

## Infestação experimental de equinos por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

### Experimental equine infestation by *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Marcos Pinheiro Franque<sup>I\*</sup> Huarrisson Azevedo Santos<sup>I</sup> Franklin Federico Mujica Linarez<sup>II</sup>  
Carlos Luiz Massard<sup>III</sup>

#### RESUMO

Este estudo descreve características biológicas da fase parasitária de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em equinos experimentalmente infestados. Quatro equinos foram infestados experimentalmente inicialmente com 20.000 e, posteriormente, três vezes com 40.000 larvas. Em todas as infestações, os animais desenvolveram intensa reação cutânea no local de fixação das larvas, caracterizadas pelo intenso prurido local e pela elevação do pelo, seguida por áreas de alopecia com lesões ulceradas circunscritas. Foi observada mortalidade aproximada de 90% e 60% para larvas e ninfas, respectivamente. Na infestação inicial com 20.000 larvas, nenhuma fêmea ingurgitada ou semi-ingurgitada foi recuperada. Após três infestações realizadas com 40.000 larvas de *R. microplus*, dois equinos foram considerados resistentes à infestação por não terem sido recuperadas nenhuma fêmea ingurgitada ou semi-ingurgitada. Um equino foi considerado moderadamente resistente, do qual um número pequeno de fêmeas semi-ingurgitadas foi recuperado e um susceptível, no qual *R. microplus* completou seu ciclo parasitário com mortalidade de 30% dos adultos e duração média da fase parasitária de 33,3; 36,9 e 38,5 dias, respectivamente nas três infestações realizadas com 40.000 larvas. A taxa de recuperação das fêmeas variou entre 0,9% e 1,8%. Este estudo mostra que é possível estudar a biologia de *R. microplus* em equinos, a partir de infestações experimentais de *R. microplus*. Contudo, o número de larvas a ser usado para infestação e a existência de equinos susceptíveis e resistentes devem ser considerados.

**Palavras-chave:** equinos, fase parasitária, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

#### ABSTRACT

This study describes biological characteristics of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the parasitic phase from equines experimentally infested. Four equine were experimentally infested, initially with 20,000 and then, in a sequence of three times with 40,000 larvae each. In all infestations the animals developed intense cutaneous reaction on the larvae fixation area. This reaction was characterized by intense local itch and hair elevation, followed by alopecic areas, with bounded ulcerated lesions. Larvae and nymphs mortality was nearly 90% and 60%, respectively. From the initial infestation, none engorged or semi-engorged female was recovered. After infestations accomplished with 40,000 larvae of *R. microplus*, two equines were considered resistant to the infestation, because none engorged or semi-engorged female was recovered. One equine was considered moderately resistant, since a few semi-engorged female were recovered. One equine was considered susceptible. In this last one, *R. microplus* completed its parasitic cycle with 30% of adult mortality. The average period of parasitic phase were 33.3; 36.9 and 38.5 days, respectively, to three infestations accomplished with 40,000 larvae. Recovery rates of engorged female ranged from 0.9% to 1.8%. This research shows that it is possible to study the *R. microplus* biology from experimental infestations in equine. However, the number of larvae used for infestation, as well as the existence of susceptible and resistant equines should be considered.

**Key words:** equine, parasitic phase, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

<sup>I</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: marcosfranque@yahoo.com.br. \*Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Unidad de Investigación en Parasitología Veterinaria, Decanato de Ciencias Veterinarias, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Lara, Venezuela.

<sup>III</sup>Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Laboratório de Ixodologia e Doenças transmitidas por Artrópodes, UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil.

## INTRODUÇÃO

*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um importante ectoparasito de bovinos. Contudo, diversos são os relatos de parasitismo, por esse ixodídeo, em outras espécies de animais domésticos e silvestres (ROHR, 1909; ARAGÃO, 1936; GONZALES, 1974; SZABO et al., 2003). O primeiro relato, no Brasil, do parasitismo natural de *R. microplus* em equino foi realizado por ROHR (1909). ARAGÃO (1936) relatou casos de parasitismo por esse carrapato em equinos, em diversos Estados brasileiros. Posteriormente, diversos autores quantificaram a presença de *R. microplus* em equinos de diferentes regiões do país e demonstraram que a ocorrência desse parasitismo é mais frequente do que imaginado inicialmente (FREIRE, 1972; FALCE, 1982; BITTENCOURT, 1990; LABRUNA et al., 2001). Porém, poucos estudos descrevem aspectos da biologia de *R. microplus* em espécies hospedeiras consideradas alternativas (TATE, 1941; DAEMON et al., 1998; PRATA et al., 1999; BITTENCOURT, 1990; FRANQUE et al., 2007). Em equinos, estudos experimentais foram realizados em Porto Rico, na Austrália e no Brasil, respectivamente, por TATE (1941), RIEK (1954) e BITTENCOURT (1990), mas esses relatos se restringem às reações do hospedeiro frente ao parasitismo.

Este trabalho avalia, por meio de infestações experimentais, aspectos ainda não descritos da biologia parasitária de *R. microplus* em equinos, que podem auxiliar no melhor entendimento dessa relação parasito-hospedeiro, no que diz respeito à biologia e até mesmo na importância dessa espécie de ixodídeo na transmissão de agentes patogênicos para equinos, tal como *Theileria equi*, conforme GUIMARÃES et al. (1998) e UETI et al. (2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

A partir de teleóginas desprendidas naturalmente de bovinos, selecionadas quanto ao peso e tamanho, uma colônia de *R. microplus* foi estabelecida no laboratório da Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz, do Departamento de Parasitologia Animal do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). As teleóginas selecionadas foram fixadas em placas de Petri e mantidas em câmaras climatizadas do tipo BOD a 27°C ( $\pm 1$ ) e umidade relativa superior a 80%, para obtenção das posturas. Os ovos dos três primeiros dias da postura foram separados e pesados 1,0g de ovos, o que corresponde a aproximadamente 20.000 ovos (SUTHERST et al., 1978), que foram acondicionados em seringas adaptadas.

Nas infestações experimentais, foram utilizadas quatro potras, com idade inferior a 24 meses; duas de pelagem castanha e duas de pelagem tordilha, sem raça definida, em boas condições orgânicas e clinicamente normais. As potras foram obtidas por doação e eram, anteriormente, mantidas em pastagens exclusivas para equinos. Antes de estabuladas, as potras foram inspecionadas quanto à presença de carrapatos, não sendo encontrados espécimes de *R. microplus*. Os animais foram banhados com produto carrapaticida à base de piretróide sintético (Deltametrina) e, em seguida, estabulados. Os animais foram mantidos em baias individuais com parede e piso de alvenaria, este último protegido por estrado de madeira que permitiu a recuperação das teleóginas de *R. microplus*. Respeitando o período residual do produto, os equinos foram lavados com água e sabão neutro 15 dias depois do banho carrapaticida. No outro dia, verificada a ausência de carrapatos, os equinos foram infestados com larvas de *R. microplus* com 20 a 30 dias de eclodidas, distribuídas ao longo da linha dorso-lombar dos equinos (infestação livre), segundo RIEK (1954). Cada potra foi infestada uma vez com aproximadamente 20.000 larvas e, posteriormente, três vezes com 40.000 larvas. Foi respeitado um intervalo de 45 dias entre as infestações.

A mortalidade dos diferentes ínstares foi avaliada subjetivamente a cada três dias, pela estimativa da quantidade de espécimes, após mudança de cada estágio parasitário, encontrados no corpo do animal. As teleóginas de *R. microplus* foram colhidas diariamente às 7h, 12h e 17h, para avaliação do período do dia (manhã, tarde ou noite) de maior frequência de desprendimento natural destas. Também foram avaliados o ritmo, a duração e o dia modal do desprendimento natural das teleóginas, de acordo com HITCHCOCK (1955). A taxa de recuperação das teleóginas de *R. microplus* foi determinada em cada infestação realizada, de acordo com a proporção 1:1 entre machos e fêmeas, ou seja, foram consideradas para cálculo 20.000 larvas e não as 40.000 utilizadas à infestação, já que a probabilidade das larvas tornarem-se fêmeas no estágio adulto é de 50%.

Para avaliação da resistência dos equinos, foi considerada a não recuperação de fêmeas ingurgitadas ou semi-ingurgitadas de *R. microplus* (animal resistente), a recuperação de poucas fêmeas semi-ingurgitadas (animal moderadamente resistente) e a recuperação de fêmeas ingurgitadas em número suficiente para realização do estudo (animal susceptível), conforme proposto por WHARTON et al. (1970). As teleóginas de *R. microplus* recuperadas dos equinos foram levadas ao laboratório, lavadas em

água corrente limpa e secadas com uso de papel toalha e pesadas em balança analítica de precisão. O período médio da fase parasitária das fêmeas foi calculado pela média ponderada, obtida a partir do número de fêmeas recuperadas a cada dia, durante o estudo.

Os aspectos biológicos das fêmeas de *R. microplus* recuperadas foram descritos pela média. Para os valores absolutos, também foi calculado o coeficiente de variação. O número de fêmeas de *R. microplus*, recuperadas nos três horários do dia, somado nas três infestações, foi submetido ao teste de Qui-quadrado, com probabilidade de 1%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes do banho carrapaticida e estabulação foram identificados diferentes estágios de *Amblyomma cajennense* e *Dermacentor (Anocentor) nitens* parasitando os equinos. Após as infestações com as larvas de *R. microplus*, todos os equinos apresentaram alterações de comportamento na tentativa de remover as larvas como movimentos enérgicos da cauda, esfregar contra objetos e se lambar. Após 24 horas, verificou-se que a região peitoral dos equinos foi a de predileção para fixação das larvas e onde foi observada intensa reação pruriginosa cutânea, formação de pápulas e elevação dos pelos. Posteriormente, nesses locais foram observados pontos de alopecia, com pequenas lesões ulceradas. Ao verificar os locais com elevação dos pelos, constatou-se a presença de larvas envoltas em exsudato, quase sempre mortas. Reações semelhantes também foram descritas em equinos por TATE (1941), RIEK (1954) e BITTENCOURT (1990), em outras espécies de animais domésticos (TATE, 1941; BITTENCOURT, 1990; DAEMON et al., 1998; PRATA et al., 1999; FRANQUE et al., 2007) e mesmo em bovinos (GONZALES, 1974; BITTENCOURT, 1990). Tais reações cutâneas têm sido atribuídas à ação de mediadores imunológicos contidos na saliva desse ixodídeo (RIEK, 1954; ALEXANDER, 1986), a exemplo do que ocorre em bovinos (ROBERTS, 1971; KOUDSTAAL et al., 1978). Durante a fase parasitária de *R. microplus* no equino, foi verificada mortalidade aproximada de 90% e 60% de larvas e ninfas, respectivamente. A diminuição da carga parasitária foi acompanhada da diminuição do número e da extensão das áreas lesionadas. Entre as mudas foi observado o desenvolvimento de um novo processo inflamatório. Para bovinos, é relatado que no local de fixação há liberação de histamina, dentre outras moléculas bioativas, que geram uma irritação cutânea (WIKEL, 1996), e que há uma relação positiva entre a concentração de histamina e o grau de resistência

contra *R. microplus* (WILLADSEN et al., 1979). A concentração de histamina, dentre outros mediadores inflamatórios, no local de fixação de *R. microplus*, nos equinos, dever mais bem estudada, pois pode explicar a intensa reação cutânea observada e a resistência dos equinos à infestação.

Ao contrário do relatado por SUTHERST et al. (1978), neste estudo, o aumento do número de larvas à infestação favoreceu a recuperação de teleóginas de *R. microplus*. Assim, o maior grau de infestação poderia explicar os relatos do parasitismo natural em áreas de pastagens comuns a bovinos e equinos ou mesmo quando as larvas nas pastagens encontram apenas os equinos como opção de parasitismo (RIEK 1954; EVANS et al., 2000; LABRUNA et al., 2001).

A partir das infestações realizadas com aproximadamente 20.000 larvas de *R. microplus* nos quatro equinos, nenhuma teleóquina foi recuperada, como também referido por TATE (1941) e BITTENCOURT (1990). Nas três infestações com 40.000 larvas de *R. microplus*, dois equinos permaneceram resistentes à infestação (um animal castanho e outro tordilho), pois não houve recuperação de teleóginas; um moderadamente resistente (animal castanho), do qual foram recuperadas fêmeas que não ingurgitaram o suficiente para realizarem postura; e um susceptível (animal tordilho), do qual se recuperou um total de 724 fêmeas ingurgitadas e semi-ingurgitadas nas três infestações e no qual foi observada mortalidade aproximada de 30% dos adultos. Como proposto por SILVA et al. (1996), que relataram haver um número ideal de larvas de *R. microplus* a ser utilizado em infestações, para recuperação de um maior número de teleóginas em coelhos, o mesmo pode ocorrer em equinos, bem como nas demais espécies hospedeiras. No presente estudo, todos os animais foram expostos às mesmas condições de infestação experimental.

Os dados obtidos das três infestações com 40.000 larvas de *R. microplus*, do equino tordilho considerado susceptível, são expostos na tabela 1. O desprendimento natural da primeira teleóquina do equino ocorreu aproximadamente uma semana mais tarde, em relação ao descrito em bovinos (HITCHCOCK, 1955; BITTENCOURT, 1990).

O período de desprendimento das teleóginas do equino foi superior aos períodos citados em bovinos (BITTENCOURT, 1990; GONZALES, 1974) e cães (FRANQUE et al., 2007), enquanto que o período em caprinos foi mais longo em relação às espécies anteriores (DAEMON et al., 1998). Os dias modais de desprendimento natural das teleóginas de *R. microplus* do equino foram no 4º, no 9º e no 7º dia após início de desprendimento nas três infestações respectivamente

Tabela 1 - Aspectos biológicos avaliados durante a fase parasitária de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a partir de infestações experimental com 40.000 larvas em equino.

Aspectos	1ª infestação	2ª infestação	3ª infestação
DIDF (dia)	29	28	31
PDF (dias)	12	20	20
D MDF (dia)	32	36	37
NF	179	187	358
PMFP (dias)	33,3	36,9	38,5
TRF (%)	0,9	0,9	1,8
PMF (mg)	90,0 CV $\cong$ 45%	81,5 CV $\cong$ 53%	109,4 CV $\cong$ 51%

DIDF - dia de início do desprendimento da primeira fêmea ingurgitada do equino; PDF - período de desprendimento das fêmeas ingurgitadas; D MDF - dia modal de desprendimento das fêmeas ingurgitadas; NF - número de fêmeas recuperadas; PMFP - período médio da fase parasitária; TRF - taxa de recuperação das fêmeas ingurgitadas; PMF - peso médio das fêmeas recuperadas; CV - coeficiente de variação.

(Figura 1), o que corresponde ao 32º, 36º e 37º dia após a infestação. Esses valores são superiores a 21 até 23 dias de bovinos (HITCHCOCK, 1955; GONZÁLES, 1974; BITTENCOURT, 1990), 22,5 dias de caprinos (DAEMON et al., 1998) e 26 dias de cão (FRANQUE et al., 2007).

Houve um aumento do período médio da fase parasitária de *R. microplus* (Tabela 1) em relação ao descrito (21 dias) em bovinos (MELÉNDEZ et al., 1998), em caprinos - 22,5 dias (DAEMON et al., 1998) e em cão - 24 dias (FRANQUE et al., 2007). Contudo, o peso das fêmeas de *R. microplus* recuperadas de equino foi inferior ao peso relatado para fêmeas recuperadas de bovinos (BENNETT, 1974; BITTENCOURT, 1990) e de caprinos (DAEMON et al., 1998), mas superior ao peso observado em cão (FRANQUE et al., 2007).

O retardo do início do desprendimento das fêmeas ingurgitadas e semi-ingurgitadas, no dia modal de desprendimento, não foi acompanhado por um aumento do peso das fêmeas desprendidas. Essa menor capacidade de ingurgitamento pode estar associada aos efeitos cumulativos do uso de um substrato alimentar não ideal (de origem equina), desde o estágio de larva.

A taxa de recuperação de fêmeas ingurgitadas e semi-ingurgitadas de *R. microplus* do equino foi 0,9%, 0,9% e 1,8%, respectivamente, nas três infestações. Esses valores são relevantemente inferiores à taxa de recuperação de 7,9% relatada em bovinos por GONZÁLES (1974), porém foram similares à taxa de 0,4% relatada em cão por FRANQUE et al. (2007). O somatório das fêmeas recuperadas nas três infestações, nos horários da manhã (319), tarde (97) e noite (308) apresentou diferença significativa ( $P < 0,01$ ), com maior frequência de desprendimento no período da manhã, como já descrito em bovinos (HITCHCOCK, 1955; BITTENCOURT, 1990).

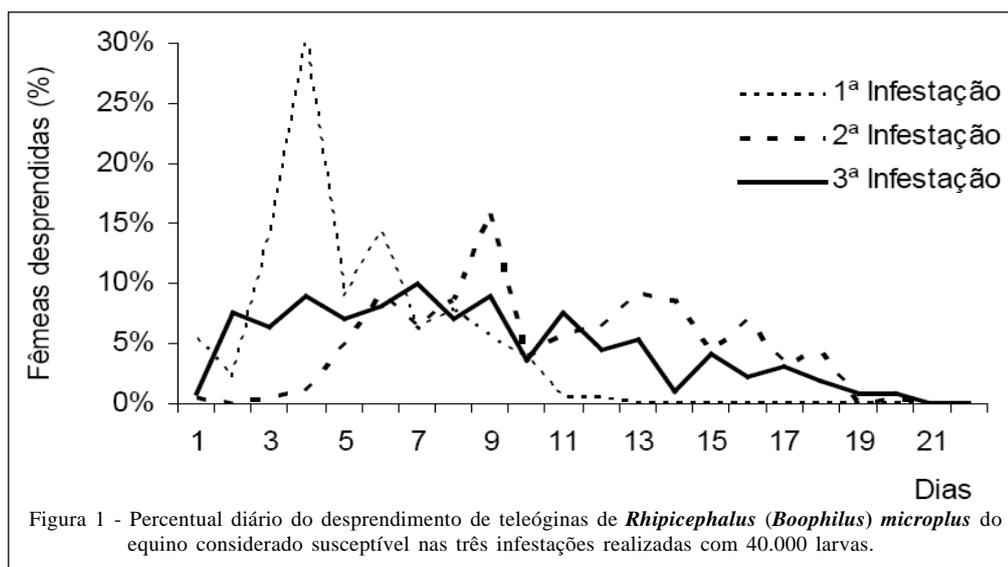
Este estudo mostra que, em condições experimentais, equinos atuam como hospedeiros alternativos para *R. microplus*, o que poderia ocorrer em situações de campo quando há intensa infestação das pastagens. Isso talvez possa ocorrer quando não houver, naquele local, outra espécie de hospedeiro preferencial (LABRUNA et al., 2001) e também esteja presente a condição de susceptibilidade individual do hospedeiro, como observado neste estudo e previamente descrito em bovinos por WILKINSON (1955).

Hoje, no Brasil, a importância de *R. microplus* ultrapassa os interesses da pecuária bovina e recai também sobre a criação equina, sobremaneira, pela transmissão de *T. equi* (UETI et al., 2005), um hemoparasita que afeta o desempenho de equinos, seja de trabalho ou esporte, bem como causa restrições no comércio internacional de equinos infectados (FRIEDHOFF et al., 1990).

Muitas questões ainda devem ser esclarecidas sobre as diferentes relações entre *R. microplus* e seus possíveis hospedeiros, seja sobre a importância destes na sua perpetuação e disseminação no ambiente, seja sobre a biologia desse ixodídeo e sua ação como vetor de agentes patogênicos para espécies não bovinas.

## CONCLUSÕES

Ao parasitar equinos, o carrapato *R. microplus* apresenta alterações em sua biologia, caracterizada principalmente pelo aumento do período parasitário e pela diminuição na taxa de recuperação de teleóginas. É possível estabelecer infestações experimentais por *R. microplus* em equinos para realização de estudos biológicos desse ixodídeo. Para isso, é importante considerar uma quantidade mínima de larvas, bem como a existência de equinos susceptíveis e resistentes.



## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPq) e à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo apoio financeiro para execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, J.O.D. The physiology of tick. **Parasitology Today**, v.2, p.345-351, 1986. Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=PublicationURL&\\_cdi=5136&\\_pubType=J&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=d0666e32176f84b618cc8fe1c5338ffd&jchunk=2#2](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_cdi=5136&_pubType=J&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=d0666e32176f84b618cc8fe1c5338ffd&jchunk=2#2)> Acesso em: 10 de março de 2003. doi:10.1016/0169-4758(86)90055-4
- ARAGÃO, H.B. Ixodidas brasileiros e de alguns países limítrofes. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.31, n.4, p.759-843, 1936. Disponível em: <<http://memorias.ioc.fiocruz.br/1936p.html>>. Acesso em: 8 de junho de 2003.
- BENNETT, G.F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (ACARIDIDA: IXODIDAE): (I. Influence of tick size on egg production). **Acarologia**, v.16, p.52-61, 1974.
- BITTENCOURT, A.J. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): (Infestações artificiais, biologia da fase não parasitária e prevalências em caprinos e equinos). 1990. 87f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Parasitologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- DAEMON, E. et al. Goats as alternative host of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.7, p.123-128, 1998. Disponível em: <[http://www.rbpv.ufrj.br/busca\\_volume.php?exemplar=14&volume=7](http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?exemplar=14&volume=7)> Acesso em: 25 de janeiro de 2002.
- EVANS, D. E. et al. A review of the ticks (Acari, Ixodida) of Brazil, Their Hosts and Geographic Distribution: (1. The state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.95, p.453-470, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762000000400003&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762000000400003&script=sci_arttext&lng=en)> Acesso em: 10 de setembro de 2003. doi: 10.1590/S0074-02762000000400003
- FALCE, H.C. **Ixodídeos dos equinos, muars e asininos no Estado do Paraná, Brasil (Acari: Ixodidae)**. 1982. 82f. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná.
- FRANQUE, M.P. et al. Características biológicas de *Boophilus microplus* (ACARI: IXODIDAE) a partir de infestação experimental em cão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.6, p.238-242, 2007. Disponível em: <[http://www.rbpv.ufrj.br/busca\\_volume.php?exemplar=61&volume=16](http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?exemplar=61&volume=16)>. Acesso em: 25 de abril de 2008.
- FREIRE, J.J. Revisão das espécies da família Ixodidae. **Revista de Medicina Veterinária**, v.8, p.1-16, 1972.
- FRIEDHOFF, K.T. et al. Hemoparasites of equines: impact on international trade of horses. **Revue Scientifique et Technique Office International Epizooties**, v.9, p.1187-1184, 1990.
- GONZÁLES, J.C. **O carrapato do boi: vida, resistência e controle**. São Paulo: Mestre Jou, 1974. 101p.
- GUIMARÃES, A.M. et al. Sporogony and experimental transmission of *Babesia equi* by *Boophilus microplus*. **Parasitology Research**, v.84, p.323-327, 1998. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/2gvcjt6bxyqptyw4/?p=37f904dadfe34c3695d31ad361ba1005&pi=13>>. Acesso em: 11 de março de 2000. doi: 10.1007/s004360050404.
- HITCHCOCK, L.F. Studies on the parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). **Australian Journal of Zoology**, v.3, p.145-155, 1955. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/paper/ZO9550295>>. Acesso em: 22 de março de 2001. doi: 10.1071/ZO9550295.

- KOUDSTAAL, D. et al. *Boophilus microplus*: rejection of larvae from British breeds cattle. **Parasitology**, v.76, p.379-386, 1978. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/662415>>. Acesso em: 23 de setembro de 2002. PMID: 662415.
- LABRUNA, M.B. et al. Risk factors to tick infestations and their occurrence in the state of São Paulo, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.97, p.1-14, 2001. Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=PublicationURL&\\_tocke y=%23T O C%235191%232001%23999029998%23248291%23F L A%23&\\_c di=5191&\\_pubType=J&\\_auth=y&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_u r l V e r s i o n = 0 & \\_ u s e r i d = 1 0 & m d 5 = c 5 2 1 2 f b 0 0 a 2 1 5 2 f 0 1 3 6 1 7 4 f 1 a 5 5 8 9 1 6 0](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tocke y=%23T O C%235191%232001%23999029998%23248291%23F L A%23&_c di=5191&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000050221&_version=1&_u r l V e r s i o n = 0 & _ u s e r i d = 1 0 & m d 5 = c 5 2 1 2 f b 0 0 a 2 1 5 2 f 0 1 3 6 1 7 4 f 1 a 5 5 8 9 1 6 0)>. Acesso em: 14 de maio de 2002. doi: 10.1016/S0304-4017(01)00387-9.
- MELÉNDEZ, R.D. et al. Levels of natural resistance the *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in Corra breed bulls. **Revista de Biología Tropical**, v.46, p.691-696, 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77441998000300024&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77441998000300024&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 20 de julho de 2002.
- PRATA, M.C.A. et al. Biologia da fase não parasitária de *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) de origem caprina. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.8, p.107-111, 1999. Disponível em: <[http://www.rbpv.ufrj.br/busca\\_volume.php?exemplar=16&volume=8](http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?exemplar=16&volume=8)>. Acesso em: 30 de agosto de 2001.
- RIEK, R.F. Allergic reaction of horses to larvae of *B. microplus*. **Australian Veterinary Journal**, v.30, p.142-144, 1954. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/120722113/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>> Acesso em: 6 de outubro de 2002. doi: 10.1111/j.1751-0813.1954.tb08186.x
- ROBERTS, J.A. Behavior of larvae of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) on cattle of differing degrees of resistance. **Journal of Parasitology**, v.57, p.651-660, 1971.
- ROHR, C.L. **Estudos sobre Ixodidas do Brasil**. Rio de Janeiro: Gomes Irmãos & C, 1909. 220p.
- SILVA, C.L.G. et al. Efeito do número de larvas de *Boophilus microplus* (Can., 1887) (Acari: Ixodidae) sobre a recuperação de teleóginas em coelhos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.3, p.59-61, 1996.
- SUTHERST, R.W. et al. **Guide to studies on tick ecology**. Austrália: CSIRO, 1978. 59p.
- SZABO, M.P. et al. Ticks (Acari: Ixodidae) in wild marsh-deer (*Blastocerus dichotomus*), from Southeast Brazil: infestations before and after habitat loss. **Journal of Medical Entomology**, v.40, p.268-274, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12943103>>. Acesso em: 10 de agosto de 2003. PMID: 12943103.
- TATE, H.D. The biology of the tropical cattle tick and other species of tick in Puerto Rico, with notes on the effects on ticks of arsenical dips. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v.25, p.1-24, 1941.
- UETI, M.W. et al. Ability of the vector tick *Boophilus microplus* to acquire and transmit *Babesia equi* following feeding on chronically infected horses with low-level parasitemia. **Journal of Clinical Microbiology**, v.43, p.3755-3759, 2005. Disponível em: <<http://jcm.asm.org/cgi/content/abstract/43/8/3755?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=UETI&searchid=1&FIRSTINDEX=0&volume=43&issue=8&resourcetype=HWCIT>> Acesso em: 28 de novembro de 2006. doi: 10.1128/JCM.43.8.3755-3759.2005.
- WHARTON, R.H. et al. Resistance to the cattle tick, *B. microplus*, in a herd of Australian Illawarra Shorthorn cattle: its assessment and heritability. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.21, p.163-181, 1970. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/nid/40/paper/AR9700163.htm>> Acesso em: 19 de setembro de 2003. doi: 10.1071/AR9700163.
- WILLADSEN, P. et al. The relation between skin histamine concentration, histamine sensitivity, and the resistance of cattle to the tick, *Boophilus microplus* Parasitology Research, v.59, p. 87-93, 1979. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/p7836240q52g564n/>> Acesso em : 20 de outubro de 2003. doi: 10.1007/BF00927849
- WIKEL, S.K. Host immunity to ticks. **Annual Review of Entomology**, v.41, p.1-22, 1996. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8546443>> Acesso em: 22 de outubro de 2003. PMID: 8546443
- WILKINSON, P.R. Observation on infestation of undipped cattle of british breeds with the cattle-tick *Boophilus microplus* (Canestrini). **Australian Journal of Agriculture Research**, v.6, p.655-665, 1955. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/nid/43/issue/1242.htm>> Acesso em: 30 de novembro de 2003. doi: 10.1071/AR9550655.