

## Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia



Todo o conteúdo deste periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons. Fonte:

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352000000500008&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352000000500008&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 12 jan. 2021.

### REFERÊNCIA

KASAI, N. *et al.* Dinâmica populacional de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) em bovinos leiteiros mantidos em manejo de pastejo rotativo de capim-elefante. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 453-458, out. 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352000000500008>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352000000500008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352000000500008&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 12 jan. 2021.

# Dinâmica populacional de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) em bovinos leiteiros mantidos em manejo de pastejo rotativo de capim-elefante

(*Populational dynamics of Boophilus microplus (Canestrini, 1887) in dairy cattle under intensively grazing elephant grass pasture*)

N. Kasai<sup>1</sup>, M.B. Labruna<sup>1</sup>, A.V. Pires<sup>2</sup>, H. Louvandini<sup>3</sup>, A.L. Abdalla<sup>4</sup> S.G. Gennari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP  
Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87 – Cidade Universitária  
05508-900 - São Paulo, SP

<sup>2</sup>Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP, Piracicaba, SP

<sup>3</sup>Faculdade de Agronomia e Veterinária – UnB, Brasília, DF

<sup>4</sup>Divisão de Ciências Agrárias, CENA – USP-Piracicaba, SP



Recebido para publicação, após modificações, em 17 de maio de 2000.

Projeto financiado pela FAPESP, processo 95/6938-0






E-mail: [nkasai@usp.br](mailto:nkasai@usp.br)

## Serviços Personalizados

### Journal

-  SciELO Analytics
-  Google Scholar H5M5 (2020)

### Artigo

-  Artigo em XML
-  Como citar este artigo
-  SciELO Analytics
-  Curriculum ScienTI
-  Tradução automática

### Indicadores

### Links relacionados

### Compartilhar

-  Mais
- Mais

 Permalink

## RESUMO

De maio de 1996 a abril de 1998, avaliou-se a dinâmica do parasitismo pelo *Boophilus microplus* em 20 novilhas mestiças, submetidas ao manejo de rotação em piquetes de capim-elefante. Os animais, pesados a cada seis meses, foram distribuídos em dois grupos de 10, sendo realizados tratamentos acaricidas em um deles (grupo tratado). As curvas de

infestação nos grupos controle e tratado apresentaram padrões semelhantes, com picos de parasitismo ocorrendo na mesma época. A menor carga parasitária ocorreu no inverno. Na primavera houve um grande pico de infestação por carrapatos, seguido de outro maior em fevereiro. A partir do outono, a carga parasitária declinou naturalmente. Não se obteve associação entre a dinâmica da infestação pelo *B. microplus* e variáveis climáticas analisadas ( $P>0,05$ ). Não houve diferença estatística entre as médias de peso dos dois lotes ( $P>0,05$ ). Observou-se que os picos de fêmeas ingurgitadas nos bovinos corresponderam às quedas nos valores de hemoglobina nestes animais ( $P<0,01$ ). A dinâmica do parasitismo pelo *B. microplus* em bovinos sob manejo de rotação de pastagens de capim-elefante mostrou-se semelhante a outros trabalhos conduzidos sob manejo convencional sem o uso de rotação.

Palavras-chave: Bovino, *Boophilus microplus*, carrapato, pastejo intensivo

## ABSTRACT

*The dynamics of Boophilus microplus infestation on 20 crossbred heifers under intensively grazing elephant grass pastures was studied during two years. The animals were divided into two groups: heifers in one group (treated group) received acaricide treatments with doramectin during the course of the study. Animals were weighted every six months. The infestation curves observed on treated and control groups showed similar patterns, with peaks of parasitism in the same period. The lowest parasitic burdens occurred during winter months (dry season). In spring early rainy seasons there was a peak of infestation, followed by another in February (late rainy season). Near the end of autumn, tick burdens dropped naturally. The dynamics of tick burdens was not statistically associated with any of the climatic variables analysed ( $P>0.05$ ). No differences among mean live weights of heifer groups at any of the five weighting periods ( $P>0.05$ ) were observed. Peaks of engorged females were associated with dropping of hemoglobin levels in heifers ( $P<0.01$ ). The dynamics of B. microplus infestation on cattle under intensively grazing elephant grass was similar to other studies conducted under conventional grazing.*

*Keywords: Cattle, Boophilus microplus, tick, intensive grazing*

## INTRODUÇÃO

O *Boophilus microplus* se distribui entre os paralelos 32° Norte e 32° Sul (Wharton, 1974), área em que se encontra o território brasileiro. Em relação aos prejuízos econômicos causados por esse carrapato no Brasil, Horn (1987) estimou ser da ordem de um bilhão de dólares por ano, sendo 40% por perdas na produção de leite, 27% pela mortalidade, 11% sobre o desempenho reprodutivo, 9% em gastos com acaricidas, 5% pela redução no ganho de peso, 5% em juros bancários, 3% pela má qualidade do couro e despesas no controle e prevenção das hemoparasitoses.

Vários trabalhos sobre a biologia e/ou ecologia do *B. microplus* foram realizados no Brasil, especialmente nas regiões Sul e Sudeste (Arteche & Laranja, 1979; Souza et al., 1988; Magalhães, 1989; Honer et al., 1993). No entanto, todos esses trabalhos basearam-se no manejo convencional de bovinos sob pastejo contínuo em uma determinada área de pastagem. Nesses casos, a densidade bovina trabalhada oscilou em torno de uma unidade animal (UA) por hectare (ha).

O crescimento contínuo da população bovina e de sua produtividade vêm sendo acompanhados de grandes mudanças nos sistemas de criação dos bovinos. A densidade

animal média de bovinos, que na década de 40 era menor que 0,4 UA/ha/ano, passou para 0,8 UA/ha/ano no final da década de 80 (Leite, 1988). As pastagens vêm sendo melhoradas no sentido de produzir maior massa verde e suportar maior densidade animal e as raças bovinas vêm sendo continuamente selecionadas para maior produtividade, omitindo-se a questão da resistência aos parasitos. Todos esses fatores, aliados ao uso inadequado de drogas carrapaticidas (Rocha, 1996), têm favorecido, em primeira instância, os carrapatos, que continuam causando prejuízos cada vez maiores à pecuária nacional.

O manejo do capim-elefante sob pastejo caracteriza sistema intensivo de produção e de produtividade animal elevada, com pressões de pastejo adequadas, em níveis capazes de refletir produtividade de até 8.500 litros de leite/ha/ano e de até 1.327kg de peso vivo/ha/ano (Corsi, 1994). Esse sistema caracteriza-se por trabalhar com alta lotação nas pastagens, de 7 a 17 UA/ha nos meses de verão. Com o incremento do número de animais por área, a tendência é que ocorra aumento no número de parasitos. No entanto, desconhecem-se dados com relação à dinâmica do parasitismo pelo *B. microplus*, em bovinos submetidos a sistema de pastejo rotacionado de capim-elefante. Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram os de estudar a dinâmica populacional de *B. microplus* em bovinos leiteiros criados em sistema de pastejo rotacionado de capim-elefante e comparar os ganhos de peso e teores de hemoglobina em animais sem tratamento acaricida ou em animais tratados com doramectin.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com 20 novilhas cruzadas Holandês ´ Zebu, com idades entre 12 e 18 meses no início do experimento. Os animais foram mantidos na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, de maio de 1996 a abril de 1998, em pastejo rotacionado de capim-elefante, *Pennisetum purpureum*, segundo Santos (1993). Esse manejo consistiu na manutenção dos 20 animais em piquetes de capim-elefante, separados por cerca elétrica. Durante os meses de primavera e verão a lotação dos piquetes foi de cerca de 15 UA/ha, e nos meses de outono e inverno (período seco), de 3 a 4 UA/ha. No período seco os animais foram suplementados com concentrado comercial para novilhas. Cada piquete era ocupado por apenas um ou dois dias, quando então eram deixados em descanso por 45 dias.

A partir de 9 de maio de 96 foram realizadas, a cada 21 dias, contagens de fêmeas ingurgitadas de *B. microplus*, maiores ou iguais a 4,5mm, no lado direito do corpo de todos os animais (adaptado de Wharton & Utech, 1970), durante dois anos. Em cada contagem também foram colhidas amostras de sangue da veia jugular, em tubos com anticoagulante EDTA a 10%, para dosagem dos valores de hemoglobina. Utilizaram-se 5ml de reagente de Dabkin e 20ml de sangue, fazendo-se a leitura em espectrofotômetro a 540nm (Spectronic 20<sup>®</sup>, Genesis<sup>TM</sup>).

O número de carrapatos contados na metade direita de cada animal foi multiplicado por dois para se obter a estimativa do número total de carrapatos por animal. Para cada mês do experimento foi calculada a média do número de carrapatos e do valor de hemoglobina (g/%) por animal, nos dois anos de experimento.

Antes do experimento os animais foram pesados e distribuídos em dois grupos de 10 animais, formando grupos homogêneos em peso. Em um dos grupos (designado tratado), cada animal foi tratado individualmente com doramectin (Dectomax<sup>®</sup>), segundo recomendação do fabricante, sempre que o número de carrapatos contados na metade direita do corpo ultrapassasse 10. Optou-se por esse procedimento com o objetivo de evitar uma explosão populacional de *B. microplus*, a ponto de causar mortalidade de bovinos ao longo do

experimento. A partir da primeira contagem, os animais foram pesados a cada seis meses, totalizando cinco pesagens (0, 6, 12, 18, 24 meses).

Para a análise estatística, utilizou-se um modelo multivariado, no qual procurou-se explicar o número médio de carrapatos (variável dependente) como função das variáveis independentes (temperatura, umidade relativa e pluviosidade). Estes valores climáticos foram obtidos junto à Estação Meteorológica localizada na própria ESALQ ([Fig. 1A](#)). A associação entre os teores médios de hemoglobina dos bovinos dos grupos controle e tratado e o número médio de carrapatos foi verificada por meio de correlação estatística. O número total de carrapatos contados em cada grupo, ao longo dos dois anos de experimento, foi comparado pelo teste qui-quadrado. As médias de peso dos bovinos dos dois grupos foram comparadas em cada uma das cinco pesagens, por meio do teste "t" de Student.

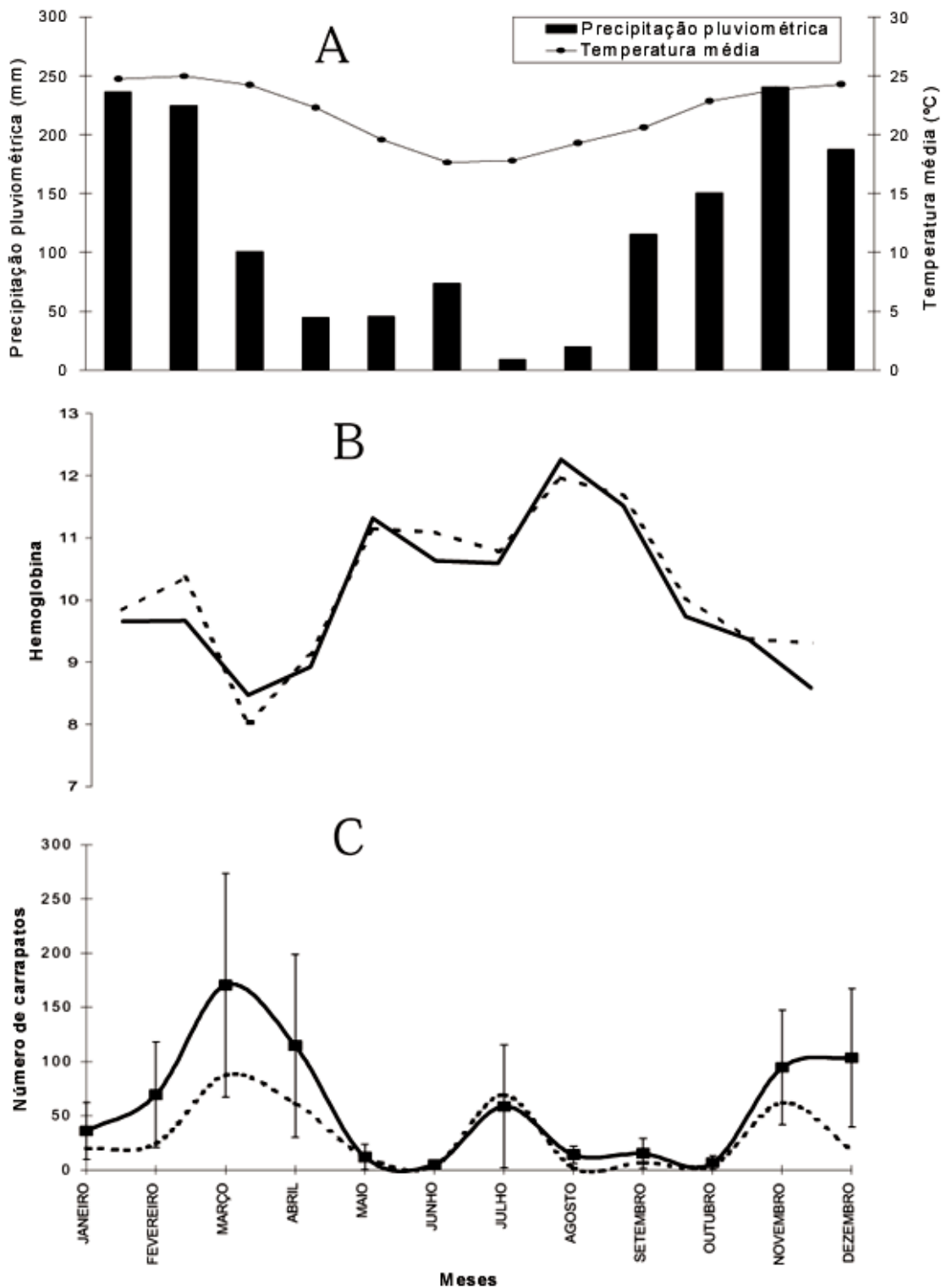


Figura 1. Variação sazonal de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* no município de Piracicaba, SP, de maio de 1996 a abril de 1998. (A) médias mensais dos valores climáticos no município, para os dois anos de estudo. (B) Valores médios da taxa de hemoglobina dos bovinos no grupo controle (—) e tratado (----) nos dois anos. (C) Valores médios mensais do número de fêmeas de *B. microplus*  $\geq$  4,5mm contadas nos bovinos no grupo controle (—) e tratado (----), a cada 21 dias, durante os dois anos de estudo. Linhas verticais representam os desvios-padrão das contagens no grupo controle.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas de infestação ocorridas nos grupos controle e tratado apresentaram padrões semelhantes, com picos de parasitismo ocorrendo na mesma época ([Fig. 1C](#)). O tratamento com endectocida realizado nos animais que apresentaram contagem superior a 20 carrapatos não alterou a dinâmica da curva de parasitismo no grupo tratado. Notam-se quatro picos anuais que sugerem a ocorrência de quatro gerações por ano, semelhante à estimativa obtida por meio de simulação pelo Programa CLIMEX para a região Sudeste do Brasil (Evans, 1988) e aos dados obtidos por Magalhães (1989) em Minas Gerais.

A menor carga parasitária ocorreu nos meses de inverno, quando são menores a temperatura do ar e a pluviosidade ([Fig. 1A](#)). Essa observação também foi feita por Veríssimo et al. (1997) no Estado de São Paulo. A partir de outubro (primavera), houve um grande pico de infestação por carrapatos, seguido de outro pico maior a partir de fevereiro ([Fig. 1C](#)). Esse mesmo padrão foi observado em outros trabalhos com *B. microplus*, no Brasil (Carneiro et al., 1992; Araújo, 1994) e na Austrália (Snowball, 1957).

Não se observou associação significativa entre a dinâmica da curva de parasitismo pelo *B. microplus* e qualquer uma das variáveis climáticas analisadas, ao longo do período do estudo ( $P > 0,05$ ). Outros trabalhos associaram a diminuição das infestações pelo *B. microplus* no inverno com a diminuição da temperatura e da pluviosidade, e o aumento da infestação a partir da primavera até o final do verão foi associado ao aumento desses índices climáticos (Harley, 1966; Magalhães, 1989). Deve-se considerar que esses trabalhos foram conduzidos sob condições controladas, seja em laboratório ou em campo, o que permitiu uma análise mais acurada das variáveis.

Durante o período experimental foram realizados 83 tratamentos individuais com doramectin, ou seja, nessas ocasiões, algum animal do lote tratado apresentou mais de 10 carrapatos contados no lado direito. No entanto, esses tratamentos individuais não interferiram no padrão da dinâmica do parasitismo, quando comparados com o padrão do grupo controle ([Fig. 1C](#)). Foram contados 19.762 (63,6%) e 11.300 (36,4%) carrapatos nos lotes controle e tratado, respectivamente. Estes valores diferiram significativamente ( $P < 0,001$ ), mas como os grupos não foram formados baseando-se na susceptibilidade ao *B. microplus*, a ponto de formar dois grupos com susceptibilidades semelhantes, não se pode dizer que essa diferença ocorreu exclusivamente devido ao tratamento com doramectin. Os dois grupos iniciaram o experimento com médias de peso bastante semelhantes (controle com 271,8kg; tratado com 272,2kg). As médias dos pesos ao final dos 24 meses de experimento foram de 463,3 e 466,8kg para os lotes controle e tratado, respectivamente. Não houve diferença estatística entre as médias de peso dos dois lotes, em qualquer das cinco pesagens semestrais realizadas ( $P > 0,05$ ).

Evidencia-se que, mesmo nas condições de manejo rotativo em piquetes de capim-elefante, a dinâmica da infestação pelo *B. microplus* em bovinos segue o mesmo padrão evidenciado em outros trabalhos, conduzidos sob manejo de pastejo contínuo convencional. De modo semelhante a outros trabalhos realizados na região Sudeste, a maior carga parasitária por *B. microplus* ocorreu no final do verão e no outono. Sabe-se que a sobrevivência de larvas de *B. microplus* nas pastagens é menor nos meses de verão, no entanto, a rotação de pastagens com o objetivo de descontaminar significativamente uma área de pastejo, pela morte de larvas por inanição, seguramente deve basear-se em intervalos de descanso superiores a 45 dias nos meses de verão (Wilkinson, 1957; Furlong, 1998). Não se pode descartar a influência da taxa de lotação dos piquetes sobre a curva de parasitismo, uma vez que a maior taxa de lotação nos meses de primavera e verão pode ter contribuído para a maior carga parasitária no outono. O intervalo de descanso dos piquetes por cerca de 45 dias e o fato de

os animais ficarem por apenas um ou dois dias em cada piquete não foram suficientes para alterar esse padrão, que parece ser controlado primariamente pelas condições climáticas. Embora não tenha sido feita uma comparação no mesmo tempo e espaço, o aumento da densidade animal, adotado nos sistemas de rotação de pastagens a curtos intervalos, seguramente leva ao incremento da população de *B. microplus*, pois aumenta as chances de larvas nas pastagens chegarem ao seu hospedeiro (Sutherst et al., 1978)

Os valores médios de hemoglobina variaram de 8,47 a 12,26 g/% e de 8,02 a 11,97 g/% nos grupos controle e tratado, respectivamente ([Fig. 1B](#)). Observou-se correlação negativa significativa entre o valor de hemoglobina e a contagem de carrapatos em ambos os grupos ( $P < 0,01$ ). Comparando as [Fig. 1B](#) e [1C](#), observa-se que os picos de fêmeas ingurgitadas correspondem a quedas nos valores de hemoglobina. Considerando-se que o valor médio normal de hemoglobina nos bovinos é de 11 g/% (Ferreira Neto et al., 1978), a espoliação sangüínea devida ao carrapato foi bastante evidente. Este fato concorda com as observações de O'Kelly & Seifert (1970), que relataram queda na concentração de hemoglobina em animais infestados pelo *B. microplus*. Gonzales & Lopes (1978) verificaram dificuldade para os animais recuperarem a taxa de hemoglobina, mesmo após o tratamento acaricida.

## CONCLUSÕES:

A dinâmica do parasitismo pelo *B. microplus* em bovinos sob manejo de rotação de pastagens de capim-elefante caracteriza-se por menor infestação nos meses de inverno e aumento a partir da primavera, até o final do verão. Porém, nas condições do presente estudo, não foi possível associar a dinâmica dessa infestação com as variáveis climáticas analisadas. O aumento do parasitismo pelo *B. microplus* esteve associado à diminuição do valor de hemoglobina dos bovinos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à estagiária do CENA/USP Karina C. Scotton pelos serviços prestados no processamento das amostras de sangue dos bovinos e à técnica da FMVZ/USP Hilda F.J. Pena pela valiosa colaboração na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.V. Controle estratégico experimental do carrapato de bovinos *Boophilus microplus* (Canestrini 1887) (Acarina: Ixodidae) em bezerros do município de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. *Braz. J. Res. Anim. Sci.*, v.31, p.216-220, 1994. [ [Links](#) ]
- ARTECHE, C.C.P., LARANJA, R.J. Epidemiologia do *Boophilus microplus* (Can.,1888): Incidência sazonal no Sudeste do Rio Grande do Sul. *Bol. Inst. Pesq. Vet. Desidério Finamor*, v.6, p.29-43, 1979. [ [Links](#) ]
- CARNEIRO, J.R., CALIL, F., PANICALI, E. et al. Ocorrência de Ixodidae e variação estacional do *Boophilus microplus* (Can., 1888) em bovinos da bacia leiteira de Goiânia-GO. *Rev. Pat. Trop.*, v.21, p.235-242, 1992. [ [Links](#) ]
- CORSI, M. Manejo de capim-elefante sob pastejo. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (ed). *Manejo de capim-elefante*. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.143-167. [ [Links](#) ]



- EVANS, D.E. Epidemiologia do carrapato de bovinos, *Boophilus microplus*, no Brasil. In: CURSO DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 2, 1988, Bagé. *Anais...* Bagé: s.d., 1988. p.72-103. [ [Links](#) ]
- FERREIRA NETO, J.M. *Patologia clínica veterinária*. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil, 1978. 293p. [ [Links](#) ]
- FURLONG, J. Poder infestante de larvas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) em pastagens de *Melinis minutiflora*, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria mutica*. *Ciênc. Rural*, v.28, p.635-640, 1998. [ [Links](#) ]
- GONZALES, O.A., LOPES, L.A. Efectos de las garrapatas sobre la producción bovina. *Biology*, v.8, p.39-44, 1978. [ [Links](#) ]
- HARLEY, K.L.S. *Studies on the survival of the non-parasitic stages of the cattle tick Boophilus microplus in three climatically dissimilar districts of North Queensland*. *Aust. J. Agric. Res.*, v.17, p.387-410, 1966. [ [Links](#) ]
- HONER, M.R., PALOSCHI, C.G., SOUZA, A.P. et al. *Epidemiologia e controle do carrapato dos bovinos Boophilus microplus no Estado de Santa Catarina*. EPAGRI, *Bol. Téc.*, n.62, 1993, 26p. [ [Links](#) ]
- HORN, S.C. *Bovine ectoparasites and their economic impact in South America*. In: MSD AGVET SYMPOSIUM. 1987, Montreal. *Proceedings...* Montreal: MSD. 1987. [LEANING, W.H.D., GUERRERO, J. (Ed.) *The economic impact of parasitism in cattle*]. [ [Links](#) ]
- LEITE, R.C. *Boophilus microplus (Canestrini, 1887) - Susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiográficas da Baixada do Grande Rio e Rio de Janeiro. Uma abordagem epidemiológica*. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988. 151p. (Tese, Doutorado). [ [Links](#) ]
- MAGALHÃES, F.E.P. *Aspectos biológicos, ecológicos e de controle do Boophilus microplus (Canestrini, 1887) no Município de Pedro Leopoldo-MG, Brasil*. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, 1989. 117p. (Tese, Doutorado). [ [Links](#) ]
- O'KELLY, J.C., SEIFERT, G.W. *The effects of tick Boophilus microplus infestations on the blood composition of Shorthorn ´ Hereford cattle on high and low planes of nutrition*. *Aust. J. Biol. Sci.*, v.23, p.681-690, 1970. [ [Links](#) ]
- ROCHA, C.M.B.M. *Caracterização da percepção dos produtores do município de Divinópolis/MG sobre a importância do carrapato Boophilus microplus e fatores determinantes das formas de combate utilizadas*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1996. 205p. (Dissertação, Mestrado). [ [Links](#) ]
- SANTOS, F.A.P. *Manejo de pastagens de capim-elefante*. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P (ed). *Volumosos para bovinos*. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.1-20. [ [Links](#) ]
- SNOWBALL, G.J. *Ecological observations on the cattle tick, Boophilus microplus (Canestrini)*. *Aust. J. Agric. Res.*, v.8, p.394-413, 1957. [ [Links](#) ]
- SOUZA, A.P., GONZALES, J.C., RAMOS, C.I. et al. *Fase de vida livre do Boophilus microplus no Planalto Catarinense*. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.23, p.427-434, 1988. [ [Links](#) ]
- SUTHERST, R.W., DALLWITZ, M.J., UTECH, K.B.W. et al. *Aspects of host finding by the cattle tick Boophilus microplus*. *Aust. J. Zool.*, v.26, p.159-174, 1978. [ [Links](#) ]
- VERÍSSIMO, C.J., SILVA, R.G., OLIVEIRA, A.A.D. et al. *Resistência e susceptibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato Boophilus microplus*. *Bol. Ind. Anim.*, v.54, p.1-10,

1997. [ [Links](#) ]

WHARTON, R.H. *The current status and prospects for the control of ixodes ticks with special emphasis on Boophilus microplus*. Bull. Off. Int. Epizoot., v.81, p.65-85, 1974. [ [Links](#) ]

WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W. *The relation between engorgement and dropping of Boophilus microplus (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle*. J. Aust. Entomol. Soc., v.9, p.171-182, 1970. [ [Links](#) ]

WILKINSON, P.R. *The spelling of pasture in cattle tick control*. Aust. J. Agric. Res., v.8, p.214-423, 1957. [ [Links](#) ]



Todo o conteúdo deste periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

**Caixa Postal 567**  
**30123-970 Belo Horizonte MG - Brazil**  
**Tel.: (55 31) 3409-2041**  
**Tel.: (55 31) 3409-2042**



[abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br)