

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DE CARRAPATICIDAS NO CONTROLE DE *RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS*, NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

DELLA PASQUA, Eduardo Luiz¹
FREITAS, Edmilson Santos de²

RESUMO

Este trabalho teve como tema a eficácia de carrapaticidas no controle do carrapato bovino na região oeste do estado do Paraná, com isso foi realizado um biocarrapaticidograma para identificação de possíveis cepas resistentes do *R. (B.) microplus*, utilizando o teste de imersão de adultos (TIA), sendo o material coletado proveniente de fazendas privadas, localizadas nos municípios de Céu Azul e Toledo, estado do Paraná. As fêmeas ingurgitadas (teleógenas) utilizadas foram de *Rhipicephalus (B.) microplus*, que parasitavam bovinos mestiços e de raças apuradas, criados na região estudada. Para análise dos perfis de sensibilidade, foram utilizados quatro princípios ativos mais frequentemente utilizados na região: Deltametrina 25%; Cipermetrina 15%, Clorpirifós 25%, citronelal 1%; Amitraz 12,5%; Triclorfone 77,6%, Coumafós 1%, Ciflutrina 1%. Nos rebanhos trabalhados os produtos apresentaram eficácias superiores a 95% e pertinentes com a legislação, apresentando níveis de eficácias aceitáveis.

PALAVRAS-CHAVE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. carrapato. acaricidas. resistência.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como tema a eficácia de carrapaticidas no controle do carrapato bovino. Na região oeste do estado do Paraná tiveram relatos de produtores com dificuldade no controle do carrapato, originando uma dúvida e suspeita de uma possível resistência a alguns produtos. Foram descritos em estudos o caso de cepas resistentes a vários produtos carrapaticidas em diversas regiões do país, onde se relatava o mesmo problema com controle do *R. (B.) microplus*. Com isso foi realizado um biocarrapaticidograma para identificação de possíveis cepas resistentes do *R. (B.) microplus* na região.

O carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um ectoparasita hematófago causador de inúmeros prejuízos econômicos, como perdas na produção de leite, carne e couro. Podendo também ser um vetor de *Anaplasma spp* e *Babesia spp* que são os agentes etiológicos da tristeza parasitária bovina.

O tratamento químico do carrapato ainda é a forma mais eficaz de controle, mesmo sendo uma técnica muito onerosa, porém, tem sido relatada cada vez menos eficiente, pois o uso incorreto e indiscriminado dos carrapaticidas podem ser causadores da acelerada seleção de populações resistentes aos produtos comerciais.

¹ Acadêmico. E-mail: eduardodellapasqua@outlook.com

² Professor E-mail: edmilsonfreitas@hotmail.com

Assim se vê necessária esta pesquisa para a identificação dessas populações e qual o produto é realmente eficaz, instruindo corretamente aos produtores na realização do tratamento para o controle do carrapato, com a finalidade de prevenir ou retardar a seleção de carrapatos resistentes.

O objetivo do estudo foi verificar a eficácia *in vitro* de carrapaticidas de contato nas cepas da região oeste do estado do Paraná. Identificando possíveis populações de carrapatos resistentes às bases químicas disponíveis no mercado, encontrando carrapaticidas mais eficientes para o controle da cepa regional do *R. (B.) microplus* e com isso adotar um controle estratégico e racional no tratamento do carrapato-do-boi.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Originário da Ásia, o carrapato do boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é de prevalência em áreas cujo clima é tropical e subtropical. Tendo se alastrado para várias regiões do mundo junto com o comércio de bovinos no período do colonialismo (RAYNAL *et al.* 2015).

A infestação pelo carrapato do boi, *Rhipicephalus (B.) microplus*, é um fator limitante quanto à rentabilidade da pecuária nacional. As condições climáticas na maior parte do Brasil contribuem para aumentar a intensidade e o período de parasitose, tornando os prejuízos mais significativos e impactantes para o rebanho bovino nacional (VERÍSSIMO, 2015).

Esses carrapatos são vetores de inúmeros patógenos causadores de doenças, tais como *Babesia spp.* e *Anaplasma spp.* Os prejuízos causados por parasitas na pecuária podem provocar danos de mortalidade e morbidade, com conseqüente diminuição na produção. No Brasil, as perdas relacionadas ao carrapato podem ser estimadas em cerca de um bilhão de dólares ano, representada por danos causados pela ação direta do parasita, como também pelo custo dos sistemas de controle, nos quais representam gastos anuais de cerca de R\$ 800 milhões com produtos carrapaticidas (RAYNAL *et al.*, 2015).

Bovinos da espécie *Bos taurus indicus*, ou zebuínos, tem maior resistência ao carrapato quando em comparação aos *Bos taurus taurus*, ou animais europeus. Notou se que quanto maior o grau de sangue europeu nos cruzamentos, maior é a suscetibilidade ao carrapato (CARNEIRO *et al.*, 2015).

No Brasil, existem casos de resistência do carrapato *Rhipicephalus (B.) microplus* aos acaricidas organofosforados sendo descritas desde os anos de 1970, e aos piretróides, no fim dos anos de 1980 (KOLLER *et al.*, 2009).

É de suma importância enfatizar que o biocarrapaticidograma deve sempre ser recomendado, visto que é uma ferramenta eficaz para determinar a sensibilidade do carrapato aos acaricidas

comerciais de contato, além de indicar qual produto é potencialmente mais eficaz para cada população de carrapato. Ainda, auxilia na identificação do perfil regional dos níveis de sensibilidade e resistência das cepas as bases químicas disponíveis no mercado (VITA *et al*, 2012).

Os resultados obtidos indicam que a resistência do carrapato do boi aos acaricidas comerciais vem aumentando gradativamente tanto em quantidade como em amplitude de princípios ativos (CAMILLO *et al*, 2009).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de germinação de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz em Cascavel, Paraná, sendo o material coletado proveniente de fazendas privadas, localizadas nos municípios de Céu Azul e Toledo, estado do Paraná. As fêmeas ingurgitadas (teleóginas) utilizadas foram de *Rhipicephalus (B.) microplus*, que parasitavam bovinos mestiços e de raças apuradas, criados na região estudada.

Foram separados dos rebanhos no mínimo um animal deixando sem tratar com carrapaticida por no mínimo 25 dias, caso o produto usado nos bovinos tenha sido de contato. Caso o carrapaticida em uso for sistêmico, do tipo “pour on” ou injetável, os animais devem ficar sem novo tratamento por 35 dias, e em casos de fluazuron, esperar acima de 40 dias, conforme indicação dos fabricantes. Este cuidado é necessário para que os carrapatos que foram colhidos não contenham resíduos de carrapaticidas.

Foi coletada com as mãos uma quantidade razoável de teleóginas (100 ou mais). Acondicionados em potes de plástico, com pequenos furos que permitam a entrada de ar. Os carrapatos coletados foram enviados no mesmo dia ao laboratório.

Ao chegar ao laboratório, os carrapatos foram colocados em uma peneira e banhados com água corrente para retirar resíduos e/ou sujeiras. Em seguida, as teleóginas foram secas sobre bandejas cobertas de papel absorvente. Realizada a escolha dos indivíduos maiores, em melhor estado de integridade física, que demonstrem maior capacidade de mobilidade e coloração característica, ou seja, os carrapatos mais saudáveis.

Para cada princípio ativo a ser testado, utilizou-se um grupo contendo 10 teleóginas, acondicionadas em placas de Petri. Os testes foram acompanhados de um grupo controle, que serviu como referência quando comparado aos grupos tratados, ou seja, se o produto testado é eficaz ou não. Todos os grupos são pesados em balança analítica para efeito de homogeneidade no peso entre os tratamentos.

Teste de imersão de adultos (TIA), para cada produto a ser testado, foram preparadas 200 ml de solução em frascos contendo o acaricida, na diluição recomendada pelo fabricante. Cada grupo de teleóginas foi submerso nas respectivas diluições por cinco minutos.

Para análise dos perfis de sensibilidade, foram utilizados quatro princípios ativos mais frequentemente utilizados na região: Deltametrina 25% (Piretróide); Cipermetrina 15% (Piretróide), Clorpirifós 25% (Organofosforado), citronelal 1%; Amitraz 12,5% (Bis (arilformamidina); Triclorfone (Organofosforado) 77,6%, Coumafós 1%, Ciflutrina 1% (Piretróide).

Posteriormente, as teleóginas são retiradas da solução e o excesso de líquido é retirado com o auxílio de papel filtro. Em seguida as mesmas foram acondicionadas em placas de Petri, fixadas dorsalmente em fita dupla face e mantidas por 14 dias à estufa (tipo BOD) em temperatura de 28 graus centígrados e com umidade relativa de 80% (UR) (DRUMMOND et al, 1973).

Logo após a ovoposição, as massas de ovos são transferidas para seringas vedadas com algodão (“cotton plug”), e mantidas em BOD, nas mesmas condições acima descritas, por mais 10 dias. Os parâmetros reprodutivos (peso das fêmeas ingurgitadas, peso da massa de ovos e a taxa de eclodibilidade) foram analisados segundo a “Eficiência Acaricida” (EA) descrita por Drummond et al. (1973). O produto acaricida é considerado eficiente quando $EA \geq 95\%$.

ER – Eficiência Reprodutiva.

PMO – Peso da massa de ovos.

PFI – Peso da fêmea ingurgitada.

Eclo- Eclodibilidade.

$$ER = \frac{PMO \times \%Eclo \times 20000^*}{PFI}$$

*Um grama de ovos de *R. microplus* corresponde a 20000 larvas.

A percentagem de controle de eficiência do produto (EP) foi calculada de acordo com a seguinte equação:

$$EP = \frac{(ER \text{ Controle negativo} - ER \text{ Produto} \times 100)}{ER \text{ Controle}}$$

A eficácia dos tratamentos foi calculada com base na ER do grupo controle com água destilada estéril. Para cada tratamento, o experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado.

As eficácias dos produtos foram submetidas à análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) no pacote estatístico SASM-Agri (CANTERI *et-al*, 2001).

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nos rebanhos trabalhados os produtos apresentaram eficácias superiores a 95% e pertinentes com a legislação (MAPA, 1990), apresentando níveis de eficácias aceitáveis frente às populações de *R.(B) microplus* pesquisadas nos municípios de Céu Azul e Toledo, Paraná, Brasil.

Tabela 1 – Percentuais de eficiência de diferentes carrapaticidas em cinco populações de carrapatos *Rhipicephalus (B) microplus* coletados.

Tratamentos	Médias (%)
Deltametrina	98.46 ± 0,05 b
Cipermetrina	99.28 ± 0,05 ab
Amitraz	99.46 ± 0,05 ab
Triclorfone	99.76 ± 0,05 a

Fonte: Dados da Pesquisa

O percentual de eficácia do princípio ativo triclorfon 77,6% (99.76%), sendo superior estatisticamente referente aos outros princípios ativos tendo um coeficiente de variação de 0,60% e um grau de significância de 5%, demonstrando que está dentro dos parâmetros preestabelecidos pelo Centro Mundial de Referência para a Resistência a Acaricidas (WARRC, 1997), da Organização Mundial para Alimentos e Agricultura (FAO), que prioriza como 80,00% de eficácia um ótimo resultado, e também do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que considera uma eficiência aceitável para uma base química carrapaticida no Brasil igual ou superior a 95,00%. Demonstrando resultado semelhante no estudo realizado na região norte do estado do Paraná, onde o triclorfon + coumaphos apresentou índice de eficácia de 82,84% (MERLINI e YAMAMURA, 1998).

Os efeitos dos princípios ativos cipermetrina a 15% (99.28%), amitraz 12.5% (99.46%), são estatisticamente similares, tendo um coeficiente de variação de 0,60% e um grau de significância de 5%, determinando também suas eficácias, acordando com o instituído pelo Centro Mundial de Referência para a Resistência a Acaricidas (WARRC), da Organização Mundial para Alimentos e Agricultura (FAO) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O que está de acordo com o estudo realizado no norte do estado do Rio de Janeiro, onde o percentual médio de eficácia do produto amitraz 12,50% (96,60%) e do produto cipermetrina a 15% (98,00%) (VITA *et al*, 2012).

A Deltametrina 25% (98.46%) teve um resultado estatístico inferior referente aos outros princípios ativos, tendo um coeficiente de variação de 0,60% e um grau de significância de 5%, porém, está dentro dos parâmetros aceitáveis de eficiência do acaricida que é $EA \geq 95\%$. Esses resultados diferem do estudo realizado no semiárido do norte de Minas Gerais, onde a deltametrina não foi eficaz e apresentou eficácia de apenas 35,3% (CARNEIRO *et al*, 2015).

Tabela 2 – Efeitos de diferentes acaricidas sobre o peso de fêmeas ingurgitadas, peso da massa de ovos, eclodibilidade e eficácia acaricida para *Rhipicephalus (B.) microplus* provenientes de rebanhos bovinos localizados nos municípios de Céu Azul e Toledo, Paraná.

Rebanho 1					
Tratamentos	PFI (g)	PMO (g)	Eclo (%)	E.R.	E.P. (%)
Deltametrina	0,93 a	0,5532 a	0.5 b	5948,38 b	98,5 b
Ciperrmetrina	0,93 a	0,0704 a	0.65 b	984,08 b	98,9 ab
Amitraz	0,91 a	0,4533 a	0.7 b	6973,84 b	98,4 ab
Triclorfone	0,63 a	0,0417 a	0 b	0 b	100 a
Controle	1,21 a	0,8783 a	90 a	1306562 a	-
Rebanho 2					
Deltametrina	1,06 a	0,6486 a	0,72 b	8811,16 b	98 b
Ciperrmetrina	1,2 a	0,2131 a	0,8 b	2841,33 b	98,6 ab
Amitraz	0,94 a	0,0084 a	0,7 b	125,1 b	98,9 ab
Triclorfone	0,92 a	0,14 a	0,4 b	1217,39 b	98,8 a
Controle	1,27 a	0,6041 a	98 a	932311,8 a	-
Rebanho 3					
Deltametrina	1,43 a	0,4467 a	0,4 b	2499,02 b	98,7 b
Ciperrmetrina	1,75 a	0,207 a	0 b	0 b	100 ab
Amitraz	0,98 a	0,1392 a	0 b	0 b	100 ab
Triclorfone	1,47 a	0,5663 a	0 b	0 b	100 a
Controle	1,04 a	0,6348 a	70 a	854538,5 a	-
Rebanho 4					
Deltametrina	1,19 a	0,2576 a	0,5 b	2164,7 b	98,3 b
Ciperrmetrina	1,01 a	0,1733 a	0 b	0 b	100 ab
Amitraz	0,87 a	0,2365 a	0 b	0 b	100 ab
Triclorfone	0,86 a	0,2195 a	0 b	0 b	100 a
Controle	1 a	0,214 a	80 a	342400 a	-
Rebanho 5					
Deltametrina	1,47 a	0,7837 a	0,1 b	1066,25 b	98,8 b
Ciperrmetrina	1,14 a	0,3399 a	0,05 b	298,15 b	98,9 ab
Amitraz	1,13 a	0,2625 a	0 b	0 b	100 ab
Triclorfone	1,15 a	0,3393 a	0 b	0 b	100 a
Controle	1,08 a	0,4099 a	92 a	698348,1 a	-

Fonte: Dados da Pesquisa

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa permite concluir que os princípios ativos utilizados demonstram um excelente resultado no controle da cepa regional de *R. (B.) microplus* oriunda da região estudada. É importante enfatizar que o biocarrapaticidograma deve ser recomendado, pois se demonstra uma ferramenta eficaz para determinar a sensibilidade de *R. (B.) microplus* frente aos acaricidas comerciais de contato, indicando o produto potencialmente mais eficaz para cada população de carrapatos. Além disso, auxilia na descrição do perfil regional dos níveis de sensibilidade e resistência dos carrapatos às bases químicas disponíveis no mercado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da agricultura. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. 1990. Portaria no. 90 de 4 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Seção 1, 22 janeiro de 1990.

CAMILO, G.; VOGEL, F. F.; SANGIONI, L. A. CADORE, G. C.; FERRARI, R. Eficiência *in vitro* de acaricidas sobre carrapatos de bovino no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v.39, n.2, p.490-495, Santa Maria, mar-abr, 2009.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott- Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

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**, v: 1267; 15 abr. 2015.

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

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; BARROS, A. T. M. Diagnóstico da Resistência do Carrapato-do-boi a Carrapaticidas em Mato Grosso do Sul. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Gado de Corte**, 21.ed. Campo Grande, jul, 2009.

MERLINI, L. S.; YAMAMURA, M. H. Estudo in vitro da resistência de *Boophilus microplus*. A carrapaticidas na pecuária leiteira do norte do estado do Paraná. **Semina: Ci. Agr., Londrina**, v.19, n.1, p.38-44, mar. 1998.

RAYNAL, J. T.; SOUZA, B. C.; SILVA, A. B.; BAHIENSE, T. C.; SILVA, H. C.; MEYER, R.; PORTELA, R. W. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a acaricidas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 2015.

STONE, B. F.; HAYDOCK, K. P. A. A method for measuring the acaricide susceptibility of the cattle tick *Boophilus microplus* (Can), **Bulletin of Entomological Research**, v. 53, n. 3, p. 563-578, 1962.

VERÍSSIMO, C. J. Resistência e Controle do Carrapato-do-boi. **Instituto de Zootecnia**, Nova Odessa, 2015.

VITA, G. F.; DUMAS, E.; PEREIRA, M. A. V. C; FERREIRA, I. Avaliação *in vitro* de carrapaticidas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887), no norte do estado do Rio de Janeiro, Brazil*, **Acta Scientiae Veterinariae**, v: 1028, 2012

WARRC. Manual de instruções, diagnóstico de resistência a carrapaticidas. New York: Centro Mundial de Referência para a Resistência a Acaricidas, **Organização Mundial para Alimentos e Agricultura (FAO)**, 650p. 1997.