos os estágios do ciclo biológico tiveram taxa de infestações similares ao longo de todas as estações do ano, assim, concluiu que esse ixodídeo realiza quatro gerações por ano. Em Portugal, foi observado por Santos Silva e Filipe (1998) duas gerações por ano de *R. sanguineus* em condições laboratoriais (24°C e U.R. 80-85%). Essas diferenças entre os resultados obtidos na literatura devem-se, provavelmente, às condições climáticas e à disponibilidade local de hospedeiros (Louly, 2003).

2.3 BIOLOGIA DO *R. sanguineus*

R. sanguineus é um carrapato com ciclo de vida trioxeno, ou seja, tem sua fase parasitária em três hospedeiros, realizando suas mudas no meio ambiente. Esse comportamento faz os carrapatos trioxenos ter importância na transmissão de patógenos na natureza, devido ao fato de parasitarem diferentes espécies de vertebrados, o que facilita o intercâmbio de agentes causadores de doenças entre os hospedeiros (Camargo-Neves, 2004). Durante a sua existência, passam por três estágios do ciclo biológico, sendo eles: larva, ninfa e adulto (machos ou fêmeas). São considerados carrapatos de hábitos nidícolas, ou seja, nas fases de vida livre habitam frestas e buracos dos locais de descanso do hospedeiro, aguardando a chegada do animal. A incubação dos ovos ocorre nesse ambiente, e assim que a larva hexápoda eclode, ela sobe no hospedeiro e alimenta-se do seu sangue até ficar ingurgitada. Em seguida, volta ao ambiente para realizar a ecdise. Após a ecdise, ela se encontra no próximo estágio evolutivo que é a ninfa, que já possui quatro pares de patas, como o adulto, e sobe novamente no vertebrado para se alimentar por alguns dias. Quando ingurgitada, retorna ao ambiente para realizar nova muda para o

estágio adulto. Os ixodídeos adultos possuem dimorfismo sexual e alimentam-se no hospedeiro por alguns dias, copulando sobre o animal. Depois de ingurgitada e fecundada, a fêmea volta para o ambiente, que é onde realiza uma única postura contínua que ocorre em frestas e pequenos orifícios no ninho do animal parasitado. Ela morre logo após o término da postura. Para realizar as mudas, o carrapato desprende do hospedeiro após o repasto sangüíneo, caindo no solo geralmente no período noturno (Labruna, 2001b; Louly, 2003).

Alguns estudos sobre a biologia do *R. sanguineus* já foram realizados no Brasil. Bellato e Daemon (1997) pesquisaram a influência de três temperaturas (18°C, 27°C e 32°C) e U.R. (umidade relativa) de 80% na manutenção da fase não parasitária sobre a duração do período parasitário desse ectoparasito. Foi observado que na fase parasitária de larvas na menor temperatura não houve continuidade do ciclo, e nas outras duas temperaturas restantes, o período parasitário foi semelhante. Na fase parasitária de ninfas, houve um aumento no período parasitário na mais elevada temperatura testada. No caso de fêmeas na fase parasitária alimentadas em coelhos, os autores constataram que instares procedentes da menor temperatura tiveram uma elevação no período parasitário. Sartor *et al.* (1996), estudando aspectos da biologia de *R. sanguineus* em condições de laboratório (temperatura de 27°C e U.R. superior a 80%, e escotofase para fase não parasitária e fase parasitária alimentada em coelhos), observaram que o período parasitário de larvas durou cerca de quatro dias e recuperaram cerca de 48% de larvas ingurgitadas. O período de sobrevivência dessas larvas em jejum variou de 57 a 61 dias. Em ninfas, a média do período parasitário durou cerca de 22 dias e dessas, 45% foram recuperadas. A sobrevivência em jejum desse estágio variou de 14 a 74 dias. Para obtenção de fêmeas ingurgitadas, foram necessários, em média, nove dias. O tempo de sobrevivência ao jejum de adultos variou de 58 a 116 dias. Para cada 100 larvas não alimentadas, foram esperadas cerca de seis fêmeas ingurgitadas, e a razão sexual entre machos

e fêmeas observada foi de 1 : 1. O período médio entre a obtenção larval e a obtenção de fêmea ingurgitada foi de 46 dias.

Louly (2003), em condições naturais, observou que em Goiânia, Goiás (temperatura média 22°C a 27°C e U.R. 45% a 80%), o tempo para o desenvolvimento de um ciclo completo foi de 91 dias. Larvas em vida livre foram encontradas em maior quantidade do que em vida parasitária. Em relação às ninfas, não houve diferença significativa entre a quantidade de instares em fase de vida livre ou parasitária. Adultos representaram maior número na fase de vida parasitária, em comparação com a fase de vida livre. A relação macho : fêmea encontrada na fase de vida livre foi de aproximadamente 1 : 1.

No que diz respeito às fases parasitárias do *R. sanguineus*, os fatores que mais interferem são o tipo e a presença do hospedeiro; enquanto nas fases de vida livre são U.R.A. (umidade relativa do ar) e a temperatura (Sartor *et al.*, 1996). Deve-se levar em consideração que em condições naturais, vários fatores, além dos citados acima, também interferem no ciclo biológico dos ixodídeos, o que não acontece em condições laboratoriais. Entre eles, pode-se citar cobertura vegetal, insolação e abundância ou escassez de fontes alimentares (Santos Silva e Filipe, 1998). No caso de *R. sanguineus*, por possuir hábitos nidícolas, as condições locais em que o cão dorme também são importantes para o estabelecimento de uma população desse ectoparasito, levando-se em consideração, também, a presença de frestas e esconderijos ideais para os carrapatos (Labruna, 2001b; Louly, 2003).

2.4 OCORRÊNCIA NO HOMEM

Os cães são os hospedeiros de importância primária para a manutenção de uma população de *R. sanguineus* no ambiente. Isso significa que a presença desse ectoparasito está diretamente relacionada à presença de cachorros (Labruna, 2001b). As estreitas relações estabelecidas entre os cães e o homem resultam em preocupações sobre o parasitismo em pessoas que podem

funcionar como hospedeiros secundários do ectoparasito. Segundo Labruna (2004), infestações em hospedeiros secundários são conseqüências de um crescimento exagerado de *R. sanguineus* no ambiente em áreas habitadas por cães.

No homem, infestações causadas por carrapatos podem levar à ocorrência de um quadro de dermatite pruriginosa que provém de reações alérgicas provocadas por substâncias presentes na saliva do ixodídeo e liberadas no local da picada. Os sintomas são pruridos intensos que podem se estender por dias ou semanas após a retirada do ectoparasito da pele (Labruna, 2004b). Além de danos diretos provocados pela picada do carrapato, eles podem atuar como vetores de doenças. A transmissão de patógenos se dá basicamente pela saliva, que possui substâncias que minimizam as reações imunológicas do hospedeiro no local da picada (Camargo-Neves, 2004). Segundo Ferreira *et al.* (1998 e 1999), as substâncias presentes na saliva do *R. sanguineus* que possuem propriedades imunossupressoras promovem uma exacerbação da resposta imunológica do hospedeiro com perfil Th2, o que é representado pelo aumento de IL-4, IL-10 e TGF- β , além da inibição das citocinas IL-2, IL-12 e IFN- γ frente aos seus antígenos.

R. sanguineus pode ser vetor de *Rickettsia conorii*, no sul da Europa (região mediterrânea), que é o agente etiológico da febre maculosa do Mediterrâneo (Aragão, 1936; Labruna, 2004). No México, foi isolada *R. rickettsii*, causadora de febre maculosa, em *R. sanguineus* no município de Sonora (Mariotte *et al.*, 1944). *Ehrlichia canis* possui um potencial zoonótico, pois a Erliquiose Monocítica Canina (EMC) é considerada uma doença de importância zoonótica desde 1992 (Benenson, 1992). Felz *et al.* (1996) relataram a presença dessa espécie de ectoparasito em humanos na Geórgia e em Carolina do Sul, nos Estados Unidos. Manfredi *et al.* (1999) relataram o parasitismo de *R. sanguineus* (ninfas e adultos) em humanos que têm contato direto com cães, em área endêmica de doenças transmitidas por carrapatos no noroeste da Itália.

No Brasil, Louly (2003) e Louly *et al.*, (2006), em Goiás, relataram a ocorrência de *R. sanguineus* em indivíduos altamente expostos ao risco de parasitismo (em contato freqüente com animais infestados). Foram entrevistadas 46 pessoas em sete clínicas e três canis. Dos entrevistados, 17,4% relataram já ter encontrado carrapatos fixados com presença de eritema e lesão após a retirada e 52,2% relataram ter encontrado carrapatos sem estarem fixados. Do total de pessoas avaliadas, 68% das mulheres e 71% dos homens relataram já ter encontrado carrapatos andando ou fixados, após contato com cães. Dos exemplares fixados, foram colhidos larvas, ninfas e adultos (machos e fêmeas). Dantas-Torres (2005) durante uma investigação sobre as espécies de ectoparasitos de cães domésticos provenientes da Região Metropolitana de Recife, Pernambuco, descreveu o parasitismo humano em quatro proprietários de cães. Foi encontrado um espécime por indivíduo, sendo todos os carrapatos machos.

2.5 IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE *R. sanguineus*

R. sanguineus representa um dos principais ectoparasitos de cães. Torres *et al.* (2004), em um estudo realizado sobre ectoparasitos de cachorros na região metropolitana de Recife, Pernambuco, observaram que essa espécie de ixodídeo foi o ectoparasito mais abundante nessas áreas. O mesmo foi observado por González *et al.* (2004), estudando ectoparasitos de cães pertencentes a diferentes áreas da província de Buenos Aires, Argentina.

Linardi e Nagem (1973), estudando ectoparasitos de cães em Belo Horizonte e municípios vizinhos, encontraram um índice de infestação por *R. sanguineus* de 37,9%. Rodrigues *et al.* (2001), em Juiz de Fora, encontraram 60,6% dos cães de abrigos parasitados por essa espécie de ixodídeo.

Os carrapatos exercem hematofagia e esse fato está ligado à capacidade da transmissão de patógenos para seus hospedeiros (Labruna, 2001b). Para o cão,

a espécie *R. sanguineus* é vetor de *Babesia canis*, responsável pela babesiose canina (Hoskins, 1991); de *E. canis*, agente etiológico da erliquiose canina (Benenson, 1992); de *Hepatozoon canis*, causador da hepatozoonose canina (Hoskins, 1991) e de *Rangellia vitalli*, patógeno responsável pela peste de sangue (Loretti *et al.*, 2003). Além disso, pode ocasionar a transmissão mecânica de *Leishmania*, protozoário responsável pela leishmaniose (Coutinho *et al.*, 2005). Em gatos, *R. sanguineus* pode servir de vetor para *Citiauxzoon felis*, que provoca citiauxzoonose em felinos (Hoskins, 1991). Em seres humanos, pode também transmitir *Ehrlichia canis* (Benenson, 1992), além de ser considerado possível vetor de *R. rickettsii*, bactéria responsável pela febre maculosa no Brasil (Labruna, 2001b) e *Borrelia* sp, causadora de borrelioses ou doença de Lyme (Yoshinari *et al.*, 1997). Olmeda-Garcia *et al.* (1993), em um estudo da transmissão experimental de *Dipetalonema dracunculoides* na Espanha, confirmaram que *R. sanguineus* é um vetor dessa microfilária.

R. sanguineus é considerado um dos carrapatos responsáveis por paralisia em caninos, provocada por toxinas inoculadas junto com a saliva no momento de sua alimentação. Essa toxina está presente em fêmeas do carrapato e é formada junto com a geração dos ovos. Os sinais clínicos apresentados por um animal atendido na clínica da Faculdade de Medicina Veterinária de Maracay, na Venezuela, foram: ataques epileptiformes seguidos de paraplegia dos membros posteriores. Junto com esses sintomas, também podem ocorrer perda de apetite, depressão e incontinência urinária. Pulso e temperatura não se alteram. A recuperação espontânea ocorre com a retirada do ectoparasito do hospedeiro. A morte pode ocorrer por paralisia respiratória (Vitoria, 1954). No Brasil, não há relatos da ocorrência de paralisia em canídeos por parasitismo de *R. sanguineus*.

No Brasil, *Babesia canis vogeli* é a principal espécie de babesia dos cães, e o *R. sanguineus* é o transmissor natural desse protozoário. Em todos os estágios do ciclo

biológico ocorre a transmissão de *Babesia* para o hospedeiro, e entre os carrapatos há transmissão transovariana e transestadial. Entretanto, essa transmissão é feita de forma mais eficiente pelas formas adultas do ixodídeo. A babesiose pode apresentar-se sob a forma subclínica, aguda, hiperaguda ou crônica. No país, a forma subclínica da doença é provavelmente a forma predominante em cães infectados (Vidotto, 2004).

A erliquiose canina é uma enfermidade infecciosa que, na maioria das vezes, apresenta sinais inespecíficos e patogenia não totalmente esclarecida (Moreira, 2001). Cães naturalmente infectados podem apresentar apatia, hipoanorexia, diáteses hemorrágicas, poliúria, polidipsia, hepatoesplenomegalia, linfadenomegalia, ataxia, artrite, hifema, uveíte, entre outros sinais (Woody *et al.*, 1991; Castro *et al.*, 2004). Ferreira *et al.* (2005) na região metropolitana de Belo Horizonte, realizaram um levantamento da erliquiose canina através de questionários respondidos por médicos veterinários clínicos. Os principais sinais clínicos observados em cães doentes foram inapetência e palidez de mucosas, e as alterações laboratoriais mais frequentes foram anemia e leucocitose. Durante o exame clínico, infestações médias por carrapatos foram observadas por 23,33% dos veterinários, e baixas infestações por 16,66% deles. *E. canis* pode encontrar-se associada a outros microorganismos como *Anaplasma platys* e *B. canis*, causando trombocitopenia em cães, e o *R. sanguineus* pode ser vetor dessas três espécies de agentes patogênicos (Moreira, 2001; Machado, 2004). Se o carrapato se infectar com *E. canis* no estágio de larva ou ninfa, pode ocorrer transmissão transestadial, sendo que a transmissão transovariana ainda não está bem definida (Woody *et al.*, 1991). O carrapato poderá permanecer infectante por um período de aproximadamente um ano, visto que a infecção poderá ocorrer em qualquer estágio do ciclo (Woody *et al.*, 1991).

A hepatozoonose canina é uma doença causada por *Hepatozoon canis*, transmitida pela ingestão do carrapato vetor que

contém oocistos maduros do protozoário em sua hemocele. No Brasil, o principal transmissor de *H. canis* é o *R. sanguineus*. Os relatos desse agente etiológico no país têm sido feitos esporadicamente, principalmente em achados casuais de exames laboratoriais (O'Dwyer e Massard, 2001). A infecção por *H. canis* geralmente está associada a outros agentes, como o vírus da cinomose, *E. canis* e *B. canis* (Hoskins, 1991). No Brasil, as alterações clínicas observadas foram: anorexia, palidez de mucosa, mialgia e diarreia. Nos trabalhos realizados no país, todos os animais estudados apresentaram doenças concomitantes, o que leva a um quadro clínico mais grave (O'Dwyer e Massard, 2001).

Costa Júnior (2007), estudou aspectos epidemiológicos de hemoparasitoses caninas no estado de Minas Gerais. Foi observado que as infecções por hemoparasitos (*B. canis vogeli*, *E. canis* e *A. platys*), assim como a infestação por carrapatos, ocorrem de forma endêmica nas áreas rurais do norte, centro e sul do estado de Minas Gerais. Também foi concluído que os maiores índices de infestação de carrapatos coincidem com os maiores índices de taxa de infestação e incidência de hemoparasitos nas regiões estudadas.

2.6 POPULAÇÃO CANINA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE

A presença do cão é fator fundamental para que ocorra o estabelecimento de populações de *R. sanguineus*, já que este representa seu único hospedeiro primário reconhecido (Labruna, 2001b). De acordo com censo feito em 2005, pelo Centro de Controle de Zoonoses, da Secretaria Municipal de Saúde, Belo Horizonte tem cerca de 315 mil cães, entre animais domiciliados e semi-domiciliados (aqueles que têm donos, mas vivem também nas ruas). Barreiro, Venda Nova e regionais Noroeste e Leste são, pela ordem, os locais com maior população de cães e gatos¹.

¹http://www.cmbh.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=14539&Itemid=249

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ESTUDO DA DINÂMICA POPULACIONAL

Para a avaliação da flutuação populacional de *R. sanguineus* em Belo Horizonte, ixodídeos foram colhidos, periodicamente, de cães naturalmente infestados, através da catação manual ou da escovação.

3.1.1 Local e duração do experimento

Entre os meses de agosto de 2006 a julho de 2007, foram realizadas coletas mensais de ixodídeos parasitando cães adultos, pertencentes a residências localizadas nos distritos sanitários² Norte e Venda Nova do município de Belo Horizonte, Minas Gerais. Os bairros envolvidos no estudo foram: Canaã, Jaqueline, Planalto, Floramar, São João Batista e Satélite. As casas foram selecionadas através de notificações de infestações por carrapatos feitas pelos proprietários à Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte/Regional Norte. Os bairros onde se localizavam as residências estão citados na tabela 1 e figura 1.

O município de Belo Horizonte está localizado a 858,3 metros de altitude média. A temperatura varia de 16°C a 31°C, sendo a média de 21°C. O inverno é seco e o verão chuvoso. A cidade conta com a proteção da Serra do Curral, que barra os ventos mais fortes. A umidade relativa do ar gira em torno de 65% e a média anual de chuvas é de 1.600mm, sendo mais frequentes entre os meses de outubro a março³.

3.1.2 Animais do experimento

Foram selecionadas nove residências que possuíam cães adultos, e os animais foram identificados. A raça e o sexo dos cães estão descritos na tabela 1.

²http://portal2.pbh.gov.br/pbh/index.html?jsessionid=9ddc33757448ebc11cdded07fb9aebf2?id_cont_eudo=4338&id_nivel1=-1

³<http://www.idasbrasil.com.br/idasbrasil/cidades/BeloHorizonte/port/quando.asp>

Tabela 1. Localização, raça e sexo dos cães utilizados no estudo de dinâmica populacional de *Rhipicephalus sanguineus* no período de agosto/2006 a julho/2007, em Belo Horizonte.

Residência	Bairro	Raça	Sexo
1	Canaã	Pinscher	macho
		Pastor Alemão	fêmea
2	Satélite	SRD	macho
		Pit-bull	macho
3	Jaqueline	Fila	macho
4	Satélite	SRD	macho
5	São João Batista	Pit-bull	macho
		Pit-bull	fêmea
6	São João Batista	Poodle	fêmea
7	Jaqueline	Pastor Alemão	fêmea
8	Floramar	Pit-bull	macho
9	Planalto	SRD	fêmea



Fonte. <http://www.google.com/maps?f=q&hl=en&q=Belo+Horizonte&ie=UTF8&om=0&num=10&ll=-19.814676,-43.93364&spn=0.042635,0.077248&z=13>

Figura 1. Mapa do município de Belo Horizonte destacando os bairros onde o presente estudo foi realizado.

3.1.3 Colheita e contagem dos carrapatos em vida parasitária

As coletas dos ixodídeos foram realizadas no lado esquerdo do corpo do animal, sempre no período da manhã (entre 08:30 e 12 horas). Para estimar a população de *R. sanguineus* na fase de vida parasitária, foram utilizadas duas técnicas empregadas por Louly (2003), com modificações:

- catação manual dos carrapatos;
- escovação dos cães.

A catação manual foi utilizada na coleta dos carrapatos fixados no corpo dos animais. Para isto, o corpo foi dividido em áreas de coleta:

- Área 1 - cabeça e orelha;
- Área 2 - espaço interdígital (anterior e posterior);
- Área 3 - pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax e dorso até a inserção da última costela;
- Área 4 - abdome, membro posterior, virilha, cauda e dorso após a inserção da última costela.

Além dessas áreas, foram adotados como área 5 os ínstares imaturos e adultos não fixados, obtidos após a escovação. Para isso, o animal foi colocado deitado sobre um saco plástico grande e de cor branca, e em seguida foi escovado com escova de cerdas plásticas finas e flexíveis e/ou pente fino, dependendo do tipo de pêlo. Após a queda dos carrapatos, o animal era retirado e os ínstares eram recolhidos do saco e acondicionados em frascos devidamente identificados contendo etanol 70%.

Para o cálculo da infestação total de ixodídeos colhidos no lado esquerdo do corpo do hospedeiro, por animal e por área de coleta, o número obtido foi multiplicado por dois (Louly, 2003). Após cada coleta, os proprietários responderam a questionários que auxiliaram na notificação dos ectoparasitos presentes nos animais e no ambiente, assim como na identificação de

possíveis interferências dos proprietários na dinâmica populacional dos ixodídeos (Ap. 1).

3.1.4 Tratamento com carrapaticida e interferências dos proprietários no ambiente e na rotina dos cães

Um questionário, similar ao presente no apêndice 1, foi aplicado para a notificação da detecção pelo proprietário da presença de *R. sanguineus* no ambiente e no cão e sobre possíveis interferências dos residentes no ambiente onde se encontravam os cães e na rotina desses animais. Durante o período experimental, os proprietários continuaram utilizando produtos carrapaticidas, como já era de costume deles. Os produtos usados e o modo de aplicação (aplicados no animal e/ou no ambiente) foram notificados mensalmente através do preenchimento do questionário (Ap. 1). Os proprietários foram instruídos a usarem o carrapaticida logo após a última colheita dos carrapatos nos cães, ou pelo menos duas semanas antes da próxima, para que o período residual do produto não tivesse interferência sobre a próxima colheita.

3.1.5 Levantamento da ocorrência de *R. sanguineus* em seres humanos

Durante todo o experimento, em cada visita, os proprietários responderam a questionários a respeito da ocorrência de infestação de ixodídeos nos seres humanos existentes na residência (Ap. 2). Os moradores foram estimulados a realizar inspeções no próprio corpo à procura de ixodídeos e receberam frascos contendo etanol 70% para armazená-los quando encontrados.

3.1.6 Identificação dos ixodídeos

A identificação dos espécimes de ixodídeos colhidos foi realizada no Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biológicas (ICB), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Foram utilizados microscópio estereoscópio Olympus SZ 40

e o auxílio das chaves de identificação de Aragão e Fonseca (1936) para diferenciação do gênero, e de Walker *et al.* (2005) para identificação da espécie de *Rhipicephalus*.

3.1.7 Dados meteorológicos

Os dados climáticos mensais referentes à temperatura (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica total de Belo Horizonte, foram fornecidos pelo 5º Distrito de meteorologia, do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (Araújo, 2007).

3.2 ESTABELECIMENTO DE COLÔNIAS DE *R. sanguineus*

Colônias de *R. sanguineus* foram estabelecidas para o acompanhamento da duração do ciclo biológico do carrapato. No mês de fevereiro de 2007, oito fêmeas ingurgitadas colhidas de cães do experimento foram mantidas em estufa B.O.D. com temperatura média de 24°C e umidade relativa (U.R.) superior a 80% para a realização de oviposição. Doze dias após a eclosão das larvas, elas foram colocadas para se alimentar em câmaras de emborrachado tipo E. V. A (etil vinil acetato) fechadas com tecido voal e fixadas com cola plástica BRASCOPLAST® no dorso de coelhos *Oryctolagus cuniculus*. Após a alimentação e o desprendimento do hospedeiro, as larvas ingurgitadas foram retiradas da câmara e colocadas na estufa para a ocorrência da muda para ninfa. Quando as ninfas completaram doze dias após a ecdise, foram colocadas novamente em coelho até completar a alimentação. A muda para adulto aconteceu na estufa B.O.D. e 12 dias após a mudança, os espécimes foram separados por sexo e fixados em etanol a 70%.

Os coelhos foram mantidos em gaiolas individuais no Infectório do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da UFMG e receberam água e alimentação à vontade.

3.3 PRESENÇA DE CARRAPATOS EM CÃES NO SETOR DE BANHO E TOSA DE UMA CLÍNICA VETERINÁRIA PARTICULAR

Entre os meses de agosto de 2006 a julho de 2007, simultaneamente às coletas realizadas nas residências, foram examinados cães que eram mandados a uma clínica veterinária particular para tomarem banho e/ou tosar. A clínica localiza-se no bairro Parque São Pedro, pertencente à regional Venda Nova, no município de Belo Horizonte.

Os funcionários responsáveis por esse setor foram instruídos a realizarem a inspeção em todo o corpo dos animais à procura de carrapatos. Eles preencheram uma ficha notificando o nome, a raça, o sexo do animal e a data da inspeção (Apêndice 3).

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para comparar o número de carrapatos adultos (machos e fêmeas); adultos e ínstares imaturos; ínstares imaturos (larvas e ninfas); larvas (ingurgitadas ou não); ninfas (ingurgitadas ou não) e fêmeas (ingurgitadas ou não); animais do banho e tosa (macho e fêmea; pêlo longo e pêlo curto) e a diferença entre as estações do ano, foi utilizado o Estudo de Dispersão de Frequência ou Teste de Qui-quadrado de acordo com Sampaio (2004a).

Para comparar as áreas parasitadas do mesmo cão durante todo o experimento, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, também de acordo com Sampaio (2004a) e com o auxílio do programa Bioestat⁴.

Para estabelecer a taxa de infestação de cães parasitados que passaram pelo banho e/ou tosa, foi aplicado o Teste Exato de Fischer, com auxílio do programa Stat View, 5.0, 1998®.

⁴<http://www.mamiraua.org.br/noticias.php?cod=3>

4. RESULTADOS

4.1 DINÂMICA POPULACIONAL

4.1.1 Dados meteorológicos

Os dados médios mensais referentes à temperatura (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica do município de Belo Horizonte durante o período do experimento

(agosto de 2006 a julho de 2007) estão representados nos gráficos 1 e 2.

A maior temperatura foi encontrada no mês de março (29,9°C) e a menor nos meses de junho e julho (15,7°C). A maior umidade relativa do ar foi encontrada em janeiro (78%) e a menor em maio (44%). Em relação à precipitação total, o maior índice foi encontrado em janeiro (350,9mm) e o menor em junho (0,0mm).

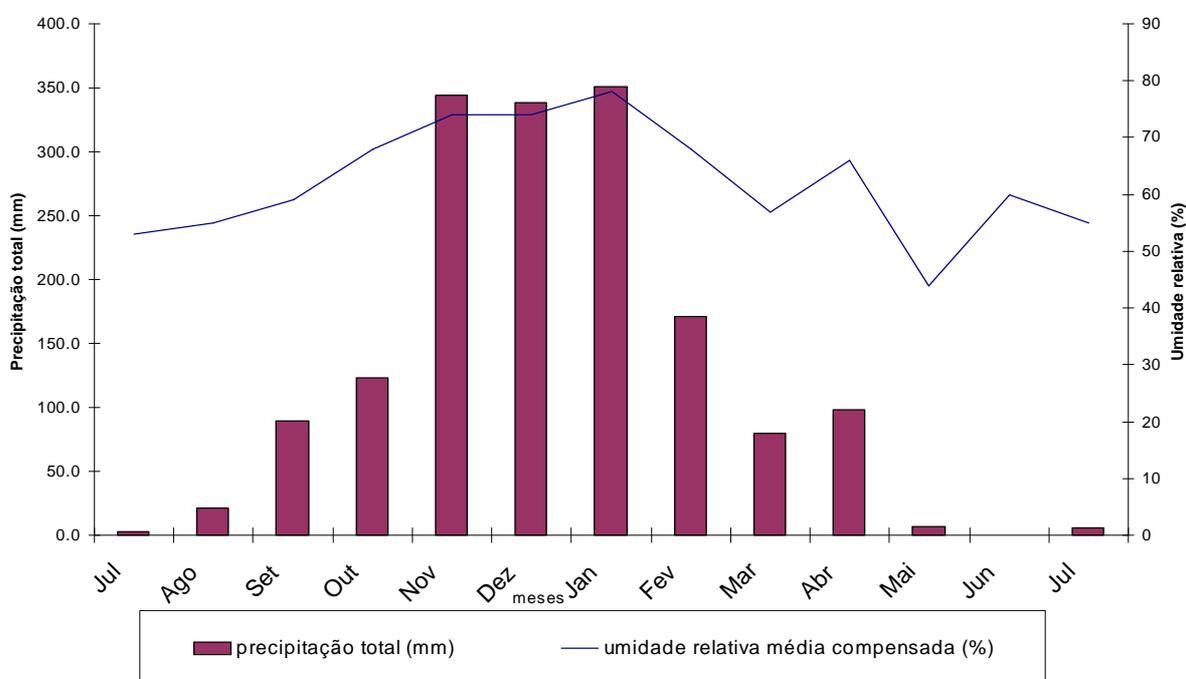


Gráfico 1. Umidade relativa média compensada (em %) e Precipitação total (em mm) no município de Belo Horizonte no período de julho de 2006 a julho de 2007.

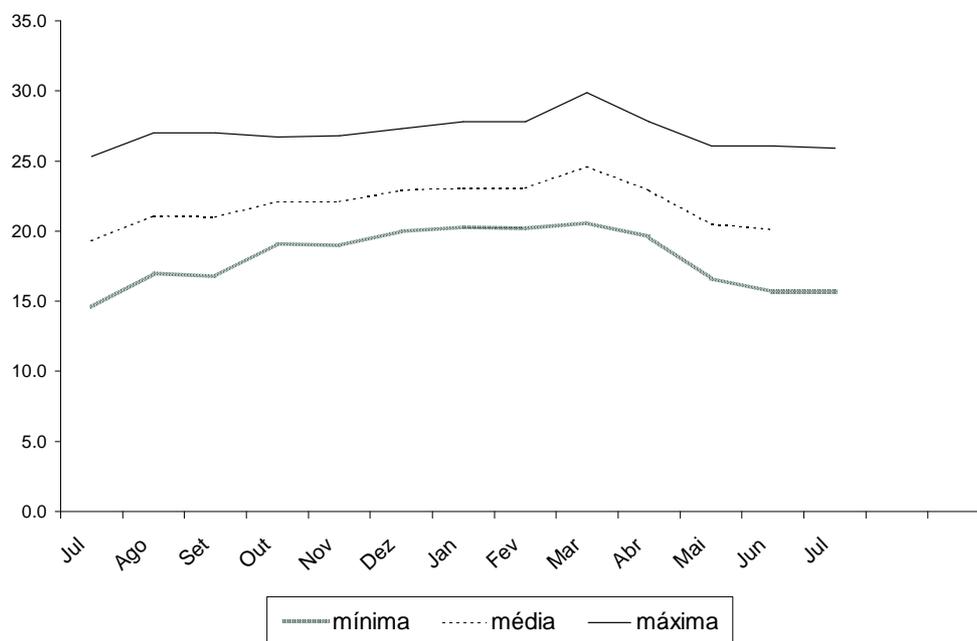


Gráfico 2. Temperatura mínima média, máxima média e média compensada (em °C), no município de Belo Horizonte, no período de julho de 2006 a julho de 2007.

4.1.2 Variação populacional de larvas, ninfas e adultos de *R. sanguineus* em fase de vida parasitária

A única espécie de carrapato relatada foi *R. sanguineus*, e todos os estágios do ciclo biológico (larva, ninfa e adulto macho/fêmea) foram encontrados nos cães durante todos os meses de experimento. Foi constatada a ocorrência de três gerações por ano (Graf. 3). O mês em que o maior número de instares foi encontrado foi agosto (1.146 espécimes), e em que o menor número foi colhido foi maio (206

espécimes). O total de adultos encontrados foi de 5.422, sendo observados três picos: outubro (928 espécimes), março (374 espécimes) e julho (710 espécimes)(Graf. 4 e Tab. 2). Dentre os adultos, foram encontrados 2.804 machos, sendo observados três picos: setembro (484 espécimes), março (180 espécimes) e julho (356 espécimes)(Graf. 5). Em relação as fêmeas, foram encontrados 2.618 espécimes, observando-se três picos: outubro (474 espécimes), março (194 espécimes) e julho (356 espécimes)(Graf.6).

Tabela 2. Meses em que ocorreram os picos de *R. sanguineus* e percentual de espécimes encontrados em cada um deles, sendo os estágios do ciclo biológico caracterizados por: ínstares imaturos (larvas e ninfas) e adultos (machos e fêmeas), analisados separadamente ou não.

Estágio evolutivo	Pico	Nº de ixodídeos/pico	(%)	Total
Larvas	Agosto/2006	190	33,45	568
	Novembro/2006	52	9,15	
	Janeiro/2007	272	47,88	
	Abril/2007	54	9,50	
Ninfas	Agosto/2006	380	54,75	694
	Fevereiro/2007	126	18,15	
	Abril/2007	136	19,59	
	Junho/2007	186	26,80	
Ínstares imaturos	Agosto/2006	236	23,74	994
	Janeiro/2007	314	31,58	
	Abril/2007	190	19,11	
	Junho/2007	154	15,49	
Machos	Setembro/2006	484	47,45	1020
	Março/2007	180	17,64	
	Julho/2006	356	34,9	
Fêmeas	Outubro/2006	474	46,28	1024
	Março/2007	194	18,94	
	Julho/2006	356	34,76	
Adultos	Outubro/2006	928	46,12	2012
	Março/2007	374	18,58	
	Julho/2006	710	35,28	
Total de carrapatos	Agosto/2006	1146	47,39	2418
	Fevereiro/2007	516	21,33	
	Junho/2007	756	31,26	

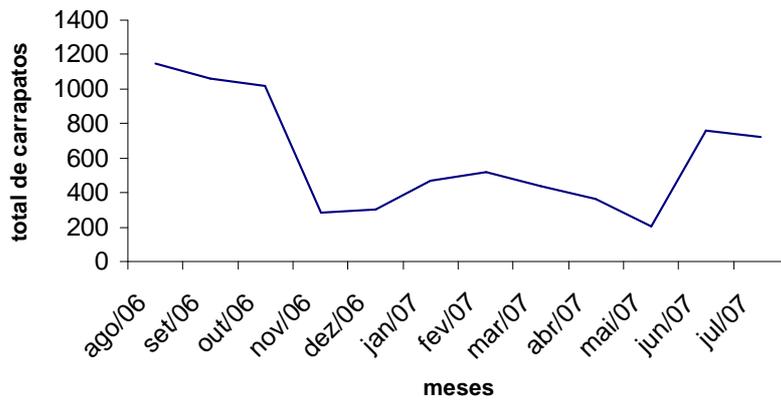


Gráfico 3. Total de carrapatos encontrados parasitando os cães, por mês de coleta, no período de agosto de 2006 a julho de 2007.

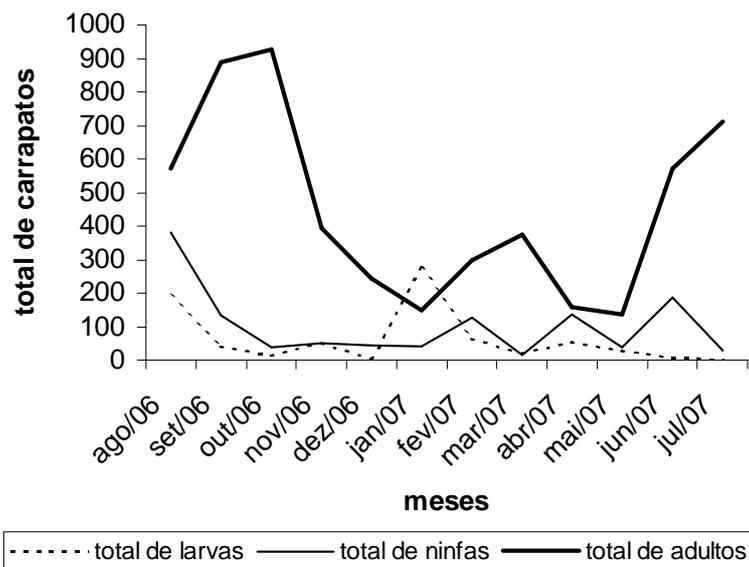


Gráfico 4. Flutuação da população de larvas, ninfas e adultos de *R. sanguineus* parasitando os cães, por mês de coleta, no período de agosto de 2006 a julho de 2007.

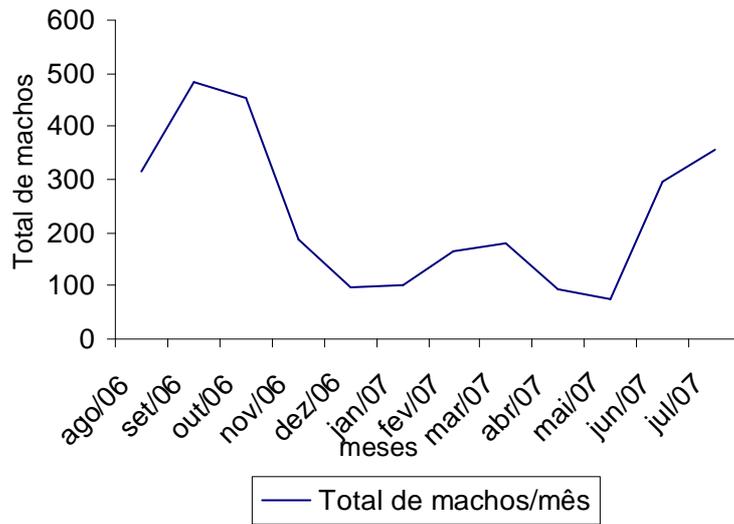


Gráfico 5. Total de machos de *R. sanguineus* encontrados parasitando os cães, por mês de coleta, no período de agosto de 2006 a julho de 2007.

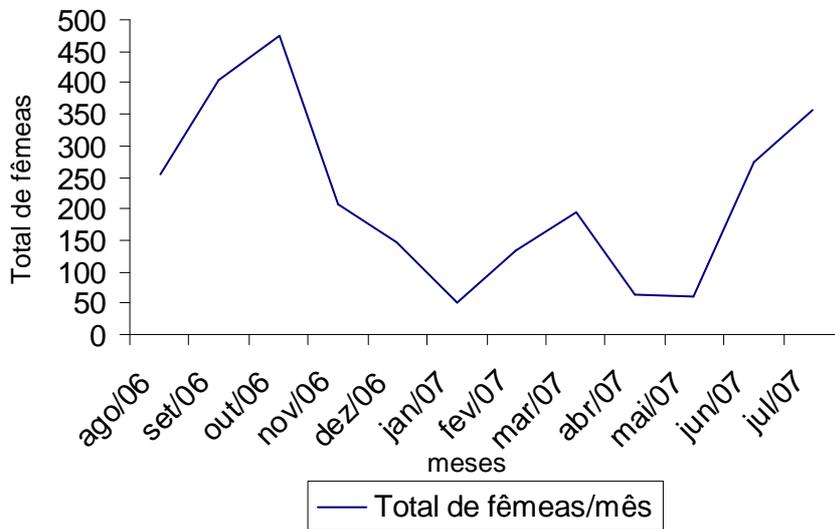


Gráfico 6. Total de fêmeas de *R. sanguineus* encontradas parasitando os cães, por mês de coleta, no período de agosto de 2006 a julho de 2007.

O total de ínstares imaturos (larvas e ninfas) encontrados parasitando os cães foi de 1.896, sendo 744 larvas e 1.152 ninfas. Foram observados quatro picos na população de larvas: agosto (110 espécimes), novembro (52 espécimes), janeiro (272 espécimes) e abril (54 espécimes). Quanto às ninfas, também foi

constatada a ocorrência de quatro picos na população: agosto (380 espécimes), fevereiro (126 espécimes), abril (136 espécimes) e junho (186 espécimes) (Graf. 4 e Tab. 2). A ocorrência dos ínstares imaturos (larvas e ninfas) nos cães, durante o período experimental, encontra-se representada no gráfico 7.

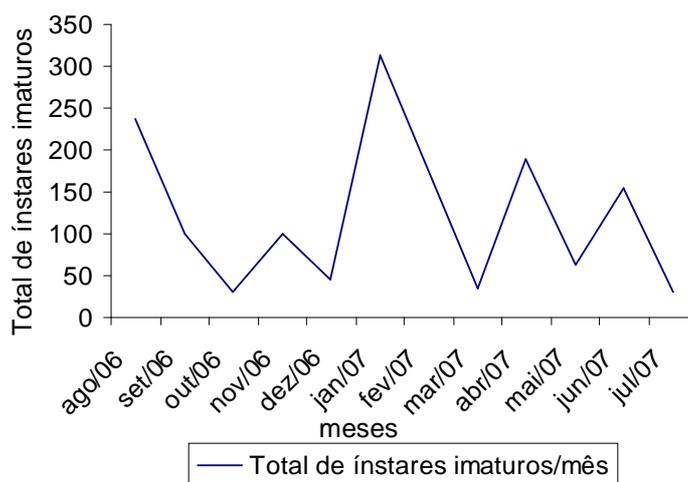


Gráfico 7. Total de ínstares imaturos de *Rhipicephalus* encontrados parasitando os cães, por mês de coleta, no período de agosto de 2006 a julho de 2007.

Do total de carrapatos encontrados parasitando os cães em relação às diferentes estações do ano, verificou-se que a infestação no inverno e no outono foi significativamente maior ($p < 0,05$) que no verão e na primavera. Em relação aos ínstares adultos, na primavera e no outono

ocorreram uma maior quantidade de carrapatos do que esperado. Para ninfas, uma maior freqüência observada em relação a esperada ocorreu no outono e no inverno. Para larvas, no verão ocorreu um maior número de ínstares do que o esperado.

Tabela 3. Freqüência observada (f.o) de *R. sanguineus* parasitando os cães, por estação do ano, no período de julho de 2006 a agosto de 2007. Os resultados em que a freqüência observada foi maior do que a esperada encontram-se em destaque.

Estações	Adultos	Ninfas	Larvas	Total de carrapatos
	f.o(%)	f.o(%)	f.o(%)	f.o(%)
Primavera	87,53	7,9	4,55	20,38 ab
Verão	51,89	15,47	32,62	14,74 a
Outono	79	16,45	4,31	28,47 bc
Inverno	61,99	19,67	8,7	36,38 c

Resultados seguidos de letras distintas, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$).

4.1.3 Relação entre ínstares de *R. sanguineus*

Observou-se que nas infestações, o número de carrapatos adultos foi significativamente maior ($p < 0,05$) que o número de ínstares imaturos, na proporção de 2,8:1, sendo o total de adultos de 5.422 e o de ínstares imaturos de 1.896. Dentre os adultos houve maior número de machos em relação às fêmeas, na proporção de 1,1:1. O número total de machos (2.804) foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) ao número total de fêmeas (2.618). Quanto aos ínstares imaturos, constatou-se uma infestação significativamente maior ($p < 0,05$) das ninfas em relação às larvas, na proporção de 1,5:1, sendo o total de ninfas (1.152) estatisticamente superior ($p < 0,05$) ao total de larvas (744). O teste estatístico utilizado para análise da relação entre ínstares de *R. sanguineus* foi o Teste de Qui-quadrado ou Estudo de dispersão de frequência.

Em relação ao número de ínstares ingurgitados e não ingurgitados, foi verificado que em todos os estágios do ciclo

biológico colhidos, o número de ínstares ingurgitados foi estatisticamente maior ($p < 0,05$) que os não ingurgitados. (Tab. 4).

A relação entre larvas ingurgitadas e não ingurgitadas foi de 1,8:1; a de ninfas ingurgitadas e não ingurgitadas foi de 1,6:1, e entre fêmeas ingurgitadas e não ingurgitadas foi de 1,08:1.

4.1.4 Áreas de coleta de *R. sanguineus* no corpo do cão

A área três, correspondente a pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax e dorso até a inserção da última costela, apresentou infestação significativamente maior ($p < 0,05$) por *R. sanguineus* do que as demais áreas do corpo dos cães. Nesta região, foram coletados 46,11% do total de carrapatos obtidos no experimento. A área um (cabeça e orelha) foi a segunda região de maior infestação, apresentando diferença estatística significativa ($p < 0,05$) em relação às áreas dois, quatro e cinco. O percentual de infestação nas diferentes áreas corporais dos animais está representado no gráfico 8.

Tabela 4. Número total de *R. sanguineus*, nos diferentes estágios, ingurgitados ou não ingurgitados, colhidos nos cães no período de julho de 2006 a agosto de 2007.

Ínstares	Não ingurgitados	Ingurgitados
Larvas	258 a	486 b
Ninfas	434 a	718 b
Fêmeas	1256 a	1362 b

Resultados seguidos de letras distintas, na mesma linha, diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$).

Áreas de coleta de *R. sanguineus*

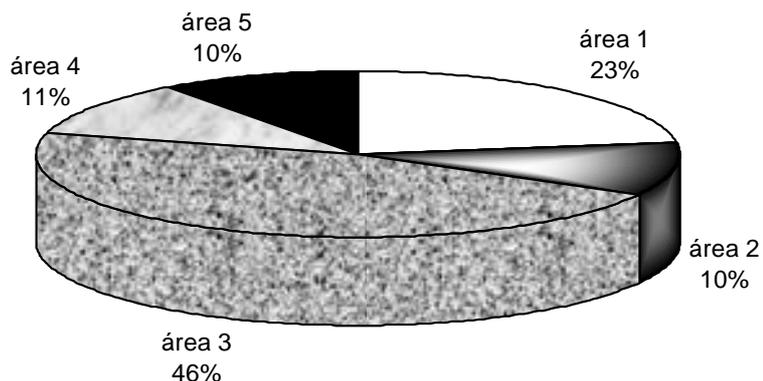


Gráfico 8. Percentual de *R. sanguineus* colhidos por área de coleta no cão. Área 1: cabeça e orelha; área 2: espaço interdigital (anterior e posterior); área 3: pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax e dorso até a inserção da última costela; área 4: abdome, membro posterior, virilha, cauda e dorso após a inserção da última costela; área 5: ínstares imaturos e adultos não fixados obtidos após a escovação. O número de ínstares colhidos, por área do corpo do cão, difere estatisticamente entre si ($p < 0,05$) pelo Teste de Kruskal-Wallis.

4.1.5 Análise dos questionários

4.1.5.1 Ocorrência de *R. sanguineus* em humanos

Durante todo o período experimental não houveram relatos de parasitismo humano por *R. sanguineus* em nenhum dos proprietários dos animais acompanhados.

4.1.5.2 Interferências dos proprietários no ambiente e na rotina dos animais

A tabela 5 contém informações das residências que apresentaram interferências nos manejos dos cães durante os meses em que o experimento ocorreu. O questionário refere-se à notificação da última coleta até o momento da posterior, quando o questionário foi aplicado.

Na tabela 5, estão descritas as principais ações feitas pelos proprietários dos cães utilizados no experimento. A maior frequência de aplicação de carrapaticida nos animais ou no ambiente ocorreu em setembro e em outubro. Em outubro, 100% dos proprietários notificaram a presença de carrapatos nos animais. Foi verificado que a aplicação de carrapaticida nos animais ou no ambiente foi utilizada durante todos os meses do ano, sendo mais freqüente em setembro e outubro (55,5%) e menor de janeiro a abril (22,2%). Os proprietários notaram a presença de carrapatos nos animais em todos os meses, sendo que a

maior infestação foi notada em outubro e novembro. A percepção de carrapatos no ambiente foi relatada em 44,4% das residências nos meses de julho, outubro e janeiro. Os cães, de pelo menos três residências, entraram em contato com outros cães durante todo o período experimental, sendo mais freqüente nos meses de novembro e dezembro e mais raro no mês de abril. Mudanças nos locais de habitação dos cães ocorreram no máximo em 22,2% das residências, dado que corresponde aos questionários de outubro, novembro e junho.

Tabela 5: Total de residências/mês (n=9) que apresentaram resposta afirmativa às perguntas correspondentes a cada linha da tabela.

	ago/06	set/06	out/06	nov/06	dez/06	jan/07	fev/07	mar/07	abr/07	mai/07	jun/07	jul/07
Uso de carrapaticida nos cães ou no ambiente	3 33,3%	5 55,5%	5 55,5%	4 44,4%	3 33,3%	2 22,2%	2 22,2%	2 22,2%	2 22,2%	4 44,4%	3 33,3%	3 33,3%
Presença de carrapatos nos animais	6 66,6%	7 77,7%	9 100%	8 88,8%	6 66,6%	5 55,5%	6 66,6%	5 55,5%	6 66,6%	6 66,6%	5 55,5%	6 66,6%
Presença de carrapatos no ambiente	4 44,4%	4 44,4%	4 44,4%	1 1,11%	1 1,11%	4 44,4%	2 22,2%	3 33,3%	3 33,3%	1 1,11%	3 33,3%	4 44,4%
Presença de carrapatos nas pessoas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cão em contato com outros cães não pertencentes à mesma residência ou em outros ambientes	6 66,6%	5 55,5%	6 66,6%	7 77,7%	7 77,7%	6 66,6%	4 44,4%	4 44,4%	3 33,3%	5 55,5%	5 55,5%	5 55,5%
Mudanças nos locais de habitação dos cães	0	1 1,11%	2 22,2%	2 22,2%	1 1,11%	0	0	0	1 1,11%	1 1,11%	2 22,2%	1 1,11%

4.1.6 Descrição das residências onde os cães se encontravam

Todas as residências em que o estudo foi realizado apresentavam quintal contendo muro chapiscado e/ou parede sem reboco, e todos os cães tinham acesso a esses locais (Fig. 2 a 9).

4.1.7 Estabelecimento de colônias de *R. sanguineus*

Oito fêmeas ingurgitadas colhidas em cães do experimento foram mantidas em estufa BOD com temperatura de 24°C e umidade relativa (U.R.) superior a 80%. O período de incubação dos ovos foi de 32 a 42 dias. Doze dias após a eclosão (jejum das larvas), as larvas foram colocadas para se alimentar em coelhos, e após três a quatro dias desprendiam do hospedeiro, já ingurgitadas (alimentação das larvas). As larvas ingurgitadas levaram em média dez dias para a ocorrência da muda para ninfas. As ninfas, ao completarem doze dias após a eclosão (jejum das ninfas), eram colocadas novamente no hospedeiro e demoraram de quatro a cinco dias para o desprendimento do hospedeiro (alimentação das ninfas). A muda para adulto demorou em média 15 dias (Tab. 6). Com isso, foram necessários 58 dias para a realização de um ciclo, desde a eclosão das larvas até a ecdise de adultos.

Tabela 6. Parâmetros do ciclo biológico de *R. sanguineus* mantidos em condições controladas e alimentados em coelhos.

Parâmetros	Período (dias)
Incubação dos ovos	32 a 42
Jejum das larvas (após eclosão)	12
Alimentação das larvas	3 a 4
Muda	± 10
Jejum das ninfas (após eclosão)	12
Alimentação das ninfas	4 a 5
Muda	± 15

4.2 CARRAPATOS EM CÃES NO SETOR DE BANHO E TOSA DE UMA CLÍNICA VETERINÁRIA PARTICULAR

Durante o período do experimento, julho de 2006 a agosto de 2007, 2.848 cães passaram no setor de banho e tosa de uma clínica veterinária localizada na Regional Venda Nova de Belo Horizonte. Os cães foram inspecionados pelos tosadores para procura de ixodídeos. Foi verificado que 222 (7,8%) desses animais estavam com carrapatos. No inverno e no outono, a infestação foi significativamente maior ($p < 0,05$) que na primavera e no verão (Tab.7).

Tabela 7. Percentagem de cães parasitados, nas diferentes estações do ano, que passaram pelo banho e tosa de uma clínica veterinária em Belo Horizonte, no período de julho de 2006 a agosto de 2007.

Estações do ano	Parasitados/total	Taxa de infestação (%)
Inverno	76/726	10,47 a
Outono	58/770	7,53 ab
Primavera	47/647	7,26 b
Verão	41/705	5,81 b
Total	222/2848	7,8

Resultados seguidos de letras distintas, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo Teste Exato de Fischer ($p < 0,05$).

Dos 222 cães infestados por carrapato, 58,29% eram machos, sendo estatisticamente ($p < 0,05$) mais parasitados que as fêmeas (41,70%). Quanto ao tamanho do pêlo, foi verificado que 77,87% dos cães tinham pêlo longo, sendo estatisticamente ($p < 0,05$) mais parasitados que os animais de pêlo curto.



Figura 2. Residência 1. Casinha sem reboco nas paredes.



a



b

Figura 3. Residência 2. Muro chapiscado e madeiras do canil com frestas e reentrâncias (Fig. 3a). Quintal contendo muro chapiscado (Fig. 3b).



Figura 4. Residência 3. Muro chapiscado e presença de entulhos de madeira e tijolos.



Figura 5. Residência 4. Presença de britas no chão e muro chapiscado ou sem reboco.



Figuras 6. Residência 5, antes (fig. 6a) e depois (fig.6b) da reforma do canil. Figura 6a: canil com presença de muro chapiscado. Figura 6b: muro rebocado, mas cama de madeira no interior do canil e telhado sem forro.



Figura 7: Residência 7. Parede do quintal e canil com áreas sem reboco e áreas de muro chapiscado.



Figura 8. Residência 8. Muro chapiscado com orifícios e rachaduras.



Figura 9: Residência 9. Muro chapiscado, parede externa com pedras e frestas.

5. DISCUSSÃO

5.1 DINÂMICA POPULACIONAL

5.1.1 Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional de *R. sanguineus* em Belo Horizonte

É aceito que os fatores climáticos exercem acentuada influência no ciclo biológico de *R. sanguineus*, principalmente na fase não parasitária. O clima do estado de Minas Gerais é classificado como tropical alternadamente úmido e seco, que se trata de um clima tropical típico, quente e semi-úmido, com uma estação chuvosa (verão) e outra seca (inverno) (Strahler⁵). Esta classificação leva em consideração as áreas da superfície terrestre controladas ou dominadas pelas massas de ar. Outra classificação se baseia na temperatura, na precipitação e na distribuição de valores de temperatura e precipitação durante as estações do ano, e o clima da região é classificado como Cwa (tropical de altitude) (Köppen⁵). Esse clima possui chuvas de verão com médias térmicas entre 19°C e 27°C. Na cidade de Belo Horizonte, no período estudado, a temperatura variou de 15,7°C a 29,9°C, a U.R.A. variou de 44% a 78% e a precipitação de 0,0mm a 350,9mm (Araújo, 2007).

No presente trabalho, todos os estágios do ciclo biológico de *R. sanguineus* foram encontrados durante todos os meses do experimento, entretanto, foi constatada variação significativa ($p < 0,05$) na taxa de infestação, nos cães, dentre as estações do ano. O inverno e o outono foram as estações em que o maior número de ixodídeos foi observado quando a temperatura média foi de 18,6°C; a U.R.A. média 56,5% e a precipitação média 37mm. Mesmo no mês de junho, no qual a precipitação foi de 0,0mm e a temperatura foi a mais baixa do ano (15,7°C), ocorreu um pico de ínstares imaturos. O maior

número de ínstares encontrados na estação seca (inverno e outono) está de acordo com os dados obtidos no setor de banho e tosa da clínica veterinária, onde também foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) da infestação por carrapato entre as estações do ano. Comparando a percentagem de cães infestados no banho e tosa com a percentagem de carrapatos adultos dos cães das residências, pode-se perceber que o inverno e o outono são as estações de maior taxa de infestação e a primavera e o verão as de menores.

Esta variação populacional de *R. sanguineus*, observada em Belo Horizonte, difere de trabalhos realizados em outras cidades brasileiras onde esse ectoparasito foi estudado. Louly (2003), em Goiânia, descreve que esse ixodídeo foi encontrado parasitando os cães durante todo o ano do experimento, não verificando diferença significativa entre as estações do ano. Entretanto, esta autora realizou o experimento em canis que eram lavados duas vezes ao dia, o que resultou em uma uniformização da umidade local, interferindo no ciclo biológico de *R. sanguineus*. Rodrigues *et al.* (2001) realizaram coletas de ectoparasitos em cães durante o inverno e o verão e não verificaram diferença significativa na frequência dos carrapatos, mas os cães eram mantidos em locais próprios, com higienização dos canis, o que podia contribuir para o aumento da umidade local.

A maior frequência de *R. sanguineus* observada durante o inverno e o outono de Belo Horizonte também discorda dos dados de Inokuma *et al.* (1996), no Japão, que não encontraram carrapatos no inverno; de Cruz-Vazquez e Garcia-Vazquez (1999) no México, que observaram maior taxa de infestação na primavera, verão e outono e de Gonzáles *et al.* (2004) na Argentina, que constataram ser a primavera a estação de maior infestação.

Em condições controladas, Bellato e Daemon (1997) pesquisaram a influência de três temperaturas (18°C, 27°C e 32°C) e U.R.A. constante de 80% na manutenção da

⁵ Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura
<http://www.ambientebrasil.com.br/classificacao>

fase não parasitária sobre a duração do período parasitário desse ectoparasito. Observaram que na temperatura de 18°C a eclosão larval foi inibida e os períodos de pré-postura, postura e ecdise foram mais longos, não ocorrendo continuidade do ciclo. No presente trabalho, foi constatado que no inverno ocorreu a segunda maior contagem de larvas nos cães, o que indica a continuidade do ciclo no meio ambiente. Maroli *et al.* (1996) afirmam que não há desenvolvimento de *R. sanguineus* em temperatura inferior a 18°C e U.R.A inferior a 50%. No presente estudo, no mês de maio de 2006 a temperatura mínima foi de 16,6°C e a U.R.A. foi de 44%. Apesar disso, houve continuidade do ciclo e todos os estágios do carrapato foram encontrados parasitando os cães, embora tenha sido o mês em que o menor número de ínstares foi colhido. Como a presença do hospedeiro foi constante durante todo o experimento e os locais onde se encontravam eram favoráveis ao desenvolvimento da fase não parasitária, observa-se a grande capacidade de adaptação de *R. sanguineus*. Além disso, pode-se constatar que as variações climáticas não foram fatores limitantes ao seu desenvolvimento, quando houve disponibilidade de alimento e locais propícios ao desenvolvimento das fases de vida livre desse ixodídeo.

5.1.2 Variação populacional de *R. sanguineus* em fase de vida parasitária

Foi verificada, durante o período de observação, a ocorrência de três picos de carrapatos adultos, quatro de ninfas e quatro de larvas, indicando que *R. sanguineus* em Belo Horizonte realiza três gerações por ano. Assim, o tempo de desenvolvimento de um ciclo completo desse ixodídeo é de aproximadamente 121 dias. O uso de carrapaticidas durante o experimento não influenciou no estudo da variação populacional devido aos banhos terem sido realizados duas semanas antes da colheita posterior, para que o período residual do acaricida não interferisse na próxima contagem. Isso pode ser comprovado pelo fato de que nos meses em que maiores percentagens de proprietários

fizeram uso de acaricida (setembro e outubro), ocorreu pico de carrapatos.

Este resultado de números de gerações difere do observado por Louly (2003) em Goiânia, que constatou a ocorrência de quatro picos, mas aproxima-se da observação realizada por Cruz-Vazquez e Garcia-Vazquez (1999) no México, que verificaram 2,5 gerações por ano. Essas diferenças, provavelmente, estão relacionadas com o clima da região ou com a metodologia empregada.

No presente estudo, considerando os fatores relacionados à fase não parasitária dos ixodídeos, observou-se que os parâmetros que mais interferiram foram a U.R.A. e a temperatura, o que está em concordância com Sartor *et al.* (1996). Essa interferência pode ser comprovada pelo fato de a oferta de hospedeiro ter sido constante nas residências, assim como na manutenção da colônia de carrapatos em coelhos e da temperatura e da U.R.A. terem sido os fatores variantes quando se compara a resposta em condições naturais com a resposta em condições controladas.

5.2 ANÁLISE DOS CÃES E DOS CARRAPATOS ENCONTRADOS NAS RESIDÊNCIAS

5.2.1 Relação entre ínstares de *R. sanguineus*

Analisando os dados referentes aos diferentes estágios do ciclo biológico dos carrapatos colhidos nos cães, verifica-se que a relação entre adultos:ínstares imaturos foi de 2,8:1. Essa maior proporção de adultos se deve ao fato desses serem mais facilmente visualizados que ínstares imaturos.

A relação entre machos:fêmeas encontrada foi de 1,1:1 e é estatisticamente significativa ($p < 0,05$). O maior número de machos, em relação às fêmeas, de *R. sanguineus* encontrado está de acordo com o observado por Soares *et al.* (2006), no qual foi observada uma razão sexual de 1,4:1, em cães do município de Juiz de Fora,

Minas Gerais. Também concorda com Linardi e Nagem (1973), em cães de Belo Horizonte e municípios vizinhos, e Rodrigues *et al.* (2001), em animais de rua pertencentes a Juiz de Fora. Em ambos os estudos foi encontrada uma diferença significativa comparando machos e fêmeas com uma proporção macho : fêmea em vida parasitária, de 2:1. Segundo Yousfi-Monod (1985) a maior proporção de machos em relação às fêmeas pode ocorrer devido ao fato de as fêmeas se desprenderem do hospedeiro para realizarem oviposição e os machos continuarem no hospedeiro por mais tempo.

A proporção entre ninfas:larvas em fase parasitária foi de 1,5:1 e esse resultado também pode ter ocorrido pelo fato de ninfas serem mais facilmente visualizadas do que as larvas no momento da inspeção no corpo do animal.

A relação entre fêmea ingurgitada e fêmea não ingurgitada fixadas nos cães foi de 1,08:1. Essa homogeneidade pode ter ocorrido pelo fato de adultos já possuírem fácil visualização, mesmo quando não estão ingurgitados. Em relação aos ínstares imaturos, tanto ninfas quanto larvas, a quantidade de ínstares ingurgitados foi maior. Provavelmente isso ocorreu pelo fato de espécimes ingurgitados serem mais perceptíveis do que os não ingurgitados e se desprenderem mais facilmente do hospedeiro na escovação.

5.2.2 Sítios de preferência de fixação de *R. sanguineus* no corpo do cão

A área na qual o maior número de *R. sanguineus* foi encontrado correspondeu ao pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax e dorso até a inserção da última costela. Esse resultado está de acordo com Hoskins (1991); Labruna e Pereira (2001b); Rodrigues (2001); Louly (2003) e Labruna (2004). Devido ao fato desse carrapato apresentar aparelho bucal curto, esse fixa-se em locais onde o cão tenha dificuldade em arrancá-los, onde a pele não se apresenta muito espessa e a irrigação sanguínea seja abundante (Theis, 1968). De acordo com Labruna e Pereira (2001b), o

espaço interdígital também é um local de preferência de fixação desses ixodídeos.

5.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS NAS RESIDÊNCIAS

5.3.1 Ocorrência de *R. sanguineus* em seres humanos

Durante o período experimental não houve o relato de parasitismo em seres humanos, mesmo nos meses em que ocorreram elevadas infestações de *R. sanguineus* nos cães. Apesar de serem encontrados parasitando o homem em outros locais do mundo (Felz *et al.*, 1996; Manfredi *et al.*, 1999), poucos são os relatos de parasitismo humano por esse ixodídeo no Brasil, e estão relacionados a uma estreita ligação entre o homem e os cães infestados (Louly, 2003; Dantas-Torres, 2005; Louly *et al.*, 2006). Labruna (2004) relata que o parasitismo desse ixodídeo em hospedeiros secundários está relacionado ao crescimento exagerado da população do carrapato. Mesmo em residências onde carrapatos foram observados em paredes ou tetos, esse parasitismo não ocorreu nos moradores. Existem estudos apontando controvérsias sobre a espécie de *Rhipicephalus* que ocorre no Brasil (Szabó *et al.*, 2005; Oliveira *et al.*, 2005). Esse fato pode explicar os diferentes graus de antropofilia desse carrapato.

5.3.2 Interferências dos proprietários no ambiente e na rotina dos animais

Animais em condições naturais sofrem interferências dos proprietários tanto nos próprios cães, quanto em seu ambiente. Uma das interferências observadas foi o uso de carrapaticidas, tanto no animal como no ambiente, sendo que os piretróides (deltametrina e cipermetrina) foram as bases mais usadas. Segundo os proprietários, esses acaricidas foram utilizados pelo menos com duas semanas de antecedência à coleta. Como o período residual desses produtos é de sete a 15 dias, a interferência das aplicações nos dados referentes à variação populacional não foi relevante. Esse fato fica evidente quando se observa que picos de ixodídeos

ocorreram em setembro e outubro, justamente os meses em que foi notificado o maior número de aplicação de carrapaticidas.

Outras formas de interferências na presença de *R. sanguineus* foram os passeios com os cães, ida ao consultório veterinário ou "pet shop" e reformas nos locais onde os animais habitavam. Em algumas residências houve tratamento diferenciado entre os cães, como por exemplo, aplicação de carrapaticida ou passeio só com um dos animais da casa. Alguns proprietários realizavam freqüentes inspeções nos cães de pequeno porte, mas relataram que pelo menos nas semanas das coletas realizadas durante o presente estudo, não realizavam a catação manual dos carrapatos. Essas intervenções são comuns à maioria dos proprietários de cães e estão presentes na real condição do ciclo biológico do *R. sanguineus*.

Em outubro, 100% dos proprietários notaram a presença de carrapatos nos animais. A coleta realizada naquele mês foi a que resultou no maior número de carrapatos adultos, o que sugere que os proprietários detectam mais o estágio adulto do que ínstares imaturos.

Já no ambiente, a maior percepção de carrapatos nas residências ocorreu no período de julho a outubro, coincidindo com a ocorrência de uma geração de *R. sanguineus* (graf. 3). Outra ocasião em que os proprietários notaram a presença de carrapatos no ambiente foi no mês de janeiro, época do maior pico de ínstares imaturos, quando estão presentes no ambiente procurando um local propício para a realização da ecdise.

Novembro e dezembro foram os meses nos quais o maior número de cães entrou em contato com outros cães e/ou ambientes. Isso ocorreu provavelmente por se tratar de período de festas e férias escolares, quando os proprietários encaminhavam seus animais ao "pet-shop" e os levavam para passear com maior freqüência. Mudanças nos locais de habitação dos cães ocorreram no máximo em 22,2% das residências.

5.4 INFLUÊNCIA DOS TIPOS DE RESIDÊNCIAS NA MANUTENÇÃO DA FASE NÃO PARASITÁRIA DE *R. sanguineus*

Todas as residências em que o estudo foi realizado apresentavam quintal contendo muro chapiscado e/ou parede sem reboco, e todos os cães tinham acesso a esses locais (figuras 2 a 9). Esse ambiente é ideal para a realização das fases não parasitárias de *R. sanguineus* (Labruna, 2004), já que apresenta várias frestas e reentrâncias que representam locais propícios para ecdises, postura e incubação dos ovos. Essas áreas são protegidas dos raios solares, retêm a umidade, além de proteger os ínstares do contato com carrapaticidas.

Soares *et al.* (2006), numa pesquisa de ectoparasitos e hemoparasitos de cães em diferentes tipos de residências no município de Juiz de Fora, verificaram taxa de infestação de 2% de *R. sanguineus* e 2% de larvas de ixodídeo no ambiente de apartamento, e 35% de *R. sanguineus*, 18% de ninfas de ixodídeo e 4% de larvas de ixodídeo no ambiente de casas com quintais. Concluíram que ambientes com quintais geram uma condição ecológica que favorece a continuidade do ciclo não parasitário do ixodídeo nidícola, o que reforça os resultados encontrados nas residências do presente estudo.

5.5 CÃES NO SETOR DE BANHO E TOSA DE UMA CLÍNICA VETERINÁRIA PARTICULAR

Durante o período experimental, julho de 2006 a agosto de 2007, 7,8% dos cães que freqüentaram o setor de banho e tosa de uma clínica veterinária localizada na Regional Venda Nova, em Belo Horizonte, apresentavam-se infestados com carrapatos. A baixa taxa de infestação encontrada no presente estudo pode ter ocorrido pelo fato de os cães serem inspecionados pelos tosadores, que provavelmente notaram a presença de adultos e ínstares ingurgitados subestimando a taxa de infestação de ínstares imaturos. Além disso, os proprietários que têm o hábito de mandar os

animais para o banho e tosa apresentam maiores cuidados com os cães, fazendo catação manual ou o uso de carrapaticidas quando notam a presença de carrapatos.

Dentre os cães que passaram no setor de banho e tosa durante o período do experimento, os machos foram os mais parasitados (58,29%). Esse resultado está de acordo com Sampaio (2004b), que relata que as fêmeas dos hospedeiros possuem uma resposta imunológica mais pronta e eficiente que os machos.

Em relação ao comprimento do pêlo, animais de pêlo longo foram os mais parasitados (77,87%). Essa maior taxa de infestação pode estar relacionada com a maior dificuldade de realização de catação manual e da própria visualização do carrapato. Animais de pêlo longo possuem maior dificuldade de retirar os ixodídeos no momento em que coçam a pele, contribuindo para o aumento da taxa de infestação.

6. CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo permitiram concluir que no município de Belo Horizonte:

- *R. sanguineus* realiza três gerações em um ano;
- Todas as fases do ixodídeo são encontradas parasitando cães durante todo o ano, sendo que a maior taxa de infestação de *R. sanguineus* ocorre durante a estação seca (outono e inverno);
- *R. sanguineus* realiza o ciclo biológico completo em 121 dias, em condições naturais, e em 58 dias, em condições controladas;
- *R. sanguineus* se fixa preferencialmente na área correspondente ao pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax e dorso até a inserção da última costela do cão parasitado;

- Cães machos e animais de pêlo longo apresentam maior taxa de infestação de ixodídeos no setor de banho e tosa de uma clínica veterinária.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DADOS sobre Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.idasbrasil.com.br/idasbrasil/cidades/BeloHorizonte/port/quando.asp>> Acesso em: 12/06/2006.

Disponível em:<http://portal2.pbh.gov.br/pbh/index.html;jsessionid=9ddc33757448ebc11cdded07fb9aebf2?id_conteudo=4338&id_nivel1=-1> Acesso em: 04/06/2007

Programa Bioestat 4.0. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br/noticias.php?cod=3>> Acesso em: 01/10/2007.

ARAGÃO, H.; FONSECA, F. Notas sobre ixodídeos brasileiros. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v.3, p.145-195, 1911.

ARAGÃO, H.; FONSECA, F. Ixodídeos brasileiros e de alguns países limitrophes. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v.31, n.4, p.759-845, 1936.

ARAÚJO, M.T.S. [Dados meteorológicos do quinto distrito de meteorologia]. Belo Horizonte, 2007.

BARKER, S.C.; MURREL, A. Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Parasitology*. v.129, p.15-36, 2004.

BELLATO, V.; DAEMON, E. Influência da temperatura de manutenção de fase não parasitária sobre a fase parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 6, n.1, p 15-19, 1997.

BENENSON, A. S. Ehrliquiosis. In: EL CONTROL de las enfermedades transmisibles em el hombre. 15 ed. *Washington D.C.: Organizacion Mundial de Salud*, p. 115-17, 1992.

- CAMARGO - NEVES, V.L.F.; VIEIRA, A.M.L.; SOUZA, C.E. *et al.* *Manual de Vigilância Acarológica*. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias, 2004, 62p.
- CASTRO, M.B; MACHADO; R. Z. M.; AQUINO P. T. A. *et al.* Experimental acute canine monocytic ehrlichiosis: clinicopathological and immunopathological findings. *Vet. Parasitol.* v.119, n.1, p.73–86. 2004.
- CHEUICHE, S. V. Ciclo de vida do de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Ixodidae) em condições laboratoriais em Porto Alegre, RS. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, v.25, n.2, 1997.
- CLARCK, K.L.; WILLS, W.; TEDERS, S.H. *et al.* Ticks Removed from Dogs and Animal Care Personal in Orangeburg County, South Carolina. *Journal of Agromedicine*. v.3, p.45-50, 1996.
- COELHO, C. F. *Biologia da fase não parasitária de Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) sob condições de laboratório/aspectos da oviposição. 1993. 52f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- COSTA JÚNIOR, L.M.; RIBEIRO, M.F.B.; REMBECK, K. *et al.* Ixodofauna de cães de zona rural de três regiões do estado de Minas Gerais. In: *Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária 14, e Simpósio Latino – Americano de Riquetsioses 2.*, 2006, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto, 2006. p. 187.
- COSTA JÚNIOR, L.M. *Aspectos epidemiológicos de hemoparasitoses caninas no estado de Minas Gerais: utilização de métodos diretos, indiretos e moleculares*. 2007. 95f Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- COUTINHO, M. T. Z.; BUENO, L.L.; STERZIK, A. *et al.* Participation of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in the epidemiology of canine visceral leishmaniasis. *Vet. Parasitol.*, v.128, p.149–155, 2005.
- CRUZ - VAZQUEZ, C.; GARCIA - VAZQUEZ, Z. Seasonal distribution of *Rhipicephalus sanguineus* ticks on dogs in urban area of Morelos, Mexico. *Exp. Appl. Acarol.*, v.23, p. 277-280, 1999.
- CUNHA, D.W. *Estudos da toxicidade de alguns carrapatos comumente encontrados no Brasil (Acarina: Ixodidae)*, 1978. 78f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Rio de Janeiro, RJ.
- DANTAS-TORRES F; FIGUEREDO LA; FAUSTINO M.A. Ectoparasitos de cães provenientes de alguns municípios da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.13, p.151-154, 2004.
- DANTAS TORRES F.; FIGUEREDO L.A.; BRANDAO FILHO, S.P. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v.39, n.1, p. 64-67, 2005.
- DEPARTAMENTO nacional de meteorologia do ministério da agricultura. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/classificacao>> Acesso em: 10/07/07
- FELZ, M. W; DURDEN, L. A; OLIVER Jr., J.H. Ticks parasitizing humans in Georgia and South Carolina. *J. Parasitol.*, v.82, n.3, p.505-508, 1996.

- FERREIRA, A. P. L.; MOREIRA, S.M.; BASTOS, C.V. *et al.*, Aspectos da erliquiose canina segundo clínicos veterinários da região metropolitana de Belo Horizonte. In: *Semana de Iniciação Científica da Universidade Federal de Minas Gerais 14*, 2005, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.
- FERREIRA, B. R.; SILVA, J. S. Saliva of *Rhipicephalus sanguineus* tick impairs T cell proliferation and IFN- γ -induced macrophage microbicidal activity. *Vet. Immunol. Immunopathol.* v.64, p. 279-293, 1998.
- FERREIRA, B. R.; SILVA, J. S. Successive tick infestations selectively promote a T-helper 2 cytokine profile in mice. *Immunology*, v.96, p. 434-439, 1999.
- FREITAS, M.G.; COSTA, H.M.A.; COSTA, J.O. *et al.* *Entomologia e Acarologia Médica Veterinária*. 4 ed. Belo Horizonte, 1978. 250p.
- GONZÁLEZ, A.; CASTRO, D.D.C.; GONZÁLEZ, S. Ectoparasitids species from *Canis familiaris* (Linné) in Buenos Aires province, Argentina. *Vet. Parasitol.*, v. 120, p. 123-129, 2004.
- GUIMARAES, J.H. *et al.* *Ectoparasitas de Importância Veterinária*. São Paulo, Plêiade, 2001.
- GUGLIELMONE A.A; MANGOLD A.J; VINABAL A.E. Ticks (Ixodidae) parasitizing humans in four provinces of north-western Argentina. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, v. 85, p.539-542, 1991.
- HOSKYNS, J.D. Tick Transmitted Diseases. The brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.*, v.21, n.1, p.99-101, 1991.
- INOKUMA, H.; TAMURA, K.; ONISH, T. Seasonal occurrence of *Rhipicephalus sanguineus* in Okayama Prefecture, Japan and effect of temperature on development of the tick. *J. Vet. Med. Sci.*, v.58, n.3, 1996.
- LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C. Febre Maculosa: Aspectos clínicos-epidemiológicos. *Clínica Veterinária*, v.12, p. 19-23, 2001a.
- LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C. Carrapatos em cães no Brasil. *Clínica Veterinária*, v.30, p. 24-32, 2001b.
- LABRUNA, M.B. Biologia e ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.13, supl. 1, p.123-124, 2004.
- LINARDI, P.M.; NAGEM, R.L. Pulicídeos e outros ectoparasitos de cães de Belo Horizonte e municípios vizinhos. *Rev. Bras. Biol.* v.33, n.4, p.529-538, 1973.
- LORETTI, A. P. *et al.* Parasitism of dogs by *Rangelia vitalli* in southern Brazil: clinical, pathological and ultrastructural study. In: *Encontro Nacional de Patologia Veterinária*, 11., 2003, Botucatu. *Anais...*, Botucatu, 2003.p.178.
- LOULY, C.C.B. *Dinâmica sazonal de Rhipicephalus sanguineus* (ACARI: IXODIDAE) no canil da Polícia Militar do município de Goiânia - Goiás, Brasil. 47f. 2003. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.
- LOULY, C.C.B.; FONSECA, N.I.; OLIVEIRA *et al.* Ocorrência de *Rhipicephalus sanguineus* em trabalhadores de clínicas veterinárias e canis, no município de Goiânia, GO. *Ciência Animal Brasileira*. v.7, n.1. p. 103-106, 2006.
- MACHADO, R.Z. Erliquiose canina. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 13, supl. 1, p.53-57, 2004.
- MANFREDI M.T.; DINI, V.; PIACENZA, S. *et al.* Tick species parasitizing people in an area endemic for tick-borne diseases in north-western Italy. *Parassitologia*. v.41, n.4, p.555-60, 1999.

- MARIOTTE, C.O.; BUSTAMANTE, M.E.; VARELA, G. Hallazgo del *Rhipicephalus sanguineus* Latreille infectado naturalmente com febre manchada de las montañas rocosas, em Sonora (Mexico). *Rev. Inst. Salub. y Enf. Trops.*, v. 5, p. 297-300, 1944.
- MAROLI, M.; KHOURY, C.; FRUSTERI, L. *et al.* Diffusione della zeca del cane (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806) in Italia: un problema di salute pubblica. *Ann. Ist. Super. Sanità*, v.32, n.3, p.387-397, 1996.
- MOREIRA, S.M. *Estudo retrospectivo (1998-2001) da Eriiquiose Canina em Belo Horizonte: avaliação clínica e laboratorial de infecções experimentais*. 2001. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- O'DWYER, L.H.; MASSARD, C.L. Aspectos gerais da hepatozoonose canina. *Clínica Veterinária*, ano 6, n.31, p.34-39, 2001.
- OLIVEIRA, P.R.; BECHARA, G.H.; DENARDI, S.E. *et al.* Comparison of external morphology of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) ticks from Brazil and Argentina. *Vet. Parasitol.* v.129, p.139-147, 2005.
- OLMEDA-GARCÍA, A.S.; RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, J.A.; ROJO-VÁZQUEZ, F.A. Experimental transmission of *Dipetalonema dracunculoides* (Cobbod 1870) by *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille 1806). *Vet. Parasitol.*, v.47, p.339-342, 1993.
- RIBEIRO, A.L., Estudo das variações morfológicas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (ACARI: IXODIDAE) no Brasil. Rio de Janeiro, 1995. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- RODRIGUES A.F.S.F.; DAEMON E.; D'AGOSTO M. Investigation of some ectoparasites from street dogs in the Municipality of Juiz de Fora, Minas Gerais. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.10, n.1, p. 13-19, 2001.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2004a. 265p.
- SAMPAIO, I.B.M Aspectos importantes da experimentação em Parasitologia (geralmente não considerados pelo pesquisador). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.13, supl. 1, p.178-179, 2004b.
- SANTOS SILVA, M.M.; FILIPE, A.R. Ciclo biológico de ixodídeos (Ixodoidea: Ixodidae) em condições de laboratório. *Rev. Port. Ciências Veterinárias*, v.93, n. 527, p.143-148, 1998.
- SARTOR, A.A.; CUNHA, D.W.; DAEMON, E. Aspectos da biologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) em condições de laboratório: fase parasitária de larvas, ninfas e fêmeas e não parasitárias de larvas e ninfas. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.18, n.1, p.14-17, 1996.
- SOARES, A.O., SOUZA, A.D., FELICIANO, E.A. *et al.* Avaliação ectoparasitológica e hemoparasitológica em cães criados em apartamentos e casas com quintal na cidade de Juiz de Fora, MG. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.15, n.1, p. 13-16, 2006.
- SONESHINE, D.E. *Biology of Ticks*. New York: Oxford University Press, 1993. 2v.
- SOULSBY, E.J.L. *Biology Parasites: emphasis on Veterinary Parasitology*. Academic Press: New York in London, p. 72-77, 1966
- SZABÓ, M.P.J.; MUKAI, L.S.; ROSA, P.C.S. *et al.* Differences in the acquired resistance of dogs, hamsters, and guinea pigs to repeated infestations with adult ticks *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Braz. J. Vet. Res. Anim. Science*. v.32, n.1, p. 43-50, 1995.

SZABÓ, M.P.J.; MANGOLD, A.J.; JOAO, C.F. *et al.* Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. *Vet. Parasitol.*, v.130, p.131–140, 2005.

THEIS, J.H. Mechanical removal of *Rhipicephalus sanguineus* from the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* v. 153, n. 4, p. 433-437, 1968.

TORRES, F.D.; FIGUEIREDO, L.A.; FAUSTINO, M.A. DA G. Ectoparasitos de cães provenientes de alguns municípios da região metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 13, n. 4, p. 151-154, 2004.

VIDOTTO, O., TRAPP, S. M. Babesiose canina. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.13, supl. 1, p.58-61, 2004.

VITORIA, D.P.P. Paralysis por garrapatas (Ticks paralysis) en caninos. *Revista de Medicina Veterinária y Parasitología*, v.13, p.67-70, 1954.

WALKER, J.B.; KEIRANS J.E.; HORAK I.G. (Ed.) *The genus Rhipicephalus (Acari: Ixodidae): a guide to the brown ticks of the world.* Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 643p.

WOODY, B.J.; HOSKINS, J.D. Ehrlichial diseases of the dog *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract*, v.21, n.1, p.45-98, 1991.

YOSHINARI, N.H.; BARROS, P.J.L.; BONOLDI, V.L.N. *et al.* Perfil da Borreliose de Lyme no Brasil. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo*, v.52, p.11-117, 1997.

YOUSFI-MONOD, R. Evolution annuelle de la sex ratio de *Rhipicephalus sanguineus* (Acarina, Ixodidae) en zone urbaine de l'ouest Algérien. *Acarology*, v.26, n.4, p.361-365, 1985.

8. APÊNDICES

8.1 APÊNDICE 1

Questionário sobre a notificação de *R. sanguineus* presentes nos animais e no ambiente, assim como na identificação de possíveis interferências dos proprietários na dinâmica populacional dos ixodídeos

Cão nº:

Nome:

Raça:

Pelagem: cor/tamanho

Endereço:

Cidade:

1- Aplicou carrapaticida no último mês?

2- Verificou a presença de carrapatos no animal?

3- Notou a presença de carrapatos no ambiente?

4- Verificou a presença de carrapatos nas pessoas?

5- Os animais da casa passeiam ou têm contato com a rua?

FASE PARASITÁRIA

Número de carrapatos

1-Cabeça.

2- Orelha.

3- Espaço interdigital.

4- Pescoço, membro anterior, axila, peito, tórax.

5- Dorso, abdome, membro posterior, virilha, cauda.

Número de ínstares imaturos-penteação e catação.

1-Larva

2-Ninfa

3-Macho

4-Fêmea

8.2 APÊNDICE 2

Questionário sobre a ocorrência de *R. sanguineus* em humanos

Nome: _____ Residência n°: _____

Idade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

- 1- Encontrou algum carrapato em você este mês?
- 2- Quantas vezes este mês?
- 3- Estava fixado ou andando?
- 4- Local do corpo onde foi observado.
- 5- Foi encontrado após contato com o cão?
- 6- Observou se o cão tinha carrapato na época?
- 7- O local onde o carrapato foi encontrado ficou vermelho ou formou alguma lesão?

8.3 APÊNDICE 3

Levantamento populacional de *R. sanguineus* em Belo Horizonte

Data: _____

Cão (nome): _____

Raça: _____ Sexo: () Macho () Fêmea

Pelagem: () Longa () Curta

Presença de carrapatos: () Sim () Não

9. ANEXO

9.1 ANEXO 1: Certificado de aprovação no Comitê de ética e experimentação animal (CETEA) da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL
- C E T E A -

CERTIFICADO

Certificamos que o **Protocolo nº 182/2006**, relativo ao projeto intitulado "**Aspectos taxonômicos e da dinâmica sazonal de *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle, 1806) no Município de Belo Horizonte, em Minas Gerais, Brasil**", que tem como responsável **Lygia Maria Friche Passos**, está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pelo **Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA/UFMG)**, tendo sido aprovado na reunião de **4/ 04/2007**.

Este certificado expira-se em **4/ 04 / 2012**.

CERTIFICATE

We hereby certify that the **Protocol nº 182/2006**, related to the project entitled "**Taxonomic and sazonal dynamics aspects of *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle, 1806) in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil**", under the supervision of **Lygia Maria Friche Passos**, is in agreement with the Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the **Ethics Committee in Animal Experimentation (CETEA/UFMG)**, and was approved in **April 4, 2007**.

This certificate expires in **April 4, 2012**.

Belo Horizonte, 11 de Abril de 2007.

Prof. Humberto Pereira Oliveira
Presidente do CETEA/UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Avenida Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha
Unidade Administrativa II – 2º Andar, Sala 2005
31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil
Telefone: (31) 3499-4516 – Fax: (31) 3499-4516
www.ufmg.br/bioetica/cetea - cetea@pro1.ufmg.br

(Mod.Cert. v1.0)