



BJGH

Brazilian Journal
of Global Health
Revista Brasileira
de Saúde Global

Complexo *Rhipicephalus sanguineus*: Revisão

Larissa Rosa Nogueira¹; Daniela Gabriel Regianni²; Adriano Pinter³; Jonas Moraes-Filho^{2*}

¹Medicina Veterinária, Universidade Santo Amaro (UNISA), São Paulo, Brasil.

²Mestrado em Medicina e Bem-Estar Animal e Doutorado em Medicina Veterinária em Saúde Única, Universidade Santo Amaro (UNISA), São Paulo, Brasil.

³Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN), São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

OBJECTIVE

The present study aimed to carry out a systematic review in order to analyze available information of the *Rhipicephalus sanguineus* Complex.

METHODS

A bibliographic review was carried out, through a research on public scientific articles databases, between August 2019 and January 2020. Search was filtered for scientific articles published between 2000 and 2020, in the search engines: SCIELO, PubMed and Google Scholar, following the guiding question: *Rhipicephalus sanguineus* complex? and using the descriptors: *Rhipicephalus*; *Rhipicephalus sanguineus*; *Rhipicephalus sanguineus* complex; *Phylogeny Rhipicephalus*; *Rhipicephalus turanicus*, Hemoparasitosis.

RESULTS

The genus *Rhipicephalus* comprises a group called *Rhipicephalus sanguineus* complex, consisting of 17 species that are morphologically similar and that do not yet have an elucidated taxonomy determination, according to several authors, the tick species in question have their biosystematic state of difficult elucidation, as there are biological and genetic divergences. The present publication review yielded support to the hypotheses that the *R. sanguineus* taxon in America is, in fact, composed by two different lineages, that is nowadays attributed to the *R. sanguineus* species, but, as a matter of fact, the taxonomic status of *R. sanguineus* and *R. turanicus* in the Old World must be defined prior a possible new classification of the New World lineages of *R. sanguineus*, therefore the *Rhipicephalus* genus ticks in the Americas should all be identified as *R. sanguineus* complex.

CONCLUSIONS

Conclude that the *R. sanguineus* complex encompasses taxonomic, phylogenetic, morphological and biological differences, making its biosystematic state difficult to clarify.

DESCRIPTORS

Rhipicephalus, *Rhipicephalus sanguineus* complex, *Phylogeny*, *Rhipicephalus turanicus*, Hemoparasitosis.

RESUMO

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática, a fim de entender sobre o Complexo *Rhipicephalus sanguineus*.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica, por meio de busca online entre agosto de 2019 e janeiro de 2020, de artigos científicos publicados entre 2000 e 2020 nas bases de dados de saúde pública: SCIELO, PubMed e Google Scholar, seguindo a questão norteadora: Complexo *Rhipicephalus sanguineus*, e usando os descritores: *Rhipicephalus*; *Rhipicephalus sanguineus*; *Rhipicephalus sanguineus* complex?; *Phylogeny Rhipicephalus*; *Rhipicephalus turanicus*; hemoparasitosis.: *Rhipicephalus*; *Rhipicephalus sanguineus*; *Rhipicephalus sanguineus* complex; *Phylogeny Rhipicephalus*; *Rhipicephalus turanicus*; hemoparasitoses.

RESULTADOS

O gênero *Rhipicephalus* compreende um grupo denominado *Rhipicephalus sanguineus* que é extremamente complexo, denominado complexo *sanguineus*, constituído por 17 espécies que são morfologicamente semelhantes e que ainda não possuem uma taxonomia elucidada, que segundo vários autores, os carrapatos em questão têm sua biossistemática de difícil elucidação, visto que existem divergências biológicas e genéticas. A presente revisão de publicação deu suporte às hipóteses de que o táxon *R. sanguineus* na América é, de fato, composto por duas linhagens distintas, que atualmente são atribuídas à espécie *R. sanguineus*, mas, na verdade, o status taxonômico de *R. sanguineus* e *R. turanicus* no Velho Mundo deve ser definida antes de uma possível nova classificação das linhagens do Novo Mundo de *R. sanguineus*; portanto, os carrapatos do gênero *Rhipicephalus* nas Américas devem ser todos identificados como complexo *R. sanguineus*.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o complexo *R. sanguineus* engloba diferenças taxonômicas, filogenéticas, morfológicas e biológicas, dificultando o esclarecimento do seu estado biossistemático.

DESCRITORES

Rhipicephalus, Complexo *Rhipicephalus sanguineus*, Filogênia, *Rhipicephalus turanicus*, Hemoparasitoses.

Corresponding author:

Jonas Moraes-Filho.

Mestrado em Medicina e Bem-Estar Animal e Doutorado em Medicina Veterinária em Saúde Única, Universidade Santo Amaro (UNISA). Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340 – Jardim das Imbuías, São Paulo, Brazil, E-mail: jmfilho@prof.unisa.br/ ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4734-9512>

Copyright: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons

Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.

INTRODUÇÃO

A espécie de carrapato *Rhipicephalus sanguineus* foi descrita pela primeira vez por Latreille em 1806, como *Ixodes sanguineus*, embora ultimamente essa descrição não seja usada¹. É popularmente conhecido como “carrapato vermelho do cão”, um parasita comum em cães domésticos, mas também foi relatado como anexo a animais selvagens e humanos. É distribuído em todo o mundo, com relatos na América, Europa, África, Ásia e Austrália².

Pouco se sabe sobre a origem do *R. sanguineus*, sendo descrito por alguns autores como espécie africana e por outros como espécie mediterrânea, porém é mais provável que o gênero *Rhipicephalus* tenha origem em território africano, sendo a teoria mais aceita atualmente³.

O gênero *Rhipicephalus* compreende um grupo denominado complexo *Rhipicephalus sanguineus* e a distinção das espécies deste grupo é extremamente difícil, consistindo em 17 espécies que são morfologicamente semelhantes e que não possuem uma determinação taxonômica elucidada. Esta questão não resolvida leva a diferentes abordagens em relação à diferenciação morfológica e classificação desses carrapatos como um grupo complexo de espécies intimamente relacionadas³. As espécies que podem ser direcionadas ao complexo são: *R. sanguineus*, *R. turanicus*, *Rhipicephalus rossicus*, *Rhipicephalus pumilio*, *Rhipicephalus leporis*, *Rhipicephalus schulzei*, *Rhipicephalus pusillus*, *Rhipicephalus sulcatus*, *Rhipicephalus pumilio*, *Rhipicephalus leporis*, *Rhipicephalus schulzei*, *Rhipicephalus pusillus*, *Rhipicephalus sulcatus*, *Rhipicephalus ramalifex camuflagem*, *Rhipicephalus camuflageira*, *Rhipicephalus tetracornus*, *Rhipicephalus ziemannii*, *Rhipicephalus aurantiacus* e *Rhipicephalus boueti*⁴.

Ressalta-se a grande importância na medicina veterinária, medicina humana e na economia desse complexo de espécies, visto que são vetores comuns de diversos patógenos causadores de doenças em animais domésticos e humanos⁵. As doenças mais

importantes transmitidas pelos carrapatos em questão são: a babesiose, causada por *Babesia canis vogeli*, e a erliquiose monocítica canina, causada por *Ehrlichia canis*. Os patógenos humanos mais comuns são a *Rickettsia conorii*, que causa a febre maculosa descrita na região do Mediterrâneo, e a *Rickettsia rickettsii*, que causa a febre maculosa das Montanhas Rochosas¹.

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura para compreender o complexo *Rhipicephalus sanguineus*.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado no formato de revisão sistemática da literatura, o que permitiu uma análise crítica do conhecimento científico atual sobre o tema proposto. As etapas foram: a) definição do tema e objetivo; b) definição da seleção dos artigos científicos; c) avaliação metodológica dos artigos científicos incluídos; d) interpretação das informações encontradas. Foi realizada uma revisão bibliográfica de agosto de 2019 a janeiro de 2020, por meio de busca de artigos científicos nas bases de dados de saúde pública: SCIELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed (National Library of Medicine dos Estados Unidos, National Institutes of Health) e Google Scholar, em busca de artigos publicados entre os anos de 2000 e 2020. A busca baseou-se na questão norteadora: complexo *Rhipicephalus sanguineus*, utilizando os descritores: *Rhipicephalus*; *Rhipicephalus sanguineus*; Complexo *Rhipicephalus sanguineus*; *Phylogeny Rhipicephalus*; *Rhipicephalus turanicus*; hemoparasitose.

Dos artigos repetidos, foram selecionados apenas aqueles que continham, na parte de resultados e discussão, alguma informação sobre o complexo *R. sanguineus*. As principais informações de cada artigo foram então destacadas e comparadas entre si, a fim de se criar um consenso sobre o complexo de *R. sanguineus* na América.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de artigos recuperou 77 assuntos, destes, 61 artigos foram excluídos por não abordarem nenhuma informação nas seções de resultado e discussão sobre o tema deste estudo; portanto, 16 estudos científicos restantes que se enquadraram nos critérios propostos para este estudo foram utilizados na presente revisão.

Os estudos confirmam que, na América, existem duas linhagens diferentes do carrapato *R. sanguineus s. l.*, elas foram chamadas de linhagens tropical e temperada, como é melhor explicado posteriormente nesta revisão.

Também apresentamos informações contidas nos artigos selecionados sobre os patógenos que são conhecidos por serem transmitidos por esse complexo de espécies de carrapatos no território brasileiro, como a Erliquiose Monocítica Canina causada por *E. canis* que parece estar ligada a *R. sanguineus s. l.* da linhagem tropical, visto que estudos experimentais recentes têm sido realizados para avaliar a competência da população de *R. sanguineus s. eu.* da América do Sul na transmissão de *E. canis* para cães, entre os resultados obtidos constatou-se que carrapatos do sudeste do Brasil (linhagem tropical) foram vetores competentes desta bactéria, enquanto os da Argentina, sul do Brasil e Uruguai (linha temperada) o fizeram. competência vetorial não mostrada^{6,7,8}. Porém, em relação à transmissão de *Hepatozoon canis*, foi relatado que provavelmente se trata da linhagem temperada de *R. sanguineus s. eu.* responsável pela disseminação desse patógeno⁶. Em relação à saúde pública humana, *R. sanguineus s. eu.* é descrito como vetor de *R. conorii* e *R. rickettsii*, dependendo da região em que se encontra. Portanto, entende-se que existem populações distintas de *R. sanguineus s. eu.* em todo o mundo, variando de acordo com cada região, podendo ou não ser vetores dos microrganismos aqui descritos⁶.

É importante observar que o parasitismo de humanos por *R. sanguineus s. eu.* na América do Sul era incomum, mas atualmente os relatos desses casos têm aumentado, não é possível concluir se isso está acontecendo devido ao aumento da notificação ou se é um aumento real vinculada às mudanças climáticas, o que pode ter influenciado o comportamento dos carrapatos, uma vez que temperaturas médias mais elevadas podem intensificar o parasitismo por esta espécie de carrapato. Porém, uma vez que a dificuldade na taxonomia de *R. sanguineus s. eu.* pode levar a erros de identificação, não sendo possível determinar se esse carrapato é o principal responsável por parasitar humanos, uma vez que *R. turanicus*, atualmente, já foi descrito em apresentar esse comportamento, ainda que em raras condições¹.

De acordo com o ciclo de vida de *R. sanguineus s. l.*, este ectoparasita permanece no meio ambiente durante a maior parte de sua vida, é influenciado por fatores ambientais e climáticos, iniciando o comportamento de busca apenas quando há a presença de condições ambientais ideais que indiquem a presença do hospedeiro³. A biologia da linhagem tropical e linhagem temperada de *R. sanguineus s. eu.* foi comparada em condições de laboratório, verificou-se que o peso das fêmeas ingurgitadas e o peso das desovas da linhagem tropical foram significativamente diferentes em relação à linhagem temperada. O período médio de alimentação de *R. sanguineus s. eu.* da Espanha foi mais longo do que o encontrado em carrapatos da Argentina, Brasil, Cuba e Tailândia. O período médio de pré-oviposição para os carrapatos da Espanha, por outro lado, foi considerado menor quando comparado aos demais⁹. Como visto, mesmo no ciclo de vida dessas espécies de carrapatos, existem diferenças que levam ao reforço de que ele é, na verdade, um complexo de espécies ao invés de um único táxon.

Sabe-se que *R. sanguineus s. eu.* espécimes da zona tropical do Brasil são semelhantes a *R. sanguineus s. eu.* e espécimes

de *R. turanicus* de regiões da África. Além disso, uma diferença significativa foi encontrada na morfologia da dos carrapatos de cepas brasileira (cepa Jaboticabal) e argentina (cepa Rafaela) *R. sanguineus s. eu.*, os palpos de *R. sanguineus s. eu.* as fêmeas coletadas na Argentina, são sem as quelíceras, enquanto nos exemplares brasileiros o comprimento dessas estruturas era desigual. Esses estudos mostraram o quanto a taxonomia de *R. sanguineus s. eu.* ainda está em discussão, pois em alguns países os espécimes são muito semelhantes e em outros existem diferenças morfológicas suficientes para distinguir as linhagens¹⁰.

Por outro lado, entre as diferenças do referido complexo de carrapatos, podemos destacar algumas distinções de acordo com a morfologia entre as espécies *R. sanguineus s. eu.* e *R. turanicus*, o que permitiria a separação dessas duas espécies. A literatura descreve que essas duas espécies apresentam características morfológicas que diferem uma da outra em todos os estágios, sendo que os imaturos apresentam menor variância morfológica; os adultos, por sua vez, apresentam grande variedade em sua morfologia, com diferenças em características como: placa perimetral, placa adanal ou pontuação dorsal¹. Os espécimes de *R. sanguineus s. eu.* e *R. turanicus* podem ser separados, de acordo com a sinuosidade do sulco marginal posterior, formato das placas adanal, formato da área da abertura genital e formato dos escleritos¹¹. Esses achados confirmam o fato de os espécimes serem semelhantes, mas não idênticos, o que permite que eles sejam diferenciados e separados em duas espécies, embora a identificação morfológica exija um taxonomista especializado, o que de outra forma poderia resultar em uma identificação muito provável de táxons. Considerando que mesmo entre fêmeas e machos de *R. sanguineus s. eu.* linhagens, vêem-se diferenciações morfológicas^{9,12}.

O complexo *R. sanguineus* é um grupo que inclui espécies de carrapatos muito semelhantes e interconectadas. Segundo diversos autores, os carrapatos em questão têm seu estado biossistemático de difícil elucidação, pois existem divergências biológicas e genéticas^{3,7}. Porém, para poder separar e diferenciar a taxonomia e esclarecer as divergências presentes no complexo *R. sanguineus*, os autores afirmam que mais estudos e pesquisas são necessários².

Há muito tempo, estudos vêm sendo realizados para que a separação das espécies *R. sanguineus s. eu.* possa ser analisada e restabelecida. A princípio, a espécie *R. sanguineus* como era chamada, passou a ser chamada de *R. sanguineus sensu strictu*, mas com o passar dos anos e em vista de pesquisas, notou-se que o grupo em discussão é muito complexo e não apenas uma espécie única, tendo o espécime holótipo sido perdido³. Devido a essas divergências, vários trabalhos foram feitos comparando a morfologia de carrapatos *R. sanguineus s. s.* em vários países, confirmando que não é possível nomear nenhuma população por esta nomenclatura, sendo o nome *R. sanguineus s. eu.* deve ser atribuído até que a taxonomia seja devidamente descrita^{2,13}. Portanto, esta foi a primeira medida adotada tendo em vista a complexidade da abordagem do grupo *R. sanguineus*, novas pesquisas estão sendo realizadas a fim de descrever adequadamente o complexo¹³.

Análises filogenéticas entre espécimes *R. sanguineus s. eu.* do Novo Mundo utilizando marcadores moleculares 12S e 16S, identificaram duas linhagens. Linhagem do sul encontrada na Argentina, Uruguai, Chile e países da Europa Ocidental e outra linhagem do norte obtida de carrapatos coletados no Brasil, Paraguai, Colômbia, Argentina, África do Sul e Moçambique¹³. Outros autores basearam a separação de acordo com as variações climáticas, descrevendo assim duas linhagens: uma linhagem tropical com carrapatos coletados no Brasil, Paraguai, Colômbia, África do Sul, Moçambique e norte da Argentina; e linhagens temperadas compreendendo carrapatos da Argentina, Uruguai, Chile, sul do Brasil e Itália^{4,14,15}.

A análise filogenética a partir de sequências de DNA mostrou

que *R. sanguineus s.l.* é um táxon bem definido quando comparado a outras espécies do grupo *R. sanguineus*: *R. turanicus* ss, *R. camicasi*, *R. guilhoni*, *R. guilhoni*, *R. sulcatus*, *R. pusillus*, *R. rossicus* e *R. leporis*¹⁶. Além disso, *R. sanguineus s.l.* “linhagem temperada” encontrada no Novo Mundo, incluindo carrapatos da Argentina, sul do Brasil, Chile, Uruguai e EUA; e evidências científicas sugerem sua presença na Europa (França, Itália, Espanha, Suíça e Portugal), porém mais estudos são necessários para determinar a extensão geográfica exata desse táxon¹².

Embora a presente revisão demonstre que existam de fato duas linhagens diferentes sob o táxon de *R. sanguineus* na América, na verdade, o status taxonômico de *R. sanguineus* e *R. turanicus* no Velho Mundo deve ser definido antes de nova classificação das linhagens de *R. sanguineus* do Novo Mundo, portanto, os espécimes coletados na América hoje identificados como *Rhipicephalus sanguineus* devem ser identificados como uma espécie do complexo *R. sanguineus* em vez de *R. sanguineus*, *R. sanguineus* ss ou *R. sanguineus s. eu.*

O que pode ser abordado hoje é que na América existem duas linhagens distintas de carrapatos pertencentes ao complexo *R. sanguineus*, que hoje são chamadas de linhagem tropical e linhagem temperada¹. Alguns autores acreditam que os resultados encontrados contribuem para o desenvolvimento de melhores diretrizes para a identificação da taxonomia das espécies, e por serem vetores importantes de diversos patógenos, o esclarecimento da filogenia é extremamente importante para o controle de doenças tanto em animais quanto em humanos¹⁴.

Diante de tudo o que foi discutido, o complexo *R. sanguineus* apresenta muitas divergências devido ao seu estado biossistemático de difícil elucidação, tanto em relação à sua taxonomia, morfologia, biologia e filogenética, quanto em relação ao seu ciclo de vida e patógenos transmitidos por estes vetores. Mais estudos são necessários para que essas incompatibilidades sejam totalmente resolvidas.

CONCLUSÃO

Por meio desta revisão, foi possível concluir que os espécimes de carrapatos coletados na América classificados sob o táxon *R. sanguineus* devem, de fato, receber a classificação de uma espécie do complexo *R. sanguineus*, devido aos aspectos filogenético, morfológico e biológico não resolvidos, o que torna seu estado biossistemático difícil de esclarecer. Este carrapato é responsável por transmitir diversos patógenos capazes de causar diferentes doenças em animais e humanos, sendo de extrema importância a elucidação de seu status taxonômico, para que não apenas as diferenças taxonômicas sejam explicadas, mas também para um melhor entendimento da transmissão e epidemiologia dos patógenos, possibilitando preveni-los. Diante dessa complexidade, inúmeros estudos e pesquisas têm sido realizados para tentar elucidar tais divergências e, em alguns casos, já foram esclarecidos; entretanto, outros estudos ainda são necessários para que esse complexo seja adequadamente descrito.

REFERÊNCIAS

- GRAY J., DANTAS-TORRES F., ESTRADA-PEÑA A., LEVIN M. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 4, p. 171-180, 2013.
- NAVA S., ESTRADA-PEÑA A., PETNEY T., BEATI L., LABRUNA M.B., SZABÓ M.P.J., et al. The taxonomic status of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Veterinary Parasitology*, v. 208, p. 2-8, 2015.
- DANTAS-TORRES F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control. *Veterinary Parasitology*, v. 152, p. 173-185, 2008.
- DANTAS-TORRES F., LATROFA M.S., ANNOSCIA G., GIANNELLI A., PARISI A., OTRANTO D. Morphological and genetic diversity of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* from the new and old worlds. *Parasites & Vectors*, v. 6, p. 213-221, 2013.
- CHITIMIA-DOBLERA L., LANGGUTHB J., PFEFFERB M., KAT-TNERC S., KÜPPER T., FRIESE D., et al. Genetic analysis of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* ticks parasites of dogs in Africa north of the Sahara based on mitochondrial DNA sequences. *Veterinary Parasitology*, v. 239, p. 1-6, 2017.
- DANTAS-TORRES F., OTRANTO D. Further thoughts on the taxonomy and vector role of *Rhipicephalus sanguineus* group ticks. *Veterinary Parasitology*, v. 208, p. 9-13, 2015.
- MORAES-FILHO J., KRAWCZAK F.S., COSTA F.B., SOARES J.F., LABRUNA M.B. Comparative evaluation of the vector competence of four South American populations of the *Rhipicephalus sanguineus* group for the bacterium *Ehrlichia canis*, the agent of canine monocytic ehrlichiosis. *Plos One*, v. 10, n. 9, 2015.
- CICUTTINA G.L., TARRAGONA E.L., SALVO M.N., MANGOLD A.J., NAVA S. Infection with *Ehrlichia canis* and *Anaplasma platys* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in two lineages of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (Acari: Ixodidae) from Argentina. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 6, p. 724-729, 2015.
- SANCHES G.S., ÉVORA P.M., MANGOLD A.J., JITTAPAL-APONG S., RODRIGUEZ-MALLONE A., GUZMÁN P.E.E., et al. Molecular, biological, and morphometric comparisons between different geographical populations of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (Acari: Ixodidae). *Veterinary Parasitology*, v. 215, p. 78-87, 2016.
- OLIVEIRA P.R., BECHARA G.H., DENARDI S.E., SAITO K.C., NUNES E.T., SZABÓ M.P.J., MATHIAS M.I.C. Comparison of the external morphology of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) ticks from Brazil and Argentina. *Veterinary Parasitology*, v. 129, p. 139-147, 2005.
- COIMBRA-DORES M.J., NUNES T., DIAS D., ROSA F. *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) species complex: morphometric and ultrastructural analyses. *Exp Appl Acarol*, v. 70, p. 455-468, 2016.
- NAVA S., BEATI L., VENZAL J.M., LABRUNA M.B., SZABÓ M.P.J., PETNEY T., SARACHO-BOTTERO M.N., et al. *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806): Neotype designation, morphological re-description of all parasitic stages and molecular characterization. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 9, n. 6, p. 1573-1585, 2018.
- NAVA S., MASTROPAOLO M., VENZAL J.M., MANGOLD A.J., GUGLIELMONE A.A. Mitochondrial DNA analysis of *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* (Acari: Ixodidae) in the Southern Cone of South America. *Veterinary Parasitology*, v. 190, p. 547-555, 2012.
- ALMEIDA C., SIMÕES R., COIMBRA-DORES M.J., ROSA F., DIAS D. Mitochondrial DNA analysis of *Rhipicephalus sanguineus s.l.* from the western Iberian Peninsula. *Medical and Veterinary Entomology*, v. 31, p. 167-177, 2017.
- MORAES-FILHO J., MARCILI A., NIERI-BASTOS F.A., RICHTZENHAIN L.J., LABRUNA M.B. Genetic analysis of ticks belonging to the *Rhipicephalus sanguineus* group in Latin America. *Acta Tropica*, v. 117, p. 51-55, 2011.
- NAVA S., BEATI L., VENZAL J.M., LABRUNA M.B., SZABÓ M.P.J., PETNEY T., SARACHO-BOTTERO M.N., et al. *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806): Neotype designation, morphological re-description of all parasitic stages and molecular characterization. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 9, n. 6, p. 1573-1585, 2018.