

Biologia e importância do carapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Marcos Valério Garcia
Vinicius da Silva Rodrigues
Wilson Werner Koller
Renato Andreotti

INTRODUÇÃO

A cada ano novos registros de espécies de carapatos são divulgados ao redor do planeta. Até o momento mais de 920 espécies são descritas no mundo, estas estão divididas em três famílias, das quais duas são as mais importantes e abundantes: Ixodidae representados por mais de 720 espécies, divididas em 14 gêneros, comumente conhecidos por carapatos “duros”, a segunda família com menor número de gêneros é a Argasidae com mais de 200 espécies, representada por cinco gêneros e que são conhecidos como carapatos “moles”. Para finalizar a família Nuttalliellidae, somente com uma espécie (Guglielmone et al., 2010; Nava et al., 2017).

No Brasil, a fauna de carapatos até a presente data é composta de 73 espécies pertencentes a duas famílias: Ixodidae, com 47 espécies, e Argasidae, com 26 espécies. Os ixodídeos estão divididos em cinco gêneros: *Amblyomma*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus* e *Dermacentor*. Sendo o gênero *Amblyomma* o de maior abundância (Krawczak et al., 2015; Labruna et al., 2016; Wolf et al., 2016; Michel et al., 2017). Os argasídeos são compostos por quatro gêneros: *Antricola*, *Argas*, *Nothoaspis* e *Ornithodoros* sendo este último contemplado com o maior número de espécies (Luz et al., 2016; Muñoz-Leal et al., 2017).

Diante deste contexto vale ressaltar que entre os cinco gêneros de ixodídeos encontrados no país, os carapatos do gênero *Amblyomma* e *Rhipicephalus* despertam um maior interesse na comunidade científica, seja pela importância para a saúde pública, seja pelo notável impacto econômico. Como exemplo de carapato de importância em saúde pública aqui se pode evidenciar o *Amblyomma sculptum*. Já com relação ao impacto econômico pode-se destacar o *Rhipicephalus (B.) microplus*.

Um dos importantes gargalos a serem enfrentados pelos pecuaristas na criação e manutenção tanto de bovinos de corte ou de leite é a presença do carapato *R. (B.) microplus* e o impacto negativo causado por esse ectoparasito. Em se tratando da cadeia produtiva bovina, o Brasil ocupa a primeira posição no ranking de produção mundial e, segundo divulgado pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2017), o rebanho bovino brasileiro alcançou 220 milhões de cabeças em 2017, apresentando um crescimento exponencial de 400% nas últimas décadas, acelerando a trajetória da pecuária. Vale ressaltar que 32% deste crescimento ocorreram na região Centro-Oeste do país.

Somente o carapato *R. (B.) microplus* é responsável por causar mais de três bilhões de dólares de perdas anuais na cadeia produtiva de bovinos no Brasil (Grisi et al., 2014). Esta espécie de carapato ainda é a única no Brasil que causa grande preocupação no cenário da produção bovina. Diante disso neste capítulo abordaremos alguns aspectos relacionados a esse carapato.

RHIPICEPHALUS (B.) MICROPLUS O CARRAPATO-DO-BOI

Rhipicephalus (B.) microplus apresenta ampla distribuição geográfica e é conhecido popularmente como o carapato-do-boi. É um carapato monoxeno e tem os bovinos como principal hospedeiro, podendo ser encontrado parasitando outros animais como, equinos, ovinos e até mesmo cervídeos que compartilhem o ambiente dos bovinos. Ainda com relação aos bovinos, os animais de raças taurinas (*Bos taurus*) e seus cruzamentos são os mais afetados por essa espécie de carapato (Veríssimo et al., 1997).

Antigamente era denominado de *Boophilus microplus*, no entanto Murrell; Barker (2003) realizaram estudos e análises filogenéticas e o reclassificaram no gênero *Rhipicephalus* passando a se denominar de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Figura 1). O gênero *Boophilus* nesta espécie foi mantido como subgênero facilitando a recuperação de publicações em que aparece com o antigo nome.

Com relação a sua importância, este carapato proporciona grandes perdas na pecuária mundial, além de ser transmissor dos agentes etiológicos da “tristeza parasitária bovina”, doença causada por bactérias do gênero *Anaplasma* e protozoários do gênero *Babesia* (Guglielmino et al., 2006) e que provoca debilidade nos animais (Figura 2).



Figura 1. *Rhipicephalus (B.) microplus* adulto. **A** – fêmea. **B** – macho.



Figura 2. Animal debilitado em função da tristeza parasitária bovina.



Figura 3. Animal que veio a óbito devido à tristeza parasitária bovina.

Somente na cadeia produtiva bovina do Brasil, o carrapato-do-boi gera um prejuízo de 3,2 bilhões de dólares/ano, desencadeado tanto por gastos diretos quanto indiretos (Grisi et al., 2014). Uma das causas desse gasto pode-se atribuir ao tratamento contra a tristeza parasitária bovina, doença essa causada por um complexo de agentes patogênicos que são transmitidos pelo carrapato, podendo muitas vezes causar a morte do animal (Figura 3).



Figura 4. Animais com alta infestação por *Rhipicephalus (B.) microplus*. **A** – lesão no couro do animal, região do pescoço. **B** – Miíase na região da barbela em função da alta infestação por carapatos.

Além do potencial de transmitir agentes patogênicos, essa espécie de carapato, quando em altas infestações, causa diversas lesões na pele do animal (Figura 4A) possibilitando assim que bactérias oportunistas venham a causar infecções nos bovinos (infecções secundárias). Ainda em função das lesões causadas pelos carapatos, sejam elas extensas ou não, um segundo agravante é o aparecimento de miases (Figura 4B). Estudos comprovam que altas infestações por *R. (B.) microplus* favorecem o aparecimento da miíase nos bovinos (Reck et al., 2014). As lesões causadas pelo carapato em decorrência do parasitismo, também provocam depreciação do valor do couro dos animais.

Os danos causados podem ainda ser atribuídos à perda de peso dos animais e também à redução da produção de leite, decorrentes da intensa espoliação sanguínea e irritabilidade provocada pelos carapatos em função de sua picada. A morte de animais, como consequência das altas infestações por carapatos, também é uma triste realidade comumente presente no sistema de produção de bovinos.

Outro fator que causa prejuízo são os inúmeros gastos na tentativa de realizar o controle deste ectoparasito, como, por exemplo, custos do acaricida e despesas relacionadas à aplicação dos mesmos. Ainda há o agravante do aparecimento de populações de carapatos resistentes aos carapaticidas, resistência desencadeada principalmente pelo uso incorreto ou desordenado dos acaricidas. O aparecimento de populações de carapatos resistentes é um dos grandes entraves na produção de bovinos, pois relatos de resistência abrangem uma ampla gama de acaricidas utilizados comercialmente.

Além da redução na produção de leite, o descarte do leite devido à presença de resíduos de produtos químicos utilizados no combate ao carapato é comumente presente e relatado, proporcionando ainda mais prejuízos ao produtor.

Os prejuízos aos pecuaristas são uma realidade quando se trata do impacto causado pelo carrapato-do-boi, no entanto ainda há o risco de contaminação ambiental em função do mau uso dos produtos químicos empregados no combate dos carrapatos.

Como o *R. (B.) microplus* proporciona tantos prejuízos na cadeia produtiva bovina, o controle desse ectoparasito deve ser realizado de forma eficiente a fim de minimizar ou retardar o aparecimento da resistência. Além disso, deve-se ter atenção às especificações dos produtos utilizados para o combate dos carrapatos e utilizar apenas produtos veterinários, evitando assim a presença de resíduos na carne e no leite bem como os riscos de intoxicação das pessoas e animais no momento da aplicação do carrapaticida. O uso consciente dos produtos químicos visa impedir contaminação ambiental.

Classificação do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Segundo o *National Center for Biotechnology Information* (NCBI-ID: 6941; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=6941>), dos Estados Unidos da América, a classificação taxonômica do *R. (B.) microplus* é:

- Reino – Metazoa
- Filo – Arthropoda
- Classe – Arachnida
- Subclasse – Acari
- Superordem - Parasitiformes
- Ordem – Ixodida
- Superfamília – Ixodoidea
- Família – Ixodidae
- Subfamília – Rhipicephalinae
- Gênero – *Rhipicephalus*
- Subgênero – *Boophilus*
- Espécie – *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Distribuição geográfica

Rhipicephalus (B.) microplus tem uma provável origem na Índia e na Ilha de Java, na Ásia. As expedições exploradoras XVI, conforme registrado na história, que incluíam o transporte de mercadorias e animais, permitiram a dispersão dos carrapatos a outros locais. Devido ao transporte de animais infestados, este parasita foi introduzindo nas regiões tropicais e subtropicais do mundo onde originalmente não existiam. Posteriormente, veio a se estabelecer entre os paralelos 32º Norte e 32º Sul, com alguns focos no paralelo 35º Sul (NUÑES et al., 1982), (Figura 5).

A introdução desta espécie de carrapato no Brasil provavelmente se deu por conta das expedições que transportavam animais domésticos parasitados, isso ocorreu no início do século XVIII, sendo que hoje está amplamente distribuído em todo o território brasileiro. Obviamente, que existe diferenças de intensidade de infestação nas distintas regiões do Brasil, por conta das variações e condições climáticas de cada local bem como influenciada pelas raças bovinas predominantemente criadas (Gonzales, 1995).

De maneira geral, devido às condições climáticas favoráveis do Brasil, este carrapato adaptou-se em todas as regiões do país. No entanto, os fatores climáticos influenciam diretamente as gerações anuais desse carrapato de forma diferente em cada região.

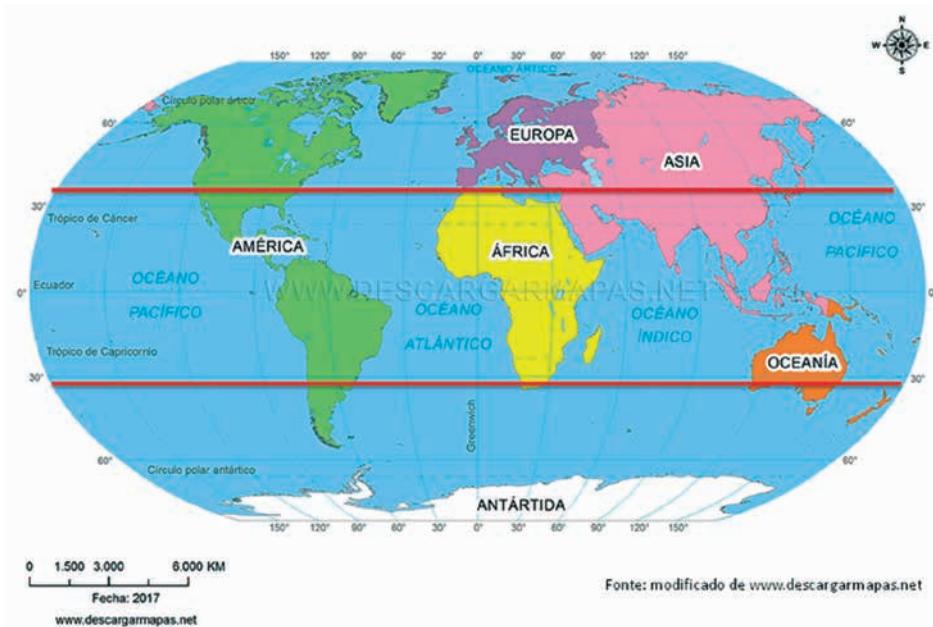


Figura 5. Distribuição geográfica do carrapato *Rhipicephalus (B.) microplus*. Fonte: modificado de www.descargarmapas.net.

Por exemplo, na região Sul do país podem-se observar três gerações ao longo do ano, enquanto que nas regiões Sudeste e Centro-Oeste podem-se observar de quatro a cinco gerações (Campos Pereira et al., 2008; Cruz, 2017). Em contrapartida estudo conduzido por Barros et al. (2017) na Caatinga sugere que esse bioma não é favorável à sobrevivência das larvas desta espécie de carrapato no período da seca e que as gerações estão diretamente influenciadas pelas chuvas.

Com relação à fase parasitária, o período de parasitismo, que compreende desde a fixação da larva até o desprendimento da teleóquina, dura em média 21 dias.

Ciclo biológico

Trata-se de um carrapato que necessita de um único hospedeiro para completar seu ciclo de vida (Rocha, 1984) e apresenta predileção em parasitar bovinos, com preferência para *Bos tauros* e seus cruzamentos em relação ao *Bos indicus* (Gonzales, 1975).

Em suma, o ciclo de vida do *R. (B.) microplus* pode ser dividido em duas etapas, a fase parasitária e a fase de vida livre (ou fase não parasitária). A fase parasitária compreende desde a fixação da larva em um hospedeiro sensível até chegar ao estádio adulto, com consequente desprendimento das teleóquinas (fêmeas ingurgitadas). A partir deste momento dá-se o início da fase de vida livre em que, após cair ao solo, a teleóquina busca local adequado e inicia a ovipostura com subsequente incubação dos ovos e posterior eclosão das larvas (Figura 6).

Fase não parasitária

Como citado anteriormente, a fase não parasitária inicia-se no momento em que a teleóquina se desprende do animal e cai ao solo. Preferencialmente, as teleóquinas se

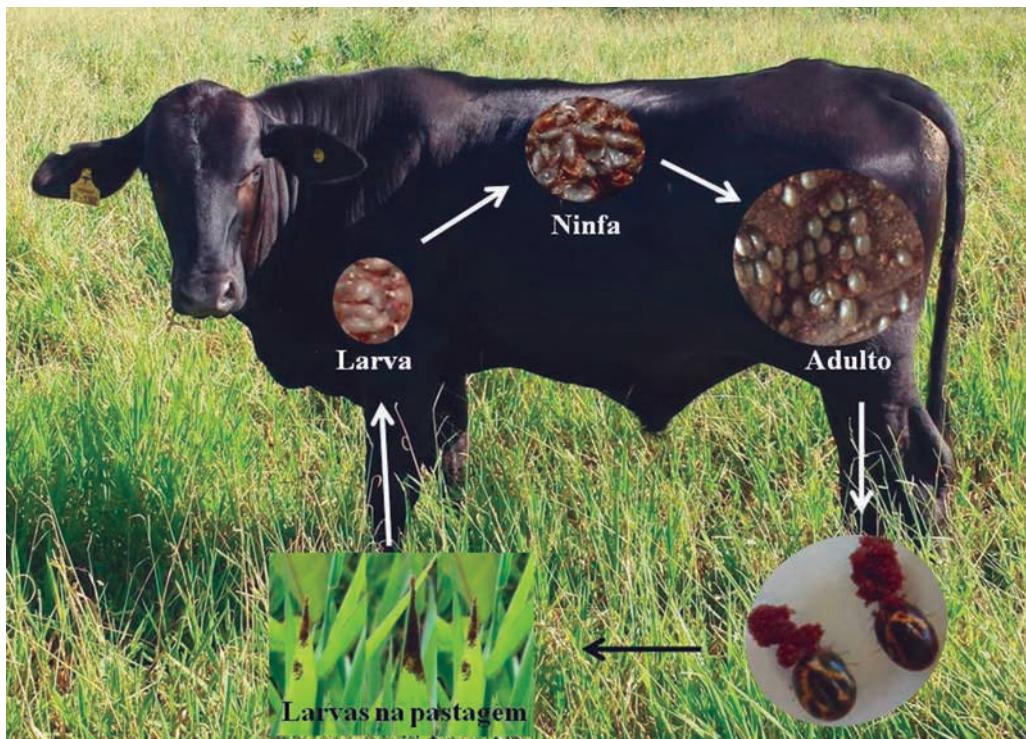


Figura 6. Ciclo biológico do carrapato-do-boi, *Rhipicephalus (B.) microplus*, ilustrando a fase de vida livre e a fase de vida parasitária. Fotos: Vinicius da Silva Rodrigues.

desprendem do hospedeiro no início da manhã e ou final de tarde, períodos esses com as condições climáticas mais favoráveis à fêmea ingurgitada. Neste instante ela procura junto ao solo um lugar que seja seguro e protegido, tanto de inimigos naturais quanto da incidência intensa de luz solar (Hitchcock, 1955).

Por um período de 3 a 5 dias após o desprendimento da teleóquina, em condições climáticas adequadas, ocorre o que chamamos de período de pré-postura, tempo esse necessário para que ocorra maturação dos ovários, produção e maturação dos ovos. Esse tempo pode variar de acordo com as condições climáticas (Legg, 1930). Posteriormente a esse período tem início a ovipostura (Figura 7).

Após a ovipostura, a fêmea morre, finalizando assim seu ciclo de vida e deixando ali seus ovos para incubação. Cada teleóquina possui potencial de reverter em torno de 50% de seu peso corporal em massa de ovos, geralmente cada teleóquina tem a capacidade de realizar ovipostura de aproximadamente 3.000 ovos. Decorrido o tempo necessário de incubação eclodem as larvas, que apresentam três pares de pernas (hexápodas). O período de incubação também pode variar de acordo com as condições climáticas (por exemplo, o frio pode prolongar o período de incubação). Sua coloração quase translúcida é modificada após a exposição e contato com o ar e assim, a quitina passa a adquirir uma tonalidade avermelhada. Depois de um curto período de quiescência as larvas sobem em grupos para as pontas das folhas do capim, onde permanecem agrupadas à espera do hospedeiro (Figura 8).



Figura 7. Teleóginas de *Rhipicephalus (B.) microplus* realizando ovipostura.



Figura 8. Larvas de *Rhipicephalus (B.) microplus* na pastagem à espera de um hospedeiro.

Estudos realizados por Gauss; Furlong (2002) relatam que as larvas podem permanecer à espera de um hospedeiro na pastagem por mais de oitenta dias. A fase não parasitária termina quando as larvas conseguem alcançar e fixar-se no hospedeiro ou quando elas morrem sem encontrar nenhum hospedeiro em potencial.

Como dito anteriormente, as condições climáticas influenciam diretamente na duração da fase não parasitária. Estudos mostram que, na primavera e verão (meses mais quentes), o tempo desde o desprendimento da teleóGINA até o aparecimento de suas larvas na

pastagem é menor do que durante as estações de outono e inverno, de modo a tornar a fase não parasitária mais longa nas estações com temperaturas médias menores (Campos Pereira et al., 2008).

É relevante lembrar que, em torno de 95% dos carrapatos em um sistema de produção de bovinos encontram-se na pastagem e estão nos estágios de ovos, larvas e/ou teleóginas, e somente 5% da população de carrapatos encontram-se parasitando os bovinos (Campos Pereira et al., 2008). Isso se torna um grande problema com relação ao controle desse ectoparasito, haja vista que as ações de combate ao *R. (B.) microplus* são destinadas apenas aos carrapatos fixos (fase parasitária) que representam a minoria da população.

Fase parasitária

A fase parasitária inicia-se com a fixação da larva em um hospedeiro suscetível, algumas regiões do corpo do animal são mais desejadas (barbela, entre pernas, úbere, região posterior e períneo) (Figura 9A, B), seja ela por causa da temperatura e espessura da pele como também para se proteger da autolimpeza realizada pelos hospedeiros na tentativa de eliminar esses ectoparasitas (Campos Pereira et al., 2008).



Figura 9. Infestação por *Rhipicephalus (B.) microplus* em bovinos. A – região da barbela. B – região posterior.

No intervalo de 4 a 7 dias após a fixação da larva ocorre a mudança do estágio larval, passando para ninfa que após um período de 9 a 16 dias novamente sofre a ecdise transformando-se em adultos. Por sua vez, os adultos realizam cópula e as fêmeas vão se desprender do hospedeiro entre 18 e 35 dias após a fixação das larvas (Gonzales, 1974). Apesar da amplitude de tempo de fixação relatados na literatura (entre 18 e 35 dias) a fase parasitária do *R. (B.) microplus*, desde a fixação da larva até o desprendimento da teleóGINA dura em média 21 dias. Os machos permanecem no hospedeiro por um período maior de tempo em busca de novas fêmeas para cópula.

Vale lembrar que a fase parasitária não sofre tanto com as condições climáticas por estar fixo ao hospedeiro que mantém uma temperatura corporal constante, diferentemente da fase de vida livre, em que o carapato está exposto a temperatura e condições do ambiente (Campos Pereira et al., 2008).

Considerando a fase de vida livre e parasitária, podemos inferir que a estimativa da duração de um ciclo de vida do carapato *R. (B.) microplus* é dependente das condições climáticas e que isso pode variar entre regiões e estações do ano. O ciclo pode ser completo em dois meses, sob as condições ideais, e se estender a vários meses quando em condições desfavoráveis.

Finalmente, reportamos que é de suma importância o conhecimento a respeito da biologia, tal como comportamento das teleóGINAS, das larvas bem como a dinâmica populacional desse carapato no ambiente da pastagem. Com essas informações o produtor pode conduzir de forma mais segura o controle dos carapatos e consequentemente obter sucesso no combate a esse ectoparasito usando algumas ferramentas e técnicas de manejo.

Referências

- BARROS, M. N. D. L.; RIET-CORREA, F.; AZEVEDO, S. S.; LABRUNA, M. B. Off-host development and survival of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the Brazilian semiarid. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 9, 2017. 17-24 p.
- CAMPOS PEREIRA, M.; LABRUNA, M. B. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Chapter 3. In: CAMPOS PEREIRA, M.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P. J.; KLAKE, G. M. (Eds.). ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus: biologia, controle e resistência***. Medicina Veterinária, São Paulo, 2008. 169 p.
- CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Bovinocultura de corte – balanço 2017**. Visitado em 25/10/2018. https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/bovinocultura_corte_balanco_2017.pdf
- CRUZ, B. C. **Aspectos ecológicos, biológicos e de resistência de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) na região de Jaboticabal, São Paulo, Brasil**. (Tese doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julho de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2017. 146 p.
- GAUSS, C. L. B.; FURLONG, J. Comportamento de larvas infestantes de *Boophilus microplus* em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.32, 2002. 467-472 p.
- GONZALES, J. C. **O controle dos carapatos dos bovinos**. Porto Alegre: Sulina, 1975. 104 p.
- GONZALES, J. C. **O controle do carapato do boi**. 2. ed. Porto Alegre: Edição do Autor, 1995. 235 p.
- GONZALES, J. C.; SILVA, N. R.; WAGNER, E. M. O ciclo parasitário do *Boophilus microplus* em bovinos estabulados. **Arquivos da Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS**, v.2, 1974. 25-34 p.
- GRISI, L.; LEITE, R. C.; MARTINS, J. R. S.; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P. H. D.; LEON, A. A. P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 23, n. 2, 2014. 150-156 p.
- GUGLIELMONE, A. A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D. M. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, v. 40, n. 2, 2006. 83-100 p.

- GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, G. R.; APANASKEVICH, A. D.; PETNEY, N. T.; ESTRADA-PEÑA, A.; HORAK, G. I.; SHAO, R.; BARKER, C. S. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acar: Ixodida) of the world: a list of valid species names. **Zootaxa**, n. 2528, 2010. 1-28 p.
- HITCHCOCK, L. F. Studies on the parasitic stages of the cattle fever tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). **Australian Journal of Zoology**, v. 3, 1955. 145-155.
- KRAWCZAK, F. S.; MARTINS, T. F.; OLIVEIRA, C. S.; BINDER, L. C.; COSTA, F. B.; NUNES, P. H.; GREGORI, F.; LABRUNA, M. B. *Amblyomma yucumense* n. sp. (Acar: Ixodidae), a parasite of wild mammals in Southern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 52, n. 1, 2015. 28-37 p.
- LABRUNA, M. B.; NAVA, S.; MARCILI, A.; BARBIERI, A. R.; NUNES, P. H.; HORTA, M. C.; VENZAL, J. M. A new argasid tick species (Acar: Argasidae) associated with the rock cavy, *Kerodon rupestris* Wied-Neuwied (Rodentia: Caviidae), in a semiarid region of Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 9, n. 1, 2016. 1-15 p.
- LEGG, J. Some observations on the life history of the cattle tick (*Boophilus australis*). **Proceedings of the Royal Society of Queensland**, v. 41, 1930. 121-132 p.
- LUZ, H. R.; MUÑOZ-LEAL, S.; ALMEIDA, J. C.; FACCINI, J. L. H.; LABRUNA, M. B. Carrapatos parasitando morcegos (Mammalia: Chiroptera) na Caatinga, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 25, n. 4, set/dez 2016. 484-491 p.
- MICHEL, T.; SOUZA, U.; DALL'AGNOL, B.; WEBSTER, A.; PETERS, F.; CHRISTOFF, A.; LUZA, A. L.; KASPER, N.; BECKER, M.; FIORENTIN, G.; KLAFKE, G.; VENZAL, J.; MARTINS, J. R.; JARDIM, M. M. M.; OTT, R.; RECK, J. *Ixodes* spp. (Acar: Ixodidae) ticks in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v.22, 2017. 2057-2063 p.
- MURRELL, A.; BARKER, S. C. Synonymy of *Boophilus* Curtice, 1891 with *Rhipicephalus* Koch, 1844 (Acar: Ixodidae). **Systematic Parasitology**, v. 56, n. 1, 2003. 169-172 p.
- MUÑOZ-LEAL, S.; TOLEDO, L. F.; VENZAL, J. M.; MARCILI, A.; MARTINS, T. F.; ACOSTA, I. C. L.; PINTER, A.; LABRUNA, M. B. Description of a new soft tick species (Acar: Argasidae: *Ornithodoros*) associated with stream breeding frogs (Anura: Cycloramphidae: *Cycloramphus*) in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 8, 2017. 682-692 p.
- NAVA, S.; VENZAL, J. M.; GONZALEZ-ACUÑA, D.; MARTINS, T. F.; GUGLIELMONE, A. A. **Ticks of the Southern Cone of América: Diagnosis, Distribution, and Hosts With Taxonomy, Ecology and Sanitary Importance**. Academic Press, 2017. 339 p.
- NUÑES, J. L.; MUÑOZ COBENAS, M. E.; MOLTEDO, H. L. ***Boophilus microplus*, la garrapata común del ganado vacuno**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1982. 19 p.
- RECK, J.; MARKS, F. S.; RODRIGUES, R. O.; SOUZA, U. A.; WEBSTER, A.; LEITE, R. C.; GONZALES, J. C.; FLAFKE, G. M.; MARTINS, J. R. Does *Rhipicephalus microplus* tick infestation increase the risk for myiasis caused by *Cochliomyia hominivorax* in cattle? **Preventive Veterinary Medicine**, v. 1, 2014. 59-62 p.
- ROCHA, U. R. **Biologia e controle biológico do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini)**. Boleletim Técnico da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, n. 3, 1984. 1-32 p.
- VERÍSSIMO, C. J.; SILVA, R. G.; OLIVEIRA, A. A. D.; RIBEIRO, W. R.; ROCHA, U. F. Contagens de instares do carrapato *Boophilus microplus* em bovinos mestiços. **Boletim de Indústria Animal**, v. 54, n.2, 1997. 21-26 p.
- WOLF, R. W.; ARAGONA, M.; MUÑOZ-LEAL, S.; PINTO, L. B.; MELO, A. L. T.; BRAGA, I. A.; COSTA, J. S.; MARTINS, T. F.; MARCILI, A.; PACHECO, R. C.; LABRUNA, M. B.; AGUIAR, D. M. Novel *Babesia* and *Hepatozoon* agents infecting non-volant small mammals in the Brazilian Pantanal, with the first record of the tick *Ornithodoros guaporensis* in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, n. 3, 2016. 449-456 p.

