

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ANA DE ASSIS ANDRADE CRINCOLI

**IXODOFAUNA E CIRCULAÇÃO DE *RICKETTSIA PARKERI* EM CÃES NA
REGIÃO DE GUAXUPÉ EM MINAS GERAIS**

UBERLÂNDIA

2026

ANA DE ASSIS ANDRADE CRINCOLI

**IXODOFAUNA E CIRCULAÇÃO DE *RICKETTSIA PARKERI* EM CÃES NA
REGIÃO DE GUAXUPÉ EM MINAS GERAIS**

Projeto de pesquisa apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Matias Pablo Juan Szabó

Coorientador: Rodrigo da Costa Maia

UBERLÂNDIA

2026

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Celma e Luís, e meus irmãos, Gabriel e Lucas, por sempre me apoiarem e acreditarem no meu potencial, a pessoa que sou hoje é graças a vocês.

Agradeço ao Prof. Matias Szabó, não só pela orientação, mas também pela confiança e oportunidades durante os anos de participação no Laboratório de Ixodologia da UFU. E também, meu coorientador Rodrigo, por todo suporte e amizade durante a pesquisa, serei eternamente grata.

Aos meus amigos, que me acompanharam por esses anos, em especial Igor Lira, Luisa Ayumi e Luma Martinez.

À toda equipe do Laboratório de Ixodologia da UFU (LABIX), os quais sempre estiveram dispostos a auxiliar na pesquisa. Assim como a equipe do Grupo de Estudos em Animais Selvagens, com a qual aprendi a ser uma profissional e pessoa melhor, e formei grandes amizades.

Aos profissionais e colegas graduandos que conheci e trabalhei em conjunto estagiando no Setor de Animais Silvestres do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, os quais foram essenciais para minha formação profissional durante esses anos de graduação, e também se tornaram grandes amigos.

Agradeço também a todos os animais que tive a oportunidade de ajudar e me inspiraram a continuar nessa profissão.

Você não pode passar um único dia
sem causar impacto no mundo ao seu redor. O
que você faz, faz a diferença, e você tem que
decidir que tipo de diferença quer fazer.

(Jane Goodall)

RESUMO

Carrapatos são ectoparasitas hematófagos de extrema importância para a saúde pública, humana e animal. Entre outros, esses ectoparasitas são vetores de agentes infecciosos de doenças severas como é o caso da Febre Maculosa Brasileira. No Brasil é constatada uma grande variedade de espécies de carrapatos, distribuídos pelos diversos biomas e climas, sendo que a maior importância, em se tratando de saúde pública, se dá no gênero *Amblyomma*. Estudos recentes destacam a relevância do *Amblyomma ovale*, responsável por albergar e transmitir a bactéria *Rickettsia parkeri* cepa Mata Atlântica causadora de uma variante da febre maculosa brasileira, no entanto, não letal e com sintomas mais brandos. Considerando o cão como importante hospedeiro de fases adultas de *Amblyomma ovale*, a interface entre humanos, cães e a Mata Atlântica, o bioma favorável a esse carrapato, buscou-se avaliar a ocorrência deste ectoparasita em Minas Gerais, na cidade de Guaxupé, bem como determinar a presença de *Rickettsia parkeri* cepa mata atlântica em carrapatos e em cães hospedeiros, com acesso a área de matas no município. Foram coletados 188 carrapatos de 30 cães, desses *R. sanguineus linnaei* (adultos, n = 113) seguido por *A. ovale* (adulto, n = 67), *A. sculptum* (nínfa, n = 4); (adulto, n= 1) e *R. microplus* (adultos n = 3). Dos 30 cães com sorologia avaliada, 46.9% foram sororeativos para *R. parkeri*, 50% para *R. rickettsii* e 21.9% para *R. bellii*. As maiores titulações foram em 5 cães para *R. parkeri*, 2 com a titulação de 1024,1 com 2048 e 2 com 4096. Não foi observada amplificação para nenhum gene riquetsial nos carrapatos submetidos a extração de DNA e PCR. O carrapato com maior intensidade e abundância de infestação foi *R. linnaei*, o qual está associado ao cão de comportamento mais domiciliado e o de maior prevalência o *A. ovale* indicando dessa forma o acesso frequente dos cães as áreas de mata úmida, habitat dessa espécie de carrapato. A ocorrência de ninfas de *A. sculptum* está associada ao período do estudo em sua época de maior atividade e com a predominância desse estágio em cães, e o *R. microplus* encontrado está associado ao comportamento errante dos cães, acessando áreas de circulação de gado, hospedeiro dessa espécie. A sorologia dos cães evidenciaram alta reatividade para as bactérias do grupo da febre maculosa (SFG), sendo os maiores títulos para *R. parkeri* CMA. A correlação de cães com alta titulação para *R. parkeri* CMA e a prevalência do *A. ovale*, pode indicar Guaxupé (MG) como uma provável área de risco para a Febre Maculosa da Mata Atlântica.

Palavras – chave: cães; riquetsioses; vigilância epidemiológica.

ABSTRACT

Ticks are hematophagous ectoparasites of extreme importance to public, human, and animal health, acting as vectors for many diseases, such as spotted fever. In Brazil, a wide variety of tick species is found distributed across different biomes and climates, with the genus *Amblyomma* holding the greatest importance regarding public health. Considering its significance, recent studies highlight the relevance of *Amblyomma ovale*, which is responsible for harboring and transmitting the bacteria *Rickettsia parkeri* strain Atlantic rainforest. This bacteria causes a variant of Brazilian spotted fever that is, however, non-lethal and presents milder symptoms. Considering the dog as an important host for the adult stages of *Amblyomma ovale*, along with the interface between humans, dogs, and the Atlantic Forest, the favorable biome for this tick, we will seek to evaluate the occurrence of this ectoparasite in the city of Guaxupé, Minas Gerais. Additionally, we aim to determine the presence of *Rickettsia parkeri* strain Atlantic rainforest in both ticks and host dogs with access to forest areas within the municipality. A total of 188 ticks were collected from 30 dogs, *R. sanguineus linnaei* (adults, n = 113), followed by *A. ovale* (adults, n = 67), *A. sculptum* (nymphs, n = 4; adult, n = 1), and *R. microplus* (adults, n = 3). Of the 30 dogs with evaluated serology, 46.9% were seroreactive to *R. parkeri*, 50% to *R. rickettsii*, and 21.9% to *R. bellii*. The highest titers were found in 5 dogs for *R. parkeri*: 2 with a titer of 1024, 1 with 2048, and 2 with 4096. No amplification was observed for any rickettsial gene in the ticks subjected to DNA extraction and PCR. The tick with the highest intensity and abundance of infestation was *R. linnaei*, which is associated with dogs exhibiting more domiciled behavior, while the most prevalent was *A. ovale*, thus indicating the dogs' frequent access to humid forest areas, the habitat of this tick species. The occurrence of *A. sculptum* nymphs is associated with the study period coinciding with its peak activity season and the predominance of this stage in dogs, and the *R. microplus* found is associated with the roaming behavior of dogs, accessing areas with cattle circulation, the host of this species. The dogs' serology showed high reactivity to spotted fever group (SFG) bacteria, with the highest titers for *R. parkeri* CMA. The correlation between dogs with high titers for *R. parkeri* CMA and the prevalence of *A. ovale* may indicate Guaxupé (MG) as a probable risk area for Atlantic rainforest spotted fever.

Keywords: dogs; rickettsioses; epidemiological surveillance.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1	Febre Maculosa Brasileira	5
2.2	<i>Rhipicephalus sanguineus sensu lato</i>	5
2.3	<i>Amblyomma ovale</i>	6
2.4	<i>Rickettsia parkeri</i> cepa Mata Atlântica e Febre Maculosa da Mata Atlântica	6
3	JUSTIFICATIVA.....	7
4	METODOLOGIA	7
4.1	Região de estudo.....	7
4.2	Coleta de carrapatos.....	8
4.3	Identificação dos carrapatos	9
4.4	Testes sorológicos	9
4.5	Identificação molecular de espécies de carrapatos e <i>Rickettsia</i>	10
4.6	Análise dos dados	11
4.7	Aspectos éticos	11
4.8	Financiamento do projeto	11
5	RESULTADOS.....	12
5.1	Carrapatos coletados	12
5.2	Sorologia em cães	12
5.3	Identificação molecular de <i>Rickettsia spp.</i> em carrapatos	13
6	DISCUSSÃO.....	13
7	CONCLUSÃO	15

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais e possui uma grande biodiversidade, por consequência, dispõe de uma variedade de espécies de carrapatos, ectoparasitas dos animais vertebrados terrestres incluindo humanos. Estes parasitas são divididos em duas famílias, os argasídeos, sem escudo dorsal, e os ixodídeos que possuem escudo dorsal, sendo esses os de maior relevância zoonótica e econômica no Brasil (Barros-Battesti; Machado; André, 2024). Atualmente existem mais de 980 espécies de carrapatos catalogadas no mundo (Guglielmone; Petney; Robbins, 2020) e 78 no Brasil, sendo 54 Ixodidae e 24 Argasidae (Tojal *et al.* 2025).

Ademais, estes carrapatos são responsáveis pela transmissão de diversos microrganismos patogênicos tanto para seres humanos, principalmente em função de doenças como a Febre Maculosa Brasileira (FMB), responsável por gerar uma doença febril grave associada a uma alta letalidade, e para animais, como na transmissão de *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*, responsáveis por causar doença febril no gado e acarretar na produção animal prejuízos que superam 3 bilhões de dólares por ano[RM1] (Grisi *et al.*, 2014; Szabó *et al.* 2013a). Além da transmissão de patógenos a picada do carrapato é capaz de induzir, no hospedeiro, uma série de lesões na pele que variam de acordo com a afinidade entre as espécies de carrapato e hospedeiro, estado de saúde e exposição prévia do hospedeiro, entre outros (Haddad *et al.* 2018). E também, recentemente, foi evidenciado que estes ácaros são também capazes de desencadear reações alérgicas a carne vermelha (Kuehn, 2018). Em vista disso, as doenças transmitidas por carrapatos necessitam de informações adicionais, visto sua abrangência, dificuldade de diagnóstico, letalidade e decorrências econômicas.

Isto posto, o objetivo deste trabalho é verificar a ixodofauna e circulação de espécies de *Rickettsia*, com enfoque para a *R. parkeri*, em carrapatos *A. ovale* coletado em cães com acesso a áreas de mata na região de Guaxupé, Minas Gerais, assim como avaliar a exposição desses cães ao patógeno *Rickettsia parkeri* cepa mata atlântica por meio das análises sorológicas, gerando dados para a compreensão da situação epidemiológica do agente na região de estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Febre Maculosa Brasileira

No Brasil, a doença transmitida por carrapatos para humanos de maior relevância é a Febre Maculosa Brasileira (FMB). A infecção é causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii*, estando associada a um alto índice de mortalidade nos pacientes não tratados (Szabó *et al.* 2013a). No Brasil, tal patógeno tem como principais vetores os carrapatos *Amblyomma sculptum*, *Amblyomma aureolatum*, e potencialmente pelo *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (Szabó *et al.* 2013a). Entre estes, o principal vetor é o *A. sculptum*, o qual possui um ciclo trioxeno, e tem a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) como um hospedeiro que atua como amplificador das infecções da população do vetor (Souza *et al.*, 2009) e o cavalo doméstico considerado um hospedeiro sentinela (Sangioni *et al.*, 2005). No Brasil sua distribuição engloba os estados do Norte (Para, Rondônia, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná) (Barros-Battesti; Machado; André, 2024). Além disso, este vetor possui uma baixa especificidade de hospedeiros, principalmente nas suas fases imaturas, as quais possuem comportamento mais agressivo, e por isso podem infestar gado, cães, aves e humanos. O *A. aureolatum*, é um carrapato relatado em áreas úmidas de clima subtropical frio (Pinter *et al.*, 2004), habitando a Mata Atlântica do sudeste brasileiro (Sabatini *et al.*, 2010) e é um ectoparasita de ciclo trioxeno encontrado no leste da América do Sul (Guglielmone *et al.*, 2003). A sua alimentação ocorre principalmente em carnívoros selvagens no estágio adulto (Guglielmone *et al.*, 2003; Labruna *et al.*, 2005), já nos seus estágios imaturos há relatos de sua presença em passeriformes (Ogrzewalska *et al.*, 2012), e roedores selvagens (Guglielmone *et al.*, 2003). Entretanto, com a presença de cães domésticos em áreas rurais tendo acesso as matas de habitat desse carrapato, esse se torna um hospedeiro alternativo para o *A. aureolatum* (Ogrzewalska *et al.*, 2012), podendo ocorrer o parasitismo acidental humano a partir de carrapatos dos cães (Guglielmone *et al.* 2003, Pinter *et al.* 2004).

2.2 *Rhipicephalus sanguineus sensu lato*

O *R. sanguineus s.l.* é um carrapato de ciclo trioxeno e possui o cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) como seu principal hospedeiro, se concentrando principalmente em ambientes antrópicos e possuindo um comportamento nidícola (Guglielmone *et al.* 2006) e distribuído por

diversas regiões do país (Burlini *et al.*, 2010; Moraes-Filho *et al.*, 2011). No Brasil, esse vetor não possui relevância epidemiológica para a transmissão de *R. Rickettsii* para humanos (Foley *et al.*, 2025), mas, para os cães, essa espécie é responsável pela transmissão de patógenos como *Ehrlichia canis* e *Babesia vogeli* responsáveis por causar doenças severas (Fonseca *et al.*, 2017).

2.3 *Amblyomma ovale*

O *Amblyomma ovale*, é uma espécie de carrapato de ciclo trioxeno, de comportamento não-nidícola, que busca hospedeiros usando de estratégias como a emboscada (Labruna *et al.*, 2009; Ogrzewalska *et al.*, 2012; Szabó *et al.*, 2009). Essa espécie possui ampla distribuição em regiões Neárticas e Neotropicais (Barros-Battesti; Machado; André, 2024), desde o México até a Argentina (Guglielmone *et al.* 2003) incluindo o Brasil, os biomas da Mata Atlântica, (Szabó *et al.* 2013a), Cerrado (Szabó; Olegário; Santos, 2007) e Amazônia (Labruna *et al.* 2005). A presença do *A. ovale* é focal dentro dos biomas, tendo uma preferência por ambientes florestais úmidos (Szabó *et al.*, 2009, 2013b, 2018) sendo relatado na Mata Atlântica com prevalência nas áreas de mata e altitudes menores que 700 m (Barbieri *et al.* 2015). No Cerrado, já foi encontrado dentro de fragmentos de matas de galerias e florestas montanhosas em baixas altitudes, em um ambiente que poderia ser limítrofe para a espécie (Szabó *et al.* 2018). A maioria dos adultos dessa espécie parasita mamíferos de grande e médio porte, sendo a maioria coletada de carnívoros (Guglielmone *et al.*, 2003; Labruna *et al.*, 2005), já as larvas e ninfas são encontradas parasitando pássaros que se alimentam no chão, e pequenos roedores, porém essas também já foram coletadas de algumas espécies de carnívoros (Guglielmone *et al.*, 2003; Ogrzewalska *et al.*, 2012).

2.4 *Rickettsia parkeri* cepa Mata Atlântica e Febre Maculosa da Mata Atlântica

Mais recentemente, em 2009, Spolidorio *et al.* (2010) identificou uma nova *Rickettsia* patogênica, denominada *Rickettsia parkeri* cepa Mata Atlântica, em um paciente que frequentou regiões de Mata Atlântica em Peruíbe (SP). A sintomatologia, assim como a evolução da condição do paciente, se diferenciou da FMB por não ocasionar o óbito e sim uma condição febril de menor gravidade. O carrapato *A. ovale* já foi descrito como o principal vetor dessa bactéria, com taxas de infecção que ultrapassam 20% na população de carrapatos (Barbieri *et al.*, 2023; Sánchez-Montes *et al.*, 2019). Cães com acesso a áreas rurais de floresta Mata Atlântica podem servir de hospedeiros alternativos desse carrapato, como relatado por Sabatini *et al.* (2010).

Por conseguinte, os cães são de grande relevância para a distribuição de carrapatos transmissores de doenças zoonóticas. Patógenos causadores da Febre maculosa da Mata Atlântica já foram isolados de carrapatos *A. ovale* adultos retirados de cães no estado de São Paulo (Szabó *et al.* 2013b), em Santa Catarina (Medeiros *et al.* 2011), no Rio Grande do Sul (Krawczak *et al.* 2016), Mato Grosso (Melo *et al.* 2015), Ceará (Moerbeck *et al.* 2016), Bahia e Paraná (Nieri-Bastos *et al.* 2016). Porém a *R. parkeri* cepa Mata Atlântica associada ao *A. ovale* nunca foi detectada em Minas Gerais.

3 JUSTIFICATIVA

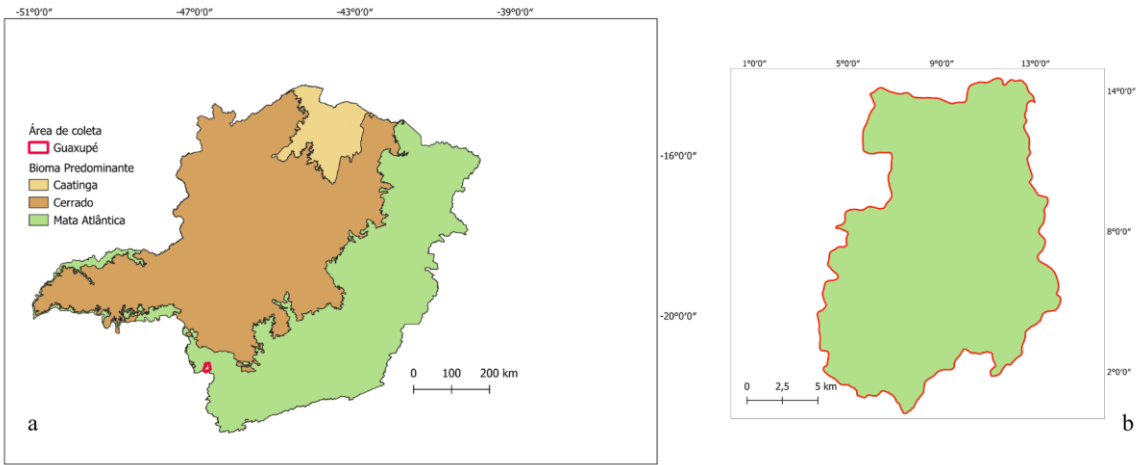
Em função da importância em entender a dinâmica da Febre Maculosa da mata atlântica, cães e seus vetores, da necessidade de diagnósticos assertivos de riquetsioses e de contribuir com programas de vigilância epidemiológica, esse trabalho se justifica.

4 METODOLOGIA

4.1 Região de estudo

Guaxupé é um município do estado de Minas Gerais, localizado a sudeste do estado (Figura 1). Possui um clima subtropical úmido (Cwa), com uma estação seca de abril até setembro e outra chuvosa de outubro até março, uma média de precipitação de 1500mm, sendo os meses mais quentes (23°C) janeiro, setembro e outubro, e os mais frios; maio, junho e julho (17°C). A vegetação é predominantemente Mata Atlântica, mas com zonas de transição para Cerrado e possui uma altitude de 700 a 1200 m (Nomad Season, 2023b; Infosanbas, 2023b).

Figura 1- 1(a) Mapa de Minas Gerais, Brasil, demonstrando a distribuição de seus biomas, sendo Cerrado (marrom), Mata Atlântica (verde) e Caatinga (amarelo). 1(b) O contorno vermelho representa a localização do município de Guaxupé, onde o estudo foi conduzido.



Fonte: A autora.

4.2 Coleta de carrapatos

Para o estudo carrapatos e amostras de sangue foram coletados de 30 cães com livre acesso a fragmentos de Mata Atlântica, de seis propriedades rurais (Tabela 1), durante os meses de outubro, novembro e dezembro. Os critérios de seleção para as propriedades foram proximidade a ambientes naturais e detecção prévia do carrapato alvo, em estudo anterior observou-se que, no período selecionado, o carrapato *A. ovale* era encontrado de maneira mais efetiva (Maia *et.al.*, 2026). A coleta de carrapatos foi realizada de forma sistemática através de exames corporais criteriosos nos cães, os ectoparasitas coletados foram preservados em tubos contendo etanol 70%. Como critérios de exclusão para coleta de carrapatos, casos de tratamento prévio com antiparasitários, os cães não foram incluídos na amostragem e em casos de infestações massivas, acima de 100 carrapatos, somente uma amostra representativa foi coletada dos cães.

Tabela 1- Coordenadas e altitude dos locais de coleta em cães em Guaxupé.

Propriedade	Coordenadas (S;O)	Altitude(m)
Guaxupé-1	21° 18' 39.26"; 46° 41' 07.48"	862
Guaxupé-2	21° 18' 37.58"; 46° 40' 24.44"	867
Guaxupé-3	21° 18' 56.33"; 46° 40' 00.38"	889
Guaxupé-4	21° 19' 46.33"; 46° 38' 28.93"	931
Guaxupé-5	21°18'48.00" ; 46°40'04.65"	881
Guaxupé-6	21°19'46.36"; 46°38'27.41"	932

Fonte: A autora

4.3 Identificação dos carrapatos

Para a identificação taxonômica dos carrapatos utilizou-se chaves dicotômicas para adultos e ninfas a partir da morfologia externa, com base nos critérios de Barros-Battesti, Arzua e Bechara (2006) e Martins *et al.* (2010, 2021).

4.4 Testes sorológicos

Com a intenção de se obter amostra do soro sanguíneo dos cães avaliados, foi realizada coleta de sangue venoso das veias radial, cefálica ou jugular utilizando de sistema de agulhas e seringas de coleta a vácuo. Após a coleta, as amostras sanguíneas foram centrifugadas para a separação do soro sanguíneo, o qual foi armazenamento em tubos e congelado a -20°C.

A fim de diferenciar de melhor maneira as espécies de *Rickettsia* spp., foi adotada a metodologia de Neves *et al.* (2020) e Quadros *et al.* (2021) no qual o antígeno homólogo era considerado ao apresentar valores 4 vezes superior ao obtido para as demais espécies testadas.

A soroconversão, titulação e a prevalência de anticorpos *anti-Rickettsia* dos cães foram determinadas por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Para isso, utilizou-se lâminas para imunofluorescência recobertas por bactérias *R. parkeri*, *R. rickettsii*, *Rickettsia amblyommatis* e *Rickettsia bellii*, cultivadas em células VERO conforme descrito por Labruna *et al.* (2007). Os soros foram inicialmente diluídos a 1:64 em solução tampão fosfatada (PBS, pH 7,2) e aplicados às lâminas com antígeno fixado, sendo incubados por 30 minutos a 37 °C em câmara úmida. Após a incubação, as lâminas foram lavadas em PBS por 10 minutos e receberam conjugado FIT-C e anti-IgG de cão (Sigma Diagnostics, St. Louis, MO), seguido de nova incubação a 37 °C por 30 minutos. Após nova lavagem, as lâminas foram secas e, então, aplicou-se glicerina tamponada (pH 8,5). A leitura foi realizada em microscópio de epifluorescência. As amostras consideradas positivas (1:64), foram submetidas a diluições seriadas em razão de dois para determinação do título final. Cada lâmina continha soros controle sabidamente reativos e não reativos, sendo o controle reativo o soro obtido por Szabó *et al.* (2012) de um cão com alta sororeatividade (32.768).

4.5 Identificação molecular de espécies de carrapatos e *Rickettsia*

Considerando a dificuldade de distinguir as espécies do complexo *Rhipicephalus sanguineus* através de características morfológicas optou-se pela identificação através de sequenciamento do DNA. Para esse fim um exemplar de *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato foi submetido a extração de DNA utilizando-se o método de isotiocianato de guanidina-fenol (Sangioni *et al.*, 2005), em seguida, foi realizada a reação em cadeia da polimerase (PCR) para amplificação de um fragmento do gene 16S rRNA (Mangold *et al.*, 1998). Para a PCR foram utilizados os primers 16S-F (CCG GTC TGA ACT CAG ATC AAG T) e 16S-R (GCT CAA TGA TTT TTT AAA TTG CTG T), dentro das condições específicas de desnaturação inicial a 95 °C por 10 min, seguida de 35 ciclos de 95 °C por 30 s, 48 °C por 30 s e 72 °C por 1 min, com extensão final a 72 °C por 7 min, gerando um amplicon de 460 pb. Os produtos desse processo foram visualizados por eletroforese em gel de agarose a 1,2%. Os amplicons obtidos foram purificados (PureLink®, Invitrogen) e enviados para sequenciamento. As sequências resultantes foram editadas no software SeqMan Pro (Lasergene, versão 15) para geração de sequências consenso. Posteriormente, foram comparadas com sequências depositadas no GenBank por meio da ferramenta BLASTn (Altschul *et al.*, 1990).

Para a pesquisa e identificação das bactérias do gênero *Rickettsia* amostras de carrapatos *A. ovale* foram submetidas à extração de DNA utilizando o mesmo método de isotiocianato de guanidina-fenol (Sangioni *et al.*, 2005). Os carrapatos adultos foram processados em pools constituídos pela combinação de 1/4 de quatro indivíduos. A qualidade do DNA extraído foi verificada por meio de PCR visando o gene mitocondrial 16S rDNA de carrapatos (Mangold *et al.*, 1998), utilizando DreamTaq Green PCR Master Mix (Thermo Fisher Scientific) conforme as instruções do fabricante. O DNA extraído foi inicialmente submetido à triagem para *Rickettsia* spp. por PCR direcionada ao fragmento do gene *gltA* (primers CS-78 e CS-323) (Labruna *et al.*, 2004) característica de bactérias desse gênero. As amostras positivas foram submetidas a uma nova PCR visando o fragmento de 532 pb do gene *ompA* rickettsial de bactérias do grupo da febre maculosa, com os primers Rr190.70F e Rr190.602R (Regnery *et al.*, 1991). Cada reação de PCR incluiu controles negativos (água ultrapura) e positivos (células Vero infectadas por *Rickettsia vini*). As sequências de amplicons obtidas no ensaio *ompA*-PCR passaram por purificação (PureLink®, Invitrogen) e foram sequenciadas pelo método de Sanger

e editadas com o programa SeqMan Pro (Lasergene v15) e comparadas com os registros do GenBank utilizando BLASTn (Altschul *et al.*, 1990).

4.6 Análise dos dados

Os seguintes parâmetros de infestação por carrapatos foram calculados: abundância média de infestação (número total de carrapatos/número total de cães examinados), na intensidade média de infestação (número total de carrapatos/número de cães infestados) e na prevalência (número de cães infestados por carrapatos/número total de cães examinados), (Bush *et. al.*, 1997).

4.7 Aspectos éticos

Todos os procedimentos envolvendo protocolos de amostragem de cães foram aprovados pelo Comitê Institucional de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Uberlândia (protocolo 23117.016236/2022-70), com a pesquisa de campo autorizada pelo Ministério do Meio Ambiente do Brasil (licença SISBIO nº 48141-5).

4.8 Financiamento do projeto

Este estudo foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) no âmbito da Demanda Universal (Edital 001/2022 – Processo APQ 00843-22).

5 RESULTADOS

5.1 Carrapatos coletados

Foram coletados 188 carrapatos de 30 cães, com predominância de *R. sanguineus s.l* (adultos, n = 113) seguido por *A. ovale* (adulto, n = 67), *A. sculptum* (ninf, n = 4); (adulto, n= 1) e *R. microplus* (adultos n = 3).

Um dos cães inspecionados para coleta, possuía uma contagem de carrapatos acima de 100 indivíduos de *R. sanguineus s. l* (n=113). A sequência do DNA do carrapato *R. sanguineus lato sensu* de Guaxupé teve 100% de correspondência com aquela de *R. linnaei* (GenBank accession no. OM984677.1). Essa sequência obtida foi depositada no GenBank [PZ213154].

Em Guaxupé, a espécie com maior prevalência de infestação em cães foi *A.ovale* e a maior abundância e intensidade foi para *R. sanguineus s. l.*

Tabela 2- Abundância, prevalência e intensidade média de infestação por carrapatos de cães de Guaxupé Minas Gerais .

Espécie de carrapato	Parâmetros de infestação de cães		
	Abundância	Prevalência	Intensidade
<i>R. sanguineus s.l</i>	3.77	0.07	22.6
<i>R. microplus</i>	0.10	0.03	3.0
<i>A. sculptum</i>	0.17	0.10	1.7
<i>A. ovale</i>	2.23	0.50	4.5
Total	6.27	0.60	10.4

Fonte: A autora

5.2 Sorologia em cães

Dos 30 cães com sorologia avaliada, quinze (46.9%) foram sororeativos para *R. parkeri*, 16 (50%) para *R. rickettsii* e 7 (21.9%) para *R. bellii*. Reações homólogas foram detectadas em oito cães para *R. parkeri*, cinco para *R. rickettsii* e tres para *R. bellii*. Os maiores títulos de anticorpos ($\geq 1:1024$) foram em cinco cães para *R. parkeri*, dois com a titulação de 1024, um com 2048 e dois com 4096.

5.3 Identificação molecular de *Rickettsia spp.* em carrapatos

Todos os carrapatos extraídos passaram pelo controle de extração, sendo positivos para o 16S, por identificação em gel de agarose em eletroforese. No entanto não foi observada amplificação para nenhum gene riquetsial.

6 DISCUSSÃO

A infestação de carrapatos em Guaxupé, no bioma de Mata Atlântica, revelou a maior intensidade de infestação dos cães com o carrapato *R. linnaei*. Esse ectoparasita pertence ao grupo *Rhipicephalus sanguineus*, sendo uma espécie exótica para o Brasil. O país possui duas espécies desse grupo, o *R. linnaei* e o *R. sanguineus sensu stricto*. O *R. sanguineus linnaei* é um carrapato de hábito sinantrópico encontrado principalmente próximo a habitações humanas (Serpa *et al.* 2026), e raramente é visto em hospedeiros silvestres, porém já foi encontrado em alguns desses animais com acesso a áreas urbanizadas (Barros-Battesti; Machado; André, 2024). Vale ressaltar que, esse carrapato é o principal vetor de *R. rickettsii* no sul dos Estados Unidos e no México, mesmo que no Brasil não tenha sido relatado transmitindo esse patógeno para humanos (Foley *et al.*, 2025). Neste estudo, a abundância e intensidade desse carrapato pode ser associada ao cão de comportamento mais domiciliado amostrado, corroborando a associação da presença do *R. linnaei* parasitando cães de comportamento domiciliado em ambientes antrópicos (Barros-Battesti; Machado; André, 2024).

Observou-se uma baixa prevalência do carrapato *A. sculptum* em nosso trabalho. Essa espécie de carrapato típica do cerrado pode invadir áreas degradadas de Mata Atlântica (Szabó *et al.*, 2009) é o que explica sua presença nos cães de Guaxupé. Nos cães predominam os estágios imaturos do carrapato e de acordo com De Paula *et al.*, (2022) a infestação deste carnívoro doméstico depende da alimentação dos adultos do carrapato nos hospedeiros primários como cavalos e capivaras. O período de pico de atividade das ninfas dessa espécie ocorre durante a primavera (Angerami *et al.*, 2009; Szabó *et al.*, 2013a), o que está de acordo com o encontrado nos carrapatos do estudo, o qual ocorreu nos meses de outubro, novembro e dezembro. A infestação de cães pelo *A. sculptum* apesar de baixa reforça que este hospedeiro pode atuar como sentinela para a circulação da *R. rickettsii* e, portanto, da febre maculosa brasileira.

Quanto ao carrapato *R. microplus*, uma espécie exótica no Brasil (Estrada-Peña *et al.*, 2006), tem como principal hospedeiro o bovino, no entanto pode parasitar de forma ocasional cães e outros hospedeiros (Szabó *et al.*, 2001; 2010). Isso se confirmou em neste estudo uma vez que os cães parasitados por essa espécie possuíam acesso a pastos.

O carrapato *A. ovale*, apesar da intensidade média de infestação menor em relação ao carrapato *R. linnaei*, foi aquele de maior prevalência nos cães. Esse resultado indica o acesso frequente dos cães aos fragmentos de mata úmida, o habitat dessa espécie de carrapato no bioma Mata Atlântica (Barros-Battesti; Machado; André, 2024; Szabó *et al.*, 2009, 2013b, 2018). Também se observou a presença exclusiva de adultos do parasita em cães, o que é justificado pelo ciclo de vida típico da espécie no qual o estágio adulto possui carnívoros selvagens como hospedeiros e o cão se apresenta como um hospedeiro alternativo (Labruna *et al.*, 2005, Sabatini *et al.*, 2010).

Quanto a sorologia, os cães apresentaram reatividade para as três espécies de *Rickettsia* testada. Esses resultados devem ser interpretados levando em consideração reatividade antigênica cruzada. A baixa sororeatividade para *R. bellii* pode estar relacionada com a menor reatividade cruzada uma vez que não faz parte do grupo da febre maculosa. Além disso, é conhecida a incapacidade de carrapatos em inocular a *R. bellii* em hospedeiros e, portanto, não gerar uma resposta imune humoral (Binder *et al.* 2026).

Rickettsia parkeri e *R. rickettsii* foram as espécies relacionadas à maiores soroprevalências de 46,9 e 50%, respectivamente e que se aproximam daquelas de áreas endêmicas com ocorrência de casos de riquetsiose humana. Em áreas endêmicas para esses patógenos, a soroprevalência é alta, como relatado por Pacheco *et al.* (2011) em Juiz de Fora no qual 67,9% dos cães avaliados apresentaram sorologia para *R. rickettsii*, e por Szabó *et al.* (2013b), que observaram uma soroprevalência em 80% dos cães do estudo para *R. parkeri* cepa Mata Atlântica na cidade de Peruíbe (SP). Porém, ambas as espécies de bactérias pertencem ao grupo da febre maculosa (SFG) e por isso possuem maior probabilidade de reações cruzadas (Rivas *et al.*, 2015). Embora possa ocorrer essa sororeatividade cruzada entre as espécies de *Rickettsia* do grupo da febre maculosa (GFM), a prevalência de soroconversão na população canina e os títulos de anticorpos tendem a ser mais elevados contra a espécie que induziu a resposta imune (Neves *et al.*, 2020; Quadros *et al.*, 2021). No entanto, para que seja possível inferir com maior segurança qual espécie foi responsável pela exposição, é necessário que o título observado seja, no mínimo, quatro vezes superior ao obtido para as demais espécies testadas. Nesses casos, é

possível sugerir a espécie provável que induziu a resposta sorológica, ou uma espécie filogeneticamente próxima, além de avaliar se houve exposição. Portanto, como os títulos mais elevados foram observados contra antígenos da *R. parkeri* e observou-se a maior prevalência de infestação dos cães com o vetor dessa *Rickettsia*, o quadro epidemiológico é mais característico de uma área com a circulação de *R. parkeri*.

A despeito da não detecção do patógeno no carrapato *A. ovale*, a presença de *R. parkeri* CMA no ambiente compartilhado de cães e *A. ovale*, sendo este ambiente áreas rurais próximas a fragmentos de mata atlântica, pode ser associada pela alta titulação encontrada nos cães. Por conseguinte, levando em consideração a exposição humana ao agente da Febre Maculosa da Mata Atlântica em estados vizinhos a Minas Gerais (Szabó *et al.* 2013b; Medeiros *et al.* 2011; Krawczak *et al.* 2016; Melo *et al.* 2015; Moerbeek *et al.* 2016; Nieri-Bastos *et al.* 2016), devido a presença do agente, cães errantes em áreas de mata, e carrapato vetor, é possível considerar o município de Guaxupé, Minas Gerais, uma provável área de risco para a ocorrência dessa doença.

7 CONCLUSÃO

Este estudo indicou, de forma inédita, a circulação de *R. parkeri* CMA no município de Guaxupé, Minas Gerais, bem como a exposição de cães com acesso a fragmentos de Mata Atlântica a esse agente.

REFERÊNCIA

- ANGERAMI, R. N. *et al.* Brazilian spotted fever: two faces of the same disease? A comparative study of clinical aspects between an old and a new endemic area in Brazil. **Clinical Microbiology and Infection**, [s. l.], v. 15, p. 207-208, 2009. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2008.02160.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2008.02160.x>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- ALTSCHUL, S. F. *et al.* Basic local alignment search tool. **Journal of Molecular Biology**, [S. l.], v. 215, n. 3, p. 403-410, 5 out. 1990. DOI: 10.1016/S0022-2836(05)80360-2. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2). Acesso em: 11 ago. 2026.
- BARBIERI, A. R. M. *et al.* Rickettsia communities and their relationship with tick species within and around the national park of Iguaçu, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, [s. l.], v. 91, n. 2, p. 339-358, out. 2023. DOI: 10.1007/s10493-023-00839-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10493-023-00839-7>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BARBIERI, A. R. M. *et al.* Altitudinal assessment of *Amblyomma aureolatum* and *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae), vectors of spotted fever group rickettsiosis in the state of São Paulo, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. 1-5, 2015. DOI:10.1093/jme/tjv073. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jme/tjv073>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. **Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical**: um guia ilustrado para identificação de espécies. [S. l.]: ICTTD-3; Instituto Butantan, 2006. *E-book*. Disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/handle/butantan/3153>. Disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/handle/butantan/3153>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; MACHADO, R. Z.; ANDRÉ, M. R. **Ectoparasitofauna brasileira de importância veterinária**. v. 2. Acarofauna de Importância Veterinária. [S. l.]: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária (CBPV), 2024. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BINDER, L. C. *et al.* Effects of exposure to *Rickettsia bellii* on reservoir competence of guinea pigs for *Rickettsia rickettsii*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 121, e250195, 2026. DOI: 10.1590/0074-02760250195. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0074-02760250195>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BURLINI, L.; *et al.* Molecular dissimilarities of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Brazil and its relation with samples throughout the world: is there a geographical pattern? **Experimental and Applied Acarology**, v. 50, n. 4, p. 361-374, 2010. DOI: [10.1007/s10493-009-9321-8](https://doi.org/10.1007/s10493-009-9321-8). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10493-009-9321-8>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- FOLEY, J. *et al.* A wolf at the door: the ecology, epidemiology, and emergence of Rocky Mountain spotted fever. **American Journal of Veterinary Research**, [s. l.], v. 86, ajvr.24.11.0368, 2025. DOI: 10.2460/ajvr.24.11.0368. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/ajvr.24.11.0368>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- FONSECA, J. P. *et al.* Hematological parameters and seroprevalence of Ehrlichia canis and Babesia vogeli in dogs. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, p. e36095, 2017. DOI: 10.1590/1089-6891v18e-36095. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-36095>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- GRISI, L. *et al.* Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 150-156, abr./jun. 2014.

DOI: 10.1590/s1984-29612014042. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1984-29612014042> Acesso em: 11 ago. 2026.

GUGLIELMONE, A. A. *et al.* *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) and *Amblyomma ovale* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae): hosts, distribution and 16S rDNA sequences. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 113, n. 3-4, p. 273-288, maio 2003. DOI: 10.1016/s0304-4017(03)00083-9. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(03\)00083-9](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(03)00083-9). Acesso em: 11 ago. 2026.

GUGLIELMONE, A. A.; PETNEY, T. N.; ROBBINS, R. G. Ixodidae (Acari: Ixodoidea): descriptions and redescrptions of all known species from 1758 to December 31, 2019. **Zootaxa**, [S. l.], v. 4871, n. 1, p. 1-322, 5 nov. 2020. DOI: 10.11646/zootaxa.4871.1.1. Disponível em: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4871.1.1>. Acesso em: 11 ago. 2026.

GUGLIELMONE, A. A. *et al.* Diversidade e importância de carrapatos na sanidade animal. In: BARROS-BATTESTI, D. M. B.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. (ed.). **Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical**: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox; ICTTD-3; Instituto Butantan, 2006. p. 115-138. *E-book*. Disponível em: <https://repositorio.butantan.gov.br/handle/butantan/3153>. Acesso em: 11 ago. 2026.

HADDAD JR., V. *et al.* Skin manifestations of tick bites in humans. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, v. 93, n. 2, p. 251-255, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20186378>. Acesso em: 12 ago. 2026. Acesso em: 11 ago. 2026.

KRAWCZAK, F. S. *et al.* Ecology of a tick-borne spotted fever in southern Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, [s.l.], v. 70, n. 2, p. 219-229, 8 jul. 2016. DOI:10.1007/s10493-016-0070-1. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10493-016-0070-1>. Acesso em: 11 ago. 2026.

KUEHN, B. M. Tick bite linked to red meat allergy. **JAMA**, [s. l.], v. 319, n. 4, p. 332, 23 jan. 2018. DOI: 10.1001/jama.2017.20802. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2017.20802>. Acesso em: 11 ago. 2026.

LABRUNA, M. B. *et al.* Prevalence of *Rickettsia* infection in dogs from the urban and rural areas of Monte Negro municipality, western Amazon, Brazil. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 249-255, 2007. DOI: 10.1089/vbz.2006.0621. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/vbz.2006.0621>. Acesso em: 11 ago. 2026.

LABRUNA, M. B. *et al.* *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma* ticks from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 1073-1081, 1 nov. 2005. DOI: 10.1603/0022-2585-41.6.1073. Disponível em: <https://doi.org/10.1603/0022-2585-41.6.1073>. Acesso em: 11 ago. 2026.

LABRUNA, M. B. *et al.* *Rickettsia* species infecting *Amblyomma cooperi* ticks from an area in the state of São Paulo, Brazil, where Brazilian spotted fever is endemic. **Journal of Clinical Microbiology**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 90-98, jan. 2004. DOI: 10.1128/JCM.42.1.90-98.2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/JCM.42.1.90-98.2004>. Acesso em: 11 ago. 2026.

LABRUNA, M. B. *et al.* Rocky Mountain spotted fever in dogs, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 15, n. 3, p. 458-460, 1 mar. 2009. DOI: 10.3201/eid1503.081227. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid1503.081227>. Acesso em: 11 ago. 2026.

LABRUNA, M. B. *et al.* Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Systematic & Applied Acarology**, [s. l.], v. 10, n. 0, p. 17-17, 20 ago. 2004. DOI:

10.11158/saa.10.1.4. DOI: 10.11158/saa.10.1.4. Disponível em: <https://doi.org/10.11158/saa.10.1.4>. Acesso em: 11 ago. 2026.

MANGOLD, A. J.; BARGUES, M. D.; MAS-COMA, S. Mitochondrial 16S rDNA sequences of *Rhipicephalus*. **Parasitology Research**, [s. l.], v. 84, p. 478-484, 1998. DOI: 10.1007/s004360050433. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s004360050433>. Acesso em: 11 ago. 2026.

MARTINS, T. F. *et al.* Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescrptions, and identification key. **Ticks and Tick-borne Diseases**, [s. l.], v. 1, p. 75-99, [2010]. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2010.03.002. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2010.03.002>. Acesso em: 11 ago. 2026.

MARTINS, T. F. *et al.* Ticks (Parasitiformes: Ixodida) on new world wild primates in Brazil. **International Journal of Acarology**, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 95-106, 17 fev. 2021. DOI: 10.1080/01647954.2020.1870554. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01647954.2020.1870554>. Acesso em: 11 ago. 2026.

MEDEIROS, A. P. *et al.* Spotted fever group *Rickettsia* infecting ticks (Acari: Ixodidae) in the state of Santa Catarina, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 106, n. 8, p. 926-930, dez. 2011. DOI: 10.1590/s0074-02762011000800005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0074-02762011000800005>. Acesso em: 11 ago. 2026.

MELO, A. *et al.* A survey of tick-borne pathogens in dogs and their ticks in the Pantanal biome, Brazil. **Medical and Veterinary Entomology**, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 112-116, 15 out. 2015. DOI: 10.1111/mve.12139. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/mve.12139>. Acesso em: 11 ago. 2026.

MORAES-FILHO, J. *et al.* Genetic analysis of ticks belonging to the *Rhipicephalus sanguineus* group in Latin America. *Acta Tropica*, v. 117, n. 1, p. 51-55, 2011. DOI: 10.1016/j.actatropica.2010.09.006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.09.006>. Acesso em: 11 ago. 2026.

NEVES, L. C. *et al.* Serosurvey on rickettsiae of the spotted fever group and *Rickettsia bellii* among dogs in the state of Goiás, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, [s. l.], v. 29, n. 2, 1 jan. 2020. DOI: 10.1590/S1984-29612020018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020018>. Acesso em: 11 ago. 2026.

NIERI-BASTOS, F. A. *et al.* Isolation of the pathogen *Rickettsia* sp. strain Atlantic rainforest from its presumed tick vector, *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae), from two areas of Brazil. **Journal of Medical Entomology**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 977-981, jul. 2016. DOI: 10.1093/jme/tjw062. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jme/tjw062>. Acesso em: 11 ago. 2026.

OGRZEWALSKA, M. *et al.* Epidemiology of Brazilian spotted fever in the Atlantic Forest, state of São Paulo, Brazil. **Parasitology**, [s. l.], v. 139, n. 10, p. 1283-1300, 1 set. 2012. DOI: 10.1017/S0031182012000546. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0031182012000546>. Acesso em: 11 ago. 2026.

PACHECO, R. C. *et al.* Rickettsial infection of dogs, horses and ticks in Juiz de Fora, southeastern Brazil, and isolation of *Rickettsia rickettsii* from *Rhipicephalus sanguineus* ticks. **Medical and Veterinary Entomology**, [s. l.], v. 25, p. 148-155, 2011. DOI: 10.1111/j.1365-2915.2010.00915.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2010.00915.x>. Acesso em: 11 ago. 2026.

PINTER, A. *et al.* Study of the seasonal dynamics, life cycle, and host specificity of *Amblyomma aureolatum* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 324-332, 1 maio 2004. DOI: 10.1603/0022-2585-41.3.324. Disponível em: <https://doi.org/10.1603/0022-2585-41.3.324>. Acesso em: 11 ago. 2026.

QUADROS, A. P. N. de *et al.* Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) exposure to *Rickettsia* in the Federal District of Brazil, a non-endemic area for Brazilian spotted fever. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, [s.l.], v. 30, e028720, 28 maio 2021. DOI: 10.1590/S1984-29612021035. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021035>. Acesso em: 11 ago. 2026.

REGNERY, R. L.; SPRUILL, C. L.; PLIKAYTIS, B. D. Genotypic identification of rickettsiae and estimation of intraspecies sequence divergence for portions of two rickettsial genes. **Journal of Bacteriology**, [S. l.], v. 173, n. 5, p. 1576-1589, 1991. DOI: 10.1128/jb.173.5.1576-1589.1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/jb.173.5.1576-1589.1991>. Acesso em: 11 ago. 2026.

RIVAS, J. J. *et al.* Pathogenic potential of a Costa Rican strain of "Candidatus *Rickettsia amblyommii*" in guinea pigs (*Cavia porcellus*) and protective immunity against *Rickettsia rickettsii*. **Ticks and Tick-borne Diseases**, [s. l.], v. 6, p. 805-811, 2015. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.07.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.07.008>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SABATINI, G. S. *et al.* Survey of ticks (Acari: Ixodidae) and their *Rickettsia* in an Atlantic rain forest reserve in the state of São Paulo, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, [s. l.], v. 47, n. 5, p. 913-916, 1 set. 2010. DOI: 10.1603/me10073. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid2512.190964>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SÁNCHEZ-MONTES, S. *et al.* Molecular confirmation of *Rickettsia parkeri* in *Amblyomma ovale* ticks, Veracruz, Mexico. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 25, n. 12, p. 2315-2317, 6 nov. 2019. DOI: 10.3201/eid2512.190964. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid2512.190964>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SANGIONI, L. A. *et al.* Rickettsial infection in animals and Brazilian spotted fever endemicity. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 11, n. 2, p. 265-270, 2005. DOI: 10.3201/eid1102.040656. Disponível em: https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/11/2/04-0656_article. Acesso em: 11 ago. 2026.

SERPA, M. C. A. *et al.* The possibility of the brown dog tick (*Rhipicephalus linnaei*) dispersing through veterinary facilities in urban areas. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 342, 110680, 2026. DOI: 10.1016/j.vetpar.2025.110680. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110680>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SOUZA, C. E. *et al.* Experimental infection of capybaras *Hydrochoerus hydrochaeris* by *Rickettsia rickettsii* and evaluation of the transmission of the infection to ticks *Amblyomma cajennense*. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 161, n. 1-2, p. 116-121, 2009. DOI: 10.1016/j.vetpar.2008.12.010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.12.010>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SPOLIDORIO, M. G. *et al.* Novel spotted fever group rickettsiosis, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 16, n. 3, p. 521-523, mar. 2010. DOI: 10.3201/eid1603.091338. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid1603.091338>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J. *et al.* Ticks (Acari: Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, [s. l.], v. 25, p. 909-916, 2001. DOI: [10.1023/A:1020433003028](https://doi.org/10.1023/A:1020433003028). Disponível em: <https://doi.org/10.1023/a:1020433003028>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J.; OLEGÁRIO, M. M.; SANTOS, A. L. Tick fauna from two locations in the Brazilian savannah. **Experimental and Applied Acarology**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 73-84, 2007. DOI: 10.1007/s10493-007-9096-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10493-007-9096-8>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J. *et al.* Ecological aspects of free-living ticks (Acari: Ixodidae) on animal trails in an Atlantic rainforest of southeastern Brazil. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, [s. l.], v. 103, p. 57-72, 2009. DOI: 10.1179/136485909X384956. Disponível em: <https://doi.org/10.1179/136485909x384956>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J. *et al.* Ticks (Acari: Ixodidae) on dogs from Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, [s. l.], v. 57, p. 72-74, 2010. DOI: 10.1111/j.1865-1682.2010.01111.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2010.01111.x>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J. *et al.* Ecology and distribution of spotted-fever tick vectors in Brazil. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, [s. l.], v. 3, 27, 2013a. DOI: 10.3389/fcimb.2013.00027. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00027>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J. *et al.* In vitro isolation from *Amblyomma ovale* (Acari: Ixodidae) and ecological aspects of the Atlantic rainforest *Rickettsia*, the causative agent of a novel spotted fever rickettsiosis in Brazil. **Parasitology**, [s. l.], v. 140, n. 6, p. 719-728, 2013b. DOI: 10.1017/S0031182012002065. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182012002065>. Acesso em: 11 ago. 2026.

SZABÓ, M. P. J. *et al.* Ticks (Acari: Ixodidae) in the Serra da Canastra National Park in Minas Gerais, Brazil: species, abundance, ecological and seasonal aspects with notes on rickettsial infection. **Experimental and Applied Acarology**, [s. l.], v. 76, p. 381-397, 2018. DOI: 10.1007/s10493-018-0300-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10493-018-0300-9>. Acesso em: 11 ago. 2026.

TOJAL, S. D. *et al.* New tick records in the western Brazilian Amazon, with notes on rickettsial infection and molecular evidence for *Amblyomma crassum* in Brazil. **Acta Tropica**, [s. l.], v. 270, 107829, out. 2025. DOI: 10.1016/j.actatropica.2025.107829. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2025.107829>. Acesso em: 11 ago. 2026.