
Análise *in vitro* da ação de carrapaticidas em cepas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) colhidas de bovinos leiteiros da região nordeste do Estado de São Paulo

***In vitro* analysis of the action of acaricides on *Boophilus microplus* strains (Canestrini, 1887) taken from dairy cattle from northeast area of the São Paulo State**

Vando Edésio Soares^{1,2}; Daniela Miyasaka da Silveira²; Tiago Lot da Silva Nunes²; Gilson Pereira de Oliveira²; Oeliton Ferreira Barbosa³; Alvimar José da Costa²

Resumo: Avaliou-se por meio de teste de imersão “*in vitro*” a susceptibilidade do *Boophilus microplus* a nove carrapaticidas contendo os seguintes princípios ativos: Alfamethrina + Diclorvos, Amitraz, Cipermetrina, Cipermetrina + clorfenvinfós, Coumafós, Deltametrina, Diclorvos + Cipermetrina, Diclorvinil + Clorfenvinfós e Zetacipermetrina. A colheita dos carrapatos foi realizada em 17 propriedades de bovinos leiteiros da região nordeste do Estado de São Paulo. Das formulações avaliadas apenas três alcançaram eficácia superior à recomendada ($\geq 95,0\%$): Cipermetrina + Clorfenvinfós em nove propriedades, com média $89,69\% \pm 15,49$, Diclorvinil + Clorfenvinfós em oito, com média $91,22\% \pm 11,50$ e o Amitraz em sete, com $78,62\% \pm 24,47$. Estatisticamente estes resultados não diferiram ($P > 0,05$) entre si.

Palavras-chave: *Boophilus microplus*, acaricidas, resistência, bovinos de leite.

Abstract: The susceptibility of *Boophilus microplus* ticks to nine insecticides was evaluated *in vitro* through immersion test. The insecticides contained the following compounds: Alphamethrin + Dichlorvos, Amitraz, Cypermethrin, Cypermethrin + Chlorphenvinphos, Coumaphos, Deltamethrin, Dichlorvos + Cypermethrin, Dichlorvos + Chlorphenvinphos and Zetacypermethrin. Ticks were collected from dairy cows in 17 properties of the northeast of the Sao Paulo State. Only three formulations reached recommended effectiveness ($\geq 95,0\%$): Cypermethrin + Chlorphenvinphos in nine properties, with average $89,69\% \pm 15,49$, Dichlorvos + Chlorphenvinphos in eight, with average $91,22\% \pm 11,50$ and the Amitraz in seven, with $78,62\% \pm 24,47$. The results did not differ significantly ($P > 0,05$) from each other.

Key words: *Boophilus microplus*, acaricides, resistance, dairy cattle.

1 Introdução

Os fatores limitantes a efetividade dos fármacos, utilizados no controle do carrapato *Boophilus microplus*, estão agregados a uma série de condicionamentos, que vão desde os mais simples, como operacionais, até aos mais complexos, como a própria genética do parasito (GEORGHIOU e TAILOR, 1977a, b). Em sua abrangência, estão implícitas as utilizações de sub-doses tanto em critério de diluição dos fármacos, quanto na quantificação das suspensões despendida por animal. Além disso, observa-se que aparelhagens destinadas às pulverizações são inadequadas, não dispoendo de pressão suficiente para romper a barreira dos pêlos dos animais e atingir os carrapatos. Essas condições, associadas à constância do uso dos ixodicidas (PRICHARD, 1990), desencadeiam o rápido processo de ineficácia dos produtos (NOLAN e SCHNITZERLING, 1986; NOLAN *et al.*, 1989; NOLAN, 1990). Prova deste fato é demonstrada pelos piretróides na década de 70 que, quando creditados como inovação, trouxeram a princípio grande contribuição no controle dos ixodídeos (MASSARD *et al.*, 1982; ROCHA e GRISI, 1985; SOSA, 1985). No

entanto, sob as primeiras avaliações, evidenciou-se o aparecimento de resistência a esse grupo (LEITE, 1988), despertando subseqüentes investigações que revelaram o desencadeamento de carrapato/resistente em varias formulações em São Paulo (PEREIRA e LUCAS, 1987), no Rio Grande do Sul (LARANJA *et al.*, 1989 e MARTINS *et al.*, 1992), em Pernambuco (GLORIA *et al.*, 1990 e FLAUSINO *et al.*, 1995;). Para evidenciar as resistências, o princípio básico é o constante monitoramento das cepas de carrapatos dos rebanhos leiteiros de cada região. É importante frisar que o incremento de diferentes níveis de cruzamentos industriais, conseqüentemente aumentando o grau de sangue *taurino* sobre *zebuíno*, vem propiciando uma maior susceptibilidade à bovinocultura de corte ao parasitismo pelo *B. microplus*, ao contrário do que preconiza Veríssimo (1991). Ampliam-se, assim, rebanhos com tendência às infestações parasitárias, onerando desta forma o sistema criatório com a aquisição de defensivos para controle dos carrapatos. Em contrapartida sabe-se que a negligência em seu combate implica perdas estimadas em 8,9 mL diários de lactação por vaca (JOHSSON *et al.*, 1998), enquanto que, em bovinos de corte, segundo

¹ Aluno de Doutorado em Zootecnia/área de concentração Produção Animal – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP/FCAVJ).

² CPPAR – Centro de Pesquisas em Sanidade Animal, FCAV/UNESP, Jaboticabal

³ UNICASTELO – Universidade Camilo Castelo Branco – Campi VII e V III

Alves-Branco *et al.* (1987), em diferença de ganho de peso de 17,3 e 24,5 kg/ano para as raças Ibagé e Hereford, respectivamente.

No presente trabalho foram avaliadas nove formulações por meio de biocarrapaticogramas, utilizando-se técnica de Drumond *et al.* (1973) em fêmeas ingurgitadas provenientes de 17 propriedades rurais da região nordeste do estado de São Paulo.

2 Material e Métodos

As amostras dos ixodídeos foram colhidas cuidadosamente dos bovinos de cada propriedade (em média 300 fêmeas ingurgitadas), sendo, para tanto, imprescindível a ausência de banho carrapaticida, pelo menos 21 dias precedentes. As amostras eram identificadas e transportadas ao laboratório (CPPAR – Centro de Pesquisas em Sanidade Animal – UNESP/Jaboticabal, SP). Para a execução dos ensaios, os espécimens de *B. microplus* eram lavados em água destilada e secados em papel absorvente. Destas, selecionavam-se 200 partenóginas de tamanhos semelhantes, compondo dez grupos com dez exemplares cada, e processando-se duas repetições por tratamento. Os grupos eram pesados e ordenados em forma decrescente de peso e distribuídos por sorteios em nove carrapaticidas e um testemunho. 1. Alfametrina, 2. Amitraz, 3. Cipermetrina, 4. Cipermetrina + clorfenvinfós, 5. Coumafós, 6. Deltametrina, 7. Diclorvos + cipermetrina, 8. Diclorvinil + clorfenvinfós e 9. Zetacipermetrina. O tempo de imersão foi de 5 minutos em todos os carrapaticidas, sendo as fêmeas ingurgitadas, em seguida, secadas e fixadas em fita adesiva, para posterior acondicionamento em estufa BOD a 27,0°C e umidade superior a 85%. As fêmeas ingurgitadas pertencentes aos grupos controle eram imersas em água destilada em tempo idêntico aos tratamentos com acaricidas.

Decorridos 20 dias de oviposição as posturas eram pesadas e colocadas em seringas adaptadas, retornando com as mesmas identificações à estufa onde permaneciam até a eclosão das larvas.

Para cálculo da eclosão das larvas, colhiam-se três amostras homogêneas contendo ovos inférteis, larvas e casquilhos, diluindo-as em solução glicerina/álcool a 50% (ROCHA *et al.*, 1984).

Os percentuais de eclosão e de eficácia do produto (transformados em $\arcsin \sqrt{x} \% \div 100$, foram submetidos à análise da variância em delineamento em blocos inteiramente ao acaso, pelo procedimento ANOVA do SAS® (SAS INSTITUTE, 1998), seguida por comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

3 Resultados e Discussão

Os resultados referentes ao peso de ovos, percentuais de eclosão e de eficácia dos carrapaticidas, estão expressos na Tabela 1. As formulações, amitraz, cipermetrina + clorfenvinfós, coumafós e Diclorvinil + clorfen-

vinfós foram as que proporcionaram ausência total de eclosão de larvas (eficácia de 100%). Souza *et al.* (1997) observaram que as associações contendo piretróides e fosforados, atuando em sinergismo, aumentaram o índice de eficácia alcançando percentuais superiores a 95% em carrapatos de rebanhos do Rio Grande do Sul. Oliveira e Freitas (1998) verificaram que as associações obtiveram êxito no controle do carrapato, sendo, inclusive, superior aos demais fármacos utilizados em teste. Essas combinações têm favorecido em muito no controle do ixodídeo, onde a resistência de linhagens de estirpes tenha se estabelecido. Furlong (1999), realizando número representativo de testes em regiões do Estado de Minas Gerais, verificou que as combinações de fosforados e fosforados/piretróides foram as mais eficazes. Os resultados obtidos no Nordeste do Estado de São Paulo demonstram que as associações cipermetrina + clorfenvinfós e diclorvinil + clorfenvinfós predominaram na região com eficácia superior a 95%. Esses resultados estão em concordância com os obtidos por Oliveira e Freitas, (1998), Faustino *et al.* (1995), e Furlong (1999).

Em relação aos amidínicos, Souza *et al.* (1997) encontraram eficácia superior a 95%; no entanto, Vieira *et al.* (1998) verificaram no mesmo Estado, na região de Bagé, baixa eficácia, caracterizando com isso, que a resistência do *B. microplus* pode assumir uma identidade local. Faustino *et al.* (1995), investigando o mesmo princípio ativo, encontraram fraca atuação em regiões do Recife e Limoeiro, com 81,94% e 75,84%, respectivamente, do Estado de Pernambuco. Em contrapartida em Uberlândia, Minas Gerais, Arantes *et al.* (1995) registraram, em várias propriedades, eficácia máxima do amitraz a 12,5% no controle do *B. microplus*, caracterizando inexistência de estirpes resistentes a este princípio ativo. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Oliveira e Freitas, (1998) na região de São Carlos, Estado de São Paulo, em que três amidínicos, procedentes de diferentes laboratórios, foram os produtos mais eficazes no controle do carrapato de bovinos leiteiros. Entretanto, em regiões do Estado de Minas Gerais, em amostragem superior a 130 testes, Furlong (1999) obteve respostas inferiores aos demais carrapaticidas testados, registrando 49,8% e 54,6%, para duas formulações comerciais. Conclui, que no referido Estado, o uso intensivo deste fármaco favoreceu o aparecimento de linhagem com alta resistência. Prichard (1990) esclarece que a constante utilização de determinado fármaco no controle parasitário é o fator primordial para promover a seleção natural de cepas resistentes. Este aspecto, aliado ao mau desempenho operacional nos banhos carrapaticidas, acelera geneticamente a capacidade seletiva dos alelos de resistência (GEORGHIOU e TAYLOR, 1977 a, b; SUTHERST *et al.*, 1979).

Os perfis de eficácia obtidos com os princípios ativos à base de piretróides, no presente trabalho, estão em concordância com os obtidos no Brasil, onde vários autores encontraram resultados semelhantes, assinando o processo de resistência: Pereira e Lucas (1987), Oliveira e Freitas (1998), Mendes e Veríssimo. (1999),

em Lorena 48,02%, Nova Odessa 46,69%, Colina 13,45% e Mogi das Cruzes 29,45% no Estado de São Paulo; Leite (1988); Glória *et al.* (1990); Flausino *et al.* (1995) no Rio de Janeiro Almeida *et al.* (1994) no Estado da Bahia; Pena *et al.* (1994) e Faustino *et al.* (1995 e 1997) no Estado de Pernambuco; Arantes *et al.* (1995) e Furlong (1999) no Estado de Minas Gerais; Souza *et al.* (1999) no Estado de Santa Catarina; Gomes *et al.* (1999) no Estado do Mato Grosso do Sul; Vieira *et al.* (1998), Alves-Branco *et al.* (1992, 1993, 1999) e Farias *et al.* (1999) no Estado do Rio Grande do Sul. Quanto à zetacipermetrina, não foram detectados resultados em literatura, no que concerne à avaliação *in vitro*. Entretanto, seu comportamento foi semelhante aos padrões dos piretróides analisados.

O fato da associação cipermetrina+clorfenvinfós ter sido uma das mais eficazes é justificada pela afirmação de Roulston *et al.* (1980) de que a resistência cruzada

pode ser solucionada pelo sinergismo entre piretróides sintéticos com organofosforados. Resultados semelhantes também foram obtidos por Souza *et al.* (1997), Gomes *et al.* (1999), Alves-Branco *et al.* (1999), Oliveira e Freitas (1998), Farias *et al.* (1999) e Kaneto *et al.* (1999). Os resultados relativos ao Coumafós estão em concordância com os obtidos por Oliveira e Freitas (1998), Alves-Branco *et al.* (1999), Souza *et al.* (1999) e Gomes *et al.* (1999) que obtiveram médias de eficácia superiores a 85,2%.

Em síntese, os resultados obtidos neste experimento confirmam que as execuções de “biocarrapaticogramas” são altamente recomendáveis no controle estratégico de *Boophilus microplus* em bovinos. Os espécimes avaliados no Nordeste do Estado de São Paulo mostraram-se sensíveis às formulações contendo organofostorado associados ou não e à diamidina (amitraz).

Tabela 1 – Médias, desvio padrão, ocorrências mínimas, máximas e comparações múltiplas para pesos (g) da massa de ovos, percentuais de eclosão e eficácia de nove carrapaticidas em partenóginas de *Boophilus microplus* (Teste *in vitro*), colhidas de bovinos pertencentes a 17 propriedades rurais da região Nordeste do Estado de São Paulo, Brasil.

Princípio ativo	Peso das massas de ovos (g)				Percentuais de eclosão				Percentuais de eficácia do produto			
	Média e Desvio Padrão	Mínima	Máxima	Teste Tukey*	Média e Desvio Padrão	Mínima	Máxima	Teste Tukey*	Média e Desvio Padrão	Mínima	Máxima	Teste Tukey*
Alfametrina ¹	0,86 ± 0,34	0,21	1,43	0,86 ^A	76,76 ± 10,93	45,65	88,17	1,08 ^{AB}	30,87 ± 18,12	4,97	72,79	0,5735 ^D
Amitraz ²	0,35 ± 0,44	0,00	1,43	0,35 ^{CDE}	37,98 ± 29,18	0,00	76,34	0,59 ^E	78,62 ± 24,47	22,03	100,00	1,1660 ^{AB}
Cipermetrina ³	0,92 ± 0,37	0,30	1,45	0,92 ^A	75,40 ± 10,67	50,00	93,50	1,06 ^{AB}	29,91 ± 20,50	0,11	69,33	0,5476 ^D
Cipermetrina+Clorfenvinfós ⁴	0,20 ± 0,24	0,00	0,80	0,20 ^{DE}	44,00 ± 22,59	0,00	89,67	0,70 ^{DE}	89,69 ± 15,49	35,87	100,00	1,2969 ^A
Coaumafós ⁵	0,48 ± 0,36	0,01	1,14	0,48 ^{CD}	59,42 ± 25,38	0,00	86,17	0,86 ^D	68,53 ± 22,92	34,70	100,00	1,0221 ^B
Deltametrina ⁶	0,83 ± 0,37	0,31	1,46	0,83 ^{AB}	74,76 ± 12,08	47,35	93,50	1,06 ^{AB}	29,52 ± 22,02	0,00	73,71	0,5425 ^D
Diclorovós+Cipermetrina ⁷	0,55 ± 0,39	0,02	1,05	0,55 ^{BC}	65,42 ± 20,14	26,67	93,00	0,96 ^B	59,41 ± 26,53	29,20	97,02	0,9026 ^C
Diclorovinil+Clorfenvinfós ⁸	0,16 ± 0,17	0,00	0,58	0,16 ^E	29,73 ± 26,32	0,00	77,50	0,49 ^E	91,27 ± 11,50	54,84	100,00	1,3408 ^A
Zetacipermetrina ⁹	0,95 ± 0,36	0,30	1,49	0,95 ^A	79,39 ± 7,95	65,00	94,50	1,11 ^{AB}	26,28 ± 15,81	8,60	68,50	0,5235 ^D
Controle	1,09 ± 0,25	0,59	1,51	1,09 ^A	89,01 ± 4,88	77,67	96,17	1,24 ^A	—	—	—	—

¹ Ultimate/ ² Triatox/ ³ Barrage / ⁴ Supocade/ ⁵ Assunto/ ⁶ Butox/ ⁷ Ectoplus/ ⁸ Carbeson/ ⁹ Elantik

* Médias seguidas pelo menos de uma letra em comum, não diferem entre si (P<0,05)

** Resultado das comparações múltiplas dos dados transformados em arc seno (x%100)^{1/2}

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. A. O.; ARAÚJO, F. R.; CARVALHO, E. E. L. Susceptibilidade do *Boophilus microplus* a acaricidas na microregião de Salvador, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 1994, Olinda. *Anais...* Recife: SPMV, 1994. p. 245.

ALVES-BRANCO, F.P.J.; PINHEIRO, A.C.; MACEDO, J. B. R. R. Prevalência Estacional do *Boophilus microplus* em bovinos das raças Hereford e Ibagé. I. In: COLETÂNEA de pesquisas: medicina veterinária e parasitologia. Bagé: EMBRAPA/CNPq., 1987. p. 223-228.

ALVES-BRANCO, F.P.J.; SAPPER, M. F. M.; ARTILES, J. M. Diagnóstico de resistência de *Boophilus microplus* a piretróides. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 11, 1992, Gramado. *Anais...* Gramado: SOVERGS, 1992. p. 44.

ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER, M. F. M.; PINHEIRO, A. C. Estirpes de *Boophilus microplus* resistentes a piretróides. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7, 1993, Londrina. *Anais...* Londrina: CBPV, 1993. p. A4.

ALVES-BRANCO, F. P. J. et al.. Diagnóstico de situação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de corte na região da campanha do RS. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: CBPV, 1999. p. 76.

ARANTES, G. J.; MARQUES, A. D.; HOMER, M. R. O carrapato do bovino, *Boophilus microplus*, no município de Uberlândia, MG.: Análise da sua resistência contra carrapaticidas comerciais. *Rev. Bras. Par. Vet.*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 89-93, 1995.

DRUMMOND, R. O. et al.. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory testes of inseticides. *J. Econ. Ent.* College Park, v. 66, p. 130-133, 1973.

FARIAS, N. A. R. et al.. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas no sul do RS e a relação com práticas de manejos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: CBPV. 1999. p. 78.

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. *Rev. Bras. Parasit. Vet.*, São Paulo, v.4, n.2, p.58, 1995.
- FAUSTINO, M.A.G. et al.. Avaliação *in vitro* da sensibilidade de cepas de *Boophilus microplus* do Estado de Pernambuco a produtos carrapaticidas através de testes de imersão de fêmeas ingurgitadas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10, 1997, Itapema - SC. *Anais ... Itapema: CBPV*, 1997. p. 116.
- FLAUSINO, J. R. N.; GOMES, C. C. G.; GRISI, L. Avaliação da resistência do carrapato *B. microplus* a Piretróides no município de Seropédica, Rio de Janeiro. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8, 1995, Campo Grande. *Anais ... Campo Grande: CBPV*, 1995. p. 45.
- FURLONG, J. Diagnóstico de la susceptibilidad de la garrapata del ganado *Boophilus microplus* a los acaricidas en el estado de Minas Gerais, Brazil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 4, 1999, Jalisco. *Anais ... Jalisco, Conasag*, 1999. p. 41-45.
- GEORGHIOU, G. P., TAYLOR, C. E. Genetic and biological influence in the evolution of insecticide resistance. *Journal Economic Entomology*, College Park, v.10, n. 3, p. 319-323, 1977a.
- GEORGHIOU, G. P., TAYLOR, C. E. Operacional influence in evolution of insecticide resistance. *Journal Economic Entomology*, College Park, v.10, n. 5, p. 653-658, 1977b.
- GLÓRIA, M. A.; GRISI, L.; PASSOS, W. M. Atividade *in vitro* de Piretróides em combinação com butóxido de piperomina em teleóginas de *Boophilus microplus*. *Arq. Uni. Rural Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro. v. 13, n. 1, p. 71-7, 1990.
- GOMES, A.; KOLLER, W. W.; FURLONG, J. Diagnóstico da resistência a carrapaticidas do *Boophilus microplus* em bovinos de corte e leite no estado de Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, 1999, Salvador. *Anais ... Salvador: CBPV*, 1999. p. 74.
- GONZALES, J. C. *O Carrapato do boi*. São Paulo: Mestre Jou, 1975. 104p.
- GONZALES, J. C.; MORAN, C.; SILVA, N. R. Ação de misturas de carrapaticidas sobre carrapatos resistentes. *Arquivo Faculdade Vet. UFRGS*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 11-7, 1973.
- JOHSSON, N.N. et al.. Production effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation of high yielding dairy cows. *Vet. Parasitol.*, Amsterdam, v. 78, p. 65-77, 1998.
- KANETO, C. N.; MENDES, M. C.; STOBBE, N. S. Sensibilidade do *Boophilus microplus* a acaricidas usados em bovinos da Região Noroeste do Estado de São Paulo. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, 1999, Salvador. *Anais... Salvador: CBPV*, 1999. p. 80.
- LARANJA, R. J. et al.. Identificação de uma estirpe de *Boophilus microplus* resistente a carrapaticidas piretróides no Estado do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 6., 1989, Bagé. *Anais... Bagé: CBPV*, 1989. p.83.
- LEITE, R. C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticida em propriedades da região fisiogeográficas da baixada do Grande-Rio e Rio de Janeiro, uma abordagem epidemiológica. 1988. 122 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988.
- MARTINS, J. R.; CORREA, B. L.; MALA, J. Z. Resistência de carrapatos a carrapaticidas piretróides no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 10, 1992, Gramado, RS. *Anais... Gramado: SOVERGS*, 1992. p. 46.
- MASSARD, C.L.; MOYA, G.E.B.; MASSARD, C.A. Efeito da Decametrina sobre *Boophilus microplus* (Canestrini) em teste de campo, estábulo e *in vitro*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE PARASITOLOGIA, 7, 1982, Porto Alegre. *Resumos... Porto Alegre: CBP*, 1982. p.12.
- MENDES, M. C.; VERÍSSIMO, C. J. Carrapato *Boophilus microplus* resistente ao piretróide cypermethrin. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, 1999, Salvador. *Anais... Salvador: CBPV*. 1999. p. 72.
- NOLAN, J. Acaricide resistance in single and multi-hosts ticks and strategies for control. *Parasitologia*. v. 32, n.1, p. 145-53, 1990.
- NOLAN, J., SCHNITZERLING, H. J. Drug resistance in arthropods parasites. In: CAMPBELL, W. C., REW, R. S. *Chemotherapy of Parasitic Diseases*. New York: Plenum, 1986. p. 603-620.
- NOLAN, J.; ROULSTON, W.J.; SCHNITZERLING, H. J. The potencial of some synthetic pyrethroids for control of the caule tick (*Boophilus tricroplus*). *Austr. Vet. J.*, Brunswick, v.55, p. 463-466, 1979.
- NOLAN, J. et al.. Synthetic pyrethroid resistance in field samples in the cattle tick (*Boophilus microplus*). *Austr. Vet. J.*, Brunswick, v. 66, p.179-182, 1989.
- OLIVEIRA, G. P. de; FREITAS, A. R. de. Diagnóstico de situação de carrapato/resistente *Boophilus microplus*, Canestrini 1887 em fazendas da região de São Carlos. *Arq. Inst. Biol de São Paulo*, São Paulo, v. 65, p.24, 1998. Suplemento,
- PENA, E. J. M.; FAUSTINO, M. A. G.; ALENCAR, J. V. Eficiência "in vitro" da deltametrina em cepa de *Boophilus microplus* da região Metropolitana de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 1994, Recife. *Anais... Recife., SPMV*, 1994. p.243.
- PEREIRA, M. C.; LUCAS, R. Estudo *in vitro* da eficiência de carrapaticidas linhagem de *Boophilus microplus*, proveniente de Jacarei, Estado de São Paulo, Brasil. *Rer. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. São Paulo*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 7-11. 1987.
- PRICHARD, R.H. Anthelmintic resistance in nematodes: extent, recent understanding and future direction for control and research. *International Journal Parasitology*, Elmsford, v. 20, n.4, p. 515-523, 1990.
- ROCHA, E. M.; GRISI, L. Characterization of alphamethrin as a new tickicide for use cattle in Brazil. In: CONFERENCE OF WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 11, 1985. Rio de Janeiro. *Abstract... Rio de Janeiro: W.A.A.V.P.*, 1985. p. 9.
- ROCHA, U. F. et al.. Ecologia de Carrapatos VII – a escassa influência da luz do dia sobre oviposição e embriogênese de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887); equivalência de contagens de larvas de cascas d'ovos. *Semina*, Londrina, v. 5, n. 16, p. 5-13, 1984.

ROULSTON, W. J.; NOLAN, J.; WILSON, J. T. Resistance to synthetic pyrethroids. *Annual Report*. Canberra: Austrália, 1980. p. 41.

SAS INSTITUTE. *User's guide: statistics*. Cary, 1998. 956p.

SOSA, E. Evolution of the efficacy and residual effect of flumethrin pour on against *Boophilus microplus* in cattle in Uruguai. *Ver. Med. Res.*, v. 23, p. 126-131, 1985.

SOUZA, A. P. et al.. Características do controle químico do *Boophilus microplus* na Região Sul do Rio Grande do Sul e a relação com a resistência a carrapaticidas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10, 1997, Itapema - SC. *Anais ... Itapema: CBPV*, 1997. p. 129.

SOUZA, A. P. et al.. Avaliação "in vitro" da eficácia de carrapaticidas no Estado de Santa Catarina. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11, 1999, Salvador. *Anais Salvador: CBPV*. 1999. p. 72.

SUTHERST, R. W. et al. Long-term populations studies on the cattle tick (*Boophilus microplus*) on untreated cattle selected for different levels of tick resistance. *Aust. Agr. J. Res.*, Victoria, v. 30, n. 2, p. 353-68, 1979.

VERÍSSIMO, C.J. Resistência e susceptibilidade de bovinos mestiços ao carrapato *Boophilus microplus* 1991, 169f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1991.

VIEIRA, M.I.B.; TUERLINCK, S.; SANTOS, A.B. Avaliação da susceptibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em rebanho de corte e leite no município de Bagé, RS. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.3, n.2, p.68-74, 1998.