

Mônica Guerra Maia

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA BABESIOSE CANINA EM ÁREA  
SEMI-ÁRIDA DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

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

Área: Medicina Veterinária Preventiva

Orientador: Múcio Flávio Barbosa Ribeiro

**Belo Horizonte  
UFMG- Escola de Veterinária  
2005**

M217a Maia, Mônica Guerra, 1974-  
Aspectos epidemiológicos da babesiose canina em área semi-árida  
do Estado de Minas Gerais / Mônica Guerra Maia. –2005.  
46 p. :il.

Orientador: Múcio Flávio Barbosa Ribeiro  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais,  
Escola de Veterinária  
Inclui bibliografia

1. Cão – Doenças – Teses. 2. Babesiose em cão – Epidemiologia -  
Teses. 3. Babesiose em cão – Diagnóstico – Teses. I. Ribeiro, Múcio  
Flávio Barbosa. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de  
Veterinária. III. Título.

CDD – 636.708 969 63





*“Um sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só. Um sonho que se sonha junto, é realidade.”*

Raul Seixas

---

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me permitido realizar mais esta conquista em minha vida através da sua ajuda, força, luz e presença constantes no meu caminho.

Ao meu querido orientador Prof. Múcio Flávio Barbosa Ribeiro que orientou de maneira completa, ensinando verdadeiramente, ao mesmo tempo em que sempre foi capaz de oferecer apoio e ternura como um verdadeiro pai.

À minha família que proporcionou que eu desse mais este passo na minha vida. Por todo o apoio, compreensão, carinho e ajuda imprescindíveis para que eu alcançasse esse objetivo

Ao biólogo Roberto Teodoro da Costa *in memoriam* do Laboratório de Leishmanioses-ICB/UFMG por gentilmente fornecer todos os dados para a execução do trabalho, além de ceder o laboratório para a realização das análises e da pronta disposição a ajudar.

Ao Prof. José Oswaldo Costa por ser o grande incentivador de tudo, além sobretudo de estar sempre presente com seu apoio, carinho e consideração.

Ao Doutor João Carlos França da Silva do Laboratório de Leishmanioses-ICB/UFMG pela constante ajuda, incentivo, apoio e simpatia.

Ao Prof. João Paulo Amaral Haddad por todas as análises estatísticas.

À Nádia funcionária do Laboratório de informática da EV/UFMG pela ajuda imprescindível na parte de informática durante todo o trabalho, principalmente na etapa final de formatação.

A todos os professores, colegas e técnicos da EV/UFMG que me receberam de braços abertos, me acolhendo com todo o respeito e carinho na minha volta a esta querida casa.

A todos da equipe do Laboratório de Leishmanioses-ICB/UFMG, pela consideração com que me receberam durante as análises laboratoriais, em especial à técnica Eliane por toda a ajuda prestada.

Aos colegas do laboratório de Parasitologia-ICB/UFMG: Camila, Simone, Julinha, Lívio, Daniela, e Nayara, além da técnica Mercês, por toda a ajuda e alegre convivência nessa etapa.

À Tropeira Alimentos®, nas pessoas dos diretores Toninho, Cássio, Sr. Nerí, e Sr. Hamilton, e do ex-gerente Werner, por me permitirem e darem possibilidade para a concretização desse projeto em minha vida.

À minhas queridas tias Magali e Lêda e primas Fabienne, Grace, Isabela e Paulinha por todo o carinho, respeito, admiração e incentivo.

À minha irmãzinha de coração Aninha, por todas as coisas boas que trouxe para a minha vida, juntamente com os seus pais. Muito obrigada por serem uma extensão da minha família.

À minha “amiga eterna” Faibes que sempre me ajudou desde o início com a fidelidade de uma amizade verdadeira por mais distante que às vezes ficássemos.

Às minhas novas amigas da EV/UFMG: Verinha, Andreza, Denise, Ana Paula, Daniela, Bárbara, Raquelzinha pelo apoio, amizade e momentos alegres.

A todos os meus amigos Marcy, Carlinhos, Gi, Carol, Ricardo, Angeliquita, Dri (Presi), Du, Danny, Juninho, Rodarte e Fefê que com a sua amizade tornaram mais fácil esta caminhada.

<b>SUMÁRIO</b>		<b>Pág.</b>
	<b>RESUMO</b> .....	<b>9</b>
	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>1-</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2-</b>	<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b> .....	<b>10</b>
2.1-	Espécies e subespécies envolvidas na babesiose canina .....	10
2.2-	Transmissão da <i>Babesia vogeli</i> .....	11
2.2.1-	Ixodídeos.....	12
2.3-	Epidemiologia da <i>Babesia vogeli</i> .....	14
2.4-	Diagnóstico da <i>Babesia vogeli</i> .....	17
2.5-	Descrição do semi-árido.....	19
<b>3-</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
3.1-	Geral .....	20
3.2-	Específicos.....	20
<b>4-</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>20</b>
4.1-	Descrição da região semi-árida estudada .....	20
4.2-	Coleta de material .....	21
4.3-	Reação de Imunofluorescência Indireta-RIFI .....	21
4.3.1-	Produção de antígeno.....	21
4.3.2-	Sorologia para <i>Babesia vogeli</i> .....	22
4.3.2.1-	Eluição do soro.....	22
4.3.2.2-	Reação de Imunofluorescência Indireta para <i>Babesia vogeli</i> .....	22
4.4-	Dados meteorológicos.....	22
4.5-	Análise dos dados.....	23
<b>5-</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
5.1-	Condições climáticas da região de Itacambira, Minas Gerais.....	23
5.2-	Caracterização da população canina de Porteirinha, Minas Gerais .....	25
5.3-	Sorologia da <i>Babesia vogeli</i> na população canina de Porteirinha, Minas Gerais .....	28
5.3.1-	Prevalência da <i>Babesia vogeli</i> .....	28
5.3.2-	Incidência da <i>Babesia vogeli</i> .....	34
<b>6-</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>38</b>
6.1-	Caracterização da população canina urbana de Porteirinha, Minas Gerais .....	39
6.2-	Pesquisa de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> .....	39
6.3-	Incidência .....	41
<b>7-</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>41</b>
<b>8-</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>42</b>

#### LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Distribuição da população canina da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por localidade e sexo, 2003.....	27
Tabela 2-	Distribuição da população canina da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por faixa etária e sexo, 2003. ....	27
Tabela 3-	Distribuição da população canina, da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo o tipo racial, 2003. ....	27
Tabela 4-	Proporção dos cães amostrados na cidade de Porteirinha, Minas Gerais, de acordo com o mês de coleta e da localidade, 2003.....	28

Tabela 5-	Prevalência de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> e valor da “odds ratio”, nos diferentes bairros da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, março/2003.....	29
Tabela 6-	Prevalência de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, em relação à raça, março/2003.....	33
Tabela 7-	Prevalência de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, de acordo com fatores de risco, 2003.....	33
Tabela 8-	Prevalência e títulos de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por faixa etária, março/2003.....	34
Tabela 9-	Incidência e títulos de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo a faixa etária, de abril a junho, 2003.....	35
Tabela 10-	Incidência e títulos de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo a faixa etária, de julho a setembro, 2003.....	35
Tabela 11-	Incidência e títulos de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo a faixa etária, de outubro a dezembro, 2003.....	36
Tabela 12-	Incidência de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por localidade, de abril a junho, 2003.....	26
Tabela 13-	Incidência de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por localidade, de julho a setembro, 2003.....	37
Tabela 14-	Incidência de anticorpos anti- <i>Babesia vogeli</i> , em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por localidade, de outubro a dezembro, 2003....	37

---

**LISTA DE FIGURAS**

---

Figura 1-	Temperatura média, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar na região de Itacambira, Minas Gerais, 2003.....	25
Figura 2-	Níveis de risco dos cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, em relação à prevalência, de adquirir infecção por <i>Babesia vogeli</i> , de acordo com a localidade, 2003.....	31

---



## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar os aspectos epidemiológicos da babesiose canina em animais de uma cidade localizada em área semi-árida do estado de Minas Gerais. Foi realizada uma amostragem aleatória na população canina da cidade de Porteirinha, na região de Itacambira, baseada numa prevalência esperada de 20% e grau de confiança de 90%, perfazendo um total de 505 animais. Amostras de sangue foram coletadas no mês de março de 2003 e examinadas por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta. Nos meses de junho, setembro e dezembro de 2003, amostras de sangue foram coletadas dos mesmos animais, excetuando-se aqueles que não foram localizados. Concomitante à coleta de sangue foi preenchido um formulário no qual constavam informações sobre o sexo, raça e idade do cão. Os dados foram armazenados no programa Windows Access, sendo analisados estatisticamente por meio do Excel 8.0 e Epi-info versão 3.3. Foi determinada uma prevalência de anticorpos anti-*Babesia vogeli* de 18,81%. Não foi encontrada relação entre os fatores idade e sexo com a soroprevalência para *B. vogeli*. A soroprevalência de *B. vogeli* em cães Sem Raça Definida foi significativamente maior em relação a animais de raça definida. A taxa de incidência da babesiose canina no período de abril-junho (13,79%) foi significativamente maior que a incidência observada de outubro-dezembro (7,73%). Análise dos dados obtidos neste trabalho sugerem que as condições climáticas das áreas semi-áridas interferem na transmissão da *B. vogeli*.

Palavras-chave: *Babesia vogeli*; seroepidemiologia, imunofluorescência

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the epidemiological aspects of the canine babesiosis in animals of a city located on a semi-arid area of Minas Gerais state. Blood samples were randomly collected of Porteirinha's canine population - city situated in Itacambira region - based in a expected prevalence of about 20% and a confidence rate of about 90%, completing a total of 505 animals. Blood samples were collected in march-2003 and were examined using the RIFI technique. On June, September and December of 2003, blood samples were collected in the same animals, except from those that were not found. At the same time, a form was filled with information about sex, breed and age of the dogs. The information was analyzed with the Windows Access, and was verified statistically with the Excel 8.0 and Epi-Info version 3.3. It was found a prevalence rate of antibodies anti-*B. vogeli* in about 18.81% dogs. Sex and age were not associated with seroprevalence for *B. vogeli*. Mongrels were significantly more positive than the dogs with defined breed. The incidence rate of canine babesiosis during the period of April to June (13.79%) was significantly higher than the incidence observed in the period of October to December (7.73%). Analysis of the data found on this study suggest that climatical conditions of the semi-arid areas interfere in the transmission of *B. vogeli*.

Keywords: *Babesia vogeli*, seroepidemiology

## 1-INTRODUÇÃO

A babesiose é uma doença hemolítica, causada por protozoários do gênero *Babesia*, transmitida por carrapatos e que afeta diversos mamíferos (Boozer e Macintire, 2003).

Mais de 100 espécies de *Babesia* spp têm sido identificadas, mas somente *Babesia canis* e *B. gibsoni* têm sido responsabilizadas por infectar cães causando a babesiose canina (Taboada e Merchant, 1991). A *B. canis* apresenta uma classificação trinomial cuja diferenciação entre as subespécies é baseada no carrapato vetor, virulência da amostra e distribuição geográfica.

No Brasil, a babesiose canina é causada pela *B. canis vogeli*, cuja descrição molecular foi realizada recentemente (Passos et al., 2005). Neste trabalho será utilizada a denominação *B. vogeli*, conforme recomendação de Zahler et al. (1998) e Carret et al. (1999).

A babesiose canina pode causar desde infecção inaparente até quadro clínico grave culminando em óbito. A manifestação subclínica tem importância relevante na manutenção dessa enfermidade, já que os cães com infecção subclínica apresentam-se normais tanto ao exame físico quanto à pesquisa direta do parasita por meio de esfregaço sangüíneo, tornando-se portanto importantes fontes de infecção para outros animais.

Diversos testes sorológicos para babesiose canina estão disponíveis atualmente, sendo a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) o mais comumente usado, constituindo uma técnica sensível e específica capaz de detectar os animais infectados por *B. vogeli*, inclusive os assintomáticos. Dessa forma, é utilizada em levantamentos epidemiológicos, pois permite identificar os fatores determinantes tanto da doença quanto da resposta imune, proporcionando a adoção de medidas que facilitem o seu controle.

Entretanto, esta abordagem sobre a epidemiologia da babesiose canina ainda é pouco estudada. No Brasil, há pesquisas com esse enfoque somente nas populações caninas urbanas, inexistindo levantamentos nas cidades de pequeno porte, sendo, portanto, completamente desconhecida (o) a situação/ perfil epidemiológico que predomina no nosso meio. Além disso, as pesquisas epidemiológicas efetuadas até a presente data, ocorreram sob condições climáticas comuns não sendo conhecido o comportamento dessa enfermidade em uma situação climática que foge do padrão como a que ocorre na região semi-árida, que abrange uma área de aproximadamente 13%, do território nacional.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo estudar a babesiose canina numa localidade situada no semi-árido, verificando os fatores determinantes da epidemiologia da *B. vogeli* em um ambiente diverso dos estudados até o momento no Brasil.

## 2-BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

### 2.1-Espécies e subespécies envolvidas na babesiose canina

Segundo Levine (1988), a classificação taxonômica das *Babesias* seria a seguinte:

Filo: Apicomplexa

Classe: Aconoidasida

Ordem: Piroplasmorida

Família: Babesiidae

Gênero: *Babesia*

As espécies de *Babesia* spp são classificadas em grandes ou pequenas, de acordo com o tamanho dos merozoítos. Das espécies que acometem os canídeos, *B. canis* é uma grande *Babesia* (3-5  $\mu$ m) possuindo, aproximadamente, o dobro do tamanho da *B. gibsoni* (0,5-2,5 $\mu$ m). Os merozoítos da *B. canis* são piriformes e freqüentemente ocorrem em pares, mas oito ou mais podem estar presentes no mesmo eritrócito (Lobetti, 1998).

Os merozoítos da *B. gibsoni* são pleomórficos, sendo encontrados com maior frequência na forma oval, podendo adquirir formato de anel. Tem como distribuição geográfica, principalmente, o sudeste e extremo leste da África, a Ásia, poucos casos nos EUA e raramente na Europa (Taboada e Merchant, 1991) e os carrapatos vetores são o *Haemaphysalis bispinosa* e o *Rhipicephalus sanguineus* (Boozer e Macintire, 2003).

A *B. canis* ocorre na África, Europa, EUA e Ásia, sendo freqüente nos países tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil (Brandão e Hagiwara, 2002).

A espécie *B. canis* possui três subespécies distintas: *B. canis canis*, *B. canis rossi* e *B. canis vogeli*, (Uilenberg et al., 1989; Taboada e Merchant, 1991). A distinção entre essas se baseia na especificidade do vetor, ausência de reações cruzadas e nível de patogenicidade.

A babesiose canina da África do Sul é causada pela *B. canis rossi* e transmitida pelo carrapato *Haemaphysalis leachi*. Essa amostra é muito disseminada e é certamente a mais virulenta (Lobetti, 1998).

Na Europa e na Ásia, a babesiose é causada pela *B. canis canis*, a qual possui nível intermediário de patogenicidade, sendo vetor o carrapato *Dermacentor reticularis* (Boozer e Macintire, 2003).

A *Babesia canis vogeli* é transmitida pelo carrapato vermelho, *R. sanguineus*, e causa uma doença relativamente branda nos EUA e nas regiões tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil (Passos et al., 2004).

Entretanto, a identificação das espécies de *Babesia* spp baseada apenas na morfologia, distribuição geográfica, especificidade do vetor, sinais clínicos, e propriedades antigênicas, pode se tornar limitada. Cacciò et al. (2002) por meio de análise molecular, constataram que ambas as subespécies *B. canis canis* e *B. canis vogeli* foram responsáveis por infecções naturais e ocorrência da babesiose canina na Europa.

Do mesmo modo, Inokuma et al. (2004), utilizando o PCR, conseguiram confirmar que os casos de babesiose canina ocorridos em Okinawa Island, Japão, eram causados por *B. canis* (6,3%) e *B. gibsoni* (8,8%). Além disso, por meio dessa técnica puderam afirmar com precisão que, a subespécie em questão, tratava-se de *B. canis vogeli*.

Quanto à *B. gibsoni* no Brasil, há relatos de sua ocorrência nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, sendo baseados em exames de esfregaços sangüíneos (Luicidi et al., 2004), necessitando de comprovação por técnica de biologia molecular.

## 2.2-Transmissão da *Babesia vogeli*

Breitschwerdt et al. (1983), relataram a transmissão transplacentária da babesiose canina em canis de Greyhounds no leste dos EUA, devido ao óbito de filhotes com idade inferior ao período de incubação da *B. canis*. Os animais apresentaram manifestação clínica e esfregaço sangüíneo positivo e as mães dessas ninhadas exibiram altos títulos de anticorpos anti-*B. canis*. O carrapato *R. sanguineus* foi encontrado tanto nos cães quanto nas instalações de todos os canis.

Dell'Porto (1986) constatou soroprevalência superior para *B. canis* em cadelas do que nos cães machos e atribuiu este fato devido as fêmeas serem mais sedentárias, principalmente no período pós-parto, quando permanecem grande parte do tempo em seus ninhos, o que as torna mais vulneráveis a infestações de *R. sanguineus*, ixodídeo com hábito nidícola.

Em relação ao clima, Shakespeare (1995) observou variação sazonal na média de casos de babesiose canina com a ocorrência de um pico no verão e uma queda no inverno. Houve aumento dos casos clínicos mesmo antes das chuvas acontecerem, em Novembro, quando os termômetros marcaram uma média de temperatura máxima de 27,3°C. No mesmo período, a pluviosidade média era de apenas 58,3mm, vindo a atingir valores maiores somente entre os meses de

dezembro e março (107,7mm–87,6mm), sugerindo que as temperaturas elevadas influenciam de maneira mais pronunciada do que a pluviosidade.

Ruas et al. (2002) ao examinarem esfregaços sangüíneos de canídeos silvestres do sul do Brasil encontraram *Babesia* spp, em um animal. Sugeriram que essa transmissão tenha sido efetuada por carrapatos do gênero *Amblyomma* spp, pois somente este ixodídeo foi visualizado nos animais.

### 2.2.1- Ixodídeos

No Brasil, o carrapato *R. sanguineus* tem sido reconhecido como o vetor da babesiose canina. Estudos mais recentes têm contribuído para elucidar os mecanismos envolvidos na transmissão dessa enfermidade.

Linardi et al. (1973) constataram na grande Belo Horizonte um nível de 96,4% de cães com ectoparasitas, sendo que dentre os carrapatos, *R. sanguineus* foi a espécie predominante, infestando 32,97% dos animais, enquanto que o *A. cajennense* foi encontrado parasitando apenas 5,31% destes.

Em estudos realizados nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Sul, foi verificado que dentre as cinco espécies de ixodídeos encontradas parasitando cães, *R. sanguineus* foi a única presente nas áreas urbanas. Em cães do meio rural, predominaram as espécies do “grupo ovale” (*Amblyomma ovale*, *A. aureolatum* e *A. tigrinum*), além do *A. cajennense* (exceto no Rio Grande do Sul), sendo que o carrapato *R. sanguineus* raramente foi encontrado (Massard et al., 1981).

Em relação à infecção, Friedhoff (1988) afirmou que os carrapatos adquirem a *Babesia* spp somente no estágio adulto (fêmeas), entretanto, são capazes de transmiti-la ao hospedeiro em todas as fases, muito embora, para larvas e ninfas seria necessário um grande número.

Descreveu que o principal fator que estimula a ativação do carrapato e da *Babesia* spp é a temperatura ou mesmo o choque térmico; entretanto, altas temperaturas possuem efeitos prejudiciais, podendo em caso de persistência inibir ou até eliminar as infecções. Além disso, a umidade relativa do ar influenciaria no desenvolvimento do carrapato interferindo também na transmissão desse agente.

Harvey et al. (1988) atribuíram a observação de alta infestação por carrapatos de cães de um canil da Flórida, à ocorrência de pluviosidade acima da média nos meses que precederam o mês de agosto.

O habitat do *R. sanguineus* foi descrito por Maroli et al. (1996) como sendo fundamentalmente constituído pelo ambiente urbano e peri-urbano, e teria o ninho do cão como seu local de predileção. Também responsabilizaram o aumento do número de cães no ambiente urbano e doméstico como sendo uma das causas da difusão numérica deste ixodídeo nas cidades. Em relação ao ciclo de vida deste vetor, afirmaram ter duração média de quatro a cinco meses, podendo porém ser completado em apenas três meses dependendo das condições climáticas; sendo importante ressaltar que temperatura inferior a 18°C e umidade relativa do ar abaixo a 50% interferem no ciclo biológico do ixodídeo.

O’Dwyer (1996) observou infecção ovariana por *B. canis* em teleógenas de *R. sanguineus*, dez dias após o seu desprendimento de cães parasitados por este protozoário, confirmando assim a capacidade de transmissão transovariana do parasita. Somente as formas adultas e ninfas dos carrapatos foram capazes de transmitir *B. canis*. Considerou-se a fase adulta como a melhor para a transmissão deste protozoário devido ao menor período pré-patente após sua alimentação quando comparado aos outros estádios do ciclo biológico.

Ainda em relação aos fatores climáticos, Bellato e Daemon (1997a) verificaram no *R. sanguineus* que a temperatura incidente

sobre as fases não parasitárias possui uma correlação inversamente proporcional com a duração das fases deste ixodídeo. Em trabalho posterior Bellato e Daemon (1997b), além de terem reforçado este achado, também observaram a mesma ocorrência para os períodos de pré-postura, postura e incubação.

Ao realizar estudo no município de Pedreira, área rural do estado de São Paulo, Lemos et al. (1997) constataram que o *A. cajennense* foi a espécie de ixodídeo predominante dentre as seis encontradas tanto em animais, quanto em seres humanos e na vegetação. No cão essa espécie representou 73,5% das infestações por carrapatos, enquanto que o *R. sanguineus* significou apenas 26,5% deste percentual.

Em levantamento realizado nos cães de rua da cidade de Porto Alegre, Ribeiro et al. (1997) constataram que 52,4% dos animais apresentavam carrapatos, dos quais 93,2% eram *R. sanguineus*.

Ao estudar a freqüência de carrapatos em cães da região norte do estado do Paraná, Labruna et al. (2001) observaram que apesar de ser em área rural, *R. sanguineus* foi a espécie mais prevalente, muito embora sua freqüência tenha sido bem inferior em relação a estudos prévios realizados em áreas urbanas. Esse achado foi justificado pelo hábito nidícola deste ixodídeo, somado ao dos cães repousarem sempre no mesmo lugar, o que possibilitaria a essa espécie de carrapato se estabelecer na área rural.

O'Dwyer (2001) detectou um parasitismo por carrapatos em 37,6% dos cães de áreas rurais do estado do Rio de Janeiro, sendo 23,6% por *A. cajennense* e 12,4% por *R. sanguineus*. Esta constatação reforçou a teoria do predomínio do *A. cajennense* em áreas rurais e do *R. sanguineus* em áreas urbanas e peri-urbanas observada em estudos prévios.

Rodrigues et al. (2001) observaram que 60,6% dos ixodídeos encontrados nos cães de rua do município de Juiz de Fora-MG eram *R. sanguineus*, explicado por esta

espécie ser predominante em áreas urbanas. Em contrapartida, a segunda maior infestação por carrapatos foi atribuída ao gênero *Amblyomma* spp, tendo o *A. cajennense* a prevalência mais elevada com um percentual de 11,5%. Atribuiu-se tal fato à proximidade das instalações dos cães com os pastos utilizados pelos eqüinos, os quais eram em grande número no local. Não foi constatada diferença significativa na ocorrência de *R. sanguineus* entre as estações do ano, entretanto a intensidade média de parasitismo foi significativamente maior no verão (4,8 parasitas/hospedeiro), quando comparada ao inverno (2,96 parasitas/hospedeiro). Concluíram que esta ocorrência mais intensa no verão poderia resultar no aumento das hemoparasitoses transmitidas aos cães por esta espécie de carrapato.

Szabó et al. (2001) ao estudarem as infestações ocorridas por ixodídeos em cães das áreas urbanas e rurais do município de Franca-SP, observaram que 100% dos carrapatos dos cães urbanos eram *R. sanguineus*, enquanto que na área rural o parasitismo por esta espécie atingiu 50% dos animais. Constataram que um percentual de 66,7% dos cães das cidades vivia em regime semi-confinado, o que diferia do livre deslocamento realizado pelos cães da área rural. Concluíram que esta diferença na forma de criação dos cães poderia explicar o menor parasitismo do *R. sanguineus* no meio rural. Por esta espécie possuir hábito nidícola, a movimentação mais intensa do cão no ambiente rural diminuiria a chance dos estádios biológicos evolutivos de reinfestarem o seu hospedeiro após concluírem sua fase não-parasitária. Ao avaliar a raça dos cães, verificaram que os animais mais parasitados foram os SRD, os quais participaram com 66,4% do total das infestações.

Moura et al. (2002) constataram que os carrapatos predominam sobre todos os outros ectoparasitas em Cuiabá, principalmente devido à existência de uma extensa área de vegetação no perímetro urbano e pela presença de uma estação chuvosa bem definida nesta cidade.

Bellato et al. (2003) verificaram que 52,8% dos cães atendidos no Hospital de Clínica Veterinária do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV-UDESC) do município de Lages-SC, apresentavam-se com ectoparasitas, com predomínio das pulgas (91,2%). Nenhum cão apresentou infestação por *R. sanguineus*, embora este ixodídeo tenha sido constatado previamente nos diagnósticos de rotina do Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da referida faculdade.

Louly (2003), ao estudar a sazonalidade do *R. sanguineus* no canil da Polícia Militar de Goiânia-GO, observou que este vetor foi encontrado durante todo o ano, tanto em vida livre quanto parasitária, e que todos os estádios biológicos possuíam além de altas prevalências, níveis semelhantes independente de qual fosse a estação. Constatou ainda que este ixodídeo possui quatro gerações anualmente. Estes achados foram atribuídos às condições climáticas (temperatura e umidade relativa do ar) que se mantiveram ótimas no decorrer de todo o estudo, além da disponibilidade do hospedeiro que foi constante neste período. Foi sugerido haver susceptibilidade racial ou individual aos carrapatos por parte dos cães, por ser observada uma maior infestação na raça Cocker Inglês quando comparada aos cães sem raça definida (SRD). Além disso, confirmou-se o hábito nidícola deste carrapato devido a predominância significativamente superior de *R. sanguineus* nos canis do que nos diversos ambientes de vida livre inspecionados.

Labruna (2004) em revisão bibliográfica sobre o *R. sanguineus*, afirmou que a duração das fases de vida livre desta espécie é variável, sendo inversamente proporcional à temperatura ambiente. Também afirmou que a viabilidade destas formas durante a fase não-parasitária é afetada principalmente pelas condições microclimáticas, em especial a umidade relativa do ar.

Mangold et al. (2004) e Oliveira et al. (2005) detectaram diferenças marcantes entre exemplares de *R. sanguineus*, provenientes

do Brasil e da Argentina em estudos morfológicos e de biologia molecular. Estes achados fizeram com que se suspeitasse que os carrapatos *R. sanguineus* existentes em nosso país, na verdade seriam os africanos *R. turanicus*, ou então que haveria mais de uma espécie de *R. sanguineus* ocorrendo nos trópicos. Em contrapartida, os carrapatos provenientes da Argentina seriam similares aos europeus, sendo entretanto necessário um estudo taxonômico mais aprofundado para testar estas hipóteses.

Sutherst (2005) observou em laboratório, redução de peso e aumento de mortalidade em ovos de *R. (Boophilus) microplus* quando submetidos à temperatura e umidade adversas. Ao mesmo tempo, as larvas que eclodiram desses ovos apresentaram menor viabilidade em relação às provenientes dos ovos que foram incubados sob condições climáticas ideais. Sugeriu portanto que, mesmo durante a primavera haverá redução dos efeitos causados por estes ixodídeos, já que os estádios larvais existentes nessa estação são originários de ovos incubados em condições adversas durante o inverno.

### 2.3-Epidemiologia da *Babesia vogeli*

Devido aos altos títulos encontrados à RIFI em canis de Greyhounds no Leste dos EUA, Breitschwerdt et al. (1983) sugeriram que a babesiose canina seja enzoótica nesta região e prevalente como infecção subclínica em animais utilizados para corrida.

Em estudo realizado na Índia, por meio de esfregaço sangüíneo, Bansal et al. (1985) verificaram uma prevalência por *B. canis* de 13,3% em animais da polícia, 5,4% dos cães de rua e de 2,3% em cães particulares. Nos cães de rua a infecção apresentou maior prevalência no período de julho à outubro e nos cães particulares de outubro à dezembro. A maior ocorrência nos cães de rua no período citado estaria relacionada à atividade superior do vetor *R. sanguineus* e também ao maior estresse calórico que os animais estariam sujeitos nesta época do ano, o que os tornaria mais susceptíveis à

infecção. Ao exame sorológico, constataram prevalência de 40%, 37,5% e de 25%, nos cães da polícia, de rua e domiciliados respectivamente.

Dell'Porto (1986) constatou soroprevalência por meio da RIFI à *B. canis* de 42,7% nos cães de rua da cidade de São Paulo em comparação com o diagnóstico de apenas 10,3% utilizando o esfregaço sanguíneo. Também foi verificada maior soropositividade das fêmeas em relação aos machos.

Martinod et al. (1986) encontraram no sudeste da França ocorrência de 62,4% de *B. canis*, muito embora a doença clínica se manifestasse em apenas 14% dos cães e a mortalidade fosse de 1,5%. Dentre os animais sadios, 85% apresentaram sorologia positiva, sendo observados níveis mais elevados de anticorpos à medida que as áreas pesquisadas apresentavam níveis crescentes de infecção. Verificaram que o sexo e a idade não constituem fatores de risco da babesiose canina. Em relação à raça houve diferença estatística, entretanto, o motivo não foi atribuído à cor ou ao comprimento da pelagem ou à origem etnológica e tamanho do animal, ficando a causa indeterminada.

Levy et al. (1987) na Carolina do Norte, compararam por meio da RIFI, a prevalência de anticorpos anti-*B. canis* entre cães mantidos em abrigos e domiciliados. A média global encontrada foi de 3,8%, entretanto, os animais de abrigos apresentaram uma prevalência significativamente superior (5,7%) aos de estimação (2,0%). Este fato foi associado ao hábito dos cães de rua de vagar livremente, os quais apresentam, portanto, maior chance de exposição aos carrapatos e conseqüentemente de infecção, o que se contrapõe aos maiores cuidados e confinamento dos animais domiciliados. Constataram também ocorrência mais elevada de anticorpos nos cães de regiões de clima ameno, em relação aos de clima mais quente, concluindo que a distribuição de animais soropositivos apresentou correlação com a geografia/ clima da região,

fatores que estão associados à distribuição do *R. sanguineus*.

Harvey et al. (1988) verificaram em canil da Flórida que ninhadas de Mastiff de três semanas de vida apresentaram alterações clínicas e hematológicas condizentes com a babesiose canina. Embora a transmissão transplacentária não possa ser excluída, deduziram que os filhotes adquiriram a infecção após o nascimento, uma vez que além dos achados de normalidade clínica e hematológica observados nos cães adultos, o período de incubação da doença coincidiu exatamente com a idade dos filhotes.

Em região endêmica para babesiose canina na Nigéria, Bobade et al. (1989) detectaram 43,6% de soroprevalência para *B. canis*, sendo essa ocorrência significativamente inferior nos animais com até seis meses de vida. Também constataram que dos cães positivos ao esfregaço sanguíneo, 63,9% apresentaram anticorpos, o que indica que estes animais estavam tendo sua primoinfecção e a quantidade de anticorpos não estava sendo detectada pelo teste utilizado. Observaram que a aquisição de imunidade via colostro explicaria a existência de títulos superiores nos cães de um a dois meses em relação aos de dois a seis meses, assim como o fato de nem todos os filhotes da mesma ninhada serem soropositivos. Não foi observada diferença significativa na prevalência em relação ao sexo e raça.

Abdullahi et al. (1990) verificaram na Nigéria, onde a babesiose canina é enzoótica, que mais de 70% dos casos ocorrem em animais com idade igual ou inferior a um ano. As formas agudas e hiperagudas são encontradas precocemente em cães de até quatro semanas de vida.

Ribeiro et al. (1990) encontraram nos cães atendidos no Hospital da Escola de Veterinária da UFMG um percentual de 66,9% de animais soropositivos à babesiose canina por meio da RIFI, sugerindo que Belo Horizonte seja área endêmica para esta enfermidade. A ocorrência de anticorpos anti-*B. canis* foi significativamente menor nos animais com até seis meses de

vida, principalmente entre três a seis meses, concluindo, portanto, ser essa faixa etária a mais susceptível à doença. Deduziram que os anticorpos presentes nos cães com idade inferior a três meses eram devido a anticorpos colostrais ou à infecção transplacentária. Não foi encontrada diferença significativa entre os sexos.

Utilizando a RIFI, Taboada et al. (1992) observaram 46,1% de soropositividade para babesiose canina entre cães da raça Greyhound de canis da Flórida. A ocorrência foi significativamente maior nos canis que procuraram assistência veterinária para tratar os filhotes com suspeita de anemia, em relação aos que subjugarão este sinal atribuindo-o ao ectoparasitismo ou parasitismo intestinal e não procuraram por auxílio clínico. Observaram que animais soronegativos para *B.canis* são mais aptos a participar de corridas, já que nenhum dos que competiram foi positivo à RIFI. Em canis de raças diversas, excetuando-se os Greyhounds da mesma região, não se constatou nenhum animal soropositivo. Essa maior soroprevalência da babesiose canina em Greyhounds foi atribuída ao stress causado tanto pelos deslocamentos contínuos que esses cães fazem devido a sua participação em corridas, quanto pelo fato desses locais possuírem uma grande aglomeração de cães, o que seria somado ainda à falta de atenção dos proprietários no controle de carrapatos. A sua participação em competições desportivas e a utilização rotineira como doadora de sangue têm grande relevância na disseminação da doença. Não houve relação entre sorologia positiva para *B. canis* e o fator sexo, enquanto que, animais até dois anos foram significativamente menos soropositivos, estando o aumento da prevalência com o avançar da idade associado à forma crônica da doença.

Yamane et al. (1994) estudaram a soroprevalência da babesiose canina em animais de abrigos de diversas localidades do sudoeste dos EUA. Detectaram ocorrência maior nos cães mais velhos, a qual foi atribuída tanto à chance aumentada de exposição ao carrapato pelo maior tempo de vida desses animais, quanto ao longo

período de convalescença desta doença. Em relação à raça, não foi feita nenhuma associação, justificando-se que sendo esses animais de abrigo teriam a mesma chance de exposição ao vetor, pois independente da finalidade, porte, pelagem ou outra característica, estando no mesmo ambiente, animais da mesma raça possuiriam o mesmo manejo. Assim, estes cães estariam sujeitos ao mesmo risco de exposição ao vetor e conseqüentemente à infecção por *B. canis*. Houve associação entre sorologia positiva para *B. canis* e presença do carrapato *R. sanguineus*.

Shakespeare (1995) consultando as fichas clínicas de cães doentes atendidos em um Hospital Universitário na África, constatou a ocorrência de 11,69% de casos de babesiose canina. Desse total, 31,4% foram classificados como de gravidade elevada, sendo necessário tratamento intensivo.

Em Belo Horizonte, Spiewak (1992) encontrou 34,1% e 78,4% de soropositividade à RIFI entre cães atendidos em clínicas e cães de rua respectivamente, cuja variação foi atribuída a uma maior exposição dos segundos aos carrapatos vetores da *B. canis*. Não houve correlação entre soroprevalência e fatores como sexo, raça e forma de confinamento do cão domiciliado. A soropositividade foi inferior nos cães de até 24 meses, sendo a diferença mais pronunciada entre cães até seis meses. A justificativa para esta diferença foi de que os filhotes sofreram a primoinfecção mas seu organismo ainda não produziu resposta imunológica. Por outro lado, a doença clínica foi significativamente mais prevalente entre os cães mais novos, concluindo-se haver diminuição da susceptibilidade à infecção à medida que o animal fica mais velho. Não foi encontrada associação entre presença de anticorpos e sinais clínicos, fato justificado pela manifestação subclínica ser predominante nesta enfermidade.

Na África do Sul, país onde a babesiose é uma das doenças mais freqüentes em cães, Collett (2000) constatou por meio de levantamento realizado com clínicos veterinários, que 52,5% deles tratam de



100-500 casos dessa enfermidade por ano, o que representa 10% dos atendimentos de 54,7% desses profissionais. Ao mesmo tempo, 100% deles afirmaram diagnosticar essa doença na rotina da clínica utilizando o exame de esfregaço sanguíneo em 83% dos casos suspeitos. Também foi observado que esta enfermidade predomina no verão, estação onde se concentrariam 76,5% da ocorrência, sendo o restante distribuído eqüitativamente durante o ano. Por outro lado, confirmaram a maior susceptibilidade das raças de grande porte à essa doença.

Estudando cães de áreas rurais do estado do Rio de Janeiro, O'Dwyer et al. (2001) diagnosticaram *B. canis* em 5,2% dos cães por meio do esfregaço sanguíneo.

Almeida et al. (2002) compararam a ocorrência de babesiose e erliquiose entre cães de rua e domiciliados, no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Verificaram que os cães apreendidos pelo Centro de Controle de Zoonoses foram significativamente mais positivos para esses hematozoários do que os domiciliados.

Em infecção experimental de cães por amostras de *B. canis* isoladas em Minas Gerais realizada por Bicalho et al. (2002) observou-se que o aparecimento de hemácias parasitadas na circulação sanguínea ocorreu entre 2 e 3 dias após a inoculação, com o pico de parasitemia ocorrendo no 3º dia. Por sua vez, a partir do 4º dia houve redução drástica dessa manifestação, fazendo com que o encontro de hemácias parasitadas passasse a ser um achado inconstante. Além disso, verificou-se que o parasitismo do sangue capilar sempre foi superior ao do sangue venoso e que o volume globular médio (VGM) apresentou queda. A baixa parasitemia observada, associada à ausência de manifestações clínicas levaram a se concluir que as amostras presentes nesse meio sejam de baixa patogenicidade.

Em levantamento realizado por Guimarães et al. (2002) apenas 27% dos clínicos de pequenos animais de Minas Gerais citaram os cães de grande porte como mais

vulneráveis à infecção por *B. canis*. Justificou-se que, por serem esses cães normalmente de guarda, teriam uma exposição maior ao carrapato vetor, e em contrapartida ao protozoário. A idade mais susceptível para 59% deles, seria a compreendida entre o nascimento e os dois anos de vida. O verão representou para 65% dos clínicos a estação com maior número de casos, explicado pelo aumento do número de *R. sanguineus*, devido a temperatura e umidade elevada.

Moura et al. (2002) verificaram por meio da técnica de esfregaço sanguíneo, que 50% das hemoparasitoses identificadas nos cães atendidos pelo Laboratório de Parasitologia da Universidade de Cuiabá, eram devido à *B. canis*, apesar desta detecção ter ocorrido em somente 2,5% dos animais.

#### **2.4-Diagnóstico da *Babesia vogeli***

Cães que se recuperam da forma aguda da infecção por *Babesia* spp, tornam-se portadores crônicos, mantendo baixa parasitemia, não sendo portanto detectados como infectados pelo esfregaço sanguíneo (Todorovic, 1975). A mesma lacuna de diagnóstico ocorre com animais que foram tratados ou que estão na fase inicial da doença, onde a visualização direta do parasita no sangue é indício certo da infecção, porém, a sua não observação não significa o contrário.

Logo, a identificação indireta da infecção por *Babesia* spp por meio de técnicas sorológicas é imprescindível, muito embora também apresente suas limitações. A RIFI constitui teste de rotina em vários laboratórios apesar de possuir interpretação subjetiva dos resultados. Uma reação positiva pode indicar tanto infecção corrente, quanto uma simples exposição prévia ao parasita, ou mesmo a permanência de anticorpos colostrais nos filhotes por até quatro a cinco meses após o nascimento. Além disso, este método possui baixa especificidade, podendo ocorrer reações cruzadas. Outro fator gerador de equívocos é que o animal não reverte seu status para negativo tanto pela autoesterilização, quanto por tratamento

com quimioterápicos em um curto período de tempo após o término da infecção. Ademais, na fase inicial da doença, a parasitemia aparece no sangue antes que haja um nível detectável de anticorpos, portanto, resultados negativos não indicam que o animal está livre da infecção, sendo essa ocorrência devida simplesmente à falta de soroconversão. Entretanto, apesar dessas ocorrências é um teste prático e fácil de ser realizado.

Breitschwerdt et al. (1983) não conseguiram detectar parasitas em esfregaço sangüíneo de cães adultos que possuíam altas titulações ( $\geq 1:640$ ) de anticorpos anti-*B. canis* e de filhotes que tinham sinais clínicos da doença. Assim sendo, concluíram ser difícil diagnosticar a forma crônica da infecção por babesiose canina por meio de esfregaço sangüíneo devido à baixa parasitemia existente na fase avançada da doença. Do ponto de vista epidemiológico, os cães portadores representariam um risco potencial de disseminação desse parasita. Verificaram que a RIFI é uma técnica segura, muito embora apresente algumas limitações como reações cruzadas, subjetividade na interpretação dos resultados e período longo para que aconteça a soroconversão no caso específico de filhotes, podendo apresentar resultado falso negativo no início da infecção

Pela grande variação observada nos níveis de detecção entre o esfregaço sangüíneo e a RIFI, Dell'Porto (1986) concluiu haver diferença significativa entre os dois tipos de diagnóstico. A autora sugeriu que a RIFI apresentaria maior sensibilidade em relação ao exame direto, uma vez que conseguiria detectar a infecção inclusive na fase crônica. Seria portanto uma técnica recomendada para inquéritos epidemiológicos e para confirmação de casos isolados. O diagnóstico pelo esfregaço ficaria comprometido em estágios avançados da infecção por haver um pequeno número de parasitas circulantes nesta fase da infecção. Nesses casos, ainda haveria considerações na epidemiologia, pois o animal seria capaz de disseminar a doença, mantendo dessa forma níveis

elevados de prevalência no meio, além de sob stress poder reverter o quadro e manifestar os sinais clínicos.

Ribeiro (1988) analisou os atendimentos clínicos realizados a cães em cinco estabelecimentos veterinários de Belo Horizonte, durante o período de um ano e constatou que não foi diagnosticado nenhum caso de babesiose canina nestas clínicas, apesar de terem sido relatadas infestações por carrapatos nos animais. Sugeriu que a falta de diagnóstico da doença ocorreu devido à utilização da avaliação clínica e do esfregaço sangüíneo como únicos métodos para diagnosticar essa enfermidade.

Ribeiro et al. (1990) constataram em infecções experimentais por *B. canis*, que o pico máximo de parasitemia ocorreu cinco dias após o aparecimento do parasita no sangue, reduzindo-se drasticamente até não ser detectado mais no esfregaço sangüíneo. Também observaram que a única variação nos sinais clínicos dos animais infectados foi elevação da temperatura corporal no início da infecção. Detectaram ainda diferença no nível de parasitemia entre o sangue venoso e o capilar, com 3,0% e 23%, respectivamente. Por todos esses motivos, concluíram que o esfregaço sangüíneo seria limitado como método de diagnóstico da babesiose canina, principalmente pelo fato dos clínicos utilizarem freqüentemente sangue venoso ao invés de capilar na confecção do teste, subestimando a ocorrência e conseqüentemente a importância dessa doença.

Assis (1993) verificou que o diagnóstico pela RIFI pode ficar comprometido no início da infecção, fase em que os níveis de anticorpos são insuficientes para serem detectados. Além disso, ressaltou que isto também pode ocorrer em cães que sofreram apenas uma infecção ou que não tiveram o desafio "booster". Constatou que o diagnóstico por esfregaço fica comprometido porque a visualização do parasita é difícil, pois quando aparecem os sinais clínicos, o pico de parasitemia já ocorreu há aproximadamente sete dias antes. Concluiu que todos estes fatores

relacionados ao diagnóstico contribuiriam para que a babesiose canina fosse subestimada pelos clínicos, não sendo considerada como um problema em cães.

Yamane et al (1994) escolheram a RIFI ao realizarem inquérito sorológico para *B. canis*, *B. gibsoni* e *Erlichia canis*, porque esta técnica é capaz de detectar inclusive infecções crônicas, o que não é possível com o esfregaço sangüíneo.

Bose et al. (1995) descreveram o esfregaço sangüíneo como o melhor e mais adequado método a ser usado na fase aguda da babesiose, podendo inclusive ser realizado no local onde está o animal. É fundamental, sempre que possível, utilizar o sangue capilar, já que os hemoparasitas são encontrados em maior número na circulação microvascular. A sensibilidade, rapidez na sua realização, baixo custo e possibilidade de ser transportada são as vantagens da técnica. Entretanto, esse teste apresenta como limitações à dificuldade de visualização do parasita, necessidade de experiência e habilidade do técnico, além da capacidade de realização de apenas um pequeno número de exames por dia.

A RIFI seria o método mais amplamente utilizado no diagnóstico da *Babesia spp* em inquéritos sorológicos. Apresenta como vantagens baixo custo, a facilidade na obtenção de reagentes e a possibilidade de análise de um número significativamente superior de amostras por dia quando comparado ao método de esfregaço sangüíneo. As desvantagens seriam o desgaste do técnico, a subjetividade na interpretação dos resultados que tornam a padronização difícil e como todos os testes sorológicos, presença de baixa sensibilidade e especificidade.

Krause et al. (1996) concluíram que o diagnóstico pelo método de esfregaço apesar de rápido, fica restrito apenas à fase inicial da doença quando esta apresenta um nível alto de parasitemia, permitindo a visualização dos parasitas. Já a RIFI, possui a limitação de dar resultados falso-negativos no início da doença por ainda não haver

produção suficiente de anticorpos pelo animal.

Spiewak (1992) conseguiu detectar somente 4,0% de positivos ao exame de esfregaço sangüíneo entre cães atendidos em clínicas em Belo Horizonte, resultado bastante diverso do obtido pela RIFI. Desse modo, confirmou-se a dificuldade de demonstração dos parasitas por meio do esfregaço sangüíneo, tanto nos casos agudos quanto hiperagudos, mas especialmente nos casos subclínicos e crônicos. Concluiu ainda que essa dificuldade é maior quando o esfregaço é preparado com sangue venoso e não de capilares.

Segundo levantamento realizado por Guimarães et al. (2002) no estado de Minas Gerais, 91% dos veterinários clínicos considerou a babesiose canina uma moléstia de importância média/alta. Entretanto, apenas 12% afirmaram ter uma alta frequência de atendimento de cães com esta enfermidade. Essa baixa prevalência foi atribuída parcialmente à dificuldade na detecção do protozoário, pois normalmente são utilizados apenas o exame clínico e o esfregaço sangüíneo como técnicas de diagnóstico. Isto pode comprometer o diagnóstico definitivo na fase crônica, subestimando-se a frequência de animais infectados. Embora 91% afirmou utilizar exames complementares, os mais citados em ordem decrescente foram o hemograma (56%) e o esfregaço sangüíneo (28%), não sendo utilizado nenhum método sorológico

Guimarães et al. (2004) detectaram pelo esfregaço sangüíneo de sangue periférico apenas 4% de cães parasitados por *B. canis* em Campos dos Goytacazes-RJ, uma cidade considerada enzoótica para a enfermidade. Esta técnica foi considerada simples e de boa especificidade, entretanto de pouca sensibilidade, sendo portanto mais aplicável em animais que apresentam piroxenia.

## 2.5-Descrição do semi-árido

Esta zona climática atinge dez Estados brasileiros abrangendo 1.106.528,40 km<sup>2</sup> ou 13% do território nacional. Cerca de 86,48%

da região Nordeste, aproximadamente 974.752 km<sup>2</sup>, excetuando-se o estado do Maranhão, possuem este clima. Também fazem parte deste contexto o Norte do estado de Minas Gerais (107.343,70 km<sup>2</sup> ou 11,01%), e o Norte do Espírito Santo (24.432,70 km<sup>2</sup> ou 2,51%). A região possui uma população de aproximadamente 18 milhões de habitantes.

Apresenta como particularidade o fato de ser um dos semi-áridos mais úmidos do planeta. A maior parte das zonas áridas do mundo possui uma precipitação média anual que se concentra em torno de 80 a 250 mm. Neste trópico semi-árido a média de pluviosidade anual é de 750 mm. A precipitação dessa região é de 700 bilhões de metros cúbicos por ano.

A escassez de cobertura vegetal e outras coberturas naturais, somadas a força do sol e do vento, são responsáveis pela elevada evaporação das águas no semi-árido. As chuvas na região não caem ordenadamente e cerca de 50% dos terrenos é de origem cristalina, rocha dura, o qual não favorece o represamento de água. Esses também são fatores essenciais na determinação do clima da região.

Apenas dois rios permanentes, o São Francisco e o Parnaíba, cruzam o semi-árido. O restante possui fluxo intermitente, aparecendo apenas nos períodos de chuva, desempenhando entretanto, um papel essencial na dinâmica da ocupação da região pela população.

Dependendo da dinâmica das chuvas que pode ser de três formas, será determinado o tipo de seca que irá ocorrer. Logo, as secas podem ser classificadas em hidrológicas, agrícolas e efetivas. A hidrológica caracteriza-se por uma pequena, mas uniforme ocorrência de chuvas, sendo suficientes apenas para dar suporte à agricultura de subsistência e às pastagens.

A seca agrícola, também conhecida como "seca verde", se manifesta quando há chuvas abundantes, mas mal distribuídas em termos de tempo e espaço.

A seca efetiva ocorre quando há baixa precipitação e má distribuição de chuvas, tornando difícil a alimentação das populações e dos rebanhos e impossibilitando a manutenção dos reservatórios de água para consumo de seres humanos e animal.

Dentro do semi-árido existe uma área de 962.857,3 km<sup>2</sup> abrangendo oito Estados nordestinos, além de parte do norte de Minas Gerais conhecido como Polígono das Secas.

### **3-OBJETIVOS:**

#### **3.1-Geral:**

Conhecer os aspectos epidemiológicos da babesiose canina em animais do município de Porteirinha, localizado em área semi-árida do estado de Minas Gerais.

#### **3.2-Específicos:**

- Determinar a taxa de prevalência da *B.vogeli* na população canina por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta;
- Determinar a taxa de incidência da *B.vogeli*;
- Determinar os fatores de risco da *B.vogeli* em cães da cidade de Porteirinha.

### **4-MATERIAL E MÉTODOS:**

#### **4.1.-Descrição da região semi-árida estudada**

Este trabalho foi realizado na cidade de Porteirinha situada na região norte do estado de Minas Gerais, denominada região de Itacambira, a qual está na área de abrangência do "Polígono das Secas". De acordo com o Anuário Estatístico do Brasil (IBGE, 2004), o município ocupa uma extensão de 1.787,72 Km<sup>2</sup> e tem como principais atividades econômicas plantação de algodão e pecuária.

O município possui uma população de 37.890 habitantes, sendo 19.750 residentes na área rural.

A cidade localiza-se no paralelo 15°44'42" de latitude sul e 43°01'46" de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude média de 567 metros, distando 592Km de Belo Horizonte. É constituída por vilas: Vitória, União, Serranópolis, Kennedy e Mato Verde, além dos bairros: Centro, Ouro Branco, Floresta, Morada do Parque, Renascença, São Sebastião e São Judas Tadeu.

Possui uma temperatura média de 24°C e uma estação seca durante seis meses por ano, sendo o clima tropical semi-úmido.

De acordo com estimativas de 2004 a população urbana é de 18.140 habitantes e a canina é estimada em 1.539 animais. A grande maioria dos domicílios não possui saneamento básico e apresenta contato próximo com animais domésticos.

#### 4.2-Coleta de material

Este trabalho foi realizado em paralelo com um projeto de pesquisa sobre Leishmaniose Visceral Canina intitulado: "Epidemiologia e Controle da Leishmaniose Visceral" que vem sendo desenvolvido desde 1998 nessa região. Por meio deste estudo, amostras de sangue foram coletadas trimestralmente, nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2003, de todos os cães da região urbana, pelos agentes de saúde da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)-Distrito Sanitário de Porteirinha para se realizar os inquéritos sorológicos. A coleta foi realizada através de punção da veia marginal auricular utilizando uma lanceta descartável e, por capilaridade, o sangue foi transferido para lâminas de papel de filtro (Klablin nº 25). As lâminas de papel de filtro foram secas ao ar e separadas por papel celofane para se impedir contaminações. As amostras foram identificadas com o nome do animal, código da amostra e o número do agente que a realizou. Esse material foi acondicionado em sacos plásticos e mantido refrigerado a 4°C, sendo enviado ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade

Federal de Minas Gerais para ser processado.

Para o estudo de prevalência de *B.vogeli* foi utilizada uma amostragem aleatória do material coletado no mês de março/2003. O tamanho da amostra foi calculado segundo recomendação do Centro Panamericano de Zoonosis (1973), utilizando-se a fórmula:

$$n = \frac{p \cdot (100 - p) \cdot Z^2}{\left(\frac{d \cdot p}{100}\right)^2}$$

onde:

n = número de indivíduos a estudar

p = prevalência esperada (20%)

d = erro esperado (15%)

Z = grau de confiança (90% = 1,65)

A análise de univariância foi realizada usando a "odds ratio" para quantificar a associação entre potenciais fatores de risco e soroprevalência.

O p (prevalência esperada) foi determinado através de trabalho piloto prévio realizado com a população canina urbana de Porteirinha.

Para maior segurança, esse número foi acrescido de 5%, perfazendo um total de 505 animais. Nos inquéritos sorológicos seguintes, buscou-se avaliar os mesmos animais, excetuando-se aqueles em que a coleta de material não foi possível devido à morte, desaparecimento, entre outras causas diversas.

Concomitante à coleta, foi preenchido um questionário pelos agentes da FUNASA com os proprietários para obter informações referentes ao nome e endereço do proprietário e nome, código, sexo, raça, e idade do animal.

#### 4.3-Reação de Imunofluorescência Indireta-RIFI

##### 4.3.1-Produção de antígeno:

O antígeno utilizado na RIFI foi elaborado no Laboratório de Protozooses do

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da EV-UFMG.

Um cão SRD, livre de infecção por hemoparasitos foi esplenectomizado e inoculado por via intravenosa com  $4 \times 10^6$  hemácias parasitadas por *B. vogeli*, conservadas em  $N_2$  (amostra isolada no município de Belo Horizonte). O animal recebeu dexametasona no dia anterior e nos três dias posteriores ao inóculo. O cão foi mantido em isolamento e examinado diariamente por meio de esfregaços sangüíneos, volume globular e temperatura retal.

Ao ser detectado nível alto de parasitemia (20%), em torno de quatro dias após o aparecimento do parasito na circulação, foram coletados 10 ml de sangue com EDTA a 10%. Após centrifugação a 1.000g por 15 minutos, o plasma e a camada de leucócitos foram desprezados sendo as hemácias ressuspensas em solução tampão salina fosfatada (PBS) e novamente centrifugadas. Este procedimento foi repetido por três vezes, sendo na última, as células foram ressuspensas em PBS contendo 1,75% de soroalbumina bovina, para obtenção de volume globular de 35%. Deste material foram preparados esfregaços sangüíneos delgados que após secos ao ar, foram fixados em acetona refrigerada por 15 minutos, sendo as lâminas embrulhadas em lenço de papel absorvente, revestidas com papel alumínio e armazenadas a  $-20^\circ\text{C}$  até o momento de uso.

#### **4.3.2-Sorologia para *Babesia vogeli***

##### **4.3.2.1-Eluição do soro**

O papel de filtro, contendo o sangue coletado dos animais, foi picotado em confete de seis mm de diâmetro. Em uma placa de 96 wells foi colocado em cada pocinho da placa um confete e 200  $\mu\text{l}$  de solução tampão fosfato (PBS), para se obter um título final de 1:40 como já descrito por COSTA et al. (1991). A placa foi incubada "overnight" em geladeira. Posteriormente, os soros foram diluídos em PBS pH 7,2, usando-se o fator de diluição quatro a partir de 1:40 até 1:2560.

##### **4.3.2.2-Reação de Imunofluorescência Indireta para *Babesia vogeli***

A RIFI foi utilizada de acordo com a técnica descrita por (Ribeiro et al., 1990).

As lâminas contendo antígenos foram descongeladas à temperatura ambiente e impressões circulares foram feitas com esmalte. Em seguida, o soro diluído foi colocado nas áreas demarcadas, sendo utilizado em cada lâmina controle positivo e negativo. As lâminas foram incubadas em câmara úmida, na estufa a  $37^\circ\text{C}$  por 30 minutos. Após serem lavadas com PBS para retirar o excesso de soro foram cobertas com PBS por cinco minutos, seguido de lavagem com água destilada por cinco minutos. As lâminas foram secas e posteriormente, foi adicionado em cada poço o conjugado total anti-IgG de cão (conjugado na diluição 1:60+ azul de Evans na diluição 1:50, a partir de uma solução estoque de 1% + PBS Tween; como conjugado para a RIFI, foi utilizada uma antiimunoglobulina de cão, fração IgG, marcada com isotiocianato de fluoresceína (Biomanguinhos-RJ) obtida de soro imune de coelho) sendo incubadas por 30 minutos na estufa a  $37^\circ\text{C}$ . As lâminas foram lavadas novamente com PBS e água destilada como descrito anteriormente. Posteriormente, foram secas, cobertas com glicerina tamponada e lamínulas.

A leitura das lâminas foi realizada no microscópio de imunofluorescência com aumento de 400x examinando-se todos os campos da circunferência. Foram consideradas positivas as reações com fluorescência em torno dos parasitos. Animais com títulos de IgG iguais ou superiores a 1:40 foram considerados positivos. Os resultados foram expressos em títulos de anticorpos até a diluição de 1:2560.

#### **4.4-Dados meteorológicos**

Os dados referentes à temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica do município de Porteirinha foram obtidos no 5º Distrito do Centro de Estudos Climáticos do Estado de Minas

Gerais em Montes Claros e fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia–INMET.

#### 4.5-Análise dos dados:

As informações coletadas nos questionários e os resultados das análises sorológicas foram codificados e digitados utilizando o programa Windows Access.

Após a digitação foi realizada a consolidação dos dados e correções das divergências encontradas.

Para análise de dados foram utilizados os programas Excel 8.0 e Epi-Info versão 3.3. para se determinar:

- Frequência das variáveis;
- Prevalência de infecção pela *B.vogeli*;
- Incidência de infecção pela *B.vogeli*;
- Cálculo da *odds ratio*;

Para o encontro desta taxa foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\frac{\frac{\text{Indivíduos expostos e doentes (a)}}{\text{Indivíduos expostos e não doentes (b)}}}{\frac{\text{Indivíduos não - expostos e doentes (c)}}{\text{Indivíduos não expostos e não doentes (d)}}} = \frac{a}{b} = \frac{ad}{bc}$$

A comparação entre infectados e não infectados para as variáveis relacionadas às características dos animais utilizados neste estudo foram realizadas utilizando os testes de Qui-quadrado, teste-T e, o teste de Qui-quadrado de Tendência Linear para avaliar as proporções entre as variáveis com múltiplas categorias ordinais.

## 5-RESULTADOS

### 5.1-Condições climáticas da região de Itacambira, Minas Gerais

Segundo a classificação de Koppen, o clima da região de Itacambira, onde se localiza o município de Porteirinha, é do tipo AW, por apresentar uma estação chuvosa (verão) com a precipitação pluviométrica no mês mais seco inferior a 36,9mm e outra seca (inverno) com temperatura no mês mais frio superior a 18°C (Antunes, 1986).

Os dados meteorológicos do município, relativos à temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, estão representados na Figura 1.

Foi constatado que a média da temperatura mensal variou de 23,6°C a 27,6°C e que a precipitação no período chuvoso (outubro a março) oscilou de 16,5mm a 195,4mm, sendo que no período seco, praticamente não foram observadas chuvas. A umidade relativa do ar de novembro a março variou de 54,0% a 76,0%, de abril a junho de 46,0% a 55,0% e de julho a outubro de 40,0% a 48,0%.





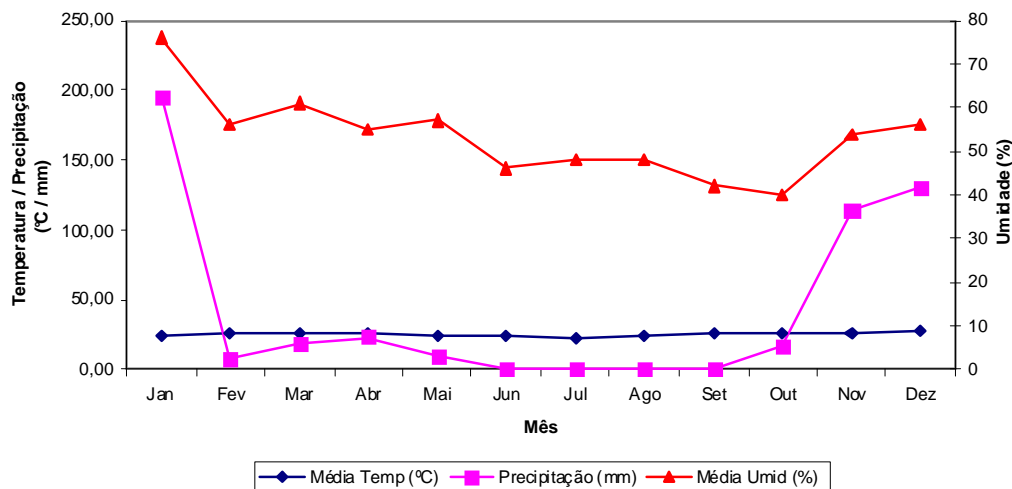


Figura. 1 –Temperatura média, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar na região de Itacambira-MG, 2003

## 5.2- Caracterização da população canina de Porteirinha, Minas Gerais

A população canina da área urbana da cidade de Porteirinha foi caracterizada segundo aspectos como a distribuição por bairros, sexo, idade e raça.

No levantamento realizado em março/2003 constatou-se a presença de 1.539 cães domiciliados. Segundo dados do IBGE (2004), a área urbana possui 18.140 habitantes, o que corresponde à razão cão/habitante de 1:11,79.

Foi observada grande variação no número de animais em diferentes bairros da cidade, sendo o Centro, Vila Kennedy e São Judas Tadeu os mais populosos, com 15,53%, 13,32% e 13,32% respectivamente da população canina urbana total. Em contrapartida, as localidades Floresta, Vila Mato Verde e Morada do Parque eram as com as menores populações, representadas por 2,92%, 2,14% e 0,52% do total respectivamente (Tabela 1).

Do total de animais, 852 cães eram machos (55,36%) e 687 fêmeas (44,64%), correspondendo à proporção de 1,24 macho

por fêmea. A distribuição, de acordo com o sexo, foi equivalente na maior parte das localidades, exceto nos bairros Ouro Branco, Vila Vitória e Floresta onde a presença dos machos foi superior, encontrando-se respectivamente, a relação de 1,64, 1,85 e 2,75 machos para cada fêmea (Tabela 1).

Quanto à faixa etária, 72,45% (1.115) da população canina apresentavam idade inferior a 12 meses, dos quais 47,24% possuíam de um a seis meses. Animais com idade de um a sete anos constituíram 24,76% da população. Apenas 2,79% dos cães tinham mais de 7 anos de idade. A predominância de animais do sexo masculino, observada em todos os intervalos estudados, tornou-se mais pronunciada com o avançar da idade (Tabela 2).

Em relação ao tipo racial, observou-se que 69,40% dos animais eram sem raça definida (SRD). Foi constatada a presença de 17 diferentes raças de cães, sendo os Pinschers (8,64%) e Poodles (6,56%) os mais comumente observados. Dentre os cães de grande porte, Pastor Alemão, Fila e Rottweiler foram as raças mais frequentes (Tabela 3).



Tabela 1-Distribuição da população canina da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por localidade e sexo, 2003.

Localidade	População		Machos		Fêmeas		Relação macho:fêmea
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Centro	239	15,53	127	53,14	112	46,86	1:1,13
Vila Kennedy	205	13,32	104	50,73	101	49,27	1:1,02
São Judas Tadeu	205	13,32	106	51,71	99	48,29	1:1,07
Vila Serranópolis	187	12,15	108	57,75	79	42,25	1:1,37
Ouro Branco	140	9,10	87	62,14	53	37,86	1:1,64
Renascença	133	8,64	66	49,62	67	50,38	≈1:1
Vila Vitória	131	8,51	85	64,89	46	35,11	1:1,85
São Sebastião	109	7,08	59	54,13	50	45,87	1:1,18
Vila União	104	6,76	56	53,85	48	46,15	1:1,17
Floresta	45	2,92	33	73,33	12	26,67	1:2,75
Vila Mato Verde	33	2,14	17	51,52	16	48,48	1:1,06
Morada do Parque	8	0,52	4	50,00	4	50,00	1:1
Total	1539	100	852	55,36	687	44,64	1:1,24

Tabela 2-Distribuição da população canina da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por faixa etária e sexo, 2003.

Idade (anos)	Machos		Fêmeas		Relação macho:fêmea	Total	
	Nº	%	Nº	%		Nº	%
≤ 0,5	408	56,12	319	43,88	1:1,20	727	47,24
0,6 - 1,0	196	50,52	192	49,48	1:1,02	388	25,21
1,1 - 2,0	103	56,91	78	43,09	1:1,32	181	11,76
2,1 - 7,0	118	59,00	82	41,00	1:1,44	200	13,00
> 7,0	27	62,79	16	37,21	1:1,69	43	2,79
Total	852	55,36	687	44,64	1:1,24	1539	100,00

Tabela 3-Distribuição da população canina, da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo o tipo racial, 2003.

Raça	Nº existente	%
SRD	1068	69,40
Pinscher	133	8,64
Poodle	101	6,56
Pequinês	61	3,96
Pastor Alemão	60	3,90
Fila	25	1,65
Rottweiler	24	1,56
Pitbull	16	1,04
Cocker	16	1,04
Chihuahua	12	0,78
Pointer Americano	05	0,32
Husky Siberiano	04	0,26
Daschund	04	0,26
Dogue Alemão	03	0,19
Boxer	03	0,19
Dálmata	02	0,13
Labrador	01	0,06
Akita	01	0,06
Total	1539	100,00

Pela metodologia adotada neste estudo, foi realizada amostragem de 505 cães durante o mês de março, correspondendo a 32,81% da população canina existente na cidade, sendo a amostra coletada em todos os bairros, variando de 19,25% no Centro a 73,33% dos animais no Floresta.

Nas etapas subseqüentes, quando foram amostrados os mesmos animais, constatou-

se redução progressiva da população estudada. Em dezembro, os 246 animais amostrados (48,71% da primeira etapa) corresponderam a 15,98% da população canina da cidade, sendo distribuídos por todos os bairros, variando de 11,45% no Vila Vitória a 37,50% no Morada do Parque (Tabela 4).

Tabela 4-Proporção dos cães amostrados na cidade de Porteirinha, Minas Gerais, de acordo com o mês de coleta e da localidade, 2003.

Localidade	Pop. Total	Março		Junho		Setembro		Dezembro	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Centro	239	46	19,25	41	17,15	37	15,48	32	13,39
V. Kennedy	205	49	23,90	42	20,49	35	17,07	28	13,66
S. J. Tadeu	205	48	23,41	42	20,49	31	15,12	25	12,20
V. Serranópolis	187	80	42,78	70	37,43	65	34,76	43	22,99
O. Branco	140	49	35,00	28	20,00	26	18,57	21	15,00
Renascença	133	42	31,58	29	21,80	23	17,29	17	12,78
V. Vitória	131	44	33,59	23	17,56	20	15,27	15	11,45
S. Sebastião	109	49	44,95	39	35,78	32	29,36	25	22,94
V. União	104	50	48,08	37	35,58	27	25,96	17	16,35
Floresta	45	33	73,33	14	31,11	14	31,11	13	28,89
V. M. Verde	33	12	36,36	09	27,27	04	12,12	07	21,21
M. Parque	08	03	37,50	03	37,50	03	37,50	03	37,50
Total	1539	505	32,81	377	24,50	317	20,60	246	15,98

### 5.3-Sorologia da *Babesia vogeli* na população canina de Porteirinha

#### 5.3.1-Prevalência da *Babesia vogeli*

Na amostragem realizada em março/2003, a prevalência de anticorpos anti-*B.vogeli* verificada na população canina foi de 18,81%. Os bairros que apresentaram as maiores taxas foram Vila Mato Verde (8,33%) e Vila Serranópolis (10,00%), enquanto que no São Judas Tadeu (35,42%) observou-se a maior ocorrência.

Os cães do bairro São Judas Tadeu foram os que apresentaram maior risco de adquirir a infecção, tendo 2,66 mais chance que os demais animais da cidade.

O Vila Serranópolis apresentou uma "odds ratio" de 0,43 (<1), o que pelo seu inverso (1/0,43), indica que os cães desta localidade apresentam 2,33 menos chance de adquirir a infecção por *B. vogeli* (Tabela 5).

Nos demais bairros a prevalência não apresentou diferença significativa (p >0,05).

Tabela 5-Prevalência de anticorpos anti-*Babesia vogeli* e valor da “odds ratio”, nos diferentes bairros da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, março/2003.

Localidade	População amostrada	Nº cães positivos	% positivos	p	Odds ratio
Centro	46	08	17,39	*0,796	*
Vila Kennedy	49	09	18,37	*0,933	*
São Judas Tadeu	48	17	35,42	0,002	2,66
Vila Serranópolis	80	08	10,00	0,028	0,43
Ouro Branco	49	06	12,24	*0,216	*
Renascença	42	12	28,57	*0,091	*
Vila Vitória	44	08	18,18	*0,911	*
São Sebastião	49	07	14,29	*0,394	*
Vila União	50	12	24,00	*0,323	*
Floresta	33	07	21,21	*0,715	*
Vila Mato Verde	12	01	8,33	*0,347	*
Morada do Parque	03	-	-	-	-
Total	505	95	18,81		

\* valor não significativo ( $p > 0,05$ )

A figura 2 representa o mapa da cidade de Porteirinha com a distribuição dos riscos de adquirir; *B. vogeli* de acordo com a localidade.



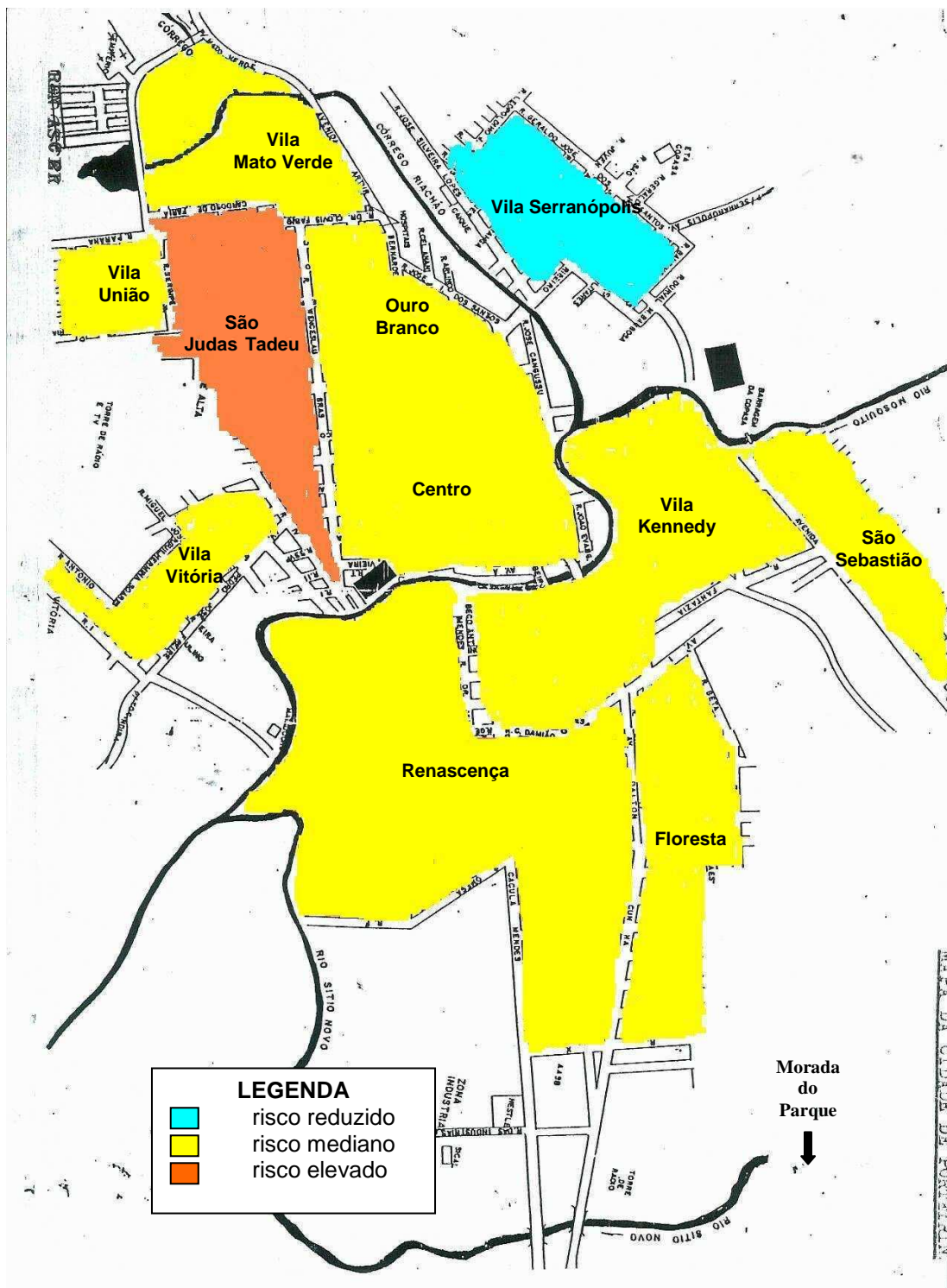


Figura. 2—Níveis de risco dos cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, em relação à prevalência, de adquirir infecção por *Babesia vogeli*, de acordo com a localidade, 2003.





Com relação à raça dos animais, foram consideradas para análise somente aquelas com mais de 15 cães amostrados. Foi constatado que a prevalência de anticorpos anti-*B. vogeli* nos cães SRD (21,08%) foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) que em dos cães de raça. Destes, os Pinchers (10,87%) apresentaram menor frequência de soropositividade e os Pastores Alemães a maior (21,05%), embora estes últimos não

tenham diferido estatisticamente das demais raças (Tabela 6).

Os cães SRD apresentaram maior risco ("odds ratio"=1,85 > 1) de contrair a infecção quando comparados aos cães de raça definida, já que estes apresentaram uma odds ratio=0,54 (Tabela 7).

Quanto ao sexo, não houve diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) (Tabela 7).

Tabela 6- Prevalência de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, em relação à raça, março/2003.

Raça	População amostrada	Cães Positivos	Frequência %	p	Odds ratio
P. Alemão	19	4	21,05	*0,798	*
Poodle	21	3	14,29	*0,587	*
Pequinês	23	3	13,04	*0,468	*
Pinscher	46	5	10,87	*0,148	*
SRD	370	78	21,08	0,030	1,85
Total	505	95	18,81		

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

Tabela 7-Prevalência de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, de acordo com fatores de risco, 2003.

Fator de risco	Nº de cães		Prevalência (%)	p	Odds ratio
	amostrados	positivos			
Sexo					
Macho	291	49	16,84	*0,1858	*
Fêmea	214	46	21,50	*0,1858	*
Raça					
Definida	135	17	12,59	0,0308	1,85
SRD	370	78	21,08		
Total	550	95	18,81		

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

Ao associar sexo e raça, verificou-se que as fêmeas SRD apresentaram maior risco de adquirir a infecção do que as demais associações, possuindo uma "odds ratio"=3,15.

( $p > 0,05$ ) entre os diferentes grupos etários. Ao analisar a titulação de anticorpos, observa-se, que em todas as faixas etárias, com exceção da >7anos, predominou reações com títulos  $\geq 1:640$  (Tabela 8).

No que se refere à idade dos animais, não foi constatada diferença significativa

Tabela 8-Prevalência e títulos de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por faixa etária, março/2003.

Idade (anos)	Pop. amostra	Positivos		p	Odds ratio	Títulos de anticorpos							
		Nº	%			1:40		1:160		1:640		1:2560	
						Pos	%	Pos	%	Pos	%	Pos	%
≤ 0,5	246	51	20,73	*0,282	*	04	7,84	10	19,61	12	23,53	25	49,02
0,6 - 1,0	123	23	18,70	*0,970	*	02	8,70	02	8,70	08	34,78	11	47,83
1,1 - 2,0	56	09	16,07	*0,577	*	01	11,11	02	22,22	01	11,11	05	55,55
2,1– 7,0	65	10	15,38	*0,448	*	-	-	02	20,00	04	40,00	04	40,00
> 7,0	15	02	13,33	*0,581	*	01	50,00	01	50,00	-	-	-	-
Total	505	95	18,81			08	8,42	17	17,89	25	26,32	45	47,37

\*valor não significativo (p>0,05)

### 5.3.2-Incidência da *Babesia vogeli*

As sorologias subseqüentes, realizadas nos meses de junho, setembro e dezembro de 2003, utilizando os mesmos animais amostrados no início do experimento, possibilitaram a identificação de casos novos de infecção por *B. vogeli* na população estudada.

No período de abril-junho foram constatados 44 novos casos de infecção, o que corresponde a uma taxa de incidência de 13,79%. Este índice foi significativamente maior (p<0,05) que a incidência observada no período de outubro-dezembro (7,73%), entretanto, não houve diferença significativa (p>0,05) em relação ao período de julho-setembro (10,70%). Pelo cálculo da "odds

ratio" constatou-se que no período de abril-junho, os animais apresentaram 1,91 mais chance de adquirir a infecção por *B. vogeli* que no período de outubro-dezembro.

No período de abril-junho, foram detectados casos novos de infecção por *B. vogeli* em cães de todas as idades, não sendo constatada diferença significativa (p>0,05) na incidência da infecção entre as diferentes faixas etárias, exceto entre 2,1 e 7,0 anos. Neste grupo, foi observada uma "odds ratio" de 0,38, o que significa que pelo seu inverso (1/0,38) existem 2,63 menos chance desses animais adquirirem a infecção em relação aos demais intervalos. Pela titulação dos anticorpos, constatou-se que 79,54% dos cães apresentaram títulos ≥ 640, indicando infecção recente (Tabela 9).

Tabela 9-Incidência e títulos de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo a faixa etária, de abril a junho, 2003.

Idade (anos)	Pop. suscep.	Incidência		p	Odds ratio	Títulos de anticorpos							
						1:40		1:160		1:640		1:2560	
						Pos	%	Pos	%	Pos	%	Pos.	%
< 0,5	60	8	13,33	*0,909	*	3	37,50	-	-	-	-	5	62,50
0,6-1,0	126	21	16,67	*0,229	*	2	9,52	4	19,05	4	19,05	11	52,38
1,1-2,0	46	8	17,39	*0,444	*	-	-	-	-	2	25,00	6	75,00
2,1-7,0	74	5	6,76	*0,045	0,38	-	-	-	-	2	40,00	3	60,00
>7,0	13	2	15,38	*0,865	*	-	-	-	-	1	50,00	1	50,00
Total	319	44	13,79			5	11,36	4	9,09	9	20,45	26	59,09

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

Nos demais períodos estudados, novamente não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na incidência de infecção em cães pertencentes a diferentes faixas etárias (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10-Incidência e títulos de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo a faixa etária, de julho a setembro, 2003.

Idade (anos)	Pop. suscep.	Incidência		p	Odds ratio	Títulos de anticorpos							
						1:40		1:160		1:640		1:2560	
						Pos	%	Pos	%	Pos	%	Pos	%
< 0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,6-1,0	111	14	12,61	*0,376	*	-	-	3	21,43	7	50,00	4	28,57
1,1-2,0	61	3	4,92	*0,091	*	-	-	-	-	2	66,67	1	33,33
2,1-7,0	61	9	14,75	*0,237	*	-	-	1	11,11	1	11,11	7	77,77
>7,0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	243	26	10,70			-	-	4	15,38	10	38,46	12	46,15

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

Tabela 11-Incidência e títulos de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, segundo a faixa etária, de outubro a dezembro, 2003.

Idade (anos)	Pop. suscep	Incidência		p	Odds ratio	Títulos de anticorpos							
		Nº	%			1:40		1:160		1:640		1:2560	
						Pos.	%	Pos.	%	Pos.	%	Pos.	%
< 0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,6-1,0	36	2	5,55	*0,585	*	-	-	-	-	-	-	2	100,0
1,1-2,0	89	6	6,74	*0,623	*	-	-	-	-	4	66,67	2	33,33
2,1-7,0	49	6	12,24	*0,166	*	1	16,67	-	-	3	50,00	2	33,33
>7,0	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	181	14	7,73			1	7,14	-	-	7	50,00	6	42,86

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

No que diz respeito à incidência de soropositivos por localidade, no período de abril a junho continuou a ser observado um risco maior de cães do bairro São Judas Tadeu de se infectarem por *B. vogeli*. Foi

detectado que esses animais apresentaram 2,56 mais chance de contaminação em relação aos cães de outras localidades (Tabela 12).

Tabela 12-Incidência de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porteirinha, Minas Gerais, por localidade, de abril a junho, 2003.

Localidade	População		Casos novos		p	Odds ratio
	Amostr.	suscep.	Nº	%		
Centro	41	36	03	8,33	*0,313	*
Vila Kennedy	42	35	06	17,14	*0,543	*
São Judas Tadeu	42	30	08	26,67	0,032	2,56
Vila Serranópolis	70	62	05	8,06	*0,145	*
Ouro Branco	28	26	01	3,85	*0,125	*
Renascença	29	23	02	8,70	*0,462	*
Vila Vitória	23	20	03	15,00	*0,872	*
São Sebastião	39	33	07	21,21	*0,192	*
Vila União	37	30	05	16,67	*0,632	*
Floresta	14	13	03	23,08	*0,322	*
Vila Mato Verde	09	08	-	-	-	-
Morada do Parque	03	03	01	33,33	*0,324	*
Total	377	319	44	13,79		

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

No período seguinte, de julho a setembro, os animais da Vila Vitória e do bairro São Sebastião demonstraram maior chance de contrair a infecção, apresentando, respectivamente, 4,93 e 3,21 para a “odds ratio” (Tabela 13).

Na última coleta (outubro a dezembro), observou-se nos animais da Vila Mato Verde, 11,11 mais chance de se infectarem com *B. vogeli* em relação aos outros cães (Tabela 14).

Tabela 13-Incidência de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porterinha, Minas Gerais, por localidade, de julho a setembro, 2003.

Localidade	População		Casos novos		p	Odds ratio
	amostr.	suscep.	Nº	%		
Centro	37	30	03	10,00	*0,895	*
Vila Kennedy	35	26	-	-	-	-
São Judas Tadeu	31	21	-	-	-	-
Vila Serranópolis	65	52	05	9,62	*0,775	*
Ouro Branco	26	24	03	12,50	*0,764	*
Renascença	23	18	01	5,56	0,463	*
Vila Vitória	20	15	05	33,33	0,003	4,93
São Sebastião	32	20	05	25,00	0,031	3,21
Vila União	27	19	03	15,79	*0,455	*
Floresta	14	12	01	8,33	*0,786	*
Vila Mato Verde	04	04	-	-	-	-
Morada do Parque	03	02	-	-	-	-
Total	317	243	26	10,70		

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

Tabela 14-Incidência de anticorpos anti-*Babesia vogeli*, em cães da cidade de Porterinha, Minas Gerais, por localidade, de outubro a dezembro, 2003.

Localidade	População		Casos novos		p	Odds ratio
	amostr.	suscep.	Nº	%		
Centro	32	25	04	16,00	*0,957	*
Vila Kennedy	28	22	03	13,64	*0,269	*
São Judas Tadeu	25	20	-	-	-	-
Vila Serranópolis	43	32	01	3,13	*0,282	*
Ouro Branco	21	17	01	5,88	*0,764	*
Renascença	17	13	-	-	-	-
Vila Vitória	15	08	-	-	-	-
São Sebastião	25	13	02	15,38	*0,284	*
Vila União	17	12	-	-	-	*
Floresta	13	10	-	-	-	-
Vila Mato Verde	07	07	03	42,86	*0,00	11,11
Morada do Parque	03	02	-	-	-	-
Total	246	181	14	7,73		

\*valor não significativo ( $p > 0,05$ )

## 6-DISCUSSÃO

A babesiose canina apresenta alta morbidade, com quadro clínico e mortalidade variados entre cães de diferentes regiões tropicais (Boozer e Macintire, 2003).

Embora tenha distribuição cosmopolita, os dados que se referem à prevalência de anticorpos anti-*B. vogeli* são escassos. No Brasil, poucos estudos foram realizados sobre a epidemiologia desse parasita, sendo estes efetuados, principalmente, nos grandes centros urbanos, inexistindo, portanto, informações da enfermidade nas cidades de pequeno porte, as quais são na verdade o tipo predominante de aglomerados urbanos. Além disso, se desconhece o comportamento dessa doença em situações climáticas extremas, como as que ocorrem na região do semi-árido, sendo que tais informações podem ampliar o conhecimento epidemiológico, podendo por conseguinte, facilitar a implantação de medidas de controle.

Yamane et al. (2003) relatam que o conhecimento sobre a frequência e distribuição de cães portadores de *B. canis* é um importante fator do ponto de vista epidemiológico já que com uma ocorrência elevada de ixodídeos e predominância de cães susceptíveis, as doenças transmitidas por carrapatos, se disseminam facilmente.

Dessa forma, inquéritos soropidemiológicos sobre a *B. vogeli* são fundamentais para o esclarecimento da real situação desta doença em nosso meio, pois permitem avaliar o risco a que os animais estão expostos e possibilitam o planejamento de medidas efetivas para o seu controle.

### 6.1- Caracterização da população canina urbana de Porteirinha, Minas Gerais

A população canina da cidade de Porteirinha apresenta a proporção entre machos e fêmeas de 1,24:1, concordando com os dados observados em Cuiabá

(Júnior et al., 2003). Entretanto, é inferior aos observados em outros grandes centros urbanos como Curitiba (Kotaka et al., 1975), Belo Horizonte (Silva, 1980) e São Paulo (Gomes et al., 2004), que apresentavam um predomínio expressivo do número de cães sobre o número de cadelas. Em cidades do interior de Minas Gerais, também foi constatada maior predominância de machos, atingindo o máximo de 4,18 machos para cada fêmea na cidade de Viçosa (Santos et al., 1982).

A maior proporção, na população, de machos sobre as fêmeas, está relacionada provavelmente, à cultura nacional existente no interior de realizar o sacrifício das fêmeas recém nascidas, logo após o parto. Tal atitude teria o intuito de evitar possíveis transtornos aos proprietários, inerentes à vida reprodutiva da fêmea, como cio, complicações ligadas ao parto, etc, situações por sua vez, inexistentes quando se cria um cão macho (Silva, 1980).

Em relação à composição da população canina por idade, verificou-se que 72,45% dos cães da área urbana de Porteirinha, situa-se nas faixas etárias inferiores a um ano de vida, caracterizando portanto, uma população jovem, sendo que 47,24% desses animais possuem menos de seis meses. Este fato demonstra que a população canina possui uma taxa de renovação elevada, com seu ciclo se completando a cada dois anos.

Altas taxas de renovação da população canina também foram descritas em outros trabalhos já realizados em Minas Gerais, como em Belo Horizonte (Silva, 1980) e mesmo em cidades do interior do Estado, como Viçosa (Santos et al., 1982) e Ouro Preto (Naveda et al., 2002).

Esses autores ressaltaram que estas taxas elevadas de renovação da população canina seriam um dos fatores capazes de elevar o risco de disseminação de doenças, pois levariam à manutenção de animais susceptíveis às doenças infecciosas no meio, por impedir a formação de uma

barreira biológica de proteção. Devido a essas taxas elevadas, Silva (1980) chegou inclusive a recomendar a manutenção da vacinação anual da população canina contra raiva, para se manter níveis satisfatórios de proteção.

## 6.2-Pesquisa de anticorpos anti-*Babesia vogeli*

A prevalência de anticorpos anti-*B. vogeli* na área urbana da cidade de Porteirinha-MG, (18,81%) foi inferior a observada em outros estudos sorológicos realizados no Brasil (Dell'Porto, 1986; Ribeiro et al., 1990; Spiewak, 1992). Os dados sugerem que a epidemiologia da infecção da *B. vogeli* em animais de área semi-árida difere da situação observada em áreas de clima mais ameno. De acordo com o modelo matemático desenvolvido por Mahoney (1977) para babesiose bovina, a população canina de Porteirinha encontra-se em área de instabilidade enzoótica para *B. vogeli*.

A babesiose canina, em nosso meio, é transmitida pelo carrapato *R. sanguineus*. Embora este artrópode esteja amplamente distribuído em todo o território nacional (Ribeiro et al., 1996), a sua biologia e distribuição geográfica é pouco estudada. Assim, há uma lacuna no conhecimento da epidemiologia das doenças transmitidas por este ixodídeo.

*R. sanguineus* é um carrapato trioxênico que possui hábitos nidícolas, mantendo assim maior infestação dos estádios não parasitários no ambiente onde os cães dormem. O estabelecimento deste carrapato em um ambiente está diretamente associado à presença de cães, independente da densidade populacional (Labruna e Pereira, 2001). Outro fator importante relacionado à intensidade da população do *R. sanguineus* em determinada região é o número potencial de gerações/ano que este é capaz de realizar. No Brasil, em trabalho realizado em Goiânia-GO, constatou-se que este ixodídeo realiza quatro gerações/ano, indicando que as condições ambientais são favoráveis a ocorrência de infestação por este artrópode em todas as estações do ano (Louly, 2003).

Entretanto, o ciclo biológico deste ixodídeo sofre várias influências, sendo que os fatores climáticos como a temperatura (Srivastava e Varma, 1964; Bellato e Daemon, 1997a) e a umidade relativa (Sarvey e Rao, 1973; Labruna, 2004), interferem principalmente na fase de vida livre, enquanto que a presença do hospedeiro interfere na fase parasitária (Sartor et al., 1996).

Levy et al. (1987) e Bobade et al. (1989) constataram maior soropositividade de *B. canis* em animais de regiões de clima frio quando comparado com os de regiões com condições climáticas mais graves, relacionando este fato à distribuição do *R. sanguineus*. Rodrigues et al. (2001) verificaram que na população canina de Juiz de Fora-MG, a frequência da infestação de *R. sanguineus* no inverno e verão não apresentou diferença significativa, mas ocorreu variação na intensidade de parasitismo, sendo maior no verão. Este fato pode estar relacionado a maior atividade do ixodídeo, observada quando as condições climáticas são favoráveis como foi o concluído por Bansal et al. (1985) na Índia, Harvey et al. (1988), na Flórida e ainda por Shakespeare (1995) e Collet (2000) na África.

Em Porteirinha não há estudos relativos à variação sazonal do *R. sanguineus*, mas os dados climáticos regionais demonstram temperatura elevada associada à baixa precipitação pluvial, fatores desfavoráveis que podem interferir no ciclo biológico deste ixodídeo.

*R. sanguineus* provenientes de diferentes locais de regiões Neotropicais apresentaram consideráveis diferenças genéticas, morfológicas e biológicas (Pegram et al., 1987). No grupo dos *R. sanguineus* há várias espécies de carrapatos com morfologia semelhante, e a posição taxonômica de muitas destas espécies é ainda controversa. Mangold et al. (2004) demonstraram a existência de diferenças no DNA mitocondrial e na biologia entre *R. sanguineus* coletados na Argentina com os de Jaboticabal, Brasil. Oliveira et al. (2005) constataram diferenças morfológicas entre

estas mesmas espécies, por meio de estudo com microscopia eletrônica de varredura. Esses dados demonstram que pode haver interferência na transmissão da babesiose canina na área estudada relacionada à amostra de *R. sanguineus* existente na região.

A soroprevalência de *B. vogeli* apresentou variações, algumas significativas, entre os diferentes bairros da cidade. Esse dado sugere a ocorrência diferenciada de populações dos carrapatos nestes vários bairros ou a presença de fatores que favoreçam o contato dos cães com os transmissores em determinadas localidades. Entretanto, não foi possível chegar a uma conclusão a respeito dessa observação sendo necessários estudos para se esclarecer tal fato.

Os cães que apresentaram risco menor (odds ratio=0,43) de contrair a *B. vogeli* foram os residentes na Vila Serranópolis, localidade que é geograficamente separada dos demais bairros da cidade por morro e rios. Enquanto isto, o bairro que apresentou maior risco de ocorrer infecção é habitado por pessoas de baixa renda, local onde geralmente os cães vivem soltos e conseqüentemente apresentam intensa movimentação. Nestas condições, os animais podem ter contato com diferentes locais infestados com o *R. sanguineus* e serem inoculados com *B. vogeli* (Levy et al., 1987).

O sexo dos cães não constituiu fator de risco associado à aquisição da infecção por *B. vogeli*, concordando com a maioria dos estudos epidemiológicos realizados para babesiose canina (Martinod et al., 1985; Bobade et al., 1989; Ribeiro et al., 1990; Spiewak, 1992; Yamane, 1994; Guimarães et al., 2002).

Os cães SRD apresentaram maior risco ("odds ratio") de contrair a infecção que os animais de raça. Os animais de raça geralmente são criados em ambiente restrito, confinados, com pouco contato com ambientes externos, reduzindo a exposição ao vetor. Estudos entre cães de rua e domiciliados, verificaram que os primeiros

apresentam maior prevalência de infecção por *B. canis*, sendo atribuída a variação no manejo entre os mesmos (Bansal et al., 1985; Levy et al., 1987; Spiewak, 1992). Além disto, os proprietários, ao observarem a presença de carrapatos, realizam banhos carrapaticidas reduzindo a população do ixodídeo no meio ambiente. O *R. sanguineus* transmite a *B. vogeli* em todos os estádios do ciclo biológico, entretanto, a transmissão por larvas e ninfas nem sempre ocorre, e para que tenha sucesso necessita de grande quantidade. Assim, o estádio adulto torna-se o principal transmissor da *B. vogeli* (Friedhoff, 1988). Os banhos carrapaticidas, reduzindo a população dos estádios adultos, podem reduzir significativamente a infecção dos animais.

Dentre as várias raças de cães analisadas neste estudo, não foi constatada diferença no fator de risco de se contrair a infecção, concordando com os achados de Bobade et al. (1989), Spiewak (1992) e Guimarães et al. (2002). Na literatura há citações que algumas raças de cães são mais susceptíveis de apresentarem manifestações clínicas da babesiose canina, destacando-se o Pastor Alemão, Fila, Greyhound, Dobermann e Rottweiler (Taboada et al., 1992; Collet, 2000). Entretanto, esta maior susceptibilidade geralmente está associada ao tipo de manejo que cada raça é submetida, favorecendo a exposição ao carrapato ou ao desenvolvimento da doença clínica. Cães da raça Greyhound que participam de competições de corrida, com freqüentes deslocamentos são submetidos a stress deixando-os mais vulneráveis a desenvolverem a doença (Taboada et al., 1992). Sob o mesmo manejo, eliminando-se as particularidades inerentes à rotina diária de atividades as quais os cães são submetidos, provavelmente não seriam observadas diferenças de susceptibilidade de acordo com as raças (Yamane et al., 1994).

Não houve diferença significativa na freqüência de anticorpos entre as faixas etárias, confirmando que a idade não é um fator de risco para contrair a infecção. O encontro de altos títulos de anticorpos anti-



*B. vogeli*, em percentuais semelhantes em todas as faixas etárias, sugere infecção recente, reforçando a hipótese que a aquisição da infecção independente da idade.

### 6.3-Incidência

Não têm sido realizados estudos para determinar a incidência de babesiose canina no Brasil. Como este trabalho propôs, entre outras análises, examinar a mesma população canina outras vezes no ano, possibilitou a determinação da taxa de incidência da infecção.

A taxa de incidência de *B. vogeli* nos cães de Porteirinha foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) no período de abril-junho, se comparado aos meses de outubro-dezembro, sugerindo associação com a variação sazonal do carrapato.

Os artrópodes quando são submetidos à condições desfavoráveis durante o seu desenvolvimento, como por exemplo, baixas temperaturas, ausência de hospedeiro e baixa umidade reduzem seu metabolismo, fenômeno denominado de diapausa (Belozerov, 1982). A diapausa interfere no ciclo biológico dos carrapatos podendo reduzir a ovipostura, aumentar o período de incubação ou mesmo inibir o comportamento de procura pelo hospedeiro (Sonenshine, 1991).

Em Porteirinha, os dados climáticos demonstram que a temperatura média variou de 22,8°C a 27,6°C, ideais para o desenvolvimento do ciclo biológico do *R. sanguineus* durante o ano todo. Entretanto, a precipitação pluvial foi extremamente baixa, não sendo registrada no período de junho a setembro. Houve portanto, baixa umidade relativa do ar (URA), sendo que de junho a outubro, a URA permaneceu entre 40% e 46%. Umidade relativa abaixo de 50% é considerada imprópria para o desenvolvimento da fase não parasitária do *R. sanguineus* (Maroli et al., 1996, Bellato & Daemon, 1997-a e b). Assim, em áreas semi-áridas, a redução significativa da URA provavelmente seja o fator primordial que interfira na população de *R. sanguineus* na

época seca, e conseqüentemente reduza a transmissão da *B. vogeli*.

Portanto, no período de março-maio quando a URA estava acima de 50% havia uma população ativa de *R. sanguineus*. No período de junho-outubro as condições de umidade tornaram-se críticas (URA < 50%), e o vetor provavelmente tenha entrado em diapausa, reduzindo suas atividades e conseqüentemente reduzindo a transmissão de *B. vogeli*. No período de novembro-dezembro houve aumento significativo da umidade, restabelecendo-se as condições favoráveis ao desenvolvimento do carrapato, porém ainda com baixa taxa de transmissão, pois o *R. sanguineus* demora a voltar a desenvolver seu ciclo biológico (Sutherst, 2005).

No período de janeiro-março, provavelmente ocorre a maior incidência de infecção por *B. vogeli*, quando o *R. sanguineus* deve estar na intensidade máxima e as condições climáticas são ideais na região para que ocorra a transmissão. Entretanto, tal análise não foi possível de ser realizada pela ausência de coleta de material neste trimestre, descrito anteriormente.

## 7-CONCLUSÕES

Através dos dados obtidos na população canina urbana de Porteirinha pode-se concluir que:

- a prevalência da *B.vogeli* nos cães de Porteirinha apresenta variação sazonal e é menor do que em outras regiões de Minas Gerais, indicando que as condições climáticas de áreas semi-áridas interferem na transmissão da doença;
- os cães da cidade de Porteirinha estão em uma área de instabilidade enzoótica para *B.vogeli*;
- a soroprevalência de *B.vogeli* em cães SRD é significativamente maior do que a de cães de raça;

- sexo e a idade dos animais não constituem fatores de risco para aquisição da infecção por *B.vogeli*;
- a incidência de *B.vogeli* em cães da cidade de Porteirinha é maior no período de abril a junho, se comparado com os meses de julho a setembro e outubro a dezembro.

## 8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAHI, S. U.; MOHAMMED, A. A.; TRIMNELL, A. A. et al. Clinical and hematological findings in 70 naturally occurring cases of canine babesiosis. *J. Small Anim. Pract.*, v. 31, n.3, p. 145-147, 1990.
- ALMEIDA, A. J.; PERNI, C. F. R.; MARIANO, F. A. et al. Ocorrência de *Babesia sp.* e *Ehrlichia sp.* associada a parâmetros eritrocitários em caninos domiciliados e não domiciliados em Campos- RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA. 12., 2002. Rio de Janeiro- RJ. ANAIS... RIO DE JANEIRO: 2002, (CD).
- ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, n. 12, p. 9-13, 1986.
- ASSIS, C. B. Estudo de aspectos hematológicos, bioquímicos e imunológicos em cães não esplenectomizados e esplenectomizados, inoculados com *Babesia canis*. 1993. 91f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- BANSAL, S. R.; GAUTAM, O. P.; BANERJEE, D. P. Prevalence of *Babesia canis* and *Hepatozoon canis* infection in dogs of Hissar (Haryana) and Delhi and attempts to isolate *Babesia* from human beings. *Ind. Vet. J.*, v. 62, n. 9, p. 748-751, 1985.
- BELLATO, V.; DAEMON, E. Efeitos de três temperaturas sobre a fase não parasitária de *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (Acari:Ixodidae). *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 6, n. 1, p. 21-27, 1997 (a).
- BELLATO, V.; DAEMON, E. Influência da temperatura de manutenção da 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 (b).
- BELLATO, V.; SARTOR, A. A.; SOUZA, A. P.; RAMOS, B. C. Ectoparasitos em caninos no município de Lages, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v. 12, n. 3, p. 95-98, 2003.
- BELOZEROV, V. N. Diapause and biology rhythms in ticks. In: OBENCHAN, F. D.; GALUN, R. *Physiology of ticks*. Great Britain. British Library, 1982, 470 p.
- BICALHO, K. A.; PASSOS, L. M. F.; RIBEIRO, M. F. B. Infecção experimental de cães com amostras de *Babesia canis* isoladas em Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, n. 5, p. 546-548, 2002.
- BOBADE, P. A.; ODUYE, O. O.; AGHOMO, H. O. Prevalence of antibodies against *Babesia canis* in dogs in an endemic area. *Rev. Élev. Med. Vet. Pays. Trop.*, v. 42, n. 2, p. 211-217, 1989.
- BOOZER, A. L.; MACINTIRE, D. K. Canine babesiosis. *Vet. Clin. Small. Anim.*, v. 33, n. 4, p. 885-904, 2003.
- BOSE, R.; JORGENSEN, W. K.; DALGLIESH, R. J. et al. Current state and future trends in the diagnosis of babesiosis. *Vet. Parasitol.*, v. 57, n. 1-3, p. 61-74, 1995.
- BRANDÃO, L. P.; HAGIWARA, M. K. Babesiose canina- revisão. *Clín.Vet.*, n. 41, p. 50-9, 2002.

- BREITSCHWERDT, E. B.; MALONE, J. B.; MAC WILLIAMS, P. et al. Babesiosis in the Greyhound. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 182; n. 9, p. 978-982, 1983.
- CACCIÒ, S. M.; ANTUNOVIC, B.; MORETTI, A. et al. Molecular characterization of *Babesia canis canis* and *Babesia canis vogeli* from naturally infected European dogs. *Vet. Parasitol.*, v. 106, n. 4, p. 285-292, 2002.
- CARRET, C.; WALAS, F.; CAREY, B. et al. *Babesia canis canis*, *Babesia canis vogeli*, *Babesia canis rossii*: differentiation of the three subspecies by a restriction fragment length polymorphism analysis on amplified small subunit ribosomal RNA genes. *J. Eukaryot. Microbiol.*, v. 46, n. 3, p. 298-303, 1999.
- CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS. Procedimientos para estudios de prevalencia de enfermedades crónicas en el ganado. Ramos Mejia, Buenos Aires, 1973. 35p. (Nota Técnica, 18).
- COLLETT, M. G. Survey of canine babesiosis in South Africa. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, v. 71, n. 3, p. 180-186, 2000.
- COSTA, C. A.; GENARO, O.; LANA, M. et al. Leishmaniose Visceral Canina: avaliação da metodologia sorológica utilizada em inquéritos epidemiológicos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 24, n. 1, p. 21-25, 1991.
- DELL'PORTO, A. Estudo da ocorrência de *Babesia canis* em cães de rua da cidade de São Paulo. 1986. 94f. Tese (Doutorado Medicina Veterinária Preventiva)-Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FRIEDHOFF, K. T. Transmission of Babesia. In: Ristic, M. *Babesiosis of domestic animals and man*. Florida: CRC Press, 1988. p. 23-52.
- GOMES, L. H.; ALMEIDA, M. F.; PARANHOS, N. T. et al. Avaliação de riscos à saúde e intervenção local associadas ao convívio com cães e gatos, Jardim Paraná, Brasilândia. São Paulo, 2003. (Relatório final. Prefeitura do município de São Paulo, 2003, 38 p.
- GUIMARAES, A. M.; OLIVEIRA, T. M. F. S.; SANTA-ROSA, I. C. A. Babesiose canina: uma visão dos clínicos veterinários de Minas Gerais. *Clín. Vet.*, n. 41, p. 60-68, 2002.
- GUIMARAES, J. C.; ALBERNAZ, A. P.; MACHADO, J. A. et al. Aspectos clínico-laboratoriais da babesiose canina na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13., 2004. Ouro Preto-MG. ANAIS... OURO PRETO: 2004. p. 229.
- HARVEY, J. W.; TABOADA, J.; LEWIS, J. C. Babesiosis in a litter of pups. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 192, n. 12, p. 1751-1752, 1988.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. Censo Agropecuário 1995-1996. Rio de Janeiro: 1997. [Http://www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br).
- JÚNIOR, J. G. C.; LUBAS, M. A. S.; KAWATAKE, M. S. et al. Inquérito epidemiológico sobre características da população canina e felina de um bairro próximo à zona rural em Cuiabá-MT, visando o controle da raiva animal. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 36, n. 3, p. 419-420, 2003.
- INOKUMA, H.; YOSHIHIZAH, Y.; MATSUMOTO, K. et al. Molecular survey of Babesia infection in dogs in Okinawa, Japan. *Vet. Parasitol.*, v.121, n. 3-4, p. 341-346, 2004.
- KOTAKA, P. I.; CAMARGO, N. J.; VIANA, C. M. et al. Profilaxia da raiva canina no Estado do Paraná no ano de 1974. *Bol. Epidemiol.*, v.7, n. 10, p. 85-94, 1975.

- KRAUSE, P. J.; TELFORD, S. R.; SPIELMAN, A. et al. Comparison of PCR with blood smear and inoculation of small animals for diagnosis of *Babesia microti* parasitemia. *J. Clin. Microbiol.*, v. 34, n. 11, p. 2791-2794, 1996.
- LABRUNA, M. B. Biologia- Ecologia de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13., 2004. Ouro Preto. MG. ANAIS... OURO PRETO: 2004. p.123-124.
- LABRUNA, M. B.; PEREIRA, M. C. Carrapatos em cães no Brasil. *Clin. Vet.*, n.30, p.24-32, 2001.
- LABRUNA, M. B.; SOUZA, S. L. P.; GUIMARAES Jr., J. S. et al. Prevalência de carrapatos em cães de áreas rurais da região norte do Estado do Paraná. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 53, n. 5, p. 553-556, 2001.
- LEMONS, E. R. S.; MACHADO, R. D.; COURA, J. R. et al. Epidemiological aspects of the brazilian spotted fever: seasonal activity of ticks collected in an endemic area in São Paulo, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Méd. Trop.*, v. 30, n. 3, p. 181-185, 1997.
- LEVINE, N. D. Blood parasites: The piroplasms. In: \_\_\_\_\_. *The protozoan phylum apicomplexa*. Boca Raton: CRC, 1988. 2v. cap. 13. p. 35.
- LEVY, M. G.; BREITSCHWERDT, E. B.; MONCOL, D. J. Antibody activity to *Babesia canis* in dogs in North Carolina. *Am. J. Vet. Med. Assoc.*, v. 48, n. 3, p. 339-341, 1987.
- 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.
- LOBETTI, R. G. Canine Babesiosis. *Comp. Cont. Educ. Vet. Pract.*, v. 20, n. 4, p. 418-31, 1998.
- LOULY, C. C. B. Dinâmica sazonal de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no canil da polícia militar do município de Goiânia-Goiás, Brasil. 2003. 47f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.
- LUICIDI, C. A.; ANGERAMI, J. T. S.; RODRIGUES, R. R. et al. Primeira ocorrência de *Babesia gibsoni* no estado de São Paulo: Nota preliminar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13., 2004, Ouro Preto-MG. ANAIS... OURO PRETO: 2004. p. 231.
- MAHONEY, D. F. Babesia of domestic animals. In: Kreier, J. P. *Parasitic Protozoa*, New York, Acad. Press, 1977. p.1-51.
- MANGOLD, A. J.; SZABÓ, M. P. J.; JOÃO, C. F. et al. Comparison of the mitochondrial 12S rDNA sequences of *Rhipicephalus sanguineus* populations from Brazil and Argentina. In: PROCEEDINGS OF THE THIRD AFRICAN ACAROLGY SYMPOSIUM, 3., 2004. Cairo-Egypt. ANAIS... CAIRO: 2004. p.57-58.
- MAROLI, M.; KHOURY, C.; FRUSTERI, L. et al. Diffusione della zecca 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.
- MARTINOD, S.; LAURENT, N.; MOREAU, Y. Resistance and immunity of dogs against *Babesia canis* in an endemic area. *Vet. Parasitol.*, v. 19, n. 3-4, p. 245-254, 1986.
- MASSARD, C. A.; MASSARD, C. L.; REZENDE, H. E. B. et al. Carrapatos de cães em áreas urbanas e rurais de alguns estados brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 4., 1981. Belo Horizonte-MG. ANAIS... BELO HORIZONTE. 1981. p.201.

- NAVEDA, L. A. B.; MOREIRA, E. C.; VIANA, F. C. et al. Avaliação de risco da Leishmaniose Visceral nas comunidades de Glaura e Soares, Ouro Preto, MG, 2002. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFMG, 11., 2000. Belo Horizonte- MG. ANAIS... BELO HORIZONTE: 2000.
- MOURA, S. T.; FERNÁNDEZ, C. G. N.; RUFFINO, S. et al. Ocorrência de hemoparasitos em cães de Cuiabá, Estado de Mato Grosso 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 12., 2002. Rio de Janeiro-RJ. ANAIS...Rio de Janeiro: 2002, (CD).
- O'DWYER-OLIVEIRA, L. H. Aspectos biológicos do desenvolvimento e da transmissão de *Babesia canis* (PIANA & GALLI-VALLERIO, 1895) pelo *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) no Brasil. 1996. 69p. Dissertação (Mestrado em Parasitologia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- O'DWYER, L. H.; MASSARD, C. L.; PEREIRA DE SOUZA, J. C. *Hepatozoon canis* infection associated with dog ticks of rural areas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Vet. Parasitol.* v. 94, n. 3, p. 143-150, 2001.
- OLIVEIRA, P. R.; BECHARA, G. H.; DENARDI, S. E. et al. Comparison of the external morphology of *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (Acari:Ixodidae) ticks from Brazil and Argentina. *Vet. Parasitol.*, v. 129, n. 1-2, p. 139-147, 2005.
- PEGRAM, R. G.; KEIRANS, J. E.; CLIFFORD, C. M. et al. Clarification of the *Rhipicephalus sanguineus* group (Acari. Ixodidae). II. *R. sanguineus* (LATREILLE, 1806) and related species. *Syst. Parasitol.*, v. 10, n. 1, p. 27-44, 1987.
- PASSOS, L. M. F.; GEIGER, S. M.; RIBEIRO, M. F. B. et al. First molecular detection of *Babesia vogeli* in dogs from Brazil. *Vet. Parasitol.*, v. 127, n. 1, p. 81-85, 2005.
- RIBEIRO, A. L.; FACCINI, J. L. H.; DAEMON, E. Estudo das variações morfológicas de *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (Acari: Ixodidae) no Brasil. *Rev. Univ. Rural. Ser. Ciênc. Vida*, v. 18, n. 1, p. 23-33, 1996.
- RIBEIRO, M. F. B.; LIMA, J. D.; PASSOS, L. M. F. et al. Frequência de anticorpos fluorescentes anti- *Babesia canis* em cães de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 42, n. 6, p. 511-517, 1990.
- RIBEIRO, V. L.S., WEBER, M. A., FETZER, L. O. et al. Espécies e prevalência das infestações por carrapatos em cães de rua da cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. *Ciênc. Rur.*, v. 27, p. 285-289, 1997.
- RIBEIRO, V. M. Perfil nosológico e algumas características de cães atendidos em clínicas veterinárias de Belo Horizonte. 1985/86. 1988. 56f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- RODRIGUES, A. F. S. F.; DAEMON, E.; D'AGOSTO, M. Investigação 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.
- RUAS, J. L.; MASTRANTONIO, B.; FARIAS, N. A. R. et al. Infecção por *Babesia spp* em canídeo silvestre no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 12., 2002, Rio de Janeiro-RJ. ANAIS... RIO DE JANEIRO: 2002, (CD).
- SANTOS, J. L.; FARIA, J. E.; CARNEIRO, L. H. D. M. et al. Características da população canina e felina da microrregião de Viçosa, Minas Gerais. II- Zona Rural. *Rev. Ceres*, v. 29, n. 164, p.421-435, 1982.

- SARTOR, A. A.; CUNHA, D. W.; DAEMON, E. Aspects of the biology of *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions: parasitic phase of larvae and nymphs. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v. 18, n. 1, p. 14-17, 1996.
- SARDEY, M. R.; RAO, S. R. Observations on the life-history and bionomics of *Rhipicephalus sanguineus* (LATREILLE, 1806) under different temperatures and humidities. *Ind. J. Anim. Sci.*, v. 43, p. 867-869, 1973.
- SHAKESPEARE, A. S. The incidence of canine babesiosis amongst sick dogs presented to the Onderstepoort Veterinary Academy. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, v. 66, n. 4, p. 247-250, 1995.
- SILVA, J. A. Características da população canina e felina de Belo Horizonte, Minas Gerais-Brasil. 1980. 29f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva)-Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte.
- SONENSHINE, D. E. Biology of ticks: New York: Oxford University Press, 1993. 463 p.
- SPIEWAK, G. Aspectos epidemiológicos, clínicos e de diagnóstico da infecção por *Babesia canis*, em cães atendidos em clínicas veterinárias, em Belo Horizonte. 1992. 67f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva)-Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte.
- SRIVASTAVA, S. C.; VARMA, M. G. R. The culture of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Ixodidae) in the laboratory. *J. Med. Entomol.*, v. 1, p. 154-157, 1964.
- SUTHERST, R. W.; BOURNE, A. S. The effect of desiccation and low temperature on the viability of eggs and emerging larvae of the tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Murrell and Barker) (Ixodidae). *Int. J. Parasitol.*, v. 36, n. 2, p. 193-200, 2006.
- SZABÓ, M. P. J.; CUNHA, T. M.; PINTER, A. et al. Ticks (Acari:Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. *Exp. Appl. Acarol.*, v. 25, n. 10-11, p. 909-916, 2001.
- TABOADA, J.; MERCHANT, S. R. Babesiosis of companion animals and man. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, v. 21, n. 1, p. 103-123, 1991.
- TABOADA, J.; HARVEY, J. W.; LEVY, M. G. et al. Seroprevalence of babesiosis in Greyhounds in Florida. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 200, n. 1, p. 47-50, 1992.
- TODOROVIC, R. A. Serological diagnosis of babesiosis: A review. *Trop. Anim. Health Prod.* v. 7, n. 1, p. 1-14, 1975.
- UILENBERG, G.; FRANSSEN, F. F. J.; PERIE, N. M. et al. Three groups of *Babesia canis* distinguished and a proposal for nomenclature. *Vet. Q.*, v.11, n. 1, p.33-40, 1989.
- YAMANE, I.; GARDNER, I. A.; RYAN, C. P. et al. Serosurvey of *Babesia canis*, *Babesia gibsoni* and *Ehrlichia canis* in pound dogs in California, USA. *Prev. Vet. Med.*, v. 18, n. 4, p. 293- 304. 1994.
- ZHALER, M.; SCHEIN, E.; RINDER, H. et al. Characteristic genotypes discriminate between *Babesia canis* isolates of differing vector specificity and pathogenicity to dogs. *Parasitol. Res.*, v. 84, n. 7, p. 544-548, 1998