

DIAGNÓSTICO DA RESISTÊNCIA DO *Boophilus microplus*, CANESTRINI, 1888 (ACARINA: IXODIDAE) EM BOVINOS LEITEIROS NA REGIÃO DE SÃO CARLOS, SÃO PAULO¹

Gilson Pereira de OLIVEIRA²

Elaine Bernardes MAPELI³

Alfredo Ribeiro de FREITAS⁴

John FURLONG⁵

RESUMO: Foi pesquisada a atividade anti-ixodídica em *Boophilus microplus*, com teste de imersão das fêmeas ingurgitadas, partenóginas, provenientes de 25 propriedades de bovinos leiteiros, abrangendo os municípios de São Carlos, Analandia, Ribeirão Bonito, Santa Eudóxia e Itirapina, no Estado de São Paulo. Os produtos avaliados apresentaram os seguintes resultados: formamidas (amitraz 12,5% = Amitracid 98,2% ± 6,5, Triatox 93,3% ± 4,8, Tac plus 93,2% ± 5,1); piretróides associados a fosforados (Cypermotrina + DDPV = Supocade 93,5% ± 5,0, Cypermil plus 86,5% ± 4,8, Ectoplus 73,7% ± 4,8); piretróides (Ultimate 53,2% ± 4,8 = Alfametrina; Grenade L 45,1% ± 4,8 = Cyhalometrina; Barrage 42,9% ± 4,8 = Cypermotrina; Butox 37,1% ± 4,8 = Deltametrina); fosforado (Assuntol 86,5% ± 4,8 = Coumaphós). Os amidínicos em avaliação foram os fármacos que mais se destacaram, com eficácia superior a 95%, alcançando a máxima (100%) em mais de 50% das propriedades visitadas. A associação piretróides/DDPV formou grupos de posição intermediária, demonstrando eficácia de 95% entre 16 das 25 propriedades rurais. Com os piretróides isoladamente, ficou demonstrada a existência de carrapato resistente na maioria dos rebanhos das propriedades avaliadas. Estatisticamente, quando comparadas os rebanhos com os carrapaticidas utilizados, constatou-se valores não-significativos ($P > 0,05$) em relação aos piretróides. O uso na região impossibilita o controle do *Boophilus microplus*, além de onerar indevidamente o pecuarista. Pela enquête realizada com os produtores, obtiveram-se as seguintes respostas: (a) os carrapaticidas preferencialmente utilizados foram os fosforados piretróides e amidínicos; (b) a escolha do produto a ser usado recaí quanto ao preço mais acessível no mercado; (c) intervalo entre banho carrapaticida atinge a período inferior a 25 dias; (d) a forma de aplicação do carrapaticida é escolhida pela comodidade de manejo, sendo, de preferência, pela ordem, “pour-on”, injetável e pulverização.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Boophilus microplus*, Carrapaticida, Bovino Leiteiro, Resistência.

¹ Aprovado para publicação em 26.12.2002

² Médico Veterinário, Dr., Pesquisador aposentado da EMBRAPA, Bolsista do CNPq – Centro de Pesquisa em Sanidade Animal/PPAR/UNESP – Jaboticabal, SP. e-mail: gilsonpod@hotmail.com

³ Médica Veterinária, Aluna de Pós-graduação em Medicina Veterinária da FCAVJ/UNESP - Jaboticabal, SP.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Estatístico, Dr., Pesquisador do Centro de Pesquisa Pecuária Sudeste CPPSE/EMBRAPA - São Carlos, SP

⁵ Médico Veterinário, Dr., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite CNPGL/EMBRAPA - Juiz de Fora. MG.

DIAGNOSIS OF THE RESISTANCE OF *BOOPHILUS MICROPLUS*, CANESTRINI, 1888 (ACARINA: IXODIDAE) IN DAIRY CATTLE OF SÃO CARLOS COUNTY, SÃO PAULO

ABSTRACT: The efficiency of several acaricides against the cattle tick *Boophilus microplus* was tested by means of the immersion of engorged female ticks collected from cows of the 25 dairy farms in the counties of São Carlos, Analândia, Ribeirão Bonito, Santa Eudóxia and Itirapina, São Paulo State, Brazil. The evaluated products were: amidines (Amitraz = Amitracid 98,2% ± 6,5, Triatox 93,3% ± 4,8 and Tac plus 93,2% ± 5,1); pyrethroids associated to phosphates (Cypermethrin + DDPV = Supocade 93,5% ± 5,0, Cypermil plus 86,5% ± 4,8 and Ectoplus 93,7% ± 4,8); pyrethroids (Ultimate 53,2% ± 4,8 = alphasmethrin, Grenade L 45,1% ± 4,8 = cyhalothrin, Barrage 42,9% ± 4,8 = Cypermethrin and Butox 37,1% ± 4,8 = deltamethrin); organophosphate (Assuntol 86,1% ± 4,8 = Coumaphos). The amidines were the most effective on most of the farms with efficacy levels higher than 95%, although a 100% efficiency was attained on 50% of the farms. The pyrethroid and DDPV association showed efficacy of intermediate value, showing an average of 95% efficacy when used on 16 out of the 25 farms used in the experiment. When the pyrethroids were used alone, the existence of resistant ticks on most of the farms was evident. A statistical comparison of the different farms and the evaluated products did not evidenced significant differences ($P > 0.05$). The use of preparations containing a single pyrethroid compound for controlling *Boophilus microplus* proved to be inadequate causing undue costs for producers. In the inquest with the farmers the following answers were obtained: a) When choosing a product for cattle tick control this research found that the phosphate, pyrethroid/phosphate and amidine products were preferred; b) The choice of acaricide to be used is always the most inexpensive product available; c) The interval between baths is less than 25 days; d) The application system of the product is chosen according to husbandry system, being preferred the pour-on, injection and spraying forms.

INDEX TERMS: *Boophilus Microplus*, Acaricide, Dairy Cattle, Resistance.

1 INTRODUÇÃO

O controle das ectoparasitoses de bovinos é considerada uma preocupação constante e onerosa dentro das propriedades agrícolas. Quando bem programadas e processadas com o uso de produtos eficientes, os resultados de custo/benefício podem ser bem sucedidos (OLIVEIRA; FREITAS, 1997). Para isso, são necessárias as informações efetivas sobre o fármaco a ser utilizado em cada rebanho, pois, dependendo do manejo e da raça bovina, no passar do tempo, a constância e o critério desordenado de uso do carrapaticida por

certo provocarão a falência no controle parasitário.

Vários trabalhos caracterizaram os piretroídes quando lançados há pelo menos duas décadas (STUBBS; WILSHIRE; WEBBER, 1982; MASSARD; MOYA BORJA; MASSARD, 1982; DAVEY, AHRENS; GEORGE, 1982 e DAVEY; AHRENS, 1984; ROCHA; GRISI, 1985; SOSA, 1985), como sendo de grande êxito no controle do *Boophilus microplus*. No entanto, no decorrer dos anos, sucedeu-se a reversão, caracterizada pela diminuição da eficácia, demonstrada, inicialmente, por Leite (1988) no Rio de Janeiro. Esse

processo de resistência advindo da seleção natural pode ser desencadeado por meio de seu constante uso (PRICHARD, 1990; LUGURU; CHIZYUKA; MUSISI, 1987); aspectos operacionais provocando subdoses, tanto na preparação das soluções carrapaticidas quanto na quantificação e distribuição na superfície corpórea de bovinos (GEORGHIOU; TAYLOR, 1977a). Outros autores destacam fatores que podem ser incluídos, como a capacidade seletiva pertinente à evolução genética dos parasitos (GEORGHIOU; TAYLOR, 1977b); o aparecimento de mutações dos alelos de resistência, com a frequência dos sobreviventes, e, daí, a predominância em determinadas populações de *B. microplus* frente aos diferentes princípios ativos (SUTHERST; COMINS, 1979). Com isso, o intervalo entre tratamentos das parasitoses tornam-se, por força das circunstâncias, em frequência cada vez maior. Como alternativa, Veríssimo (1991) preconiza o criatório de raças bovinas leiteiras menos susceptíveis ao *Boophilus microplus*. O conhecimento das situações relativas à resistência podem ser obtidas através de monitoramentos constantes dos produtos em mercado. Processadas as avaliações pelos testes laboratoriais, os resultados nas diferentes parasitoses podem ser condensados em forma simples de comunicação, e distribuídos aos pecuaristas em forma de Boletim Informativo pelas cooperativas e/ou Associação Ruralista. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar vários carrapaticidas em mercado, quanto à eficácia no controle do *Boophilus microplus* em bovinos leiteiros na região de São Carlos, Estado de São Paulo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 COLHEITAS DE PARTENÓGINAS

Foram colhidas em 25 propriedades pertencentes à bacia leiteira da região de São Carlos, obedecendo a amostragem aleatória, segundo Roulston et al. (1981), fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* para teste de biocarrapaticidograma.

Na região abrangente, incluíram-se os municípios de São Carlos, Analandia, Ribeirão Bonito, Santa Eudóxia e Itirapina. Em cada propriedade eram colhidas 200 partenóginas dos bovinos (fêmeas ingurgitadas). Em seguida, o material era conduzido ao laboratório de Parasitologia do CPPSE (Centro de Pesquisa da Pecuária Sudeste) EMBRAPA, São Carlos, Estado de São Paulo, situado a 234 km da capital. Inicialmente, os carrapatos eram submetidos à triagem para apreciação de suas condições, sendo descartados os que apresentassem alterações físico-traumáticas de manipulação, fora de tamanho e/ou em inércia.

2.2 PROCEDIMENTO LABORATORIAL

Para o teste, as partenóginas foram separadas em grupos, segundo técnica preconizada por Drumond et al (1973), e avaliadas pela estimativa de eficácia (taxa de redução de postura e de eclosão), eficiência reprodutiva (ER) e eficácia do produto (EP). As fêmeas ingurgitadas foram submetidas às seguintes formulações: três amidínicos = amitraz 12,5% (Amitracid, Triatox, Tac plus); três associações compostas de cypermetrina + DDPV (Supocade, Cypermil plus, Ectoplus); quatro piretroídes (Ultimate = Alfametrina; Grenade L = Cyhalotrina; Barrage = Cypermetrina; Butox = Deltametrina); um fosforado (Assuntol = Coumaphós).

Em grupos de 10, as partenóginas eram pesadas e, em seguida, imersas por cinco minutos, a exceção da deltametrina e cypermetrina (MENDES, 1997), nos quais o tempo foi de 10 minutos. Os fármacos foram previamente diluídos, seguindo as recomendações de cada laboratório. Após a operação, eram secadas em papel-filtro e mantidas em estufas BOD à temperatura de 27 °C e umidade de 85%, por 15 dias. Ao término do período, as posturas existentes eram pesadas, bem como anotadas a mortalidade dos carrapatos. As posturas retornavam à estufa para avaliação da eclodibilidade. A mensuração de eclosão das larvas foi evidenciada segundo Leite (1988).

A análise estatística foi realizada pelas médias dos tratamentos, e comparadas pelo teste Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Adotou-se como eficácia os índices de 95 a 100%.

2.3 ENQUETE AO PECUARISTA

Paralelamente, foram realizadas enquetes juntos aos pecuaristas no sentido de averiguar: (a) compostos carrapaticidas anteriormente usados; (b) forma de aquisição dos carrapaticidas; (c) intervalos entre banhos; (d) forma preferencial de aplicação. Os formulários foram distribuídos para quarenta pecuaristas da região de São Carlos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão presentes os resultados relativos ao número de propriedades rurais, das quais foram colhidos os carrapatos *Boophilus microplus*,

Tabela 1 – Valores obtidos em teste de imersão (biocarrapaticidograma) com partenóginas de *Boophilus microplus* provenientes de bovinos da bacia leiteira da região de São Carlos, SP. Número de propriedades e índices de atividades dos carrapaticidas, no período de agosto de 1997 a maio de 1998.

Produtos	Nº de Fazendas	Atividade do produto	Amplitude	Eficácia (100%)
Amitracid	24	23 (95,8%)	88 – 100	14 (58,3%)
Tac plus	23	18 (78,2%)	64,2 – 100	9 (39,1%)
Triatox	25	20 (80,0%)	49,6 – 100	10 (40,0%)
Supocade	24	18 (75,0%)	59,8 – 100	7 (29,1%)
Cypermil	25	16 (64,0%)	41,6 – 100	2 (8,0%)
Assuntol	25	16 (64,0%)	41,5 – 100	5 (20,0%)
Ectoplus	25	8 (32,0%)	41,4 – 100	2 (8,0%)
Ultimate	25	6 (24,0%)	- 15,1 – 100	2 (8,0%)
Grenade L	25	4 (16,0%)	- 6,7 – 100	1 (4,0%)
Barrage	25	4 (16,0%)	- 3,8 – 96,7	– –
Butox	25	2 (8,0%)	- 2,4 – 97,9	– –

Nota: sinal convencional utilizado:

– Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento

o índice percentual de eficácia, a amplitude correspondente ao mínimo e máximo de eficácia, e a eficácia máxima (100%) ocorrida na região de São Carlos.

Estatisticamente, a avaliação dos 11 carrapaticidas, ordenados de acordo com a eficácia, estão presentes nas Tabelas 2 e 3. Esses resultados caracterizam as eficácias dos fármacos em quatro grupos com variações médias desde $98,2\% \pm 6,5^A$ a $37,1 \pm 4,8^C$, correspondentes ao Amitracid (amitraz 12,5%) e ao Butox (Deltametrina), respectivamente.

Labruna, Oliveira e Leite (1996) estudaram cerca de dez emulsões de amitraz do mercado, observando, em apenas uma, eficácia superior a 95%. Com o mesmo critério, Faustino, Pena e Gurgel (1995) verificaram atuação de 86,4% do amidínico em controle do carrapato na Bahia e

Pernambuco. Os resultados são considerados ainda menores em Minas Gerais, onde Furlong (1999) obteve 50% de eficácia.

Em São Carlos, São Paulo, o presente trabalho indica que nos três derivados de amitraz (Amitracid, Tac plus e Triatox) a eficácia máxima foi observada, em média, em 58,3%; 39,1% e 40% das propriedades, respectivamente.

No Rio Grande do Sul, os valores de eficácia do produto foram superiores a 95% (VIEIRA; TUERLINCK; SANTOS, 1998), enquanto que em Bagé, no mesmo Estado, 91,7% (SOUZA; GURGEL; PINTO, 1997). Em São Carlos, o Amitracid apresentou eficácia de 98,2%, sendo que nos demais (Tac plus e Triatox) os resultados foram próximos de 93,0%, embora o princípio ativo seja o mesmo.

Tabela 2 – Análise estatística comparando grupos de eficácia dos produtos por meio do teste de imersão (biocarrapaticidograma) com *Boophilus microplus* provenientes de bovinos da bacia leiteira de São Carlos. SP.

Grupo	Fármaco	Produto	Análise de eficácia
1º	Amitraz	Amitracid	$98,2\% \pm 6,5^A$
2º	Cypermtrina + DDPV	Supocade	$93,5\% \pm 5,0^{AB}$
	Amitraz	Triatox	$93,3 \pm 4,8^{AB}$
	Amitraz	Tac plus	$93,2\% \pm 5,1^{AB}$
	Cypermtrina + DDPV	Cypermil	$86,6\% \pm 4,8^{AB}$
	Coumaphós	Assuntol	$86,5\% \pm 4,8^{AB}$
3º	Cypermtrina+ DDPV	Ectoplus	$73,7\% \pm 4,8^B$
4º	Alfametrina	Ultimate	$53,2\% \pm 4,8^C$
	Cyhalotrina	Grenade L	$45,1\% \pm 4,8^C$
	Cypermtrina	Barrage	$42,9 \pm 4,8^C$
	Deltrametrina	Butox	$37,1 \pm 4,8^C$

Nota: As letras ^{A, B, C} indicam diferença estatística ($P < 0,05$) entre produtos.

Tabela 3 – Percentual médio de partenóginas de *Boophilus microplus* mortas observadas após o quarto dia de imersão e de ovos inférteis ao final das quenógenas.

Produtos	Mortalidade	Ovos inférteis
Supocade	80,83% ± 19,09 ^A	6,46% ± 10,27
Amitracid	70,77% ± 26,34 ^{AB}	16,92% ± 20,57
Triatox	62,50% ± 27,39 ^{AB}	25,21% ± 21,14
Assuntol	62,08% ± 22,45 ^{AB}	8,88% ± 8,74
Cypermil plus	58,33% ± 31,85 ^{BC}	8,96% ± 13,43
Tac plus	58,27% ± 27,93 ^{BC}	25,91% ± 20,04
Ectoplus	41,25% ± 30,83 ^{CD}	13,54% ± 13,55
Ultimate	27,08% ± 30,29 ^{DE}	12,08% ± 15,32
Barrage	22,92% ± 29,85 ^{DE}	9,58% ± 9,43
Grenade L	20,42% ± 28,05 ^E	10,42% ± 12,33
Butox	11,75% ± 21,03 ^E	9,50% ± 11,51

Nota: As letras ^{ABCDE} indicam diferença estatística ($P < 0,05$) entre produto.

Prichard (1990) esclarece que as manifestações de resistência são em decorrência da constância do uso do quimioterápico que favorece a sobrevivência de indivíduos em cada geração. Segundo Georghiou e Taylor (1977 a,b), o processo de resistência pode se restringir a determinadas propriedades ou à região. Entretanto, apesar de permanecer no mercado desde longa data (ROY-SMITH, 1984), a atividade no controle do carrapato, em muitas propriedades, ainda pode ser considerada como satisfatória. Considera-se para isso, que, previamente, seja avaliada a sua atividade nos carrapatos do rebanho de cada propriedade, por meio de teste (biocarrapaticidograma).

Verificaram-se, dentro do aspecto comportamental das partenóginas influenciadas pela ação dos carrapaticidas, índices de mortalidade diferenciados ($P < 0,05$) no quarto dia pós a imersão. Em sua maioria apresentaram secreções branco

leitoso pela abertura genital, acontecendo, em alguns casos, também pela anal. A associação cypermetrina + DDPV (Supocade) apresentou índice mais elevado, 80,83% ± 19,09, seguido pelos amidínicos, Amitracid 70,77% ± 26,34, Triatox 62,50% ± 27,39 e do coumaphós (Assuntol) com 62,08% ± 22,45. Quanto à proporção de ovos inférteis, foi observada a variação de 25,91% ± 20,04 a 6,46% ± 10,27, para os fármacos amidínicos (Tac plus) e da associação cypermetrina + DDPV (Supocade), respectivamente. Denota-se que a alta mortalidade está relacionada com a susceptibilidade do carrapato frente a determinados princípios ativos. No entanto, não foi observada correlação entre o percentual de ovos inférteis ($P > 0,05$) e os diferentes carrapaticidas estudados (Tabela 3)

As associações piretróides/fosforados tiveram ação, em relação à potencialidade, em fase intermediária, igualando-se ao coumaphós, onde se manteve em 18

propriedades com eficácia superior a 95%. Os compostos elaborados com dois fármacos interagem em sinergismo, sendo potencializados, neste caso, pelo fosforado. Essa situação é justificada por Roulston et al. (1980) quando afirmam que a resistência cruzada pode ser solucionada com associação de piretróides e organofosforado. Entretanto, dependendo da região, nem sempre tornam-se eficientes. Faustino, Pena e Gurgel, (1995) em Pernambuco, Soares (2000) em São Paulo, Souza, Gurgel e Pinto, (1997) no Rio Grande do Sul e Furlong (1999) em Minas Gerais obtiveram, respectivamente 83,6 %, 80%, 95% e 55% de eficácia desta associação, demonstrando comportamento ixodicida diversificado para cada região.

Os piretróides ao surgirem no mercado trouxeram benefício no controle do carrapato em bovinos (STUBBS; WILSHIRE; WEBBER, 1982). Entretanto, as resistências cruzadas entre os diferentes piretróides, a constância do uso e a deficiente utilização em subdosagem favoreceram e aceleraram, quase que concomitantemente, o processo de ineficácia (ALMEIDA; ARAUJO; CARVALHO, 1994; FAUSTINO; PENA; GURGEL, 1995; LEITE 1988; GLORIA; GRISI; PASSOS, 1990; PEREIRA; LUCAS 1987; GOMES; KOLLER; FURLONG, 1999; FURLONG 1999).

Pela enquete realizada junto aos pecuaristas, observou-se que: (a) os carrapaticidas anteriormente adotados para o controle dos carrapatos foram, preferencialmente, pela ordem: fosforados, piretróides e amidínicos; (b) a escolha do produto recai, naturalmente, no fator preço mais acessível existente no mercado; (c) o intervalo entre banhos não ultrapassa, na sua

maioria, a 25 dias, o que desmotiva o pecuarista a investir em produtos caros; (d) as formas de aplicação preferenciais são aquelas que oferecem maior comodidade no manejo como: “pour-on”, pela facilidade; injetáveis, devido à simultaneidade com outros medicamentos profiláticos e, por último, a pulverização, em caso de rebanhos reduzidos.

Verifica-se a existência de descrédito pelos carrapaticidas em mercado, gerada pela baixa eficácia e, juntamente com a falta de esclarecimento de sua real importância, são os fatores que dificultam o controle do carrapato. Rocha e Leite (1996), em entrevista semi-sistemizada com produtores de leite do município de Divinópolis (MG), verificaram o baixo índice de conhecimento relacionado ao controle do carrapato e a repercussão econômica por ele causada. Afirma, ainda, que tal situação demonstra a inadequada transferência de tecnologia para o setor pecuário, facilitando aos constantes surgimentos de estirpes resistentes de *B. microplus*.

Na realidade, tanto as subdoses como o fator residual prolongado, embora estas situações sejam diferenciadas, podem promover a sobrevivência de heterozigotos resistentes. O primeiro, por incrementar frequência constante do uso do acaricida, ou seja, diminui os intervalos de dosificações, proliferando gerações menos susceptíveis em curto prazo. O segundo, pelo efeito prolongado, favorece a adaptações ao longo do tempo e, com isso, o aparecimento de genes heterozigotos resistentes em retardamento, porém, potencialmente em maior intensidade nas populações sobreviventes. Indubitavelmente, existirá sempre evolução de

indivíduos resistentes, remanescentes de gerações submetidas à toda sorte de praguicidas. Cabe a obrigação de monitorar os produtos existentes no mercado, para qualificá-los, indicando ao produtor aquele de melhor atuação, especificamente em cada região.

4 CONCLUSÃO

Os produtos a base de amitraz 12,5%, das diferentes procedências, demonstraram resultados diferenciados e foram efetivamente os mais eficazes contra o *B. microplus*. Os piretróides demonstraram resistência, entretanto, quando associados ao organofosforado apresentaram resultados mais consistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. A. O.; ARAUJO, F.R.; CARVALHO, E.L.L. Susceptibilidade do *Boophilus microplus* a acaricida na microregião de Salvador, BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23., 1994, Olinda. *Anais...* Olinda: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1994. p. 245.
- DAVEY, R.B.; AHRENS, E.H. Control of *Boophilus* tick on heifers with two pyrethroids applied as sprays. *American Journal Veterinary Research*, v.45, n.5, p. 1008 - 1010, 1984.
- ; ———; GEORGE, J.E. Efficacy of cyalothrin and lambdacyalothrin against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). *Journal Economic Entomology*, v.85, n.6, p. 2286 - 2290, 1982.
- DRUMMOND, R.O; ERNEST, S.E.; TREVINO J.L. et al. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory testes of insecticides. *Journal Economic Entomology*, v.66, p. 130-133, 1973.
- 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.2. p.58, 1995.
- 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. *Resumos...* 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*, v.10, n.3, p. 319 -323, 1977a.
- ; ———. Operational influence in evolution of insecticide resistance. *Journal Economic Entomology*, v.70, n.5, p. 653 - 658, ,1977 b.
- GLORIA, M.A.; GRISI, L.; PASSOS, W.M. Atividade “in vitro” de piretróides em combinação com butóxido de piperomina em teleóginas de *Boophilus microplus*. *Arquivo da Universidade Rural do Rio de Janeiro*, v.13, n.1, p.71-77, 1990.
- GOMES, A.; KOLLER, W.W.; FURLONG, J. Diagnóstico da resistência a carrapaticidas do *Boophilus microplus* em bovinos no estado de Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 11., 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. p. 74.
- LABRUNA, M.B.; OLIVEIRA, P.R.; LEITE, R.C. Comparação da susceptibilidade de uma amostra de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* a cinco formulações comerciais de amitraz a 12,5%. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24, 1996, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1996. p. 299.

- LEITE, R.C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticida em propriedades da região fisiográfica da baixada do grande Rio e Rio de Janeiro, uma abordagem epidemiológica. 1988. 122 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1988.
- LUGURU, S. M.; CHIZYUKA, H. G. B.; MUSISI, F. L. A survey for resistance to acaricides in cattle ticks (Acari: Ixodidae) in three major traditional cattle areas in Zambia. *Bulletin in Entomological Research*, v.77, p. 569 - 574, 1987.
- MASSARD, C.L.; MOYA BORJA, G.E.; MASSARD, C. H. Efeito da Decametrina sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) em teste de campo, estábulo e “in vitro” In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 7., 1982, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1982. p. 12.
- MENDES, M.C. *Determinação do tempo mínimo de mersão de teleógina de Boophilus microplus (Canestrini, 1887) para teste de resistência “in vitro” aos acaricidas piretróides na concentração eficaz 50%*. 1997. 70 p. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) USP, São Paulo, 1997.
- OLIVEIRA, G.P. de; FREITAS, A.R. de. Comportamento da *Haematobia irritans* em fazendas com diferentes tipos de manejo de bovinos. *Ciência Rural*, v.27, n.2, p. 279-284, 1997.
- PEREIRA, M.C.; LUCAS, R. Estudo “in vitro” da eficiência de carrapaticidas linhagem de *Boophilus microplus* provenientes de Jacareí, estado de São Paulo, Brasil. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de 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*, v.20, n.4, p. 515 - 523, 1990.
- ROCHA, C.M.B.M.; LEITE, R.C. Percepção dos produtores de leite de Divinópolis, MG, sobre o carrapato dos bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 26., 1996, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1996 p.159.
- ROCHA, E.M.; GRISI, L. Characterization of alphamethrin as a new tickicide for use in cattle in Brazil. In: CONFERENCE OF WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 11., 1985, Rio de Janeiro. *Abstracts...* Rio de Janeiro: V.A.A.V.P, 1985. p. 12.
- ROULSTON, W.J. et al. A survey for resistance in cattle ticks to acaricides. *Australian Veterinary Journal*, v.5, n.8, p. 362 - 371, 1981.
- ROY-SMITH. In behavior of amitraz in cattle dipping baths. *Australian Veterinary Journal*, v.61, n.5, p. 137 -140, 1984.
- SOARES, V.E. *Controle de Boophilus microplus: diagnóstico de situação da resistência a acaricidas em bovinos da região nordeste do Estado de São Paulo*. 2000. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – FCAV/ UNESP, Jaboticabal, 2000.
- SOSA, E. Evolution of the efficacy and residual effect of flumethrin pour on against *Boophilus microplus* in cattle in Uruguai. *Rev. Med. Res.*, v.23, p. 126 - 131, 1985.
- SOUZA, A.P.; GURGEL, A.C.; PINTO, L.S et al. Características do controle químico do *Boophilus microplus* na região Sul do Rio Grande do Sul e a relação com resistência a carrapaticidas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10., 1997, Itapema. *Anais...* Itapema: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1997. p.129.

STUBBS, V.K.; WILSHIRE, C.; WEBBER, L.G. Cyhalothrin a novel acaricidal and insecticidal pirethroid for the control of the cattle tick (*Boophilus microplus*) and the buffalo fly (*Haematobia irritans exigua*). *Australian Veterinary Journal*, v.59, p. 152-155, 1982.

SUTHERST, R.W.; COMINS, H.N. The management of acaricide resistance in the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) in Australian. *Bulletin Entomological Research*, v.69, p. 519 - 540, 1979.

VERÍSSIMO, C.J. *Resistência e susceptibilidade de bovinos mestiços ao carrapato *Boophilus microplus**. 1991. 168 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – FCAV/UNESP, Jaboticabal, 1991.

VIEIRA, M.I.B.; TUERLINCK, S.M.; SANTOS, A. Avaliação da susceptibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em rebanho leiteiro de Bajé, Brasil. *Ciência Rural*, v.3, n. 2, p. 68-74, 1998.