

# EFICIÊNCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS SOBRE O *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* DE UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE VAZANTE, MG., BRASIL

*Eneida César Mastrantonio<sup>1\*</sup>, Douglas Alves Pereira<sup>2</sup>,  
Paulo César Machado Mattos Caixeta<sup>3</sup>, Mariana Batista<sup>4</sup>*

1. <https://orcid.org/0000-0002-4174-5936>

2. <https://orcid.org/0000-0001-8426-7535>

3. <https://orcid.org/0000-0002-2997-5712>

4. <https://orcid.org/0000-0002-2250-0685>

## Resumo

Os carrapatos são os ectoparasitos que causam maiores prejuízos para a produção de bovinos, e em particular o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é responsável por graves prejuízos para os produtores de carne e leite, e seu controle vem sendo dificultado pela resistência desses ácaros de pequeno porte aos carrapaticidas comerciais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência *in vitro* de 08 (oito) bases químicas presentes nos principais acaricidas do mercado, sobre o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Para tanto, amostras de carrapatos

<sup>1</sup> Faculdade Presidente Antônio Carlos de Uberlândia, MG (UNIPAC).

<sup>2</sup> Centro Universitário Mário Palmério, Monte Carmelo, MG (UNIFUCAMP).

<sup>3</sup> Faculdade Presidente Antônio Carlos de Uberlândia, MG (UNIPAC).

<sup>4</sup> Faculdade Presidente Antônio Carlos de Uberlândia, MG (UNIPAC).

\*corresponding author: [mastrantonioeneida@gmail.com](mailto:mastrantonioeneida@gmail.com)

foram coletadas de uma propriedade rural do município de Vazante, MG., Brasil, para a realização do teste de imersão de teleóginas (biocarrapaticidograma). As associações das bases químicas Cipermetrina 20% + Clorpirifós 50%; Cipermetrina 15% + Clorpirifós 30% + Fention 15%; Cipermetrina 15% + Clorpirifós 25% + Butóxido de Piperonila 15%+ Citronela 1% e Clorpirifós 50% + Cipermetrina 6%, apresentaram eficiência de 100% no teste in vitro. Entretanto, Diclorvós 50% + Clorpirifós 20%; Supona 50%; Amitraz 12,5% e a Deltametrina 25% apresentaram eficiência menor que 95%. Os resultados obtidos sugerem uma relação direta entre produtos presentes no mercado versus resistência do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, enfatizando a necessidade do monitoramento dos mecanismos de resistência associado à implementação de um programa de controle estratégico de carrapatos, levando ao manejo adequado de acaricidas e uma política de fiscalização atuante por parte dos órgãos competentes com relação aos produtos químicos disponíveis no mercado para o controle do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Palavras-chaves: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Biocarrapaticidograma, Resistência, Sensibilidade.

## **EFFICIENCY OF COMMERCIAL ACARICIDES ON *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* FROM A RURAL PROPERTY IN THE CITY OF VAZANTE, MG**

### ***Abstract***

Ticks are the ectoparasites that cause greater damage to the production of cattle, and in particular *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* is responsible for serious damage to meat and milk producers, and its control has been hampered by the resistance of these mites. small scale to commercial ticks. The objective of the present work was to evaluate the in vitro efficiency of 08 (eight) chemical bases present in the main acaricides in the market, on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. For that, samples of ticks were collected from a rural property in the municipality of Vazante, MG., Brazil, to perform the teleogener immersion test

(biocarrapaticidogram). The associations of the chemical bases Cypermethrin 20% + Chlorpyrifos 50%; Cirpemetrina 15% + Chlorpyrifos 30% + Fention 15%; Cypermethrin 15% + Chlorpyrifos 25% + Piperonyl Butoxide 15% + Citronella 1% and Chlorpyrifos 50% + Cypermethrin 6%, showed 100% efficiency in the in vitro test. However, Dichlorvós 50% + Chlorpyrifos 20%; Suppose 50%; Amitraz 12.5% and Deltamethrin 25% showed efficiency less than 95%. The results obtained suggest a direct relationship between products present in the market versus resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, emphasizing the need to monitor resistance mechanisms associated with the implementation of a strategic tick control program, leading to the appropriate management of mites and a active inspection policy by the competent bodies regarding the chemicals available on the market for the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Key-words: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Biocarrapaticidogram, Resistance, Sensitivity.

## INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre a pecuária bovina elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2016) constatou que o Brasil atingiu a marca recorde de 218,23 milhões de cabeças de gado, composto principalmente por raças taurinas, zebuínas e mestiças e detém, segundo os dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o segundo maior efetivo de bovinos do mundo, cujo percentual representa 22,2% do rebanho mundial. No entanto, a produtividade do setor sofre com significativas perdas econômicas causadas pelas parasitoses. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um dos principais ectoparasitos de bovinos, também conhecido como “carrapato do boi”, pertence ao filo Arthropoda, classe Arachnida, sub classe Acari (ácaros de pequeno porte), ordem Ixodida, família Ixodidae, gênero *Rhipicephalus* e sub gênero *Boophilus* (MONTEIRO, 2017).

A disseminação desse ácaro é maior em regiões de clima tropical, favorecendo sua reprodução durante quase todo o ano. Na região Sudeste do Brasil, a sobrevivência ocorre de forma suficiente para causar grandes perdas econômicas (GRISI et al., 2002).

A parasitose pelo *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ocorre geralmente pelas fêmeas (teleóginas), que ingerem de 0,5 a 3,0 ml de sangue em toda a sua vida. Já o macho não se alimenta de sangue, porém utiliza os líquidos linfáticos dos hospedeiros. Em decorrência, o animal perde peso, produz menos leite e sofre enfraquecimento generalizado, o que leva a predisposição à vários tipos de patologias (FURLONG, MARTINS E PRATA, 1993).

No Brasil, além de um rebanho bovino composto de raças taurinas, zebuínas e mestiças diferentemente susceptíveis ao desenvolvimento das fases parasitárias deste carrapato, existem ainda variações climáticas muito favoráveis à sobrevivência e desenvolvimento dos estágios não parasitários (CORDOVÉS, 1997). A disseminação desse ácaro é maior em regiões de clima tropical, favorecendo sua reprodução durante quase todo o ano. Na região Sudeste do Brasil, a sobrevivência ocorre em níveis mais que suficientes para causar grandes perdas econômicas (GRISI et al., 2002).

Com o objetivo de controlar este parasita e os prejuízos por ele causados, o produtor rural utiliza produtos químicos convencionais à base de piretróides, formamidinas, lactonasmacrocíclicas, tiazolidinas, organofosforados e fenilureias. Porém, na maioria das vezes essa estratégia não é efetiva e, principalmente sustentável, já que as dosagens empregadas são maiores que a recomendada, criando problemas relacionados à resistência, e embora estejam sendo desenvolvidos vários novos produtos, estes ainda não são isentos do risco de resistência, sem mencionarmos o fato de a aplicação não seguir as normas básicas de segurança na aplicação de agrotóxicos (AGNOLIN et al., 2010).

A resistência aos carrapaticidas comerciais surgiu como um problema em vários países, especialmente com relação aos carrapatos *R. (B). microplus*. A utilização dos carrapaticidas é realizada majoritariamente através de pulverização e geralmente, esta não é efetuada convenientemente, sendo que a maioria dos países

não dispõe de um programa oficial de controle de carrapatos. Em termos gerais, o uso de carrapaticidas é orientado basicamente pela pressão do mercado, havendo um grande vácuo em informação técnica com relação ao melhor uso dos mesmos e a informação sobre a bioecologia dos carrapato (MARTINS, 2004). No Brasil em diferentes regiões também tem sido relatados resistência do *R. (B.) microplus* aos principais carrapaticidas do mercado (FAUSTINO, PENA E GURGEL, 1995; PEREIRA, 2006; FARIAS, RUAS E SANTOS, 2008; CAMILLO et al., 2009).

Diante de tal situação, tem-se observado a necessidade de avaliar a resistência dos ectoparasitas aos acaricidas disponíveis na indústria farmacêutica veterinária. Para isso, existe no Brasil uma rede de laboratórios credenciados que realizam rotineiramente o teste de sensibilidade dos carrapatos aos acaricidas. A partir da determinação do produto adequado para o combate aos carrapatos em cada propriedade e da utilização dos tratamentos em épocas estratégicas e na dosagem recomendada, é possível reduzir-se significativamente o número de aplicações de parasiticidas de forma a minimizar e adiar o surgimento e expansão do problema da resistência.

Portanto, este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência *in vitro* de 08 (oito) bases químicas presentes nos principais acaricidas comercializados no Brasil sobre o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* de uma propriedade rural do Município de Vazante, MG., Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***2.1 Obtenção dos carrapatos***

A coleta das teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ingurgitadas foi realizada em uma propriedade rural do Município de Vazante, MG no ano de 2017. Foram coletadas aproximadamente 200 teleóginas (com tamanho igual ou maior do que 4 mm) no início da manhã, sendo armazenadas em um recipiente de plástico com orifícios para circulação do ar, e enviadas em até 48 horas após coleta para Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora, MG para posterior realização

do teste *in vitro* para detecção de susceptibilidade ou de resistência frente a diferentes acaricidas.

Para a realização do teste de biocarrapaticidograma, as amostras de carrapatos fêmeas foram coletados de três animais da espécie bovina que não foram expostos à acaricidas no período de 30 a 45 dias que antecederam a coleta, evitando assim o envio de teleóginas com resíduo dessas substâncias químicas que poderiam interferir com os resultados da pesquisa.

## ***2.2 Teste in vitro - Biocarrapaticidograma***

Para a realização do teste de biocarrapaticidograma, a Embrapa Gado de Leite de Juíz de Fora, MG, utilizou a técnica de DRUMOND et al. (1973), que consiste na imersão de teleóginas nos acaricidas selecionados durante 30 segundos, com posterior observação da inibição de ovipostura e eclosão larval em comparação a um grupo controle. Foram testadas nove bases químicas de maior utilização por parte dos produtores rurais de bovinos para carne e leite, geralmente as mais comercializados pelas casas agropecuárias. As bases químicas testadas foram: Cipermetrina 20% + Clorpirifós 50% (associação dos grupos químicos dos piretróides-organofosforados); Cipermetrina 15% + Clorpirifós 30% + Fention 15% (associação dos grupos químicos dos piretróides-organofosforados); Cipermetrina 15% + Clorpirifós 25% + Butóxido de Piperonila 15%+ Citronela 1% (associação dos grupos químicos dos piretróides-organofosforados-citronel); Clorpirifós 50% + Cipermetrina 6% (associação dos grupos químicos dos piretróides-organofosforados); Diclorvós 50% + Clorpirifós 20%; Supona 50% (associação dos grupos químicos dos organofosforados); Amitraz 12,5% (grupo químico das amidinas), e Deltametrina 25% (grupo químico dos piretróides). A partir do décimo dia de postura, foram devidamente registradas em formulário próprio as principais variáveis da pesquisa: mortalidade das teleóginas, peso das posturas (do 15 ao 18 dia de postura), percentual de eclodibilidade (de 25 a 35 dias após a pesagem das massas de ovos), eficiência reprodutiva (ER) e eficiência do produto (EP). Estes índices foram observados para cada lote testado, além do

grupo controle que apresentou melhor performance reprodutiva. As variáveis dos biocarrapaticidogramas foram então avaliadas, segundo as equações prescritas por DRUMMOND et al. (1973). O resultado final foi expresso no percentual da eficiência obtida, considerando o percentual de morte do *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* frente aos acaricidas testados. Assim, foram utilizados como parâmetros de eficiência a postura das teleóginas e o índice de eclodibilidade dos ovos. O percentual de susceptibilidade é obtido quando os resultados são plotados na equação desenvolvida por DRUMMOND et al. (1973): que se vale de uma fórmula para a estimativa da capacidade reprodutiva (eficácia reprodutiva), complementada com outra pela qual é determinada a porcentagem de controle (eficácia). A eficiência legalmente aceitável para uma base química carrapaticida ser licenciada pelo Ministério da Agricultura deve ser igual ou superior a 95% sobre uma cepa sensível de *R. (B.) microplus* (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 1987).

Estimativa de reprodução (ER)

$$ER^* = \frac{\text{peso dos ovos}}{\text{peso das teleóginas}} \times \% \text{ eclosão} \times 20000^{**}$$

20.000 é uma constante e corresponde à estimativa do número de larvas oriundas de um grama de ovos.

Eficiência do

$$EP^* = \frac{ER \text{ grupo controle} - ER \text{ grupo tratado}}{ER \text{ do grupo controle}} \times 100$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As associações das bases químicas Cipermetrina 20% + Clorpirifós 50%; Cipermetrina 15% + Clorpirifós 30% + Fention 15%; Cipermetrina 15% + Clorpirifós 25% + Butóxido de Piperonila 15%+ Citronela 1% e Clorpirifós 50% + Cipermetrina 6%, apresentaram eficiência de 100% no teste in vitro. Entretanto, Diclorvós 50% + Clorpirifós 20%, Supona 50%; Amitraz 12,5%, e a Deltametrina

25% apresentaram eficiência menor que 95% indicando assim possível processo de resistência do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a esses acaricidas (Tabela 1). De acordo com MAPA (1987) para um produto acaricida ser considerado eficaz e registrado por esse órgão, deve possuir eficiência igual ou superior a 95%.

No presente trabalho, a eficiência das bases químicas utilizadas de forma associada sobre a susceptibilidade do *R. (B.) microplus* foi de 100% com exceção do Diclorvós+Clorpirifós que foi de 80,1%, no entanto, a eficiência obtida com os produtos químicos utilizados de forma isolada foi menor que 95%. Esses resultados corroboram com os encontrados por CAMILLO et al. (2009) no estado do Rio Grande do Sul. O fato de alguns acaricidas apresentarem baixa eficiência, provavelmente se deve à falta de orientação dos proprietários de bovinos, que utilizam os produtos químicos de maneira indiscriminada e realizam aplicações de forma incorreta, permitindo que ocorra resistência dos carrapatos. É necessário enfatizar a importância de realizar o controle estratégico de carrapatos, respeitando o produto químico adequado, a época mais adequada do ano (de menores infestações) e de forma racional, considerando sempre as recomendações do fabricante.

SPANOL, PARANHOS e ALBUQUERQUE (2010) analisaram a associação das bases químicas Cipermetrina+Clorpirifós e encontraram resultados de eficiência no valor de 49,2%, diferindo dos valores encontrados por PEREIRA (2006) e CAMILO et. al. (2009), em que as eficiências médias da associação foram respectivamente de 88,09% e 80,8%. Esses resultados também diferem dos resultados encontrados neste trabalho, que indicaram percentual de 100% de eficiência para os produtos químicos a base de Cipermetrina + Clorpirifós.

No ano de 1997 no Rio Grande do Sul, Farias, Ruas e Santos encontraram 100% de eficácia do Amitraz (amidina) sobre o *R. (B.) microplus*. As amidinas pertencem à um grupo de acaricidas que sucedeu os organofosforados e que foi amplamente aceito pelos produtores e continua sendo um dos mais utilizados no mercado, mesmo depois de mais de 20 anos de comercialização e em decorrência da intensificação de seu uso e a pressão de seleção de populações resistentes, os índices de eficiência deste produto foi decrescendo com o passar dos anos. Em pesquisas realizadas por CAMPOS e OLIVEIRA (2005) na Bahia, obtiveram



índices de 30,95% e ROCHA (2005) em Passos, MG., 46,57% de eficiência. Estes resultados se assemelham aos encontrados nesta pesquisa, que através do teste de biocarrapaticidograma a eficiência do Amitraz foi de 69,1%.

O tratamento *in vitro* com Diclorfós 50% + Clorpirifós 20% (organofosforados), e Deltametrina 25% (piretróide) realizados no presente trabalho, obtiveram eficiências de 86,1% e 0%, respectivamente. Estes resultados de baixa eficiência corroboram com estudos anteriores, onde a Cipermetrina + Diclorvós e a Deltametrina apresentaram eficiência de 0% nos municípios de Pederneiras e de Garça no estado de São Paulo (NETO e TOLEDO-PINTO, 2007) e por Raynal et al. (2018) no estado da Bahia. Esses dados demonstram que a resistência de *R. microplus* aos organofosforados e piretróides está presente em diversas partes do país, e que tratamentos com essas bases podem ser considerados ineficazes para o controle da população parasitária do carrapato em diversas localidades.

O fato de alguns acaricidas apresentaram baixa eficiência, provavelmente se deve à falta de orientação dos proprietários de bovinos, que utilizam os produtos químicos de maneira indiscriminada e realizam aplicações de forma incorreta, permitindo que ocorra resistência dos carrapatos

Com o aparecimento de resistência aos acaricidas de grupos à base de organofosforados tradicionalmente usados no país na década de 1980, foi estimulado o uso extensivo de piretroides. Existem no mercado produtos originários de pelo menos três subgrupos dessa família (Deltametrina, Cipermetrina e Alfametrina).

Para aumentar a eficiência dos piretroides, também foram desenvolvidas novas formulações, nas quais os piretroides passaram a ser associados aos orgafosforados, aumentando, assim, a eficiência. É importante lembrar que os piretroides apresentam baixa toxicidade aos mamíferos quando comparados aos organofosforados. Foram identificados dois padrões de resistência para este grupo: um é a forma de alteração do sítio de ação das esterases, tornando-os insensíveis por mutações do gene relacionados aos canais de sódio. A proteína codificada por esse gene altera sua estrutura, o que o torna resistente ao piretróide. O segundo mecanismo, menos entendido, envolve detoxificação metabólica mediada pela ação de esterases e de citocromo P450 (MILLER et al., 1999). Porém, podem ser

encontradas variações genéticas em diferentes populações para esses mecanismos (GUERRERO et al., 2001). Já no grupo dos organofosforados, a resistência do carrapato está relacionada normalmente a um único gene semi dominante, ou seja, os indivíduos heterozigotos também apresentam resistência, embora menor do que os homozigotos resistentes.

**Tabela 1** – Susceptibilidade de 200 amostras de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, coletas em uma propriedade rural do Município de Vazante, MG., frente aos acaricidas testados pela EMPRAPA, Juiz de Fora MG, no período de julho de 2018.

|   |       |
|---|-------|
| Cipermetrina+Clorpirifós                                  | 100,0 |
| Cirpemetrina+Clorpirifós+Fention                          | 100,0 |
| Cipermetrina+Clorpirifós+Butóxido de Piperonila+Citronela | 100,0 |
| Clorpirifós+Cipermetrina                                  | 100,0 |
| Diclorvós+Clorpirifós                                     | 86,1  |
| Supona  | 70,1  |
| Amitraz   | 69,1  |
| Deltametrina  | 0,0   |

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Gado de Leite Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 Juiz de Fora/MG Telefone: (32)3311-7454 – Telefone geral: (32)3311-7405 – Fax: (32)3311-7502 cnp.gl.carrapato@embrapa.br.

Os mecanismos da resistência aos organofosforado ainda precisam ser melhor explicados, mas sabe-se que existe relação com a insensibilidade da acetilcolinesterase (FOIL et al., 2004), com o aumento do metabolismo das esterases localizadas no integumento de teleóginas resistentes e com a super expressão dessas enzimas em larvas (VILLARINO, 2001).

## CONCLUSÃO

As associações das bases químicas Cipermetrina 20% + Clorpirifós 50%; Cirpemetrina 15% + Clorpirifós 30% + Fention 15%; Cipermetrina 15% + Clorpirifós 25% + Butóxido de Piperonila 15%+ Citronela 1% e Clorpirifós 50% + Cipermetrina 6%, apresentaram eficiência de 100% no teste in vitro utilizadas nesta pesquisa sobre amostras de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Entretanto, Diclorvós 50% + Clorpirifós 20%; Supona 50%; Amitraz 12,5% e a Deltametrina 25% apresentaram eficiência menor que 95%.

As bases químicas associadas apresentaram eficiência superior quando comparada às não-associadas, constituídos de amidina e deltametrina.

Este fato salienta a necessidade de mais estudos acerca dos mecanismos de resistência parasitária, assim como a importância da realização de um controle estratégico do carrapato com uso racional dos antiparasitários e com o monitoramento constante da eficiência do acaricida utilizado neste controle frente à cepa de *R. (B.) microplus*.

## REFERÊNCIAS

- AGNOLIN, C.A; OLIVO, C.J; LEAL, M.L.R; BECK, R.C.R; MEINERZ, G.R.1; PARRA, C.L.C; MACHADO, P.R; FOLETTO, V; BEM, C.M; NICOLODI, P.R.S.J. Eficácia do óleo de citronela (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) no controle de ectoparasitas de bovinos. *Revista Brasileira de Parasitologia, Botucatu*, v.12, n.4, p.482-487, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000400012>
- CAMILLO, G.; VOGELL, F. F.; SANGIONI, L. A.; CADORE, G. C.; FERRARI, R. Eficiência in vitro de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural, Santa Maria*, v.39, n.2, p.490-495, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000082>
- CAMPOS D. A.; OLIVEIRA P. R. Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Revista Ciência Rural*, v.35, n.6, 1386-1392, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000600025>
- CORDOVÉS, C. O. Carrapato: controle ou erradicação. Guaíba: Livraria editora Agropecuária, 1997. Cap.4, 99-140p.
- DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W.J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests of insecticides. *Journal of Economic Entomology, Lanham*, v.66, n.1, p.130-133, 1973. <https://doi.org/10.1093/jee/66.1.130>
- FARIAS, N. A.; RUAS J.L; SANTOS T. R. B. 2008. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v.38, n.6 p.1700-1704, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000600032>
- FAUSTINO, M. A. G.; PENA, E. J. M.; GURGEL, A. E. B. Eficácia in vitro de produtos carrapaticidas em fêmeas ingurgitadas de cepas de *Boophilus microplus* da sub-região da Zona da Mata de Pernambuco. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v.4, n.58, 1995.
- FOIL A. L. D, COLEMAN B. P., EISLER M. C., FRAGOSO-SANCHEZ H. D., Z. GARCIA-VAZQUEZ Z. E., GUERRERO F.D.F., N.N. JONSSON N.N.G, I.G. LANGSTAFF I. G. G., LI A. Y. F., MACHILA N. C, MILLER R.J.H, MORTON J.I., PRUETT J.H.F., TORRI S. FACTORS THAT INFLUENCE THE PREVALENCE OF ACARICIDE RESISTANCE AND TICK-BORNE DISEASES. *VETERINARY PARASITOLOGY*, V.125, N.1-2, P.163-181, 2004. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.VETPAR.2004.05.012](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.05.012)
- FURLONG, J; MARTINS J. R; PRATA, M. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar?. *A Hora Veterinária, Porto Alegre*, v.159, p.1-7, 2007.
- GUERRERO F. D., DAVEY R. B., MILLER R. J. Use of an Allele-Specific Polymerase Chain Reaction Assay to Genotype Pyrethroid Resistant Strains of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). *Journal of Medical Entomology*. v.38, n.1, p.44-50, 2001.
- GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA-BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária, Porto Alegre*, v.21, n.125, p.8-10, jan./fev. 2002.
- GRISI, L; LEITE, C. R; MARTINS, S. R. J; BARROS, M. T. A; ANDREOTTI, R. Reavaliação do potencial impacto econômico de parasitos de bovinos no Brasil. *Braz J Vet. Parasit.*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.150-156, 2014 doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612014042>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Secretaria de estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - SEAPA. Valor bruto da produção (VBP) Agropecuário. IBGE /

Cepea/Esalq/USP, fev, 2021. Disponível em [http://www.reformaagraria.mg.gov.br/images/documentos/vbp\\_04\\_2021\[1\].pdf](http://www.reformaagraria.mg.gov.br/images/documentos/vbp_04_2021[1].pdf)

MARTINS, J. R. Manejo da resistência aos carrapaticidas. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.13, p.114-15, 2004.

MILER R. J., DAVEY, R. B., GEORGE J. E. Characterization of Pyrethroid Resistance and Susceptibility to Coumaphos in Mexican Boophilus microplus (Acari: Ixodidae). Journal of Medical Entomology, v.36, n.5, 1999.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Portaria n. 90 de 04 de dez. de 1989. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. Diário Oficial, 22 jan. 1990, séc.1, col. 2.

MONTEIRO, S.G. Parasitologia na Medicina Veterinária. Rio de Janeiro: Editora Roca Ltda, 2017, 351p.

NETO, P.; TOLEDO-PINTO E. A. Análise da eficiência de carrapaticidas contra Boophilus microplus em gado leiteiro. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n.9, julho 2007. [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/KA7KGf2YlrW8HnX\\_2013-5-27-15-35-8.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/KA7KGf2YlrW8HnX_2013-5-27-15-35-8.pdf)

OLIVEIRA, T. C. G.; OLIVEIRA, M. C. S.; ARAUJO, J. R.; AMARANTE, A. F. T. PCR- based detection of Babesia bovis and Babesia bigemina in their natural host Boophilus microplus and cattle. International Journal for Parasitology, v.35, n.1, p.105-111, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2004.09.002>

PEREIRA J. R. Eficácia in vitro de formulações comerciais de carrapaticidas em teleóginas de Boophilus microplus coletadas de bovinos leiteiros do vale do Paraíba, estado de São Paulo. Revista Brasileira Parasitologia Veterinária, v.15, p.45-48, 2006.

Raynal, J.T., Borges A.A., Bastos B. L., Bahiense T. B., Meyer R., Portela, R.W. Avaliação da eficiência de acaricidas sobre Rhipicephalus (Boophilus) microplus no estado da Bahia. Revista Pub Vet, v.12, n.9, p.133, 2018. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n9a163.1-8>

ROCHA, C. M. B. M. Percepção e atitude de produtores de leite de MG em relação ao Boophilus microplus. 2005. 205 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2005.

SPANOL, F. H.; PARANHOS E. B.; ALBUQUERQUE G. R. Avaliação in vitro da ação de acaricidas sobre Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Acari: Ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. Ciência Animal Brasileira, v.11, n.3, p.731-736, 2010. <https://doi.org/10.5216/cab.v11i3.8149>

VILLARINO M.A., WAGHELA S.D., WAGNER G.G. Histochemical Localization of Esterases in the Integument of the Female Boophilus microplus (Acari: Ixodidae). Journal Medical Entomology, v.38, n.6, p.780-782, 2001.

[HTTPS://DOI.ORG/10.1603/0022-2585-38.6.780](https://doi.org/10.1603/0022-2585-38.6.780).