

**Avaliação *in vitro* da eficácia do amitraz sobre populações de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) da região sul do Rio Grande do Sul**

***In vitro* evaluation of the efficacy of the amitraz in populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) in the southern region of Rio Grande do Sul**

DOI:10.34117/bjdv7n6-152

Recebimento dos originais: 07/05/2021

Aceitação para publicação: 01/06/2021

**José Pablo Villarreal Villarreal**

Doutorado em Parasitologia pela Universidade Federal de Pelotas (Brasil)  
Universidad Autónoma de Nuevo León, Departamento de Microbiología.  
Francisco Villa S/N, Ex Hacienda el Canadá, Gral. Escobedo, NL, México.  
E-mail: pablov\_v@hotmail.com.

**Romario Garcia-Ponce**

Estudante de Doutorado em Gestão e Uso Abrangente de Recursos Bióticos pela  
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)  
Universidad Autónoma de Nuevo León, Departamento de Química Analítica.  
Pedro de Alba S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolas de los Garza, NL, México.  
E-mail: qbpromario@gmail.com.

**Patrícia Da Silva Nascente**

Pós-doutorado na University of Michigan, School of Dentistry (US)  
Departamento de Microbiologia e Parasitologia do Instituto de Biologia da  
Universidade Federal de Pelotas (Brasil).  
Biology Institute, Microbiology and Parasitology Department. Capão do Leão  
University Campus. Capão do Leão, RS, Brasil  
E-mail: pattsn@gmail.com

**Sergio Arturo Galindo Rodríguez**

Doutorado em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de Genebra (Suíça) e pela  
Universidad Claude Bernard - Lyon I (França)  
Universidad Autónoma de Nuevo León, Departamento de Química Analítica.  
Pedro de Alba S/N, Ciudad Universitaria, San Nicolas de los Garza, NL, Méx.  
E-mail: sagrod@yahoo.com

**RESUMO**

Os efeitos diretos e indiretos causados pela espécie do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* são extremamente importantes no gado, causando perdas anuais no Brasil que chegam até US \$ 3.240 milhões de dólares. O surgimento de resistência aos carrapatos sintéticos é um grave problema na pecuária, devido a erros no fator operacional, relacionados à ação do homem no controle do carrapato. O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do amitraz em *R. (B.) microplus*, usando o Teste de Imersão de Adultas (TIA) em sete populações (P1: 15.61%, P2: 64.92%, P3: 88.76%, P4:

76.43%, P5: 38.73%, P6: 36.08%, P7: 25.21%) na região sul do Rio Grande do Sul. Concluiu-se que o mesmo princípio ativo amitraz, apresentou diferentes índices de eficácia em testes de sensibilidade *in vitro* nas diferentes propriedades avaliadas, não atingindo o valor mínimo recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

**Palavras-chave:** *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Resistência, Amitraz.

## ABSTRACT

The direct and indirect effects caused by the tick specie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* are extremely important in cattle, causing losses in Brazil of \$ 3,240 million dollars per year. The emergence of resistance to synthetic acaricides by this tick is a serious problem in livestock production, due mainly to human errors, related to its control. The aim of the present study, was to evaluate the efficacy of the amitraz on *R. (B.) microplus*, using the Adult Immersion Test (TIA) in seven populations (P1: 15.61%, P2: 64.92%, P3: 88.76%, P4: 76.43%, P5: 38.73%, P6: 36.08%, P7: 25.21%) in the southern region of Rio Grande do Sul. It was concluded that the same active ingredient amitraz had different *in vitro* efficacy levels in the different properties evaluated, not reaching the minimum avergae recommended by the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

**Keywords:** *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, Resistance, Amitraz.

## 1 INTRODUÇÃO

Os efeitos diretos causados pela espécie de carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e os agentes da doença Tristeza Parasitaria transmitidos por ele, são de extrema importância na saúde animal, em especial nos bovinos, causando um grande impacto econômico na pecuária (JONGEJAN; UILENBERG, 2004). Na América do Sul, *R. (B.) microplus* tem maior ocorrência na região tropical e subtropical (EVANS et. al., 2000). Estima-se uma alta prevalência no Brasil, onde áreas de umidade relativa alta no solo e temperatura elevada favorecem a sobrevivência das populações desse carrapato (ESTRADA; PEÑA, 2006), apresentando até três gerações anuais na região sul do Brasil (CAMPOS et al., 2008). Sabe-se que as perdas anuais no Brasil chegam a 3.240 milhões de dólares (GRISI et al., 2014; SILVA et al., 2021).

O surgimento da resistência de *R. (B.) microplus* aos carrapaticidas vem gerando sérios problemas na produção de bovinos, sendo uma tendência mundial. A causa principal ao desenvolvimento da resistência à maioria dos carrapaticidas sintéticos é a expressão dos fatores intrínsecos ou biológicos relacionados com o carrapato como, mutações na genética da produção de alelos dominantes resistentes dentro das populações e trocas enzimáticas no metabolismo (GUERRERO et al., 2001; FOIL et al., 2004), que

se deve ao fator operacional, relacionado com a ação do homem no controle do carrapato, fenômeno que se apresenta devido à maioria dos produtores usar o produto químico como única ferramenta para o controle de maneira errônea como com a utilização excessiva de carrapaticidas sem conhecer a biologia, ecologia e prevalência do carrapato e falhas na detecção da resistência, entre outros (RIDDLES; NOLAN, 1986; DENHOLM; ROWLAND, 1992).

Segundo FARIAS et al. (2008) a região sul do Rio Grande do Sul apresenta falhas de manejo dos acaricidas, detectadas na maioria das propriedades, assim como um aumento do uso de produtos à base de amitraz, o que favoreceu a seleção de carrapatos resistentes a essas moléculas. SANTOS et al. (2009) alerta quanto à importância dos fatores operacionais, pois produtos comerciais de marcas diferentes, com o mesmo princípio ativo amitraz, podem ter diferentes graus de eficácia. Assim, a escolha de um produto comercial de menor eficácia pode acelerar a seleção de populações de *R. (B.) microplus* resistentes.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do princípio ativo amitraz sobre populações de *R. (B.) microplus* da região Sul do Rio Grande do Sul, pelo Teste de Imersão de Adultas (TIA) descrito por (DRUMMOND et al., 1973).

## 2 METODOLOGIA

Para realização dos testes foram coletadas fêmeas (teleóginas) ingurgitadas de bovinos de sete propriedades rurais de municípios da região sul do Rio Grande do Sul, entre janeiro e junho de 2014. As teleóginas coletadas diretamente do corpo dos bovinos foram encaminhadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias (LADOPAR) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

No laboratório as teleóginas foram lavadas, secadas com auxílio de papel toalha e selecionadas em grupos de dez fêmeas ingurgitadas com tamanhos e pesos homogêneos. Após as pesagens, cada grupo foi imerso por cinco minutos em soluções contendo a diluição do carrapaticida comercial, de acordo com as indicações do fabricante. Para os grupos controle usou-se água destilada. As amostras foram testadas com o princípio ativo amitraz.

Após a imersão, os grupos de teleóginas foram secos e fixados com a superfície dorsal em uma fita dupla face no fundo de uma placa de petri identificadas, com a abertura genital e as peças bucais voltadas para fora da fita para que postura dos ovos fosse realizada nos bordos da placa. As placas foram levadas para incubação em uma estufa

BOD climatizada a uma temperatura de 27°C (± 1 °C) e umidade relativa superior a 80%, clima ideal para a ovoposição. Após o 14º dia de incubação foi avaliada a massa de ovos férteis de cada grupo, e no 30º dia foi feita a análise da eclodibilidade das posturas.

A partir destes dados foi avaliado o índice reprodutivo (IR) e o índice de eficácia (IE) de cada produto comercial, através das seguintes fórmulas:

### Índice Reprodutivo:

$$\text{IR} = \frac{\text{Peso da massa de ovos X \% de eclosão X 20.000}}{\text{Peso das fêmeas ingurgitadas}}$$

### Índice de eficácia:

$$\text{IE} = \frac{(\text{IR Controle} - \text{IR Tratado}) \times 100}{\text{IR Controle}}$$

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de eficácia (IE) do carrapaticida a base de Amitraz encontrados nas diferentes propriedades demonstraram ineficiência do químico no Teste de Imersão de Adultas (TIA) descrito por (DRUMMOND et al., 1973). Os IE são apresentados na Tabela 1. É possível visualizar uma variação dos IE, sendo três propriedades (2, 3 e 4) com IE acima dos 50% e outras com baixo do mesmo (1, 5 e 6). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o carrapaticida só é eficaz com no mínimo 95% de IE, os resultados demonstram que os IE neste trabalho estão por abaixo do estabelecido por o MAPA.

Tabela 1. Média dos diferentes Índices de eficácia à base de amitraz nas diferentes propriedades em testes de Drummond realizados entre janeiro e junho de 2014 com teleóginas coletadas em propriedades do Rio Grande do Sul.

Propriedade	Índice de Eficácia
Prop. 1	15.61%
Prop. 2	64.92%
Prop. 3	88.76%
Prop. 4	76.43%
Prop. 5	38.73%
Prop. 6	36.08%
Prop. 7	25.21%

Os resultados obtidos concordam com SANTOS et al., 2009 onde na Região Sul do Rio Grande do Sul, existem populações de *R. (B.) microplus* nas quais o amitraz possui baixa eficácia. A variação dos IE das propriedades estudadas deve-se ao fato que algumas propriedades usam produtos comerciais da mesma marca e outras não, concordando com SANTOS et al., 2009 onde produtos comerciais de marcas diferentes, com o mesmo princípio ativo amitraz, podem ter diferentes graus de eficácia. Tendo uma perda na eficácia com o tempo concordando com FARIAS et al., (2008) apresentando-se falhas de manejo dos acaricidas detectadas, como doses erradas e aplicação inadequada. O uso contínuo do amitraz nas propriedades demonstram uma baixa no (IE), mesmo sendo em propriedades da mesma região como se apresentando (IE) como o observado nesse estudo.

Observa-se a importância do Teste de Imersão de Adultas (TIA) descrito por DRUMMOND et al., 1973, para visualizar se o princípio ativo do carrapaticida usado no campo é eficaz ou não, para prevenir e/ou evitar a disseminação da resistência aos fármacos.

#### **4 CONCLUSÕES**

Concluiu-se que o mesmo princípio ativo amitraz teve diferentes taxas de eficácia em testes de sensibilidade *in vitro* nas diferentes propriedades avaliadas, não atingindo o valor mínimo de IE preconizada pelo MAPA, porém sua maioria pode estar relacionada ao uso incorreto do carrapaticida nas propriedades. Além disso, confirma a importância dos testes de Drummond para observar e quantificar a eficácia dos produtos químicos com respeito à resistência de populações de *R. (B.) microplus*.

## REFERÊNCIAS

- CAMPOS PEREIRA DE, M.; BAHIA LABRUNA, M.; PABLO JUAN SZABÓ, M.; MARCONDES KLAFFKE, G. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Biologia, Controle e Resistência. São Paulo: **MedVet**, 2008.
- DENHOLM, I.; ROWLAND, M. W. Tactics for managing pesticide resistance in Arthropods: Theory and practice. **An. Rev. Entom.**, v. 37, n. 91–112, 1992.
- DRUMMOND, R. O.; ERNEST, S.E.; TREVINO, J.L.; GLADNEY, W.J.; GRAHAM, O.H. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*. Laboratory tests of insecticides. **Jour. Econ. Entom.**, n.66, p.130-133, 1973.
- ESTRADA-PEÑA, A. ; BOUATTOUR, A.; CAMICAS, J-L.; GUGLIELMONE, A.; HORAK, I.; JONGEJAN, F.; LATIF, A.; PEGRAM, R.; WALKER. A.R. The known distribution and ecological preferences of the tick subgenus *Boophilus* (Acari: Ixodidae) in Africa and Latin America. **Experimental and Applied Acarology**, v. 38:219-235, 2006.
- EVANS, DE.; MARTINS, JR.; GUGLIELMONE, AA. A Review of the Ticks (Acari, Ixodida) of Brazil, Their Hosts and Geographic Distribution – 1. The State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro**, v. 95(4): 453-470, Jul./Aug. 2000.
- FARIAS, N. A.; RUAS, J. L.; SANTOS, T. R. B. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região Sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural, Santa Maria**, NR 235/07; 2008 (No Prelo).
- FOIL, L. D. ; COLEMAN, P.; EISLER, M.; FRAGOSO-SANCHEZ, H.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; GUERREIRO, F. D.; JONSSON, N.N.; LANGSTAFF, I. G.; MACHILA, N.; MILLER, R. J.; MORTON, J.; PRUETT, J. H.; TORR, S. Factors that influence the prevalence of acaricide resistance and tickborne diseases. **Vet. Parasit.**, v. 125, p. 163 – 181. 2004.
- GRISI, L.; LEITE, R.C.; BARROS, A.T.S.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, P.H.D.; LEÓN, A.A.P.; PEREIRA, J.B.; VILLELA, H.S. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150-156, Jun 2014.
- 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). **J. Med. Entomol.**, v. 38, p. 44-50, 2001.
- JONGEJAN, F.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology**, 129, S3-S14, 2004.
- MARTINEZ, M.L.; MACHADO, M.A.; NASCIMENTO, C.S.; SILVA, M.V.G.B.; TEODORO, R.L.; FURLONG, J.; PRATA, M.C.A.; CAMPOS, A.L.; GUIMARÃES, M.F.M.; AZEVEDO, A.L.S.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S. Association of BoLA-DRB3.2 alleles with tick (*Boophilus microplus*) resistance in cattle. **Genetics and Molecular Research**. 5(3): 513-524, 2006.

RIDDLES, P. W. & NOLAN, J. Prospects for the management of arthropod resistance to pesticides. In: "Parasitology. Quo Vadit?". VI INTERNATIONAL CONGRESS OF PARASITOLOGY. **Anais...** Brisbane, Ed. Australian Academy of Science, Camberra, p. 679–687, 1986.

SANTOS, T. R.; PAPPEN, F. G.; FARIAS, N. A.; JUNIOR, I. S. V. *In vitro* analysis of amitraz efficacy against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) populations of Southern region of Rio Grande do Sul state. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** (Online) vol.18 supl.1 Jaboticabal Dec. 2009.

SILVA, A. K.; AGUIAR, S. N.; MOREIRA, M. M.; GOMES, O. J.; LEITE, V. R.; SOUZA, M. J. T. Alternative methods for the control of ticks: bibliometric analysis. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.4, p. 37905-37920 apr 2021.