

### O carrapato do cão, *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) no Brasil

Adriane Suzin - adrianesuzin@gmail.com

Vinicius da Silva Rodrigues- vinicius\_srod@hotmail.com

**Resumo.** *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) é um carrapato trioxeno vetor de muitos agentes patogênicos, sobretudo para cães domésticos, seu principal hospedeiro. O objetivo é realizar uma revisão a partir da abordagem bibliométrica na *Web of Science* de artigos desenvolvidos no Brasil sobre a biologia, ecologia e ciclo de vida de *R. sanguineus* s.l. Foram levantados 18 artigos, a maioria publicado por editoras holandesas, no entanto, o número de citações é proporcionalmente maior em trabalhos publicados em revistas alemãs e menor nas brasileiras. As áreas de pesquisa mais comuns das revistas são: “Parasitology”; “Infectious Diseases”, “Microbiology” e “Entomology”. As palavras-chave mais usadas pelos autores foram “Brazil” e “Tick”, enquanto que as principais “palavras-chave plus” foram “Ecology” e “São Paulo”. As principais temáticas abordadas foram: (i) parâmetros de infestação em animais domésticos, selvagens e humanos; (ii) busca por patógenos; (iii) competência vetorial; (iv) avaliação espacial do cenário epidemiológico; (v) estudos morfológicos e fisiológicos e (vi) comparação biológica e molecular das linhagens tropical e temperada. O fomento de estudos sobre a biologia básica e parâmetros de infestação dessa espécie de carrapato pode auxiliar na promoção de estudos sobre controle de infestações e transmissão de patógenos.

**Palavras-chave:** Biologia básica; Ecologia; Febre Maculosa Brasileira; Sazonalidade.

### The dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) in Brazil

**Abstract.** *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) is a trioxene tick vector of many pathogens, especially for domestic dogs, its main host. The objective is to carry out a review from the bibliometric approach in the Web of Science of articles developed in Brazil on the biology, ecology and life cycle of *R. sanguineus* s.l. Eighteen articles were surveyed, most published by Dutch publishers, however, the number of citations is proportionally higher in works published in German journals and lower in Brazilian ones. The most common research areas in journals are: “Parasitology”; “Infectious Diseases”, “Microbiology” and “Entomology”. The keywords most used by the authors were “Brazil” and “Tick”, while the main “plus keywords” were “Ecology” and “São Paulo”. The main themes addressed were: (i) parameters of infestation in domestic, wild and human animals; (ii) search for pathogens; (iii) vector competence; (iv) spatial assessment of the epidemiological scenario; (v) morphological and physiological studies and (vi) biological and molecular comparison of tropical and temperate strains. The promotion of studies on the basic biology and infestation parameters of this tick species can help to promote studies on infestation control and pathogen transmission.

**Keywords:** Basic biology; Ecology; Brazilian Spotted Fever; Seasonality.

### La garrapata del perro, *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) en Brasil

**Resumen.** *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) es una garrapata trioxeno vector de muchos patógenos, especialmente para los perros domésticos, su huésped principal. El objetivo es realizar una revisión desde el enfoque bibliométrico en la Web of Science de artículos desarrollados en Brasil sobre la biología, ecología y ciclo de vida de *R. sanguineus* s.l. Se encuestaron 18 artículos, la mayoría publicados por editoriales holandesas, sin embargo, el número de citas es proporcionalmente mayor en trabajos publicados en revistas alemanas y menor en brasileñas. Las áreas de investigación más habituales en las revistas son: “Parasitología”; “Enfermedades Infecciosas”, “Microbiología” y “Entomología”. Las palabras clave más utilizadas por los autores fueron “Brasil” y “Tick”, mientras que las principales “palabras clave plus” fueron “Ecología” y “São Paulo”. Los principales temas tratados fueron: (i) parámetros de infestación en animales domésticos, salvajes y humanos; (ii) búsqueda de patógenos; (iii) competencia en vectores; (iv) valoración espacial del escenario epidemiológico; (v) estudios morfológicos y fisiológicos y (vi) comparación biológica y molecular de cepas tropicales y templadas. La promoción de estudios sobre la biología básica y los parámetros de infestación de esta especie de garrapata puede ayudar a promover estudios sobre el control de la infestación y la transmisión de patógenos.

**Palabras clave:** Biología básica; Ecología; Fiebre maculosa brasileña; Estacionalidad.

Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2, 2022. Pág. 203-217.



## 1 Introdução

*Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) é um carrapato de ciclo de vida trioxeno, amplamente distribuído no mundo. O principal hospedeiro é o cão doméstico, no entanto pode acidentalmente parasitar outros animais, incluindo o homem<sup>1,2,3,4,5</sup>. Quando no ambiente, essa espécie é encontrada principalmente nos locais onde o cão dorme e nas paredes adjacentes. Essa espécie tem causado problemas de infestações em residências em vários locais do país.

Essa espécie de carrapato é vetor de muitos agentes patogênicos, entre eles *Babesia canis*, *Ehrlichia canis* e *Rickettsia conorii*<sup>6</sup>. Em condições laboratoriais *R. sanguineus* pode ser vetor de *Rickettsia rickettsii*, que ao contrário do observado em *Amblyomma sculptum* e *Amblyomma aureolatum* apresenta baixo efeito letal sobre esse carrapato<sup>7</sup>.<sup>8</sup> Além disso, propuseram que essa espécie de carrapato pode potencialmente transmitir *Leishmania chagasi*, o agente responsável por causar a leishmaniose visceral.

Mundialmente, há vários trabalhos sobre a biologia, ecologia e morfologia dessa espécie de carrapato. Contudo, no Brasil, estudos sobre aspectos básicos da biologia, como ciclo de vida e dinâmica sazonal de infestação são escassos. Adicionando complexidade a esse sistema, recentemente tem se proposto que na América do Sul, incluindo no Brasil, ocorrem duas linhagens dessa espécie de carrapato, uma tropical e outra temperada<sup>1,9</sup>. Dessa forma, estudos morfológicos, moleculares e bioecológicos seriam importantes para solidificar essas suspeitas e auxiliar no controle de infestações e de doenças causadas por essa espécie de carrapato.

Portanto, conhecer as características das publicações e o estado da arte sobre aspectos da biologia básica dessa espécie de carrapato torna-se importante para verificar possíveis lacunas e para propor estudos futuros que venham a contribuir com medidas de controle de infestações e da possível transmissão de patógenos. Frente a isso, esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica seguindo o uso de termos específicos a partir da abordagem bibliométrica de artigos que reportam estudos desenvolvidos no Brasil sobre a biologia, ecologia e ciclo de vida de *R. sanguineus* s.l. Mais especificamente, pretende-se apontar algumas características das publicações, como por exemplo (i) nacionalidade das editoras, (ii) número de citações de acordo com o país das editoras; (iii) padrão das publicações ao longo do tempo, (iv) áreas de pesquisa das revistas; (v) características das palavras-chave e o (vi) estado da arte dos artigos publicados.

## 2 Metodologia

Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2, 2022. Pág. 203-217.

Esse trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica usando artigos científicos disponíveis na base de dados *Web of Science*, independentemente do ano de publicação. Na busca básica utilizamos os seguintes termos: (i) “*Rhipicephalus sanguineus*” AND “ecology” AND “Brazil”; (ii) “*Rhipicephalus sanguineus*” AND “biology” AND “Brazil”; (iii) “*Rhipicephalus sanguineus*” AND “life cycle” AND “Brazil”. Utilizou-se o campo de busca chamado de “Tópico”, que se refere a ocorrências dos termos selecionados nas seções: Título, Resumo, Palavras-chave de autor e Keywords Plus. O Keywords Plus são termos de índice gerados automaticamente a partir dos títulos de artigos citados e tem como objetivo aumentar o número de resultados gerados através da busca tradicional de palavras-chave ou títulos. Em seguida, as três listas de resultados foram exportadas para uma planilha de Excel. Logo após todos os trabalhos passaram por leitura, foram selecionados somente aqueles executados no Brasil e que faziam menção à espécie foco desse estudo. Em seguida, os seguintes parâmetros foram anotados: nacionalidade das revistas, número de citações e ano da publicação, áreas de pesquisa de cada revista, palavras-chave utilizadas. Para verificar se o número de citações dos artigos variou de acordo com a nacionalidade das revistas fizemos o cálculo de duas médias (i) inicialmente dividimos o número de citações de cada artigo pela idade dele e, em seguida, (ii) somamos esses valores de acordo com cada nacionalidade e dividimos o valor total pelo número de artigos publicados, resultando, portanto, em um valor médio de citações por ano de acordo com cada nacionalidade. Finalmente, para fins de organização, os artigos foram agrupados segundo suas principais temáticas.

### 3 Resultados e discussão

No total, foram levantados na *Web of Science* 18 artigos científicos, cujos critérios de seleção envolviam aspectos da biologia, ecologia e ciclo de vida do carrapato *R. sanguineus* s.l. no Brasil. Dezesete artigos foram publicados em inglês e apenas um em português. A editora de 33% (n = 6) dos trabalhos é de nacionalidade holandesa, seguido de editoras estadunidenses (28%; n = 5), empatados com 17% (n = 3 artigos cada uma) estão as editoras de nacionalidade brasileira e alemã. Apenas uma editora foi de nacionalidade Suíça (5%).

Todos os artigos juntos somam 463 citações (média de 25,7 citações por artigo). Quando separamos o número médio de citação por ano de acordo com o país da editora podemos perceber que o maior número de citações é de artigos cuja editora é da Alemanha (em média 4,7 citações por artigo/ano) (FIG. 1). Os artigos publicados em editoras holandesas,

estadunidenses, suíças e brasileiras possuem em média 3,6; 2,4; 2,0 e 1,7 citações por ano, respectivamente (FIG. 1).

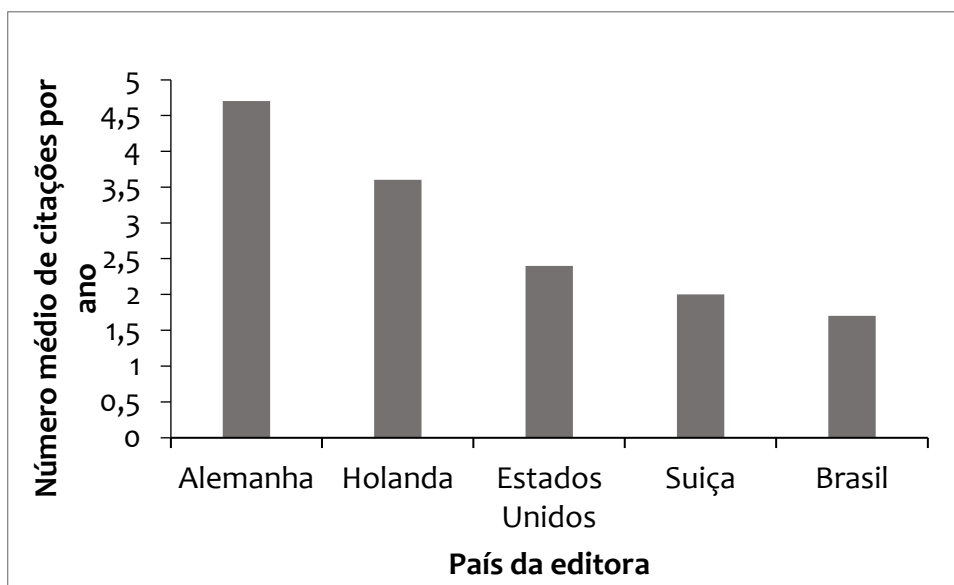


FIG. 1: Número médio de citações por ano de acordo com o país da editora dos artigos.

Os primeiros e o últimos artigos publicados que atenderam nossos critérios de seleção foi no ano de 2005 e de 2018, respectivamente (FIG. 2). Nota-se que de 2010 a 2018 foi publicado pelo menos um artigo científico por ano. As revistas onde os artigos foram publicados possuem de uma a três áreas de pesquisa, sendo “Parasitology” a área mais comum, seguido de “Infectious Diseases”, “Microbiology” e “Entomology” (FIG. 3).

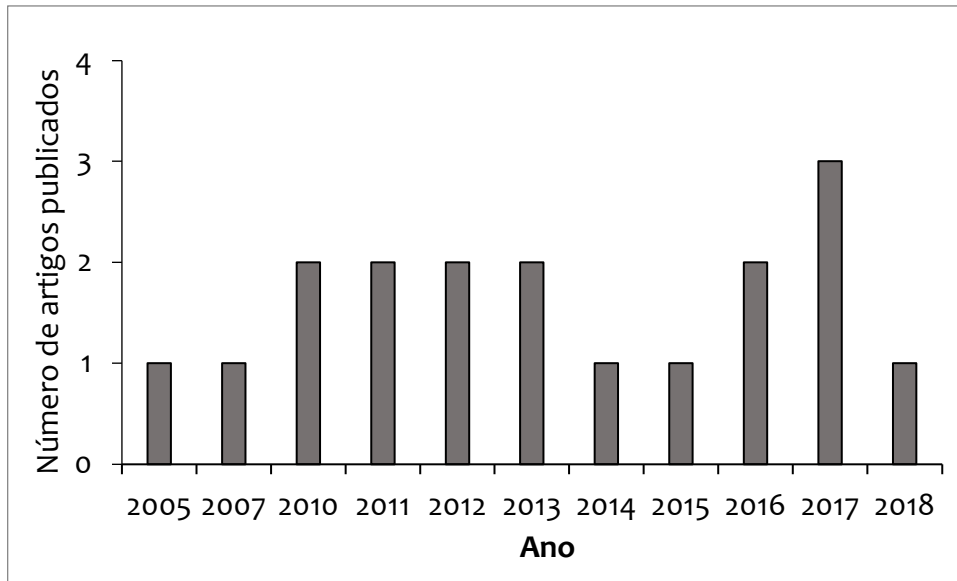


FIG. 2: Número de artigos publicados ao longo do tempo (2005 - 2021) ( $n_{\text{total}} = 18$ )

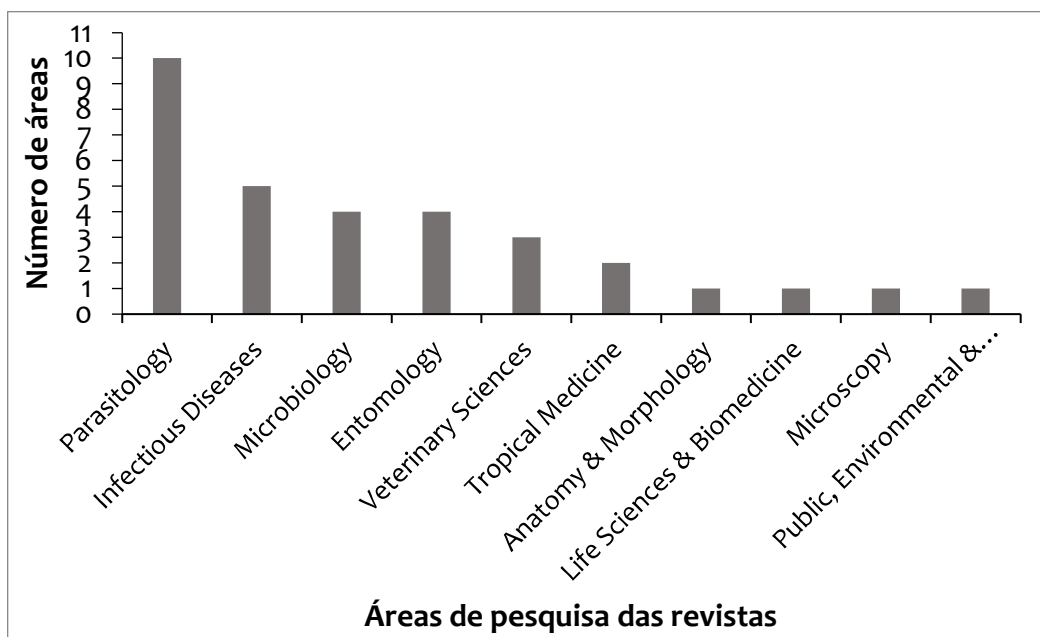


FIG. 3: Número de áreas de pesquisa das revistas. Legenda: “Public, Environmental &...” = Public, Environmental & Occupational Health.

O número de palavras-chave escolhidas pelos autores de cada artigo variou de zero a seis com média de quatro por artigo ( $n = 74$ ; média =  $4,1 \pm 1,4$ ). Dos artigos que utilizaram palavras-chave ( $n = 15$ ) dez apresentaram palavras contidas no título em uma proporção que variou de zero a 100%. Além disso, notou-se que os autores de três artigos publicados em uma mesma revista não usam palavras-chave. Título, resumo e palavras-chave bem elaborados

tornam os artigos mais facilmente acessados e mais atraentes para os leitores, consequente possuem maior alcance na comunidade científica. Especificamente, as palavras-chave são importantes para a indexação das publicações em bases de dados, por isso, na hora de escrever um artigo os autores devem considerar quais termos os potenciais leitores poderão utilizar. Algumas revistas recomendam que se evite usar palavras-chave que já estão incluídas no título, justificando que a escolha de palavras diferentes amplia as chances de encontrar o texto <sup>10</sup>.

As palavras-chave mais usadas pelos autores (n = 74; média= 4.1 ± 1,4) foram “Brazil”, “Tick”, “Cerrado”, “Ectoparasite” e “*Rhipicephalus sanguineus*” (FIG. 4 A). No que diz respeito às Keywords plus (n = 149; média = 8,3 ± 1,0), as mais usadas foram “Ecology”, “São Paulo”, “State”, “Dogs” e “Infection” (FIG. 4 B). Essa diferença nos resultados demonstra que os alguns termos, como, “Ecology” e “Biology”, foram subutilizados pelos autores.

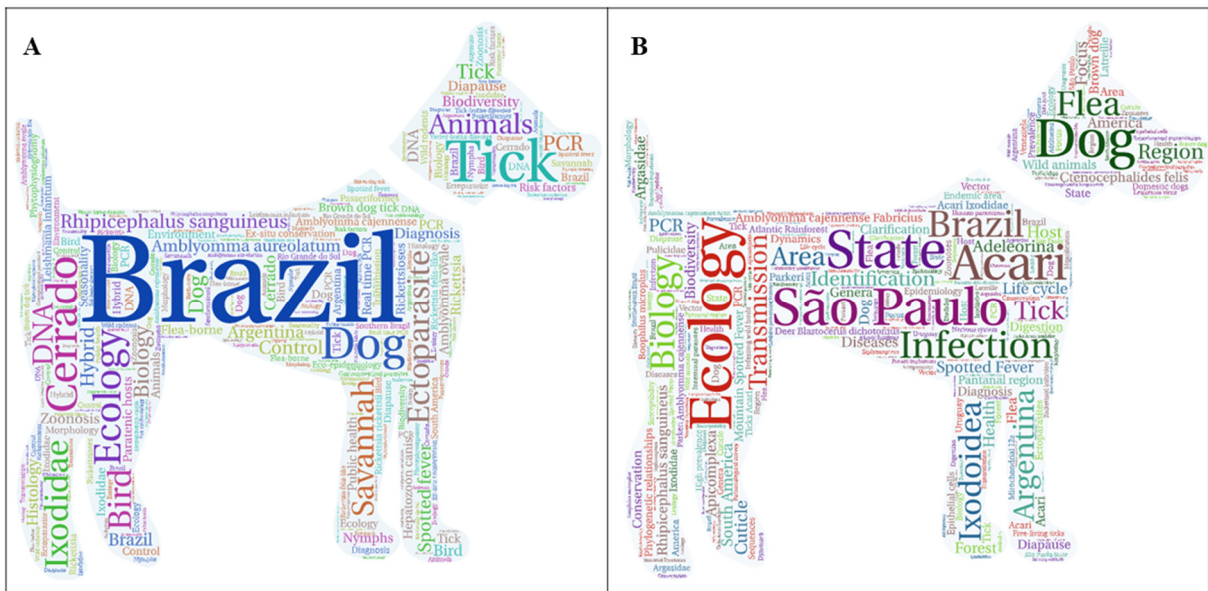


FIG. 4: Nuvem de palavras utilizada para ilustrar as (A) palavras-chave utilizadas pelos autores (B) e àquelas Keywords Plus.

As principais temáticas envolvendo os carrapatos *R. sanguineus* s.l. nos 18 artigos foram: (i) parâmetros de infestação em cães, gatos, humanos e animais selvagens; (ii) busca por patógenos; (iii) competência vetorial; (iv) avaliação espacial do cenário epidemiológico (vetores, riquétsias e hospedeiros); (v) estudos morfológicos e fisiológicos e (vi) comparação biológica e molecular das linhagens tropical e temperada (TAB. 1). Dos 18 artigos, apenas 6 tiveram como foco principal o carrapato *R. sanguineus* s.l., destacando-se os temas relacionados Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2, 2022. Pág. 203-217.

a morfologia interna, parâmetros biológicos das duas cepas dessa espécie, competência vetorial para transmissão de *R. rickettsii* e o parasitismo em humano (TAB. 1). Os demais artigos possuem como foco aspectos gerais de parasitismo (ectoparasitas e endoparasitas) em animais domésticos e selvagens, detecção de agentes patogênicos nesses animais e nos parasitas e aspectos ecológicos da comunidade de carrapatos de uma determinada área (TAB. 1). Esse resultado demonstra que no Brasil há uma imensa lacuna de conhecimento em relação à aspectos bioecológicos (e.g., padrões de infestação temporal e do ciclo de vida) dessa espécie de carrapato.

TAB. 1: Autores, país das revistas, descrição dos principais objetivos e temáticas envolvendo o carrapato *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato de cada artigo levantado entre 2005 e 2018.

<b>Autores</b>	<b>País da revista</b>	<b>Objetivo do artigo</b>	<b>Principal temática envolvendo o carrapato <i>Rhipicephalus sanguineus</i> s.l.</b>
Barbieri et al. <sup>11</sup>	Alemanha	Descrever o parasitismo e detectar anticorpos contra <i>Rickettsia</i> em sangue de humanos e de cães. Pesquisar <i>Rickettsia</i> em carrapatos	Parâmetros de infestação e pesquisa molecular de <i>Rickettsia</i> spp.
Dall'agnol et al. <sup>12</sup>	Holanda	Detectar "Ca. <i>Rickettsia asemboensis</i> " em carrapatos de cães	Parâmetros de infestação e pesquisa molecular de <i>Rickettsia</i> spp.
De Moraes et al. <sup>20</sup>	Holanda	Avaliar a presença de <i>Leishmania infantum</i> em gatos, cães e seus ectoparasitas. Testar dois protocolos de PCR para verificar a presença desse protozoário nos ectoparasitas	Pesquisa molecular de <i>Leishmania infantum</i>
De Oliveira et al. <sup>24</sup>	Estados Unidos	Descrever características morfo-histológicas e histoquímicas de órgãos de ninfas	Descrição morfo-fisiológica de órgãos de ninfas e de machos
Demoner et al. <sup>21</sup>	Alemanha	Investigar a presença de <i>Hepatozoon</i> spp. em roedores selvagens onde a hepatozoonose canina é endêmica	Pesquisa molecular de <i>Hepatozoon</i>
Klimpel et al. <sup>13</sup>	Estados Unidos	Isolar e identificar endoparasitas e ectoparasitas de cães de rua	Parâmetros de infestação em cães
Labruna et al. <sup>9</sup>	Alemanha	Avaliar e comparar em laboratório parâmetros biológicos dos três estágios de desenvolvimento de duas cepas (tropical e temperada) de <i>R. sanguineus</i> s.l.	Parâmetros biológicos de duas linhagens de <i>R. sanguineus</i> s.l.
Mendes-de-Almeida et al. <sup>3</sup>	Estados Unidos	Determinar a prevalência de ectoparasitas numa população de gatos de uma cidade de clima tropical	Parâmetros de infestação em gatos domésticos
Mentz et al. <sup>4</sup>	Brasil	Descrever parasitismo de <i>R. sanguineus</i> s.l. em um homem	Infestação em humano



Montenegro et al. <sup>22</sup>	Suíça	Analisar a relação entre vetores, riquétsias e hospedeiros e sua relação com a dinâmica dos casos humanos de Febre maculosa no Rio de Janeiro	Relação espacial entre vetor, <i>Rickettsia</i> e hospedeiro
Pascoal et al. <sup>15</sup>	Brasil	Descrever infestações de carrapatos em aves, no ambiente, e em animais domésticos em uma reserva de Cerrado e em propriedades adjacentes	Parâmetros de infestação em cães
Piranda et al. <sup>7</sup>	Estados Unidos	Avaliar experimentalmente se cães infestados com <i>Rickettsia rickettsii</i> (cepa Taiacu) poderiam servir como hospedeiro amplificador para carrapatos <i>R. sanguineus</i> s.l. e se esses carrapatos infectados podem transmitir a bactéria a um hospedeiro suscetível. Verificar se a bactéria pode ser mantida e transmitida de forma transtadial e transovariana	Competência vetorial de <i>R. sanguineus</i> s.l. para transmissão de <i>R. rickettsii</i>
Roma et al. <sup>23</sup>	Estados Unidos	Descrever e comparar o sistema nervoso central de larvas, ninfas e adultos de <i>R. sanguineus</i> s.l.	Descrição morfo-histológica do sistema nervoso central de larvas, ninfas e adultos
Santos et al. <sup>5</sup>	Brasil	Identificar endoparasitas e ectoparasitas de animais silvestres resgatados e determinar aspectos do manejo em cativeiro que possam estar relacionados com os parasitos identificados	Parâmetros de infestação em animais selvagens
Szabó et al. <sup>1</sup>	Holanda	Comparar parâmetros biológicos e moleculares de duas linhagens (temperada e tropical) de <i>R. sanguineus</i> s.l.	Parâmetros biológicos e moleculares de duas linhagens de <i>R. sanguineus</i> s.l.
Szabó et al. <sup>2</sup>	Holanda	Apresentar aspectos ecológicos de espécies de carrapatos coletados no ambiente, animais domésticos e humanos em uma área preservada de Cerrado e em propriedades adjacentes	Parâmetros de infestação em cães
Szabó et al. <sup>16</sup>	Holanda	Apresentar as espécies de carrapatos em vida livre, animais silvestres e domésticos em uma área do Bioma Cerrado	Parâmetros de infestação em cães
Veronez et al. <sup>14</sup>	Holanda	Apresentar aspectos ecológicos de espécies de carrapatos que ocorrem em vida livre de acordo com as fitofisionomias de Cerrado e parâmetros de infestação em animais domésticos de propriedades vizinhas	Parâmetros de infestação em cães

Os trabalhos envolvendo os parâmetros de infestação de cães ocorreram em vários estados brasileiros.<sup>11</sup> Realizaram um estudo em propriedades cercadas por Mata Atlântica em Blumenau, SC, onde constataram que *R. sanguineus* s.l. foi a espécie de carrapato menos prevalente em cães (3,8%).<sup>12</sup> Já no Rio Grande do Sul, amostram 14 cães não domiciliados que possuíam exclusivamente *R. sanguineus* s.l. (n = 63).<sup>13</sup> Em Fortaleza, examinaram 46 cães de

rua os quais apresentaram 208 carrapatos *R. sanguineus s.l.* Nesse estudo a prevalência foi de 100%, a intensidade de 1-18 e a intensidade média e a abundância média foi de 4,5. <sup>2</sup>Em Minas Gerais, realizaram um estudo no Parque Nacional Serra da Canastra e em quatro propriedades vizinhas e verificaram que dos 96 cães examinados 51 possuíam carrapatos. Os cães apresentaram 169 carrapatos de cinco espécies, sendo *R. sanguineus s.l.* a segunda mais abundante (43,2%; 72 adultos e 1 ninfa). Nesse estudo não houve um pico de infestação de adultos dessa espécie de carrapato ao longo das dez campanhas de amostragem (cerca de dois anos e meio). <sup>14</sup> Nas adjacências de duas estações ecológicas em Uberlândia, verificaram que 25 cães possuíam 26 adultos e duas ninfas de *R. sanguineus s.l.*, enquanto Pascoal et al. <sup>15</sup>, na mesma região de estudo, encontraram unicamente *R. sanguineus s.l.* adultos (n = 11) em 67 cães, com uma prevalência de 25,4%. <sup>16</sup>O mesmo padrão foi verificado em um estudo desenvolvido em fazendas do município de Araguapaz, Goiás, encontraram 19 cães infestados com *R. sanguineus s.l.* predominantemente adultos (116 adultos e 5 ninfas). A maioria dos trabalhos mostra que essa espécie de carrapato é a mais abundante em cães de áreas rurais e urbanas e que há um predomínio das formas adultas de *R. sanguineus s.l.* No entanto, esse padrão pode ser distinto dependendo da matriz ambiental e do comportamento dos cães, como por exemplo, quando não se limitam ao local de dormida e acessam com frequência áreas de mata <sup>11</sup>.

<sup>3</sup>Examinaram 292 gatos de estimação submetidos a um programa de esterilização no Rio de Janeiro e verificaram que apenas 1,4% (4/292) dos gatos apresentaram infestação pelo *R. sanguineus s.l.*, exclusivamente nos canais auditivos. A localização nessas áreas pode estar associada a maior dificuldade de remoção desses ectoparasitas durante atividades de *grooming*. Relato de parasitismo em humano foi verificado em Porto Alegre, onde um homem de 27 anos apresentou lesões inflamatórias na pele e a presença de uma fêmea fixada no couro cabeludo<sup>4</sup>. Apesar desses sinais clínicos os testes sorológicos para *Rickettsia spp.* e *Borrelia spp.* foram negativos. *Rhipicephalus sanguineus s.l.* já foi registrado picando humanos em vários locais do mundo <sup>17</sup> e no Brasil o primeiro registro foi em 2005 <sup>18</sup>. Além do parasitismo em animais domésticos e humanos, um trabalho relatou *R. sanguineus s.l.* em *Nasua nasua* e em *Cerdocyon thous*, que foram apreendidos e resgatados por órgãos ambientais em Recife, Pernambuco <sup>5</sup>.

<sup>12</sup>Em quatro trabalhos foram investigados presença de patógenos em *R. sanguineus s.l.* No Rio Grande do Sul, detectaram através de análise molecular a presença de *Candidatus Rickettsia asemboensis* em um carrapato macho que estava parasitando um cão. Essa bactéria, Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2, 2022. Pág. 203-217.

detectada pela primeira vez no Brasil através desse estudo, é filogeneticamente próxima de *Rickettsia felis*, que está associada a pulgas e é considerada patogênica para humanos<sup>19</sup>.<sup>11</sup> Por outro lado, não encontraram material genético de *Rickettsia* em *R. sanguineus* s.l. coletados de cães em Blumenau, Santa Catarina. Além das investigações de *Rickettsia* spp. em dois trabalhos foram relatadas a presença de protozoários nos cães e carrapatos.<sup>20</sup> Em Pernambuco, utilizando protocolos moleculares verificaram que 76% dos cães semi-domiciliados e 40% dos *R. sanguineus* s.l. foram positivos para presença de *Leishmania infantum*, indicando que esse protozoário está circulando nessa área.<sup>21</sup> Além disso, amostraram cães e pequenos roedores de propriedades rurais e de matas adjacentes, respectivamente, em Botucatu, São Paulo com o objetivo de investigar a presença de *Hepatozoon* nesses animais. Embora 25% dos cães tenham sido positivo para *Hepatozoon*, os 18 carrapatos *R. sanguineus* s.l. que estavam neles não apresentaram as formas parasíticas desse protozoário<sup>21</sup>.

<sup>7</sup> Investigou a competência vetorial de *R. sanguineus* s.l. para *R. rickettsii* cepa Taiacu e detectou que cães com riquetsemia podem ser hospedeiros amplificadores para *R. sanguineus* s.l. mas com infecções menores que 45%. Além disso, verificaram que ocorre a transmissão transtadial de *R. rickettsii* em *R. sanguineus* s.l. Por outro lado, a transmissão transovariana de dessa bactéria ocorreu somente se as fêmeas ingurgitadas tinham sido infectadas como ninfas, mas não se elas adquiriram a bactéria durante alimentação na forma adulta em cães<sup>7</sup>. Segundo os autores, isso pode ter ocorrido porque não há tempo suficiente para as riquetsias colonizarem os ovários dos carrapatos. Além disso, os autores demonstraram que a *R. rickettsii* utilizada nesse trabalho não provocou efeito letal sobre os carrapatos *R. sanguineus* s.l.

<sup>22</sup> Analisaram o cenário ecoepidemiológico da Febre Maculosa no Rio de Janeiro através de análises da relação espacial entre vetor, riquetsias e hospedeiros. Esses autores verificaram que havia associação entre cães e *R. sanguineus* s.l. e que a distribuição espacial dos carrapatos infectados com DNA de riquetsia do grupo da febre maculosa e com *R. rickettsii* tiveram o mesmo modelo de distribuição que os casos da doença da Febre Maculosa em humanos. Esse tipo de abordagem é uma importante ferramenta para compreender a dinâmica temporal e espacial da doença e sua relação com características ecológicas. Foram encontrados dois trabalhos em que foi relatada a descrição morfo-fisiológico de *R. sanguineus* s.l. Em um deles os autores realizaram uma descrição do sistema nervoso central no qual verificaram que não há diferenças nos três estágios de vida, sugerindo que a estrutura inicial do sistema nervoso central dessa espécie é mantida durante todo o ciclo de vida<sup>23</sup>.<sup>24</sup> Focaram seu estudo em ninfas ingurgitadas de *R. sanguineus* s.l. com o objetivo de compreender melhor a morfologia celular

Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2, 2022. Pág. 203-217.

e a fisiologia de alguns órgãos. De forma geral, o entendimento morfofisiológico pode contribuir no desenvolvimento de métodos eficientes para controlar esses ectoparasitas.

<sup>1</sup> Ao comparar aspectos biológicos e moleculares de duas populações de *R. sanguineus* levantou a suspeita da presença de duas linhagens dessa espécie de carrapato na América do Sul. Neste trabalho, os autores notaram divergências em aspectos biológicos e moleculares (DNA mitocondrial) entre *R. sanguineus* do Brasil (município de Jaboticabal, São Paulo) e da Argentina (município de Rafaela, Santa Fé). Adicionalmente, as análises demonstraram que a população da Argentina é mais próxima filogeneticamente com *R. sanguineus* encontrada na Europa enquanto que a população de carrapato brasileira é mais relacionada com *Rhipicephalus turanicus* africano. Além disso, esses autores constataram que os ovos dos híbridos dessas duas linhagens foram inviáveis, ou seja, houve uma baixíssima taxa de eclosão.

Baseado no fato de que ambas as linhagens, tropical e temperada, parasitam cães, então se imagina que a razão da distribuição geográfica possa estar associada a requerimentos abióticos, que influenciam diretamente os carrapatos nos diferentes estágios quando em vida livre. <sup>9</sup> Levando isso em consideração, estudaram os parâmetros biológicos de larvas, ninfas e adultos de *R. sanguineus* simulando experimentalmente as condições de verão e de inverno do Brasil tropical e temperado, respectivamente. Os resultados mostraram que as taxas de sobrevivência da linhagem temperada foram maiores do que as da tropical em condições simuladas como temperadas. Além disso, a linhagem temperada de *R. sanguineus* apresentou diapausa comportamental, que pode ser responsável pela ocorrência de uma geração por ano em áreas temperadas da América do Sul. Contrariamente, a linhagem tropical não apresentou diapausa o que pode inviabilizar a continuidade do ciclo de vida dessa cepa nos períodos mais frios em locais temperados.

#### **4. Considerações finais**

Notadamente, as temáticas abordadas pelos artigos possuem relevância mundial, visto que foram publicados em sua maioria em revistas internacionais de considerável fator de impacto. Essas características evidenciam a importância dessa espécie de carrapato. Somado a isso, destaca-se o elevado número de citações desses artigos demonstrando seu amplo alcance na comunidade científica. Verificou-se que o foco principal das revistas é a parasitologia e doenças infecciosas, no entanto, áreas de pesquisa como a biologia e ecologia não foram presentes. Além disso, verifica-se uma grande lacuna de conhecimento nessas duas últimas áreas, sobretudo em relação à aspectos bioecológicos (e.g., padrões de infestação temporal e do ciclo de vida) dessa espécie. *Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas (Julho a Dezembro de 2022)- RESMA, Volume 14, número 2, 2022. Pág. 203-217.*

espécie de carrapato. O entendimento dos padrões biológicos das duas cepas de *R. sanguineus* s.l. possui relevância na saúde animal, visto que elas podem exibir diferenças na competência vetorial e nos padrões de infestação.

## 5 Referências

1. Szabó MPJ, Mangold AJ, Joao CF, Bechara GH, Guglielmone AA. Biological and DNA evidence of two dissimilar populations of the *Rhipicephalus sanguineus* tick group (Acari: Ixodidae) in South America. *Vet Parasitol* 2005; 130:131-140. doi: 10.1016/j.vetpar.2005.03.008.
2. Szabó MPJ, Martins MM, de Castro MB, Pacheco RC, Tolesano-Pascoli GV, dos Santos KT, Martins TF, de Souza LGA, May JA, Yokosawa J, Labruna MB. 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. *Exp Appl Acarol* 2018; 76:381-397. doi: 10.1007/s10493-018-0300-9.
3. Mendes-de-Almeida F, Crissiuma AL, Gershony LC, Willi LMV, Paiva JP, Guerrero J, Labarthe N. Characterization of ectoparasites in an urban cat (*Felis catus* Linnaeus, 1758) population of Rio de Janeiro, Brazil. *Parasitol Res* 2011; 108:1431-1435. doi: 10.1007/s00436-010-2189-z.
4. Mentz MB, Trombka M, da Silva GL, Silva CE. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) biting a human being in Porto Alegre city, Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 2016; 58:1-3. doi: 10.1590/S1678-9946201658035.
5. Santos PMD, da Silva SGN, da Fonseca CF, de Oliveira JB. Parasites of birds and mammals in captivity in Pernambuco state, Brazil. *Pesqui Vet Bras* 2015; 35:788-794. doi: 10.1590/S0100-736X2015000900004.
6. Dantas-Torres F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. *Vet Parasitol* 2008; 152:173-185.
7. Piranda EM, Faccini JLH, Pinter A, Pacheco RC, Caçado PHD, Labruna MB. Experimental infection of *Rhipicephalus sanguineus* ticks with the bacterium *Rickettsia rickettsii*, using experimentally infected dogs. *Vector-Borne Zoonotic Dis* 2011; 11:29-36. doi: 10.1089/vbz.2009.0250.
8. Coutinho MT, Bueno LL, Sterzik A, Fujiwara RT, Botelho RJ, Maria M, Genaro O, Linardi PM. Participation of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in the epidemiology of canine visceral leishmaniasis. *Vet Parasitol* 2005; 128: 149-155.

9. Labruna MB, Gerardi M, Krawczak FS, Moraes J. Comparative biology of the tropical and temperate species of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato (Acari: Ixodidae) under different laboratory conditions. *Ticks Tick-Borne Dis* 2017; 8:146-156. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.10.011.
10. Garcia DCF, Gattaz CC, Gattaz NC. A Relevância do Título, do Resumo e de Palavras-chave para a Escrita de Artigos Científicos. *Rev Adm Contemp* 2019; 23:1-9. <http://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019190178>.
11. Barbieri ARM, Filho JM, Nieri-Bastos FA, Souza JC, Szabó MPJ, Labruna MB. Epidemiology of *Rickettsia* sp. strain Atlantic rainforest in a spotted fever-endemic area of southern Brazil. *Ticks Tick-Borne Dis* 2014; 5:848-853. doi: 10.1016/j.ttbdis.2014.07.010.
12. Dall'Agnol B, Souza U, Webster A, Weck B, Stenzel B, Labruna MB, Klafke GM, Martins JR, Ferreira CAS, Reck J. *Candidatus Rickettsia asemboensis* in *Rhipicephalus sanguineus* ticks, Brazil. *Acta Trop* 2017; 167:18-20. doi: 10.1016/j.actatropica.2016.12.008.
13. Klimpel S, Heukelbach J, Pothmann D, Ruckert S. Gastrointestinal and ectoparasites from urban stray dogs in Fortaleza (Brazil): high infection risk for humans? *Parasitol Res* 2010; 107:713-719. doi: 10.1007/s00436-010-1926-7.
14. Veronez VA, Freitas BZ, Olegario MMM, Carvalho WM, Pascoli GVT, Thorga K, Garcia MV, Szabó MPJ. Ticks (Acari: Ixodidae) within various phytophysionomies of a Cerrado reserve in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Exp Appl Acarol* 2010; 50:169-179. doi: 10.1007/s10493-009-9294-7.
15. Pascoal JD, Amorim MD, Martins MM, Melo C, da Silva EL, Ogrzewalska M, Labruna MB, Szabó MPJ. Ticks on birds in a savanna (Cerrado) reserve on the outskirts of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2013; 22:46-52.
16. Szabó MPJ, Olegario MMM, Santos ALQ. Tick fauna from two locations in the Brazilian savannah. *Exp Appl Acarol* 2007; 43:73-84. doi: 10.1007/s10493-007-9096-8.
17. Estrada-Peña A, Jongejan F. Ticks feeding on humans: a review of records on human biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. *Exp Appl Acarol* 1999; 23:685-715.
18. Dantas-Torres F, Figueredo LA, Brandão-Filho SP. Primeira descrição de parasitismo humano por *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38:411-412.

19. Raoult D, La Scola B, Enea M, Fournier PE, Roux V, Fenollar F, Galvão MA, de Lamballerie X. A flea-associated *Rickettsia* pathogenic for humans. *Emerg Infect Dis* 2001; 7:73-81.
20. De Morais RCS, Goncalves SD, Costa PL, da Silva KG, da Silva FJ, Silva RPE, de Brito MEF, Brandao SP, Dantas-Torres F, de Paiva-Cavalcanti M. Detection of *Leishmania infantum* in animals and their ectoparasites by conventional PCR and real time PCR. *Exp Appl Acarol* 2013; 59:473-481. doi: 10.1007/s10493-012-9611-4.
21. Demoner LD, Magro NM, da Silva MRL, Antunes JMAD, Calabuig CIP, O'Dwyer LH. *Hepatozoon* spp. infections in wild rodents in an area of endemic canine hepatozoonosis in southeastern Brazil. *Ticks Tick-Borne Dis* 2016; 7:859-864. doi: 10.1016/j.ttbdis.2016.04.002.
22. Montenegro DC, Bitencourth K, de Oliveira SV, Borsoi AP, Cardoso KM, Sousa MSB, Giordano-Dias C, Amorim M, Serra-Freire NM, Gazeta GS, Brazil RP. Spotted fever: epidemiology and vector-rickettsia-host relationship in Rio de Janeiro State. *Front Microbiol* 2017; 8:1-10. doi: 10.3389/fmicb.2017.00505.
23. Roma GC, Nunes PH, Remedio RN, Camargo-Mathias MI. Synganglion histology in different stages of *Rhipicephalus sanguineus* ticks (Acari: Ixodidae). *Parasitol Res* 2012; 110:2455-2463. doi: 10.1007/s00436-011-2785-6.
24. De Oliveira PR, Calligaris IB, Roma GC, Bechara GH, Mathias MIC. Morphological characterization of the nymphs *Rhipicephalus sanguineus* ticks (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). Description of the testes, integument, malpighian tubules, and midgut on the detachment day. *Microsc Res Tech* 2012; 75:727-736. doi:10.1002/jemt.21118.