

Carrapatos em cavalos: *Amblyomma sculptum* e *Dermacentor nitens*

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

INTRODUÇÃO

Os carrapatos são ectoparasitas de uma imensa gama de hospedeiros vertebrados e obrigatoriamente hematófagos em pelo menos uma fase de sua vida. São responsáveis pela transmissão de inúmeros patógenos, tais como vírus, bactérias, protozoários, entre outros (Jongejan; Uilenberg, 2004). Por serem considerados os principais vetores de agentes infecciosos para animais e os segundos em importância na saúde pública, perdendo apenas para os mosquitos, estes parasitos detêm grande importância para a saúde dos animais em geral e, também, para a saúde humana. Sua capacidade de transmissão de agentes patogênicos está diretamente vinculada ao longo período de parasitismo e à modelação da resposta imune do hospedeiro a fim de garantir o repasto sanguíneo e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento (Scholl et al., 2016).

Mundialmente são conhecidas mais de 900 espécies de carrapatos, todavia no Brasil, até o momento, foram catalogadas 73 espécies que estão distribuídas em duas famílias Ixodidae (47 espécies) conhecidos como carrapatos “duros” e Argasidae (26) chamados de carrapatos “moles”. A grande maioria destas está relacionada, principalmente, a animais silvestres desde mamíferos, répteis, anfíbios até aves (Martins et al., 2014; 2016; Nava et al., 2014; Barros-Battesti et al., 2015; Krawczak et al., 2015; Labruna et al., 2016; Wolf et al., 2016; Muñoz-Leal et al., 2017; 2018; Michel et al., 2017). No entanto, algumas espécies destacam-se seja pela sua importância econômica, como é o caso de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Grisi et al., 2014), ou pelo impacto na saúde pública, por exemplo, na transmissão do agente causador da Febre Maculosa Brasileira, cujo principal vetor é o *Amblyomma sculptum* (Labruna, 2009).

Vale ressaltar que, no Brasil, os carrapatos são encontrados em todos os biomas, sendo que existem algumas particularidades quanto às espécies. Por exemplo, algumas espécies do gênero *Amblyomma* são relatadas apenas em áreas de Mata Atlântica enquanto que outras são mais adaptadas às condições de Cerrado.

O foco principal deste livro são os bovinos e o “carrapato-do-boi,” *R. (B.) microplus*, cujo parasitismo causa grandes prejuízos à cadeia produtiva da pecuária bovina nacional e internacional (ALMAZAN et al., 2018; GRISI et al., 2014). No entanto, os equídeos, além de outras utilidades, são notadamente importantes no processo de criação de bovinos. Eles são amplamente empregados no transporte de pessoas ou na lida diária das fazendas, desempenhando várias tarefas no trabalho e estando intimamente próximos aos seres humanos (Figura 1).

Diante disso, houve necessidade, também, de destacarmos duas outras espécies de carrapatos que acometem principalmente os equídeos, sendo elas *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Figura 2), o popular “carrapato-estrela” (conhecido como *Amblyomma cajennense* até o ano de 2014), e o conhecido “carrapato da orelha-do-cavalo”, *Dermacentor nitens* Neumann, 1897 (Figura 3), única espécie do gênero *Dermacentor* no país.

Essas duas espécies têm como hospedeiro principal os equídeos, contudo apresentam distintos traços comportamentais e ciclos de vida. Destacamos aqui as particularidades de cada uma dessas espécies, bem como a importância de ambas para a saúde animal e humana.



Figura 1. Égua com potro a campo.



Figura 2. *Amblyomma sculptum* adultos. **A** - Fêmea. **B** - Macho.



Figura 3. *Dermacentor nitens* adultos. **A** - Fêmea parcialmente ingurgitada. **B** - Macho.

AMBLYOMMA SCULPTUM

Até o ano de 2014, *A. cajennense* era considerada uma única espécie, cuja distribuição abrangia desde o sul dos Estados Unidos até o sul do Brasil e norte da Argentina. Por se tratar de uma espécie de ampla disseminação nas Américas e ter um importante papel na saúde pública e animal, esse carrapato sempre foi alvo de muitos estudos. Diante disso, Nava et al. (2014), após análises morfológicas dos diferentes espécimes de *A. cajennense* de regiões distintas ao longo das Américas constataram que esse carrapato era, na verdade, um complexo de espécies, denominado então de complexo *Amblyomma cajennense sensu lato*. Esse complexo é composto por seis espécies, sendo elas: *Amblyomma cajennense sensu stricto*, *Amblyomma mixtum*, *Amblyomma sculptum*, *Amblyomma tonelliae*, *Amblyomma interandinum* e *Amblyomma patinoi*.

Apenas duas espécies deste complexo ocorrem no Brasil: o carrapato *A. cajennense* s.s. e *A. sculptum* (Nava et al., 2014). Destas, a primeira ocorre na região amazônica, sendo mais adaptada às condições úmidas pertinentes a esse bioma, enquanto que a

outra é mais adaptada às condições secas do bioma do Cerrado (Labruna, 2018; Nava et al., 2014; Ramos et al., 2017). Dentre essas aqui será enfatizada a espécie *A. sculptum*, cuja importância na saúde pública é amplamente conhecida.

Pode-se ressaltar que a identificação morfológica dos carrapatos na maioria das vezes é realizada através do uso de chaves dicotômicas. Nesse contexto, no Brasil, os adultos do gênero *Amblyomma* são identificados de acordo com Onofrio et al. (2006) e Nava et al. (2014) e, as ninfas, de acordo com Martins et al. (2010) e Martins et al. (2016). As larvas, no entanto são identificadas apenas até nível de gênero, pois ainda não há chaves disponíveis que possibilitem a identificação até espécie. Uma alternativa para a identificação dos carrapatos é o uso da biologia molecular, realizando extração de DNA do carrapato e posterior sequenciamento.

Com relação especificamente ao *A. sculptum*, quando na fase adulta (Figura 2) é popularmente conhecido como “carrapato-do-cavalo”, “carrapato-estrela” ou “rodoleiro”. Por outro lado, as fases imaturas (larvas e ninfas) recebem as denominações de “micuim” ou “carrapato-pólvora”, e também lhes são atribuídos os nomes de “carrapatinho”, “carrapato-vermelho” ou “vermelhinho”.

Essa espécie possui baixa especificidade parasitária em especial nas fases imaturas. Assim sendo, parasitam uma ampla gama de hospedeiros, inclusive seres humanos. Os cavalos, capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e antas (*Tapirus terrestris*) são considerados como seus hospedeiros principais, sendo assim, pelo menos um desses animais deve estar presente em um local para que a população de *A. sculptum* se estabeleça (Labruna et al., 2001; Souza et al., 2006). Outros animais já foram reportados como hospedeiros eventuais, tais como: bovinos, suínos domésticos e selvagens, cães domésticos, cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), onça pintada (*Panthera onca*), onça parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), quati (*Nasua nasua*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), gambá de orelha branca (*Didelphis albiventris*), cervídeos, tatus, uma variedade de pequenos roedores, seriema (*Cariama cristata*) (Almeida et al., 2012; Gomes de Sá et al., 2018; Martins et al., 2016; 2017; Nava et al., 2017; Osava et al., 2016; Ramos et al., 2014; 2016; Tarragona et al., 2018).

Importância do *Amblyomma sculptum*

Embora, como dito anteriormente, o carrapato *A. sculptum* seja parasita principalmente de capivaras, equinos e antas, essa espécie sabidamente possui um grande potencial para parasitar seres humanos (Figura 4), sendo esse parasitismo relatado com certa frequência. Essa espécie de carrapato tem como características ser também muito agressiva aos seres humanos (Del Fiol et al., 2010; Guedes et al., 2005; Pajuaba et al., 2018).

Amblyomma sculptum é o principal vetor da bactéria *Rickettsia rickettsii* no Brasil, a qual é responsável por causar a Febre Maculosa Brasileira (FMB) (Labruna, 2009). As riquetsias são bactérias gram negativas e parasitas intracelulares obrigatórias. A FMB é uma doença que apresenta curso clínico variado, caracterizada por altas taxas de letalidade, podendo essa letalidade chegar a 60% dos casos (Angerami et al., 2012). Dentre os sintomas podemos destacar: febre, cefaléia e mialgia intensa e/ou prostração, exantema máculo-papular, petéquias e hemorragias. Muitas vezes há dificuldade no diagnóstico da FMB em função da semelhança dos sinais clínicos com os sinais de outras enfermidades como dengue, leptospirose, hepatite viral, meningococcemia, entre outras (Brasil, 2009).



Figura 4. Carrapatos *Amblyomma sculptum* parasitando seres humanos. A- fêmea de *A. sculptum*. B - seta indica macho de *A. sculptum*.

A transmissão das riquetsias ocorre pela picada de carrapatos infectados qualquer que seja a fase de vida que ele se encontre (larva, ninfa ou adulto) (Del Fiol et al., 2010; Labruna, 2009). Além de atuar como vetor da *R. rickettsii* o carrapato *A. sculptum* é responsável pela manutenção dessa riquetsia por sucessivas gerações, atuando como reservatório dessa bactéria na natureza (Soares et al., 2011).

Nesse carrapato também já foi identificada *Rickettsia amblyommatis* (Alves et al., 2014), cuja patogenicidade para seres humanos ainda não foi comprovada. No entanto, evidências sorológicas em pacientes diagnosticados com Rocky Mountain Spotted Fever, nos Estados Unidos, sugerem que essa riquetsia pode ser patogênica (Apperson et al., 2008).

Ciclo de vida e dinâmica populacional do *Amblyomma sculptum*

Amblyomma sculptum é um carrapato que apresenta ciclo de vida trioxeno (“de três hospedeiros”) (Figura 5). Resumidamente isto significa que cada uma das fases de vida



Figura 5. Ciclo de vida de *Amblyomma sculptum*.



Figura 6. Larvas de *Amblyomma sculptum* à espreita de hospedeiro.

do *A. sculptum*, larvas, ninfas ou adultos, necessita separadamente de um hospedeiro para realizar o repasto sanguíneo (período de alimentação). Para cada instar esse período de alimentação pode variar e, após o ingurgitamento, o carrapato se desprende do hospedeiro e volta ao solo para mudança de estágio de vida ou ecdise (larvas e ninfas) e, no caso das fêmeas ingurgitadas, para realizar oviposição.

Considerando o início do ciclo de vida pelas larvas, elas permanecem à espreita por um hospedeiro nas pontas das folhas de arbustos e gramíneas. Geralmente ficam em aglomerados de larvas, também chamados de “bolinhos de larvas” (Figura 6).

Após entrarem em contato com um hospedeiro em potencial as larvas fixam-se no animal e nele realizam o repasto sanguíneo. Em seguida, ao estarem completamente alimentadas (ingurgitadas) se desprendem do animal caindo ao solo. No solo buscam por um local adequado com um microambiente favorável onde permanecem até a realização da ecdise (muda), finalizando assim a fase larval.

Após a ecdise surgem as ninfas que diferem das larvas por apresentarem quatro pares de pernas. Estas, por sua vez, também necessitam de um hospedeiro para se alimentarem. É interessante lembrar que as ninfas podem realizar busca ativa pelo hospedeiro, percorrendo curtas distâncias até o animal. Tal procedimento pode ser chamado de comportamento de ataque. Ou então, permanecem nas pontas das folhas de gramíneas ou arbustos à espera de algum hospedeiro em potencial (hábito de espreita) (Figura 7).

Assim que as ninfas entram em contato com o hospedeiro as mesmas se fixam e realizam o repasto sanguíneo. Ao término de sua alimentação, que pode ser maior do que o tempo das larvas, as ninfas caem ao solo e então buscam abrigo seguro sob a vegetação, onde permanecem até a ecdise. Depois dessa muda se transformam em adultos, encerrando, por sua vez, a fase ninfal.

A partir de então, com dimorfismo sexual, os adultos (machos e fêmeas) são diferenciados das ninfas pela presença do orifício genital. Ao tornarem-se aptos a se alimentar, apresentam comportamento semelhante ao descrito para ninfas, ficando à espreita de um hospedeiro (Figura 8) ou realizando busca ativa.



Figura 7. Ninfas de *Amblyomma sculptum* à espreita de hospedeiro.



Figura 8. Adultos de *Amblyomma sculptum* à espreita de hospedeiro.

Assim que os adultos encontram um hospedeiro fixam-se, se alimentam e realizam a cópula. Somente as fêmeas ficam completamente repletas de sangue (ingurgitadas), sendo nesse momento denominadas teleóginas (Figura 9).

Após o completo repasto sanguíneo, as fêmeas ingurgitadas se desprendem do hospedeiro voltando ao solo, os machos, por sua vez, permanecem no hospedeiro buscando novas fêmeas para copular. Preferencialmente, as teleóginas se desprendem do hospedeiro nos horários mais frescos do dia, ou seja, início da manhã ou final da tarde e início da noite. Assim que caem ao solo buscam um local seguro sob a vegetação para realização da oviposição. Decorrido o período necessário ao término da ovipostura, a fêmea morre deixando sua massa de ovos, os quais ali permanecem durante todo o tempo necessário à incubação. Após o intervalo de incubação as larvas eclodem, dando início a um novo ciclo de vida desse carrapato.

Em condições naturais, na região Sudeste do Brasil, este carrapato realiza apenas uma geração anual, sendo que cada uma das fases de vida predomina em uma determinada



Figura 9. Diferentes instares ingurgitados de *Amblyomma sculptum*. L, com seta de linha contínua – indica uma larva ingurgitada. N, com seta pontilhada – indica ninfa ingurgitada. F, com seta em traços – indica uma fêmea ingurgitada (teleógina).

época do ano. As larvas ocorrem no início do período seco do ano, sendo encontradas de abril a julho, enquanto que as ninfas são predominantes de julho a outubro (final do período seco e início do período de chuvas). A ocorrência dos adultos coincide com os meses mais quentes e úmidos, sendo sua maior ocorrência de outubro a março (Oliveira et al., 2000; Labruna et al., 2002; Oliveira et al., 2003; Guedes; Leite, 2008).

Essa dinâmica populacional dos carrapatos *A. sculptum* ao longo do ano é determinada pela influência do período de diapausa comportamental das larvas. Esse período corresponde ao tempo em que as larvas permanecem no solo, inativas. Disso resulta um período prolongado no qual não se alimentam. As larvas eclodidas entre os meses de outubro a março, que corresponde ao período de atividades dos adultos, permanecem no solo até o mês de abril para, só então, saírem da diapausa e iniciar suas atividades de busca por hospedeiros subindo nas folhas de capins e arbustos. Entre os fatores que desencadeiam o término da diapausa está o fotoperíodo e a temperatura (Labruna et al., 2002; 2003; Cabrera; Labruna, 2009).

DERMACENTOR NITENS

Conhecido popularmente como “carrapato-da-orelha-do-cavalo” a espécie *D. nitens* (Figura 10) apresenta ampla distribuição em todo o território brasileiro e possui os equídeos como hospedeiros principais. Apesar da estreita relação entre o carrapato *D. nitens* e os equídeos, esses ectoparasitas podem parasitar outros animais. Contudo, os relatos são acidentais e em baixas infestações. Já foram relatados parasitando uma ampla gama de mamíferos, desde bovinos, cervídeos, ovinos, alguns carnívoros como *Cerdocyon thous* (lobinho) e onças (*Puma onca* e *P. concolor*), entre outros (Martins et al., 2015; Nava et al., 2017). Segundo Rodrigues et al. (2017), ao avaliar, sob condições experimentais, outras espécies como possíveis hospedeiros para *D. nitens*, constatou-se que os bovinos, ovinos,



Figura 10. *Dermacentor nitens* adultos. **A** - Fêmea parcialmente ingurgitada. **B** - Macho.

cobaias, cães e aves (galinhas domésticas) não foram hospedeiros competentes para essa espécie de carrapato. Apenas em coelhos foi possível completar a fase parasitária, permitindo a recuperação de teleóginas. No entanto, os pesos médios das fêmeas ingurgitadas foram inferiores aos obtidos das teleóginas provenientes dos equinos. Esse resultado reforça, assim, notória preferência dos carrapatos *D. nitens* por equídeos.

Conhecido pelos danos causados na orelha dos animais, essa espécie de carrapato tem por predileção parasitar o pavilhão auricular, períneo, divertículo nasal e a região da crina (Figura 11), podendo ainda, quando em altas infestações, parasitar outros locais do



Figura 11. Infestação por *Dermacentor nitens* em equinos, locais de predileção do carrapato. **A** - Pavilhão auricular. **B** - Região do períneo. **C** - Região da crina.

corpo do animal (Borges; Leite, 1993; Borges et al., 2000; Labruna et al., 2002). Borges et al. (2000) relataram que mais de 60% dos carrapatos *D. nitens* de um animal estão presentes no pavilhão auricular. A alta concentração de carrapatos observada na Figura 11B é um caso excepcional.

Em estudos realizados na região Sudeste do Brasil, foi constatado que a espécie *D. nitens* é mais frequentemente encontrada nos equídeos, sendo que, na grande maioria dos haras estudados (95%), os animais estavam parasitados por esse carrapato, sendo frequentes os relatos de altas infestações por esta espécie (Kerber et al., 2009). Outro estudo conduzido em municípios dos estados de Minas Gerais e Bahia apresentaram resultados semelhantes, sendo que os autores constataram que a prevalência de animais infestados por *D. nitens* foi superior a 90% (Borges; Leite, 1993).

Importância do *Dermacentor nitens*

Devido à sua predileção por parasitar o pavilhão auricular, esse carrapato pode causar lesões permanentes na cartilagem do pavilhão auricular dos animais, desencadeando perda de valor zootécnico dos equídeos. Essa espécie é responsável, também, por proporcionar condições favoráveis à instalação de miíases e/ou infecções secundárias (Labruna; Amaku, 2006) e as altas infestações podem, ainda, promover uma redução dos valores hematológicos dos animais tornando-os mais susceptíveis a infecções (Labruna et al., 2002).

Outro fator agravante é a transmissão aos equídeos da *Babesia caballi*, que é o agente causador da babesiose equina (Roby; Anthony, 1963). Essa enfermidade desencadeia, nos equinos, um quadro febril, causando anemia, icterícia, hepatomegalia, e provoca também perda de peso. Entre as maiores queixas dos proprietários em relação à babesiose está a queda no desempenho dos animais, principalmente quando se trata de cavalos atletas (Botteon et al., 2005; Pereira, 1999).

Com relação à saúde pública os carrapatos da espécie *D. nitens* não causam nenhum impacto, e a infestação humana por essa espécie é incomum (Nava et al., 2017). Todavia, já foi relatada, nesses carrapatos, a presença de agentes patogênicos como a *R. rickettsii* e *Borrelia burgdorferi sensu lato* (esta última é causadora da Doença de Lyme em humanos) (Bermudez et al., 2009; Gonçalves et al., 2013).

Ciclo de vida e dinâmica populacional de *Dermacentor nitens*

Diferentemente de *A. sculptum*, a espécie *D. nitens* depende de um único hospedeiro para completar seu ciclo de vida (ciclo monoxeno), podendo este ciclo, de modo simplificado, ser dividido em duas fases: parasitária e não parasitária (Figura 12).

A fase parasitária se inicia com a fixação da larva em um animal e termina com o desprendimento da teleógina. Essa fase tem duração média de 25 a 27 dias (Labruna; Amaku, 2006). Mais recentemente, no Centro Oeste do país, Rodrigues et al. (2017) constataram que a fase parasitária dura em média 25 dias. Cada um dos estádios de desenvolvimento do carrapato tem um período médio de alimentação, sendo que as larvas, ninfas (Figura 13) e fêmeas levam em média oito, nove e oito dias, respectivamente, para completarem seu repasto sanguíneo (Rodrigues et al., 2017).

Finalmente, quando a teleógina completa sua alimentação ela se desprende do animal caindo no solo e dando início à fase não parasitária (Figura 14).

Assim como outros Ixodídeos, ao se desprender do hospedeiro, a teleógina busca um local adequado sob a vegetação para iniciar o processo de ovipostura. Esse processo

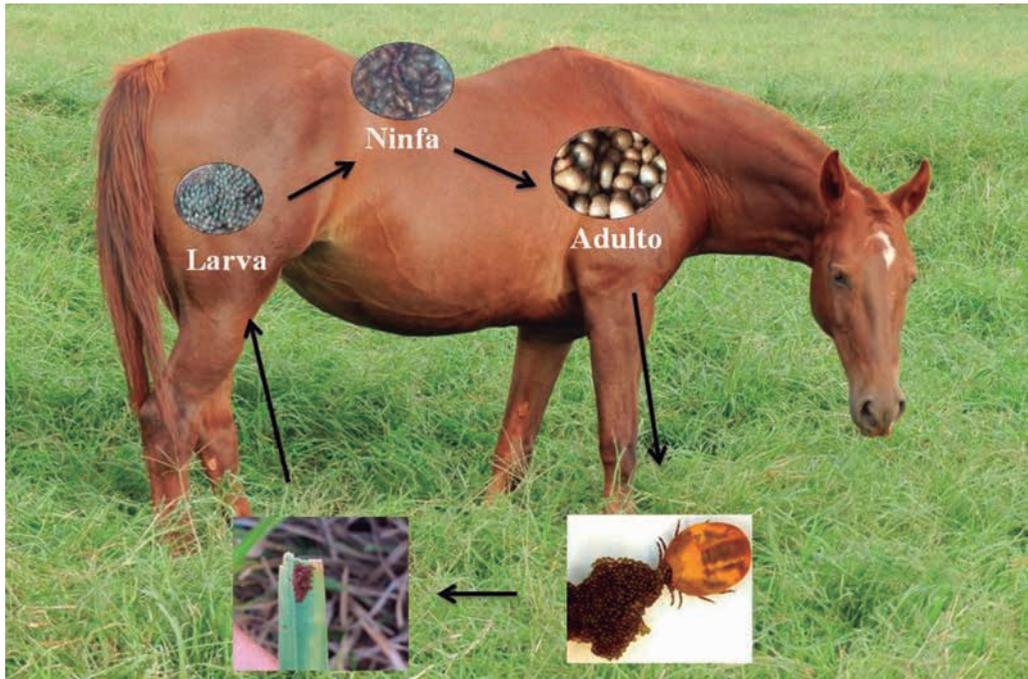


Figura 12. Ciclo de vida de *Dermacentor nitens*.



Figura 13. Larvas e ninfas de *Dermacentor nitens*, infestação experimental em coelhos. **A** - larvas ingurgitadas. **B** - ninfas ingurgitadas.

pode levar alguns dias e, após encerrar a oviposição, a fêmea morre. Os ovos que ali permanecem são naturalmente incubados. Após esse período de incubação eclodem as larvas que, ao estarem aptas para buscarem por hospedeiros, sobem até as pontas das folhas das gramíneas e ali permanecem à espreita de um animal, reiniciando o ciclo de vida (Figura 15).



Figura 14. *Dermacentor nitens*. A - teleóginas. B - fêmea realizando ovipostura.



Figura 15. Larvas de *Dermacentor nitens* na pastagem.

Devemos, contudo, sempre levar em conta que a fase não parasitária sofre influência direta dos fatores abióticos, tais como as condições climáticas (temperatura e umidade), bem como dos bióticos, porque estão susceptíveis a inimigos naturais, como formigas, algumas espécies de aves, entre outros. Baixas temperaturas, por exemplo, podem aumentar o período de incubação dos ovos, prolongando a fase não parasitária do carrapato e retardando, assim, o término do seu ciclo de vida (Bastos et al., 1996). A baixa umidade pode influenciar negativamente sobre a eficiência reprodutiva de fêmeas ingurgitadas, reduzindo significativamente o número de sua descendência (Guimarães da Silva et al., 1997). Por isso, após uma teleógina se desprender do animal, vários fatores podem influenciar a sua sobrevivência e prolificidade, bem como a sobrevivência de seus descendentes. Tais fatores podem, por vezes, resultar na morte da fêmea antes da ovipostura, na

produção de ovos inférteis, ou ainda, na morte das larvas que não entrarem em contato com um hospedeiro (Pereira et al., 2008).

Com relação à dinâmica populacional, na região Sudeste do Brasil, essa espécie de carrapato apresenta de três a quatro gerações anuais e os maiores picos de infestação ocorrem no primeiro semestre do ano (Borges et al., 2000; Labruna et al., 2002).

CONTROLE DOS CARRAPATOS EM CAVALOS

Assim como no controle do *R. (B.) microplus*, o método mais empregado no combate dos carrapatos dos equídeos é através do uso de produtos químicos. Para esses animais, em especial, são mais comumente utilizados os banhos carrapaticidas. Todavia, devido às particularidades de cada espécie de carrapato deve-se dar atenção aos diferentes métodos de controle e períodos de tratamento. Isso é particularmente importante para a espécie *D. nitens*, cujos locais de fixação são, muitas vezes, de difícil acesso, como é o caso do divertículo nasal. Aqui será enfatizado o controle estratégico para cada espécie em particular e um método integrado para as duas espécies mais frequentes em equídeos.

Devido ao ciclo anual de *A. sculptum*, a realização do controle estratégico é recomendada nos períodos de atividade dos estágios imaturos desse carrapato (de abril a outubro, como foi colocado anteriormente). Sendo assim, os banhos acaricidas devem ser realizados, durante esse período, a cada intervalo de sete a dez dias. Labruna et al. (2004) ao realizarem o controle estratégico durante o período de ocorrência de larvas e ninfas alcançaram uma redução satisfatória da infestação de carrapatos nos animais, comprovando assim a eficácia do controle estratégico. Esses autores recomendam que, no primeiro ano de adoção do controle estratégico, o banho carrapaticida deve ser realizado semanalmente durante os meses de abril a outubro. Nos anos seguintes, ao constatar uma redução da taxa de infestação dos animais, o controle pode ser realizado apenas no período de atividade das larvas (abril a julho).

Com relação ao controle de *D. nitens* estudos demonstraram uma redução satisfatória na infestação dos animais quando é realizado o seguinte esquema de controle: seis banhos carrapaticidas realizados a cada sete dias em duas etapas, a primeira com início em abril e a segunda em julho, efetuando-se mensal e concomitantemente, aplicações tópicas de produtos carrapaticidas no pavilhão auricular e divertículo nasal (Bello et al., 2008). Outros autores sugerem que, para um controle efetivo, deve-se realizar pulverização em todo o corpo do animal inclusive na cavidade nasal, em intervalos não superiores a 21 dias (Labruna et al., 2001).

É importante salientar que, embora na grande maioria dos casos, o tratamento carrapaticida destinado ao *D. nitens* seja baseado apenas no tratamento tópico do pavilhão auricular dos animais, esse tipo de tratamento não é eficaz, devido aos outros sítios de fixação desse carrapato (Labruna et al., 2001). Vale lembrar que um dos locais de predileção desse carrapato também é o divertículo nasal, local esse que, por suas características anatômicas, dificulta o acesso no momento do tratamento e quase sempre os carrapatos saem ilesos da exposição aos acaricidas. Por isso, quando forem empregados banhos carrapaticidas no controle desses carrapatos, especial atenção deve ser dada para essa região anatômica, uma vez que os carrapatos ficam ali protegidos da ação do acaricida quando este é pulverizado. Estudos mostram que os carrapatos presentes nessa região do hospedeiro tornam-se uma importante fonte de reinfestação das pastagens (Bello et al., 2008; Borges; Leite, 1993).

Em síntese, quando há infestação mista por *A. sculptum* e *D. nitens*, aconselha-se que o controle estratégico seja empregado com a aplicação de banhos carrapaticidas semanalmente de abril a julho. A pulverização deve ser feita homoganeamente em toda a extensão corporal do animal, tendo especial atenção ao pavilhão auricular e divertículo nasal, garantindo que o produto carrapaticida seja aplicado corretamente nesses locais. Concomitantemente à pulverização devemos aplicar acaricidas tópicos, mensalmente, no pavilhão auricular e divertículo nasal.

Vale aqui ressaltar que os produtos carrapaticidas devem ser aplicados corretamente e as diluições devem ser feitas de acordo com as recomendações do fabricante. Fazendo isso, entre outras recomendações técnicas, evitam-se possíveis casos de intoxicação dos animais, contaminação ambiental e retarda-se ao máximo o desenvolvimento da resistência aos produtos de controle (Koller et al., 2017). Outro fator que merece sério cuidado dos operadores no momento da aplicação dos carrapaticidas é a obediência às recomendações básicas para o manuseio de pesticidas. A saúde pessoal dos operadores só pode ser garantida quando os produtos químicos forem manuseados de maneira correta e estes usarem todos os equipamentos de proteção individual indicados para evitar a intoxicação no momento da aplicação.

Referências

- ALMAZAN, C.; TIPACAMU, G. A.; RODRIGUEZ, S.; MOSQUEDA, J.; PEREZ DE LEON, A. Immunological control of ticks and tick-borne diseases that impact cattle health and production. **Frontiers in Bioscience**, v. 23, 2018. 1535-1551 p.
- ALMEIDA, R. F. C.; GARCIA, M. V.; CUNHA, R. C.; MATIAS, J.; LABRUNA, M. B.; ANDREOTTI, R. The first report of *Rickettsia* spp. in *Amblyomma nodosum* in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 4, 2012. 10-18 p.
- ALVES, A. S.; MELO, A. L. T.; AMORIM, M. V.; BORGES, A, M. C. M.; SILVA, L. G.; MARTINS, T. F.; LABRUNA, M. B.; AGUIAR, D. M.; PACHECO, R. C. Seroprevalence of *Rickettsia* spp. in Equids and Molecular Detection of '*Candidatus Rickettsia amblyommii*' in *Amblyomma cajennense* Sensus Lato Ticks From the Pantanal Region of Mato Grosso, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 51, 2014. 1242-1247 p.
- ANGERAMI, R. N.; CÂMARA, M.; PACOLA, M. R.; REZENDE, R. C. M.; DUARTE, R. M. R.; NASCIMENTO, E. M. M.; COLOMBO, S.; SANTOS, F. C. P.; LEITE, R. M.; KATZ, G.; SILVA, L. J. Features of Brazilian spotted fever in two different endemic areas in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 3, 2012. 345-347 p.
- APPERSON, C. S.; ENGBER, B.; NICHOLSON, W. L.; MEAD, D. G.; ENGEL, J.; YABSLEY, M. J.; DAIL, K.; JOHNSON, J.; WATSON, D. W. Tick borne diseases in North Carolina: Is "*Rickettsia amblyommii*" a possible cause of rickettsiosis reported as Rocky Mountain spotted fever? **Vector-Borne Zoonotic Disease**, v. 8, 2008. 597-606 p.
- BARROS-BATTESTI, D. M.; LANDULFO, G. A.; LUZ, H. R.; MARCILI, A.; ONOFRIO, V. C.; FAMADAS, K. M. *Ornithodoros faccinii* n. sp. (Acari: Ixodida: Argasidae) parasitizing the frog *Thoropa miliaris* (Amphibia: Anura: Cycloramphidae) in Brazil. **Parasites and Vectors**, v. 8, 2015. 1-11 p.
- BASTOS, K. M. S.; DAEMON, E.; FACCINI, J. L. H.; CUNHA, D. W. Efeitos de diferentes temperaturas sobre a fase não parasitária de *Dermacentor (Anocentor) nitens* (Neumann, 1897) (Acari: Ixodidae) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 5, 1996. 29-32 p.
- BELLO, A. C. P. P.; CUNHA, A. P.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; RIBEIRO, A. C. C. L.; DOMINGUES, L. N.; FREITAS, C. M. V.; BASTIANETTO, E.; ROSA, R. C. D. Controle de *Anocentor nitens* (Neumann, 1897) (Acari: Ixodidae) em equinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, 2008. 59-63 p.
- BERMUDEZ, C. S. E.; ZALDIVAR, A. Y.; SPOLIDORIO, M. G.; MORAES-FILHO, J.; MIRANDA, R. J.; CABALLERO, C. M.; MENDOZA, Y.; LABRUNA, M. B. Rickettsial infection in domestic mammals and their ectoparasites in El Valle de Anton, Coclé, Panamá. **Veterinary Parasitology**, v. 177, 2011. 134-138 p.
- BORGES, L. M. F.; LEITE, R. C. Comparação entre as populações auriculares e nasais de *Dermacentor nitens* (Neumann, 1897) oriundas de equinos de Minas Gerais e Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 2, 1993. 109-110 p.

- BORGES, L. M. F.; OLIVEIRA, P. R.; RIBEIRO, M. F. B. Seasonal dynamics of *Anocentor nitens* on horses in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 89, 2000. 165-171 p.
- BOTTEON, P. T. L.; BOTTEON, R. C. C. M.; REIS, T. P.; MASSARD, C. L. Babesiose em cavalos atletas portadores. **Ciência Rural**, v. 35, 2005. 1-8 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 816 p.
- CABRERA; R.; LABRUNA, M. B. Influence of photoperiod and temperature on the larval behavioral diapause of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 46, 2009. 1303-1309 p.
- DEL FIOLE, F. S.; JUNQUEIRA, F. M.; ROCHA, M. C. P.; TOLEDO, M. I.; BARBERATO FILHO, S. A febre maculosa no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 27, n. 6, 2010. 461-466 p.
- GOMES DE SÁ, E. F. G.; RODRIGUES, V. S.; GARCIA, M. V.; ZIMMERMANN, N. P.; RAMOS, V. N.; BLECHA, I. M. Z.; DUARTE, P. O.; MARTINS, T. F.; BORDIGNON, M. O.; ANDREOTTI, R. Ticks on *Didelphis albiventris* from a Cerrado area in the Midwestern Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 23, 2018. 935-945 p.
- GONÇALVES, D. D.; CARREIRA, T.; NUNES, M.; BENITEZ, A.; LOPES-MORI, F. M.; VIDOTTO, O.; FREITAS, J. C.; VIEIRA, M. L. First record of *Borrelia burgdorferi* B31 strain in *Dermacentor nitens* ticks in the northern region of Paraná (Brazil). **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, 2013. 883-887 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, 2014. 150-156 p.
- GUEDES, E.; LEITE, R. C.; PRATA, M. C. A.; PACHECO, R. C.; WALKER, D. H.; LABRUNA, M. B. Detection of *Rickettsia rickettsii* in the tick *Amblyomma cajennense* in a new Brazilian spotted fever-endemic area in the state of Minas Gerais. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 100, 2005. 841-845 p.
- GUEDES, E.; LEITE, R. C. Dinâmica sazonal de estádios de vida livre de *Amblyomma cajennense* e *Amblyomma dubitatum* (Acari: Ixodidae) numa área endêmica para febre maculosa, na região de Coronel Pacheco, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, 2008. 78-82 p.
- GUIMARÃES DA SILVA, C. L.; SANTOS, A. C. G.; CUNHA, D. W.; DAEMON, E.; FACCINI, J. L. H. Efeito de diferentes teores de umidade sobre a biologia da fase de vida livre de *Anocentor nitens* (Neumann) Schulze, 1937 (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, 1997. 29-32 p.
- JONGEJAN, F.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology**, v. 129, 2004. 3-14 p.
- KERBER, C. E.; LABRUNA, M. B.; FERREIRA, F.; DE WAAL, D. T.; KNOWLES, D. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of equine Piroplasmiasis and its association with tick infestation in the State of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 4, 2009. 1-8 p.
- KOLLER, W. W.; RODRIGUES, V. S.; GARCIA, M. V.; BARROS, J. C.; ANDREOTTI, R. **Biologia e controle de *Dermacentor nitens*: o carrapato-da-orelha-do-cavalo**. [Recurso eletrônico]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2017. 32 p. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC231.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- 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. (Acari: Ixodidae), a Parasite of Wild Mammals in Southern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 52, 2015. 28-37 p.
- LABRUNA, M. B. Ecology of *Rickettsia* in South America. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1166, 2009. 156-166 p.
- LABRUNA, M. B. Comparative survival of the engorged stages of *Amblyomma cajennense* sensu stricto and *Amblyomma sculptum* under different laboratory conditions. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 9, 2018. 996-1001 p.
- LABRUNA, M. B.; AMAKU, M. Rhythm of engorgement and detachment of *Anocentor nitens* females feeding on horses. **Veterinary Parasitology**, v. 137, 2006. 316-332 p.
- LABRUNA, M. B.; KERBER, C. E.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; WAAL, D. T.; GENNARI, S. M. Risk factors to tick infestations and their occurrence on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 97, 2001. 1-14 p.
- LABRUNA, M. B.; KASAI, N.; FERREIRA, F.; FACCINI, J. L. H.; GENNARI, S. M. Seasonal dynamics of ticks (Acari: Ixodidae) on horses in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 105, 2002. 65-77 p.

- LABRUNA, M. B.; AMAKU, M.; METZNER, J. A.; PINTER, A.; FERREIRA, F. Larval behavioral diapause regulates life cycle of *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) in Southeast Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 40, n. 2, 2003. 170-178 p.
- LABRUNA, M. B.; LEITE, R. C.; GOBESSO, A. A. O.; GENNARI, S. M.; KASAI, N. Controle estratégico do carrapato *Amblyomma cajennense* em equinos. **Ciência Rural**, v. 34, 2004. 195-200 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 (Acari: Argasidae) associated with the rock cavy, *Kerodon rupestris* Wied-Neuwied (Rodentia: Caviidae), in a semiarid region of Brazil. **Parasites and Vectors**, v. 9, 2016. 1-15 p.
- MARTINS, T. F.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescriptions, and identification key. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 1, 2010. 75-99 p.
- MARTINS, T. F.; VENZAL, J. M.; TERASSINI, F. A.; COSTA, F. B.; MARCILI, A.; CAMARGO, L. M. A.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. New tick records from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 62, 2014. 121-128 p.
- MARTINS, T. F.; TEIXEIRA, R. H. F.; LABRUNA, M. B. Ocorrência de carrapatos em animais silvestres recebidos e atendidos pelo Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Sorocaba, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 52, n. 4, 2015. 319-324 p.
- MARTINS, T. F.; BARBIERI, A. R.; COSTA, F. B.; TERASSINI, F. A.; CAMARGO, L. M.; PETERKA, C. R.; PACHECO, R. C.; DIAS, R. A.; NUNES, P. H.; MARCILI, A.; SCOFIELD, A.; CAMPOS, A. K.; HORTA, M. C.; GUILLLOUX, A. G. A.; BENATTI, H. R.; RAMIREZ, D. G.; BARROS-BATTESTI, D. M.; LABRUNA, M. B. Geographical distribution of *Amblyomma cajennense* (*sensu lato*) ticks (Parasitiformes: Ixodidae) in Brazil, with description of the nymph of *A. cajennense* (*sensu stricto*). **Parasites and Vectors**, v. 9, 2016. 1-14 p.
- MARTINS, T. F.; MILANELO, L.; KRAWCZAK, F. S.; FURUYA, H. R.; FITORRA, L. S.; DORES, F. T.; PEDRO, V. S.; HIPOLITO, A. G.; LABRUNA, M. B. Diversity of ticks in the wildlife screening center of São Paulo city, Brazil. **Ciência Rural**, v. 47, 2017. 1-6 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. (Acari: Ixodidae) ticks in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 22, 2017. 2057-2067 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 (Acari: Argasidae: *Ornithodoros*) associated with stream-breeding frogs (Anura: Cycloramphidae: *Cycloramphus*) in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 8, 2017. 682-692 p.
- MUÑOZ-LEAL, S.; FACCINI-MARTINEZ, A. A.; COSTA, F. B.; MARCILI, A.; MESQUITA, E. K. C.; MARQUES, E. P.; LABRUNA, M. B. Isolation and molecular characterization of a relapsing fever *Borrelia* recovered from *Ornithodoros rudis* in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 9, 2018. 864-871 p.
- NAVA, S.; BEATI, L.; LABRUNA, M. B.; CÁCERES, A. G.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A. Reassessment of the taxonomic status of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) with the description of three new species, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp. and *Amblyomma patinoi* n. sp., and reinstatement of *Amblyomma mixtum* Koch, 1844, and *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodidae). **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 5, 2014. 252-276 p.
- NAVA, S.; VENZAL, J. M.; GONZÁLES-ACUÑA, D.; MARTINS, T. F.; GUGLIELMONE, A. A. **Ticks of the southern cone of America**. 2017, 374 p.
- OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M. F.; LOPES, C. M. L.; LEITE, R. C. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 92, 2000. 295-301 p.
- OLIVEIRA, P. R.; BORGES, L. M. F.; LEITE, R. C.; FREITAS, C. M. V. Seasonal dynamics of the Cayenne tick, *Amblyomma cajennense* on horses in Brazil. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 17, 2003. 412-416 p.
- ONOFRIO, V. C.; LABRUNA, M. B.; PINTER, A.; GIACOMIN, F. G.; BARROS-BATTESTI, D. M. Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*. In: BARROS-BATTESTI, D. M.; ARZUA, M.; BECHARA, G. H. **Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ International Consortium on Ticks and Tick-borne Diseases (ICTTD-3)/Butantan, 2006. 223 p.

- OSAVA, C. F.; RAMOS, V. N.; RODRIGUES, A. C.; NETO, H. V. R.; MARTINS, M. M.; PASCOAL, J. O.; YOKOSAWA, J.; SZABÓ, M. P. J. *Amblyomma sculptum* (*Amblyomma cajennense* complex) tick population maintained solely by domestic pigs. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 6, 2016. 9-13 p.
- PAJUABA, A. A.; RAMOS, V. N.; MARTINS, M. M.; OSAVA, C. F.; PASCOAL, J. O.; SUZIN, A.; YOKOSAWA, J.; SZABÓ, M. P. J. Influence of microhabitat use and behavior of *Amblyomma sculptum* and *Amblyomma dubitatum* nymphs (Acari: Ixodidae) on human risk for tick exposure, with notes on *Rickettsia* infection. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 9, 2018. 67-71 p.
- PEREIRA, M. A. V. C. **Situação do parasitismo por *Babesia equi* (Laveran, 1901) e *Babesia caballi* (Nuttall & Strickland, 1912) em equinos da raça PSI, nos diferentes sistemas de manejo, no Estado do Rio de Janeiro**. 1999. Tese (Doutorado em Parasitologia Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M. B.; SZABÓ, M. P. J.; KLAFFKE, G. M. ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: biologia, controle e resistência**. São Paulo: MedVet, 2008, 169p.
- RAMOS, V. N.; FRANCO, A. H. A.; OSAVA, C. F.; SZABO, M. P. P. Feral pigs as hosts for *Amblyomma sculptum* (Acari: Ixodidae) populations in the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 64, 2014. 393-406 p.
- RAMOS, V. N.; PIOVEZAN, U.; FRANCO, A. H. A.; RODRIGUES, V. S.; NAVA, S.; SZABÓ, M. P. J. Nellore cattle (*Bos indicus*) and ticks within the Brazilian Pantanal: ecological relationships. **Experimental and Applied Acarology**, v. 68, 2016. 227-240 p.
- RAMOS, V. N.; OSAVA, C. F.; PIOVEZAN, U.; SZABÓ, M. P. J. Ambush behavior of the tick *Amblyomma sculptum* (*Amblyomma cajennense* complex) (Acari: Ixodidae) in the Brazilian Pantanal. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 8, 2017. 506-510 p.
- ROBY, T. O.; ANTHONY, D. W. Transmission of equine piroplasmiasis by *Dermacentor nitens* Neumann. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 142, 1963. 768-769 p.
- RODRIGUES, V. S.; GARCIA, M. V.; CRUZ, B. C.; MACIEL, W. G.; ZIMMERMANN, N. P.; KOLLER, W. W.; BARROS, J. C.; ANDREOTTI, R. Life cycle and parasitic competence of *Dermacentor nitens* Neumann, 1897 (Acari: Ixodidae) on different animal species. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 8, n. 3, 2017. 379-384 p.
- SCHOLL, D. C.; EMBERS, M. E.; CASKEY, J. R.; KAUSHAL, D.; MATHER, T. N.; BUCK, W. R.; MORICI, L. A.; PHILIPP, M. T. Immunomodulatory effects of tick saliva on dermal cells exposed to *Borrelia burgdorferi*, the agent of Lyme disease. **Parasites and Vectors**, v. 9, 2016. 1-17 p.
- SOARES, J. F.; SOARES, H. S.; BARBIERI, A. M.; LABRUNA, M. B. Experimental infection of the tick *Amblyomma cajennense*, Cayenne tick, with *Rickettsia rickettsii*, the agent of Rocky Mountain spotted fever. **Medical and Veterinary Entomology**, 2011. 1-13 p.
- SOUZA, S. S. A. L.; SOUZA, C. E.; RODRIGUES NETO, E. J.; PRADO, A. P. Dinâmica sazonal de carrapatos (Acari: Ixodidae) na mata ciliar de uma área endêmica para febre maculosa na região de Campinas, São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, 2006. 887-891 p.
- TARRAGONA, E. L.; SEBASTIAN, P. S.; BOTTERO, M. N. S.; MARTINEZ, E. I.; DEBARBORA, V. N.; MANGOLD, A. J.; GUGLIELMONE, A. A.; NAVA, S. Seasonal dynamics, geographical range size, hosts, genetic diversity and phylogeography of *Amblyomma sculptum* in Argentina. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 9, 2018. 1264-1274 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, 2016. 449-456 p.

