

Avaliação in vitro de diferentes formulações acaricidas sobre o parâmetro reprodutivos de fêmeas ingurgitadas de rhipicephalus (Boophilus) Microplus

In vitro evaluation of different formations acaricides on the reproductive parameter of ingurgitated females of rhipicephalus (Boophilus) Microplus

DOI:10.34117/bjdv7n9-108

Recebimento dos originais: 08/08/2021

Aceitação para publicação: 08/09/2021

Milena C. Bogo

Aluna do curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Maringá - UEM/Campus de Umuarama
E-mail: milena.bogo@gmail.com

Cristine de S. Alves

Aluna do curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Maringá - UEM/Campus de Umuarama
E-mail: cristine_souza123@hotmail.com

Matheus H. D. Silva

Aluno do Programa de pós graduação latu senso do Hospital veterinário da Universidade Estadual de Londrina – UEL
E-mail: matheusdario1@gmail.com

Mateus P. do Nascimento

Aluno do Programa de pós graduação latu senso do Hospital veterinário da Universidade Estadual de Maringá - UEM/Campus de Umuarama
E-mail: mateus.pn95@gmail.com

Valdomiro Pereira

Técnico do Laboratório de Parasitologia/DMV/UEM/Campus de Umuarama
E-mail: vpereira@uem.br

Antônio Campanha Martinez

Prof. Depto. de Medicina Veterinária – DMV/UEM
E-mail: acmartinez@uem.br

Claudio A. M. Sakamoto

Prof. Dr. Depto. de Saúde coletiva Veterinária e Saúde Pública – MSV, Faculdade de Veterinária / UFF / Niteroi-RJ
E-mail: claudiosak@yahoo.com

RESUMO

O carrapato de bovinos, *Rhipicephalus microplus*, é controlado principalmente com acaricidas, porém há uma maior ocorrência da resistência antiparasitária. Portanto, objetivou-se avaliar a eficácia de formulações comerciais pelo Teste de Imersão de Adultos, em quatro propriedades da região de Umuarama, PR, para auxiliar o produtor no controle deste parasito. Nas quatro populações de carrapatos testadas, apenas cipermetrina + clorpirifós obteve eficácia acima de 95%. É indispensável à realização de testes de eficácia de moléculas acaricidas para a escolha da estratégia de controle de *R. microplus*.

Palavras-Chave: Carrapato, Bovino, Acaricidas.

ABSTRACT

The bovine tick, *Rhipicephalus microplus*, is mainly controlled with acaricides, but there is a greater occurrence of antiparasitic resistance. Therefore, the objective was to evaluate the effectiveness of commercial formulations by the Adult Immersion Test, in four properties in the Umuarama region, PR, to assist the producer in controlling this parasite. In the four tick populations tested, only cypermethrin + chlorpyrifos was more than 95% effective. It is essential to carry out tests of efficacy of acaricidal molecules for the choice of the *R. microplus* control strategy.

Keywords: Tick, Bovine, Acaricides.

1 INTRODUÇÃO

O *Rhipicephalus microplus* é um ectoparasita hematófago que pertence ao filo Arthropoda, classe Arachnida, ordem Acarina, subordem Metastigmata e superfamília Ixodidae (FLECHTMANN, 1990) considerado o mais importante parasita da pecuária mundial (OIE, 2007). É responsável por prejuízos anuais de mais de dois bilhões de dólares na pecuária nacional (GRISI et al., 2002). Popularmente conhecido como “carrapato-do-boi” leva a perdas econômicas e sanitárias na produção de leite e carne, danos no couro causados por reações inflamatórias nos locais de fixação do carrapato, prejuízos relacionados à mão-de-obra necessária para o controle desse parasita, despesas com instalações, compra de equipamentos adequados para aplicação de carrapaticidas nos rebanho e aquisição dos carrapaticidas (ANDREOTTI, 2010).

Todos os carrapatos possuem quatro estágios de desenvolvimento, ovo embrionado e três estágios ativos: larva, ninfa e adulto. O dimorfismo sexual só é evidente no estágio adulto. O hospedeiro é localizado pelo odor, pelas vibrações, sombreamento, estímulo visual e comunicação química A B 5 (SONENSHINE, 1991). O *Rhipicephalus microplus* é um carrapato monoxeno, isto é, depende de apenas um hospedeiro em seu ciclo de vida, preferencialmente os bovinos (SONENSHINE, 1991). Apresentam duas

fases distintas: a fase parasitária tendo início com a fixação das larvas em hospedeiros suscetíveis e término quando os adultos, incluindo fêmeas fecundadas e ingurgitadas, caem desse hospedeiro; e a fase não parasitária (ou de vida livre) que em síntese começa com a fêmea fecundada e ingurgitada, depois que ela se desprende do hospedeiro, caindo no chão para realizar a oviposição e termina em uma de quatro alternativas: 1) quando as larvas oriundas de ovos dessas fêmeas ganham acesso ao hospedeiro suscetível; 2) quando a fêmea morre sem realizar oviposição; 3) ou produz ovos inférteis; 4) ou suas larvas morrem sem alcançar hospedeiro adequado (PEREIRA e LABRUNA, 2008). O ciclo completo do *R. microplus* para o Brasil-Central varia em torno de 28 a 51 dias na fase de vida livre e a fase parasitária em média de 21 dias. A fase de vida livre perdura por até 3 dias para a pré-postura; de 3 a 6 semanas para a postura; de 22 a 30 dias para a eclosão das larvas e de 2 a 3 dias para o fortalecimento de suas cutículas, quando se transformam em larvas infestantes (hexápodes). A fêmea pode produzir cerca de 2000 a 3000 ovos durante a postura e concluída a oviposição termina seu ciclo de vida. Na fase parasitária são necessários de 18 a 26 dias para a fixação, alimentação, troca de cutícula, fase adulta e cópula, assim como para ingurgitamento e queda das fêmeas. Os machos permanecem mais tempo sobre o bovino e se acasalam com várias fêmeas (FURLONG, 1995).

O carrapato e a tristeza parasitária bovina

A Tristeza parasitária bovina (TPB) é uma doença de distribuição mundial, sendo mais importante nas regiões tropicais e subtropicais (CANTÚ-MARTÍNEZ et al., 2008) e responsabilizada por grandes perdas econômicas em vários países da África, Ásia, Austrália e Américas (BÖSE et al., 1995).

O carrapato atua como vetor na transmissão da TPB que é caracterizada como um complexo de doenças que compreende duas enfermidades bem conhecidas: a babesiose, causada pelos protozoários *Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, e a anaplasmose causada pela *Anaplasma marginale* (ALMEIDA et al., 2006; GUEDES JÚNIOR et al., 2008), responsáveis por grandes prejuízos econômicos como mortalidade no rebanho, queda na produção de leite, diminuição do ganho de peso, além de gastos com controle e profilaxia (GONÇALVES, 2000; GRISI et al., 2002; BARROS et al., 2005). A babesiose e a anaplasmose bovinas são hemoparasitoses transmitidas biologicamente pelo carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (DALGLIESH; STEWART, 1983; GUEDES JÚNIOR et al., 2008), sendo que a anaplasmose pode ainda ser transmitida

mecanicamente por dípteros hematófagos (GUGLIELMONE, 1995) e por fômites (SOUZA et al., 2000).

B. bovis é transmitida pelas larvas dos carrapatos, enquanto os estádios de ninfas e adultos transmitem *B. Bigemina* (MARTINS, 2002). A *B. bigemina* parasita com mais frequência às hemácias da circulação periférica, enquanto a *B. bovis* é encontrada em capilares de órgãos centrais como cérebro, cerebelo, meninges, e nas vísceras como rins, baço, fígado, coração e pulmão (MASSARD; FREIRE, 1985). *B. bigemina* é capaz de desencadear um mecanismo que provoca danos celulares e tissulares, envolvendo inicialmente uma hemólise intravascular, determinando anoxia e secundariamente lesões em vários órgãos, principalmente, rins e fígado (MENDONÇA et al., 2002). Ainda, animais infectados por este agente tendem a apresentar hemoglobinúria mais cedo e de forma mais consistente do que as infecções por *B. bovis* (BOCK et al., 2004). Durante a infecção aguda, esses patógenos podem causar febre (41 a 41,5°C), anorexia, apatia, ataxia, palidez de mucosas, taquipneia, hemoglobinúria, icterícia, anemia, tremores musculares e ranger de dentes (SANTOS et al., 1998; SOARES et al., 2000; SINGH et al., 2009). Segundo Bock et al. (2004), a febre apresentada durante a alta parasitemia pode gerar abortamentos em vacas, bem como, uma redução na fertilidade dos touros, e em estágios mais avançados alguns animais podem apresentar problemas no sistema nervoso central, sendo fatal. Os sinais clínicos de infecções subagudas são mais difíceis de detectar.

A anaplasmoze bovina é uma doença causada pela *Rickettsia* intraeritrocítica *Anaplasma marginale* (THEILER, 1910) e *A. centrale* (THEILER, 1911), que pertence à ordem *Rickettsiales* (SOUZA et al., 2001; VIDOTTO; MARANA, 2001; ARAÚJO et al., 2003). A Anaplasmoze bovina foi identificada por Sir Arnold Theiler, em 1910 na África do Sul, em uma pesquisa em lâminas sanguíneas oriundas de bovinos doentes, onde descobriu alguns “pontos” na margem das células que seriam responsáveis pela doença (KOCAN et al., 2010).

A transmissão de *A. marginale* pode ser mecanicamente por dípteros hematófagos e fômites contaminados ou, biologicamente, através do carrapato (ARAÚJO et al., 1998; CARELLI et al., 2007), sendo que no Brasil o principal transmissor é *R. microplus* (ARAÚJO et al., 1998), ocorrendo no carrapato a transmissão transtadial e transovariana (KESSLER, 2001; BROWMAN, 2006). Pode ainda ocorrer inoculação do agente por agulhas contaminadas com sangue infectado durante a vacinação ou pequenos

procedimentos cirúrgicos, como castração, marcação por tatuagem, entre outros (MARTINS, 2002; KOCAN et al., 2010).

No Brasil, os acaricidas representam o principal método de controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus* (FARIAS 1999, VARGAS et al 2003). Apesar da sua vasta utilização e há muito tempo, o seu emprego é realizada de maneira incorreta, sem considerar os conhecimentos do ciclo do parasito, o que permitiria realização de um controle estratégico aumentando a eficiência e a vida útil dos produtos (FURLONG 1993, ROCHA et al. 2006).

Além do conhecimento do ciclo biológico desse parasito, é essencial conhecer também os fatores relacionados ao manejo que podem influenciar na vida útil dos carrapaticidas. Dentre estes fatores, que podem colaborar na seleção de indivíduos resistentes, destacam-se falhas na conservação, diluição e aplicação dos produtos, intervalos e método de aplicação que levam ao uso dos produtos em concentrações insuficientes para a morte dos carrapatos (SUTHERST & COMINS 1997). Neste cenário, a resistência do carrapato aos acaricidas é um motivo de preocupação permanente entre produtores, indústrias, agências governamentais e técnicos. Para serem registrados, os novos produtos para o controle do carrapato devem apresentar pelo menos 95% de eficácia, segundo critérios do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA).

Acontece que já existem na população alguns indivíduos naturalmente resistentes, cerca de um a cada um milhão ou mais de indivíduos (ROUSH, 1993). Ou então, como é mais comum, o uso frequente do produto causa alterações (mutações) em alguns indivíduos da população, tornando-os resistentes. É o chamado estabelecimento do alelo resistente por pressão de seleção, ou seja, a pressão de seleção aumenta a proporção da população de carrapatos que carregam os genes para estes fatores de resistência. Com o uso contínuo do produto, há o aumento de indivíduos com essa característica de resistência, uma vez que morrem os sensíveis ou não resistentes, e os resistentes que sobrevivem acasalam entre si, produzindo descendentes cada vez mais resistentes e em maior número na população (FURLONG; MARTINS, 2000). Como, ao longo destas últimas cinco décadas, têm sido utilizados acaricidas baseados em diferentes princípios químicos (arsenicais, organoclorados, organofosforados, carbamatos, nitroguanidinas, fenilpirazoles, formamidinas, piretróides, lactonas macrocíclicas e fenil ureias), diversos mecanismos de resistência foram sendo desenvolvidos como estratégia de sobrevivência pelo carrapato (FREITAS et al., 2005).

Neste contexto, a detecção precoce da resistência é essencial para evitar a seleção de carrapatos resistentes em situações de uso contínuo do mesmo princípio ativo, bem como para atrasar a propagação da resistência.

2 MATERIAIS E MÉTODO

Independentemente do tipo de teste a ser utilizada, a coleta de teleóginas foi realizada após um período mínimo do último tratamento de 45 dias em função do efeito residual, e esse tempo depende do acaricida utilizado no manejo da propriedade. As amostras foram coletadas e imediatamente identificadas com o nome do produtor, data de coleta, local e tratamento utilizado.

Para cada tratamento (cada grupo de teleóginas) foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: peso das teleóginas, peso da postura; taxa de eclosão; eficiência reprodutiva e eficiência do acaricida utilizado (DRUMMOND et al., 1973; SONENSHINE, 1991). Neste trabalho foram avaliadas quatro propriedades com altas infestações por *Rhipicephalus microplus*.

Diagnóstico da Resistência

Teste de Imersão de adultas (TIA): O teste de imersão de teleóginas foi utilizado por ser recomendado para a avaliação do nível de suscetibilidade ou resistência de carrapatos adultos aos acaricidas. Considerando que é primordialmente a esse estágio que os tratamentos acaricidas são dirigidos, seus resultados são de aplicabilidade prática imediata, uma vez que a partir deles pode-se recomendar o tratamento acaricida com princípios ativos mais eficazes. Em cada propriedade amostrada foram colhidas entre 120 e 150 teleóginas de vários animais do rebanho, de modo a permitir a seleção de um número suficiente de teleóginas para a formação de grupos tão homogêneos quanto possível. O teste toxicológico foi realizado em grupos de dez teleóginas por produto acaricida avaliado, e os resultados comparados com aqueles apresentados por um grupo semelhante de teleóginas, imerso em água (grupo-controle). Os números finais de teleóginas utilizadas e de grupos formados dependeram da disponibilidade de carrapatos coletados nos animais em cada propriedade e do número de produtos avaliados na ocasião de cada bioensaio (KOLER et al, 2003). Para isto, foram utilizados carrapaticidas comerciais, diluídos em água destilada conforme instruções dos fabricantes. Foram avaliados os ectoparasiticidas: triclorfon (TRI), triclorfon + coumafós + ciflutrina (TCC), deltametrina (DEL), cipermetrina (CIP), cipermetrina + clorpirifós fabricante 1 (CCL1),

cipermetrina + clorpirifós fabricante 2 (CCL2), supona (SUP), amitraz (AMI), deltametrina + metopreno (DME), cipermetrina + clorpirifós + citronelal (CCC).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando eficácia mínima de 95% para ser estabelecido como eficientes (BRASIL, 1997), na Propriedade I, a formulação CCL1, TRI e CCC apresentaram eficácias acima desse percentual, sendo 100%, 97,12% e 95,11% respectivamente. Os fármacos AMI e SUP apresentaram eficácias abaixo do exigido, porém satisfatórias de 92,37% e 91,54% respectivamente. Esta população de carrapatos apresentou resistência (eficácia inferior a 95%) às demais formulações contendo CCL2 (76,64%), CIP (62,15%), TCC (47,94%), DEL (42,32%) e DME (16,50%) como descrito na Figura 1.

Na segunda propriedade (II), os acaricidas CCL1, SUP e TRI alcançaram elevadas eficácias sendo 100%, 99,89% e 98,72% respectivamente. As demais formulações não atingiram eficácias satisfatórias, com índices entre 30,09 e 75,43%, sendo considerados resistentes a estes acaricidas (Figura 2). Na propriedade III, quatro formulações atingiram eficácias máximas (100%), sendo elas: CCL1, SUP, AMI e CCC. Um acaricida alcançou 99,4% (TCC). Os carrapatos avaliados foram considerados resistentes para DEL (83,1%), CIP (71,4%) e TRI (34,5%) e DEL2 (10,94%), como demonstrado na Figura 3.

Ixodídeos pertencentes de bovinos da Propriedade IV (Figura 4), foram consideradas sensíveis apenas a CCL1 (100%). Os demais fármacos avaliados tiveram percentuais de eficácia insatisfatórios, com índices de 73,13% (CCC), 40,64% (TCC), 38,20% (AMI) e 18,0% (DEL).

Em todas as propriedades avaliadas houve resistência para a Deltametrina, fato também relatado em outros estudos, um realizado por Carneiro et al. (2015) em Minas Gerais, atingindo eficiência máxima de 66,8% nas propriedades avaliadas e outro, realizado por Merlini e Yamamura (1998) no Paraná, onde a Deltametrina alcançou eficiência de apenas 74,58%. Entretanto, um estudo realizado por Della Pasqua e Freitas (2020) também no estado do Paraná, obteve um resultado diferente onde a Deltametrina obteve eficiência 98,46%. Ainda neste estudo, Della Pasqua e Freitas (2020) obtiveram uma eficiência de 99,28% para Cipermetrina, diferindo do presente estudo, onde a mesma não foi eficaz em nenhuma das propriedades testadas.

Em contra partida, o acaricida CCL1 (cipermetrina associada com clorpirifós) obteve eficiência de 100% em todas as propriedades avaliadas, uma porcentagem semelhante (98,20%) foi encontrada no estudo de Neto et al (2017).

A variabilidade da eficiência do acaricida CCC (associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal) também por constatada entre os rebanhos de bovinos no estudo realizado por Carneiro et al. (2013). A baixa eficiência desse acaricida também foi observada nos estudos realizados por Kemer (2019) e Neto et al (2017).

Das quatro propriedades em que foi avaliado, o Triclorfon (TRI) apresentou eficácia elevada em duas dela, chegando à eficácia máxima de 100%. Esta alta eficácia também foi relatada num estudo realizado por Della Pasqua e Freitas (2020), onde este acaricida atingiu 99,76%.

A associação deste acaricida com coumafós e ciflutrina (TCC) obteve eficiência em apenas uma propriedade testada (99,04%). Souza et al (2003) também encontrou resultado parecido com este estudo, onde o acaricida apresentou bom desempenho em 8 das 11 propriedades testadas, chegando a eficácia máxima (100%). O baixo desempenho dessa associação também foi relatado por Merlini e Yamamura (1998) e Kemer (2019), obtendo eficácia de 82,84% e 43,71%, respectivamente.

Neste estudo a eficiência da Supona e do Amitraz variou de acordo com a propriedade. Essa variação do Amitraz também foi observada no estudo realizado por Carneiro et al.(2015).

Embora tenha ficado abaixo do valor exigido (95%) o Amitraz teve bom desempenho na propriedade 1, alcançando eficácia de 92,37%, resultado semelhante encontrado no estudo feito por Merlini e Yamamura (1998), onde o Amitraz obteve eficiência de 93,51%. Na propriedade 3 obteve eficácia máxima (100%), percentual semelhante ao encontrado no estudo realizado por Della Pasqua e Freitas (2020) no qual o Amitraz atingiu 99,46% de eficácia. Entretanto, nas outras propriedades o percentual de eficácia desse acaricida foi inferior ao exigido, fato também relatado por Neto et al (2017) (eficiência de 57,71%) e Kemer (2019).

Já a Supona, foi sensível em 2 das 3 propriedades testadas atingindo em uma das propriedades a eficácia máxima de 100%, fato também observado por Carneiro et al.(2015). Kemer (2019) obteve uma eficácia da Supona de 99,92%, muito semelhante com o presente estudo, aonde o acaricida chegou a 99,89% de eficácia.

Figura 1. Percentual de eficácia pelo Teste de Imersão de Adultas (TIA), contra *Rhipicephalus microplus*, colhido de bovinos da propriedade 1. Lab. De Parasitologia/HV/DMV/UEM/Umuarama-PR.

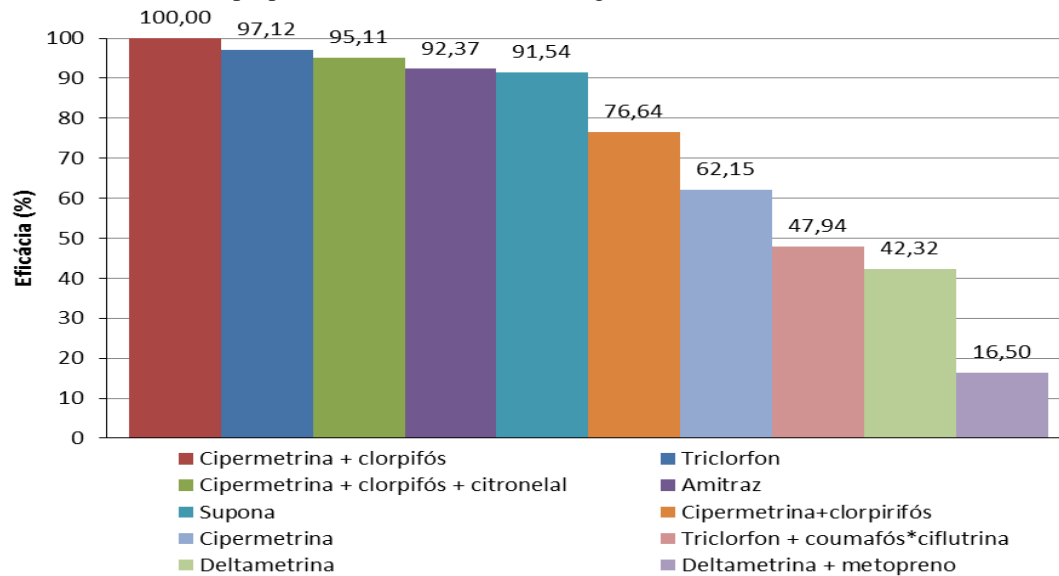


Figura 2. Percentual de eficácia pelo Teste de Imersão de Adultas (TIA), contra *Rhipicephalus microplus*, colhido de bovinos da propriedade 2. Lab. De Parasitologia/HV/DMV/UEM/Umuarama-PR.

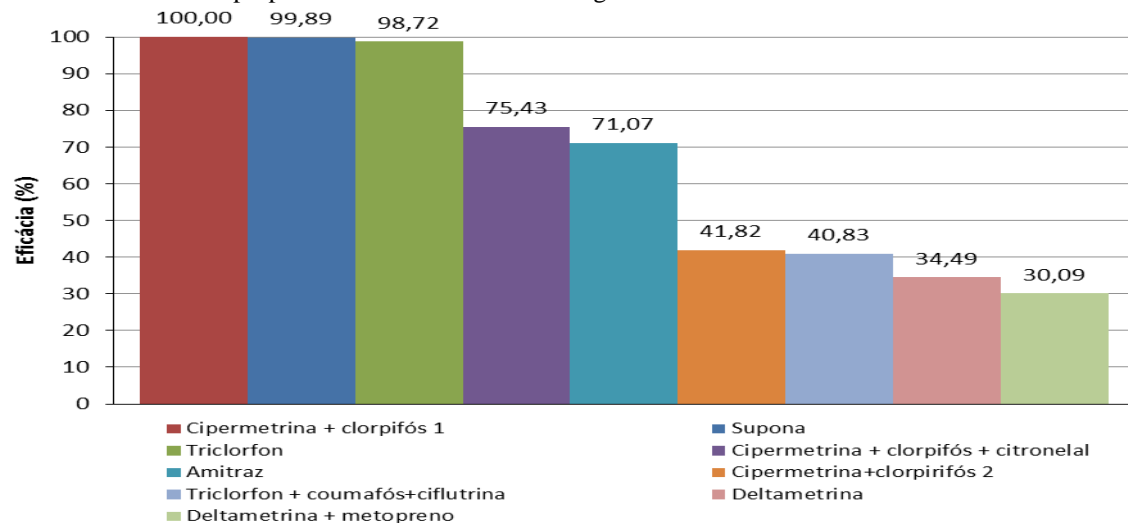


Figura 3. Percentual de eficácia pelo Teste de Imersão de Adultas (TIA), contra *Rhipicephalus microplus*, colhido de bovinos da propriedade 3. Lab. De Parasitologia/HV/DMV/UEM/Umuarama-PR.

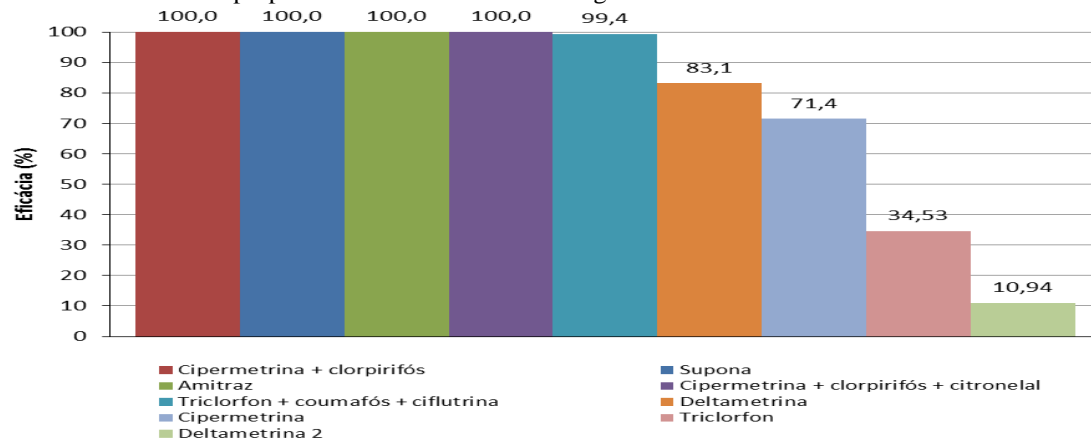
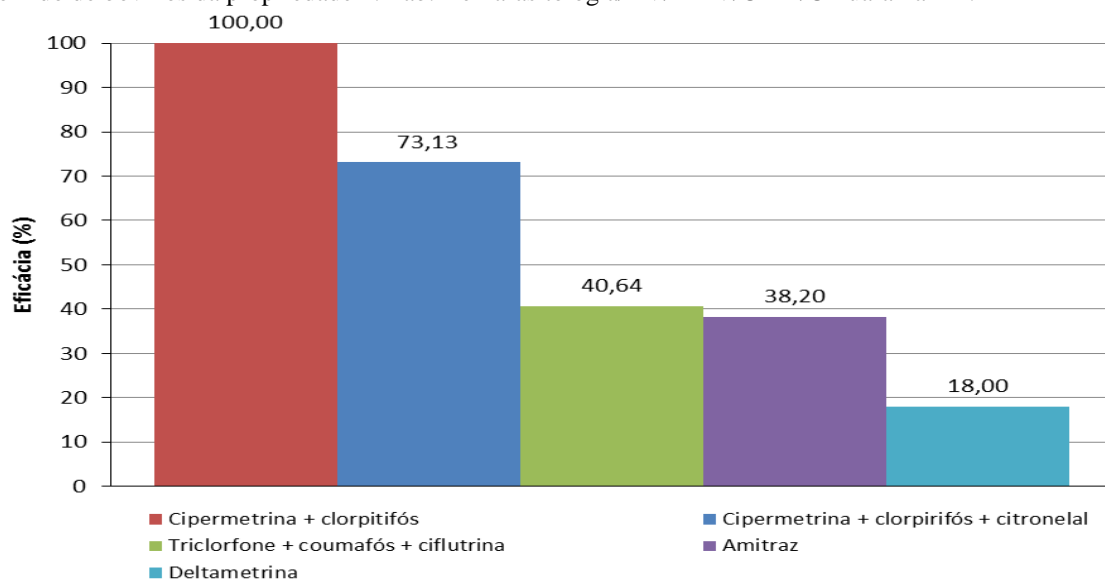


Figura 4. Percentual de eficácia pelo Teste de Imersão de Adultas (TIA), contra *Rhipicephalus microplus*, colhido de bovinos da propriedade 4. Lab. De Parasitologia/HV/DMV/UEM/Umuarama-PR.



4 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, podemos inferir que há uma múltipla resistência acaricida de *R. microplus* nas propriedades de bovino de leite avaliadas. Conclui-se que os produtores apresentam dificuldades em controlar este entrave sanitário, sendo demonstrado que é imprescindível a transmissão de conhecimentos técnicos da Universidade ao campo. Este projeto apresentou grande potencial em orientar tecnicamente os produtores para retardar e manejar a resistência de *R. microplus* aos carrapaticidas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B.; TORTELLI, F. P.; RIET-CORREA, B.; FERREIRA, J. L. M., SOARES, M. P.; FARIAS, N. A. R.; RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 237-242, 2006.

ANDREOTTI, R. **Situação atual da resistência do carrapato-do-boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos acaricidas no Brasil**, 1 ed. 36 p. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2010.

ARAÚJO, F. R.; MADRUGA, C. R.; LEAL, C. R. B.; BASTOS, P. A. S.; MARQUES, A. P. C. Frequência de anticorpos anti-Anaplasma marginale em rebanhos leiteiros da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 50, n. 3, p. 243-246, 1998

ARAÚJO, F. R.; MADRUGA, C. R.; SOARES, C. O.; KESSLER, R. H. Progressos na imunização contra Anaplasma marginale. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 139-148, 2003.

BARROS, S. L.; MADRUGA, C. R.; ARAÚJO, F. R.; MENK, C. F.; ALMEIDA, M. A. O.; MELO, E. P. S.; KESSLER, R. H. **Serological survey of Babesia bovis, Babesia bigemina, and Anaplasma marginale antibodies in cattle from the semi-arid region of the state of Bahia, Brazil, by enzyme-linked immunosorbent assays**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 100, n. 6, p. 613-617, 2005.

BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A.; JORGENSEN, W. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, New York, v. 129, p. 247-269, 2004

BÖSE, R.; JORGENSEN, W. K.; DALGLIESH, R. J.; FRIEDHOFF, K. T.; VOS, A. J. Current state and future trends in the diagnosis of babesiosis. **Veterinary Parasitology**, v. 57, n. 1-3, p. 61-74, 1995.

BROWMAN, D. D. Artrópodes. In: _____. **Parasitologia Veterinária de Georgis**. Barueri, SP: Manole, 2006. cap. 1, p. 1-81

CANTÚ-MARTÍNEZ, M. A.; SALINAS-MELÉNDEZ, J. A.; ZARATE-RAMOS, J. J.; ÁVALOS-RAMÍREZ, R.; MARTÍNEZ-MUNOZ, A.; SEGURA-CORREA, J. C. Prevalence of antibodies against Babesia bigemina and B. bovis in white-tailed deer (Odocoileus virginianus texanus) in farms of north east ern Mexico. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 7, n. 2, p. 121-123, 2008.

CARELLI, G.; DECARO, N.; LORUSSO, A.; ELIA, G.; LORUSSO, E.; MARI, V.; CECI, L.; BUONAVOGLIA, C. Detection and quantification of Anaplasma marginale DNA in blood samples of cattle by real-time PCR. **Veterinary Microbiology**, v. 124, n. 1-2, p. 107- 114, 2007.

CARNEIRO J. C.; COSTA E. G.L.; VASCONCELOS V. O.; OLIVEIRA N. J. F.; DUARTE E.R.; Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no Semiárido do Norte de Minas Gerais; **Acta Scientiae Veterinariae**, 2015. 43: 1267.

DALGLIESH, R. J.; STEWART, N. P. The use of ticktransmission by *Boophilus microplus* to isolate pure strains of *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* and *Anaplasma marginale* from cattle with mixed infections. **Veterinary Parasitology**, v. 13, n. 4, p. 317-323, 1983

DELLA PASQUA E. L.; FREITAS, E. S.; AVALIAÇÃO IN VITRO DE CARRAPATICIDAS NO CONTROLE DE RHIPICEPHALUS (*BOOPHILUS*) MICROPLUS, NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL; **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária** FAG – Vol. 3, no 1, jan/jun 2020

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 66, n. 1, p. 130-133, Feb. 1973

FARIAS N.A.R. 1999. **Situación de la resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* em la región sur de Rio Grande Del Sur, Brazil**. Anais IV Seminário Internacional de Parasitologia Animal, Puerto Vallarta, México, p.25-30.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância médico veterinária**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 192 p.

FREITAS, D. R. J. de; POHL, P. C.; VAZ JR, I. da S. Caracterização da resistência para acaricidas no carrapato *Boophilus microplus*. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n.2, p.109-117, 2005.

FURLONG, J. **Carrapatos: soluções e problemas**. 1. ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1995. 65p

FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. **Caderno Técnico da Esc. Veterinária UFMG**, n.8, p.49-61, 1993.

FURLONG, J.; MARTINS, J. R. S. **Resistência dos carrapatos aos carrapaticidas**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2000. 25 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular técnica, 59).

GONÇALVES, P. M. Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 187-194, 2000.

GRISI, L.; MASSARD, C.L.; BORJA, G. E. M.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 21, n. 125, p. 8-10, 2002.

GUEDES JUNIOR, D. S.; ARAÚJO, F. R.; SILVA, F. J. M.; RANGEL, C. P.; BARBOSA NETO, J. D.; FONSECA, A. H. Frequency of antibodies to *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma vivax* and *Borrelia burgdorferi* in cattle from the North eastern region of the State of Pará, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 2, p. 105-109, 2008.

GUGLIELMONE, A. A. Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America. **Veterinary Parasitology**, v. 57, n. 1-3, p. 109-119, 1995

KEMER A. **Manejo sanitário, resistência à carrapaticidas e prevalência dos agentes da tristeza parasitária bovina em propriedades leiteiras do planalto serrano catarinense, sul do Brasil.** Dissertação (mestrado) – Universidade federal de Santa Catarina, Campus Curitibano, 2020

KESSLER, R. H. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 177-179, 2001.

KOCAN, K. M.; FUENTE, J.; BLOUIN, E. F.; COETZEE, J. F.; EWING, S. A. The natural history of *Anaplasma marginale*. **Veterinary Parasitology**, v. 167, n. 2-4, p. 95-107, 2010.

MARTINS, J. R. **Carrapato bovino.** 2002. Disponível em: <<http://www.carrapatobovino.com/babesioseeanaplasnose.htm>>. Acesso em: 11 dez. 2009.

MASSARD, C. L.; FREIRE, R. B. Etiologia, manifestações e diagnóstico das babesioses bovinas no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 4, n. 23, p. 53-56, 1985

MENDONÇA, C. L.; KOHAYAGAWA, A.; SCHENK, M. A. M.; MADRUGA, C. R.; VIEIRA, D.; AFONSO, J. A. B.; CARVALHO, C. M. E. Perfil eletroforético das proteínas séricas de bezerros nelores infectados experimentalmente com isolados de *Babesia bigemina* das regiões sudeste, nordeste e norte do Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.5, n. 2- 3, p. 70-75, 2002

Merlini L.S. & Yamamura M. 1998. Estudo in vitro da resistência de *Boophilus microplus* a carrapaticidas na pecuária leiteira do Norte do estado do Paraná. **Ciências Agrárias**. 9(1): 38-44.

NETO O. J. S.; TAVEIRA R. Z.; AMARAL A. G.; MARTINS T. R.; OLIVEIRA B.C. Avaliação da suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em bovinos leiteiros na região do Oeste Goiano, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 1, p 54-59, 2017.

OIE. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* – **Southern Cattle Tick**. 3 p., 2007.

PEREIRA M. C.; LABRUNA M. B. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: morfologia; In: **Rhipicephalus (Boophilus) Microplus. Biologia, Controle e Resistência**, PEREIRA M. C.; LABRUNA M. B.; SZABO M. P. J.; KAFKE G. M.; Ed.: Medvet; 1ª edição, janeiro 2008.

ROCHA, C.M.B.M. et al. Percepção dos produtores de leite do município de Passos, MG, sobre o carrapato **Boophilus microplus** (Acari: Ixodidae), 2001. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1235-1242, 2006.

ROUSH, R. T. Occurrence, genetics and management of insecticide resistance. **Parasitology Today**, v.9, n. 5, p. 174-179, May 1993.

SANTOS, T. R. B.; GONZALES, J. C.; CHIES, J. M.; FARIAS, N. A. R. Transmissão transovariana de *Babesia bigemina*, (SMITH & KILBORNE, 1893) por partenóginas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 7-10, 1998.

SINGH, H.; MISHRA, A. K.; RAO, J. R. Comparison of indirect fluorescent antibody test (IFAT) and slide enzyme linked immunosorbent assay (SELISA) for diagnosis of *Babesia bigemina* infection in bovines. **Tropical Animal Health and Production**, v. 41, n. 2, p. 153- 159, 2009.

SOARES, C. O.; SOUZA, J. C. P.; MADRUGA, C. R.; MADUREIRA, R. C.; MASSARD, C. L.; FONSECA, A. H. Soroprevalência de *Babesia bovis* em bovinos na mesorregião Norte Fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 75-79, 2000.

SONENSHINE, D.E. **Biology of ticks**. Oxford: Oxford University, 1991. V.2. 464p.

SOUZA A. P.; SARTOR A. A.; BELLATO V.; PERUSSOLO S. Eficácia de carrapaticidas em rebanhos de bovinos leiteiros de municípios da região centro sul do paraná. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.2, n.2, p. 131-135, 2003.

SOUZA, J. C. P.; SOARES, C. O.; MADRUGA, C. R.; MASSARD, C. L. Prevalência de anticorpos anti *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) em bovinos na mesorregião do médio Paraíba. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p. 309-314, 2001

SOUZA, J. C. P.; SOARES, C. O.; SCOFIELD, A.; MADRUGA, C. R.; CUNHA, N. C.; MASSARD, C. L.; FONSECA, A. H. Soroprevalência de *Babesia bigemina* em bovinos na mesorregião Norte Fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 26-30, jan./mar. 2000.

SUTHERST R.W. & COMINS H.N. 1997. **The management of acaricide resistance in the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) in Australia**. Bull. Entomol. Res. 69:519-540.

VIDOTTO, O.; MARANA, E. R. M. Diagnóstico em anaplasmosse bovina. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p. 361-368, 2001.