

ESTUDO *IN VITRO* DA RESISTÊNCIA DE *Boophilus Microplus* A CARRAPATICIDAS NA PECUÁRIA LEITEIRA DO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ¹

LUIZ SÉRGIO MERLINI²
MILTON HISSASHI YAMAMURA³

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.

RESUMO: Amostras de *Boophilus microplus* de vinte e cinco propriedades localizadas na região norte do Estado do Paraná, Brasil, foram colhidas diretamente dos animais naturalmente parasitados, no estágio de teleóginas, e submetidas a testes in vitro para verificar seus graus de susceptibilidade aos carrapaticidas organofosforados (triclorfon + coumaphos), imidinas (amitraz) e piretróides (deltametrina) de uso comum pelos criadores no controle do *Boophilus microplus*, na área estudada. Com os dados obtidos no presente trabalho, verificou-se que a deltametrina, amitraz e o triclorfon + coumaphos revelaram uma ação sobre a mortalidade de teleóginas de 52,8%, 72,4% e 43,6%, respectivamente. Na percentagem de eclosão de ovos, a deltametrina apresentou 17,6%, o amitraz 1,8% e o triclorfon + coumaphos 15,24%. Quanto ao teste de eficiência do produto o resultado, foi deltametrina 74,58%, amitraz 93,51% e o triclorfon + coumaphos 82,84%.

PALAVRAS-CHAVE: *Boophilus microplus*, carrapato, bovino, resistência química.

1. INTRODUÇÃO

Entre os ectoparasitas que afetam os bovinos, o carrapato *Boophilus microplus* é um dos responsáveis pelo baixo rendimento e alto custo de produção da exploração pecuária no Brasil. É um parasito temporário e obrigatório dos bovinos, distribuído geograficamente entre os 32 graus latitude norte e 32 graus latitude sul (Gonzales, 1995).

Os danos causados aos hospedeiros podem ser divididos em quatro categorias: ação infectante, pela transmissão de agentes patogênicos, ação mecânica, representada sobretudo pelas picadas, ação espoliadora, pela sucção de sangue e suas conseqüências, e ação tóxica, pela inoculação de toxinas. Em virtude da multiplicidade e intercorrência desses fatores em intensidade variável, torna-se difícil a quantificação de perdas produzidas pelo carrapato.

As dificuldades do controle do *B. microplus* na fase não parasitária torna o mesmo diretamente dependente do uso de produtos químicos, uma vez que, sem esta medida o carrapato passa a representar um sério entrave à produção pecuária, principalmente à pecuária de leite. Porém, o controle dos ectoparasitas, exclusivamente por produtos químicos, vem se tornando cada vez mais difícil devido à capacidade dos carrapatos desenvolverem resistência aos produtos carrapaticidas (Sell da Costa, 1986).

Os primeiros êxitos no combate aos carrapatos foram conseguidos na Austrália em 1895, com a utilização de arsenicais como carrapaticidas (Arteche, 1982). No Brasil, desde o início do século até o final da

década de 40, foram usados somente os compostos arsenicais como carrapaticidas (Seddon, 1951; Gonzales, 1995). Os primeiros casos de resistência do *B. microplus* aos arsenicais aconteceram na década de 50 no Rio Grande do Sul, (Freire, 1953, 1956 e Corrêa, 1953).

Na década de 40 foram aproveitadas as propriedades acaricidas de substâncias cloradas, principalmente o Difenil Dicloro Tricloroetano (DDT). Em 1949 foi usado o Hexacloro Ciclo Hexano (BHC) no Rio Grande do Sul, Brasil, tendo sido relatado o primeiro foco de resistência de uma população de carrapatos a este produto em 1953 por Freire, e posteriormente por Corrêa & Gloss (1956).

Shaw & Malcon (1964) relataram pela primeira vez na Austrália a resistência do *Boophilus microplus* aos organofosforados, sendo que Torrado et al. (1972) e Nuñez et al. (1972) comprovaram o mesmo problema na Argentina. No Brasil, a partir da década de 70, vários trabalhos relataram focos de resistência aos produtos organofosforados no Rio Grande do Sul, como Arteche (1972), Arteche et al. (1974), Arregui et al. (1974), Laranja et al. (1974), Gonzales et al. (1973) e Souza et al. (1984). Em Minas Gerais, Patarroyo (1978) e no Rio de Janeiro, por Oliveira et al. (1986).

Já em 1975 havia sido relatado por Gonzales que no Rio Grande do Sul existiam propriedades nas quais o carrapato resistiu a quase todos os produtos organofosforados. Assim, em 1976 foi abolido o uso de produtos organofosforados no Rio Grande do Sul, devido ao alto grau de resistência apresentado e pelo surgimento de novos carrapaticidas. (LARANJA et al. 1988).

¹ Trabalho realizado nas dependências do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da UEL. Extraído da dissertação de Mestrado do Autor principal. Órgão financiador: CAPES.

² Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Paranaense – UNIPAR – Caixa Postal 106, Umuarama, PR. 87502-970.

³ Departamento de Medicina Veterinária Preventiva/CCA – Universidade Estadual de Londrina – UEL, Caixa Postal 6001, Londrina, PR. - 86051-970.

Órgão financiador: CAPES.

Wharton & Norris (1980) relatam na Austrália o primeiro caso de resistência do *B. microplus* aos carbamatos. No Brasil seu uso como carrapaticida foi limitado, não passando de poucos ensaios Laranja et al. (1988).

Embora as formamidas ainda atuassem nas populações de carrapatos, foram substituídas pelos piretróides sintéticos, (Sell da Costa, 1986).

No ano de 1980, foram lançados comercialmente no Brasil os piretróides, embora na Austrália, Nolan et al. (1977; 1979) e Roulston et al. (1980) houvessem constatado a resistência *B. microplus*, *in vivo*, à ação dos piretróides.

No Brasil vários pesquisadores, como Sell da Costa (1986), Pereira & Lucas (1987), Leite (1988), Laranja et al. (1989), Glória et al. (1990), Alves-Branco et al. (1992), Martins et al. (1992), Alves-Branco (1993), Arantes et al. (1995), Faustino et al. (1995a; 1995b), Flausino et al. (1995) relataram a resistência do *B. microplus* aos Piretróides.

Durante este período houve no Brasil uma seleção de linhagens de carrapatos resistentes a várias bases químicas pelo uso sucessivo de diferentes produtos.

A ausência de trabalhos sobre a resistência do *Boophilus microplus* a carrapaticidas no Estado do Paraná, levou à realização deste experimento, com o objetivo de se obter subsídios para um estudo e análise mais ampla do problema no Estado do Paraná.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Seleção das Propriedades

Foram escolhidas aleatoriamente 25 propriedades de bovinos de leite, na Região Norte do Estado do Paraná nos municípios de Londrina, Bandeirantes, Cornélio Procópio localizada na latitude 23° 08' 47" Sul e longitude 50° 52' 26" Oeste. O clima nesta região é do tipo tropical úmido, com temperatura média anual de 28°C, umidade relativa do ar média de 73% e precipitação pluviométrica anual de 1.592 mm. O rebanho leiteiro em estudo constituiu-se basicamente de bovinos da raça Holandesa.

Os estudos laboratoriais foram realizados no Laboratório de Parasitologia Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Estadual de Londrina.

O experimento teve início em janeiro de 1997 e terminou em junho do mesmo ano.

Colheita de Amostras

De cada propriedade colheu-se diretamente sobre os animais, cerca de 50 a 60 teleóginas, de bovinos naturalmente parasitados que não haviam recebido nenhum tratamento com produtos carrapaticidas, pelo menos até duas semanas antes da colheita. As teleóginas foram colocadas em frascos, previamente identificados e transportados para o laboratório no mesmo dia.

No laboratório era feita a seleção das teleóginas observando-se a aparência, a motilidade, a integridade do aparelho bucal, o estado de ingurgitamento e realizada a pesagem. Foram selecionadas apenas teleóginas com peso de 2,00 gramas.

Teste *in vitro*

As teleóginas foram imergidas em água destilada para lavagem, e posteriormente, colocadas em papel absorvente para retirar o excesso de água. A seguir foram distribuídas em quatro grupos de dez fêmeas de cada por propriedade, de acordo com os pesos apresentados. Em seguida cada grupo de teleóginas foi imerso em 500 ml de emulsão, contendo os seguintes grupos carrapaticidas:

GRUPOS	GRUPO QUÍMICO	PRINCÍPIO ATIVO
I	Piretróide	deltametrina
II	midina	iamitraz
III	Fosforado	triclorfon + coumaphos
IV	Água	água (controle)

Os produtos foram preparados sob a forma de emulsão seguindo a orientação dos fabricantes. O tempo de imersão na emulsão para cada grupo foi de cinco minutos conforme descrito por Torrado & Gutierrez (1970). O grupo 4 foi imerso em água destilada para servir de controle. Após a imersão, foi retirado o excesso de líquido em papel filtro e as teleóginas foram afixadas em posição dorsal nas placas de Petri com fita dupla-face e colocadas dispostas lado a lado, em fileiras duplas, ficando o prossoma livre para realizarem a postura dos ovos.

Todas as placas de Petri foram mantidas em estufa do tipo B.O.D., com temperatura a 27°C e umidade relativa em torno de 85%, para observação da postura. Aos quinze dias de postura, foram retiradas as massas de ovos, pesadas e transferidas para êmbolos de seringas plásticas de 20 ml, adaptadas e vedadas com tecido tipo voal. Cada êmbolo foi identificado com o número do lote em teste e retornaram à estufa nas mesmas condições descritas acima, para aguardar a eclosão dos ovos. No vigéssimo quinto dia foi realizada a contagem das larvas que eclodiram. A leitura dos dados foi feita a cada 24 horas e as anotações registradas em fichas próprias.

Variáveis Analisadas

Para verificar a diferença da eficiência dos produtos carrapaticidas foram analisadas as seguintes variáveis:

- Pesagem das massas de ovos produzidos por cada grupo;
- Mortalidade das teleóginas sem oviposição;
- Percentagem de eclosão dos ovos.

Além da colheita foram obtidos dados das propriedades sobre o manejo relativo a carrapatos e produtos carrapaticidas utilizados.

Análise Estatística

Os dados foram analisados através do teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade. O delineamento usado foi de blocos ao acaso com vinte e cinco blocos (propriedades) e 4 tratamentos.

Eficácia dos Produtos

A eficiência do tratamento foi calculada segundo Drummond et al. (1973). O cálculo para a EFICIÊNCIA REPRODUTIVA (ER) por produto e controle, foi efetuado, utilizando a seguinte fórmula, por grupo:

$$ER = \frac{\text{Peso da massa de ovos} \times \% \text{ eclosão} \times 20.000}{\text{Peso da massa de fêmeas}}$$

Cálculo para a EFICIÊNCIA DO PRODUTO (EP), utilizando a seguinte fórmula:

$$EP = \frac{ER \text{ do grupo controle} - ER \text{ do grupo tratado} \times 100}{ER \text{ do grupo controle}}$$

Formulação Comercial dos Produtos Utilizados

- Deltametrina¹ - (S)- alfa-ciano-m-fenoxibenzil - (1 R3R) - (2-2-dibromovinil)-2,2 dimetilciclopropano carboxilato - C.E. 5% - diluição de uso 1:2.000 - Concentração final 25 ppm
- Amitraz² - (1,5-di (2,4,dimetilfenil)-3-metil 1,3,5, - triazapenta-1,4-diene) Concentrado emulsionável (C.E.) - suspensão a 12,5% - diluição de uso 1:500 - concentração final 250 ppm.
- Triclorfon + Coumaphos³ - fosfonato de 0,0-dimetil-oxo-2,2,2 - tricloroetilo: 80g; ester 3-cloro-4-metil-7-oxicumarina-0,0 - dietiltiofosfórico: 10g.
¹Butox P - Quimio Russel S.A.
²Triatox - Cooper do Brasil S.A.
³Neguvon + Assuntol - Bayer do Brasil S.A

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela primeira vez está sendo relatado a resistência do *Boophilus microplus* a produtos químicos no Paraná. As Figuras 1, 2, 3, 4 e 5 mostram os resultados referentes às amostras de *Boophilus microplus* que apresentam resistência em menor ou maior grau frente aos três carrapaticidas testados.

A deltametrina apresentou 52,8% de mortalidade das teleóginas, com 29,02% de eclosão dos ovos. Sendo assim, pode ser considerado o produto que apresentou menor ação ovarioestática. A eficiência do

produto foi de 74,58%. Os perfis de eficácia obtidos com a deltametrina, estão em concordância com os obtidos por Nolan et al. (1979), que relataram na Austrália, a baixa eficiência dos produtos piretróides, principalmente a deltametrina.

Figura 1. Eficácia dos produtos deltametrina, amitraz e triclorfon + coumaphos, calculada através da fórmula de DRUMMOND et al. (1973).

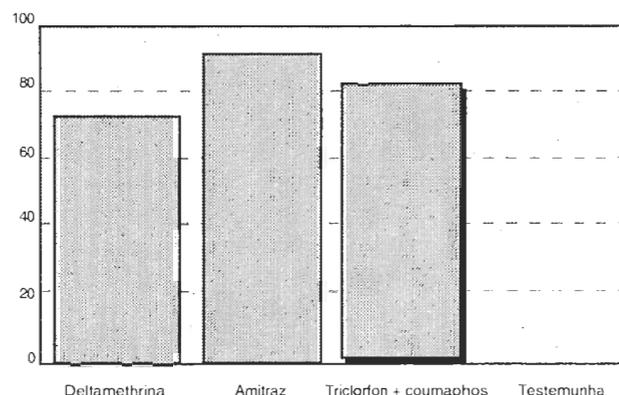


Figura 2. Média aritmética da percentagem de eclosão dos ovos das teleóginas após tratamento com os carrapaticidas e controle, após período de incubação em estufa B.O.D.

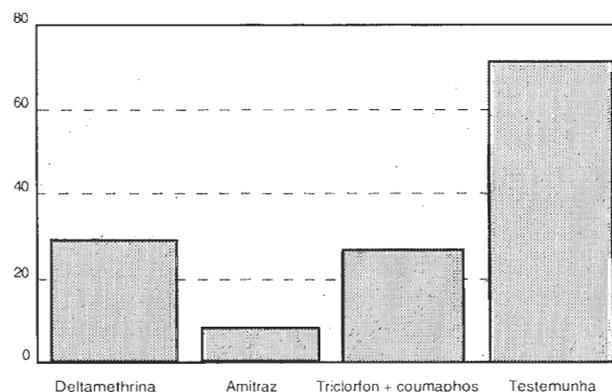


Figura 3. Média aritmética das massas de ovos (g) produzidas pelos grupos de 10 teleóginas de *B. microplus* tratadas pelos diferentes carrapaticidas e controle.

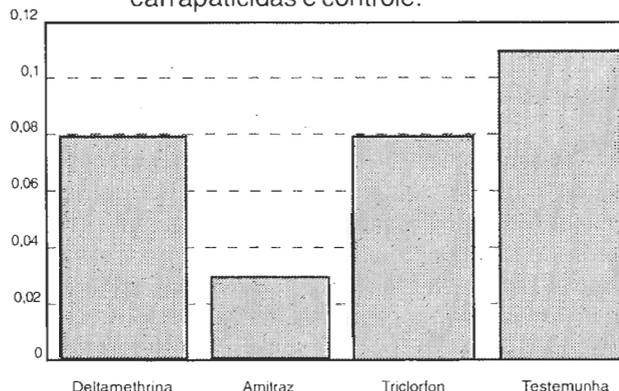


Figura 4. Eficácia reprodutiva calculada através da fórmula de DRUMMOND et al. (1973), por produto e controle.

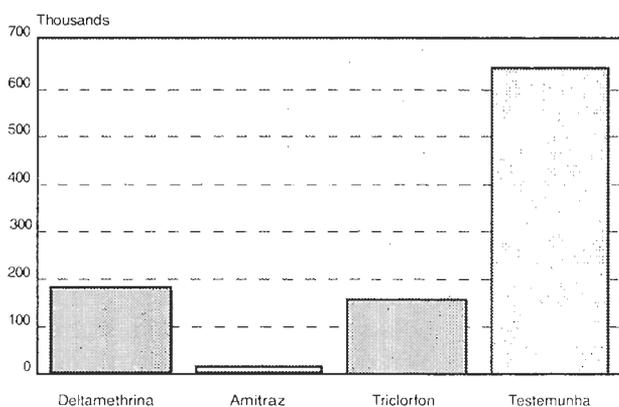


Figura 5. Média aritmética da mortalidade de teleóginas após tratamento com os produtos deltametrina, amitraz e triclorfon + coumaphos e controle.

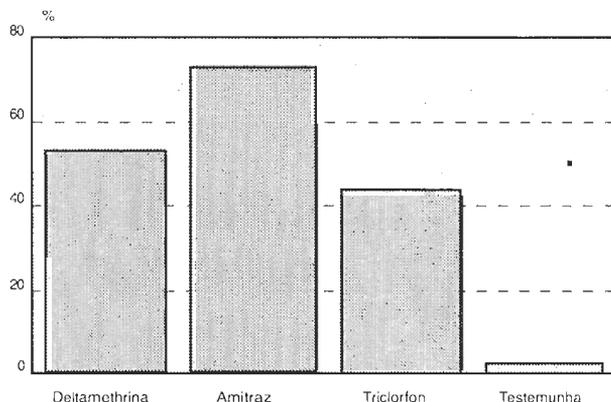
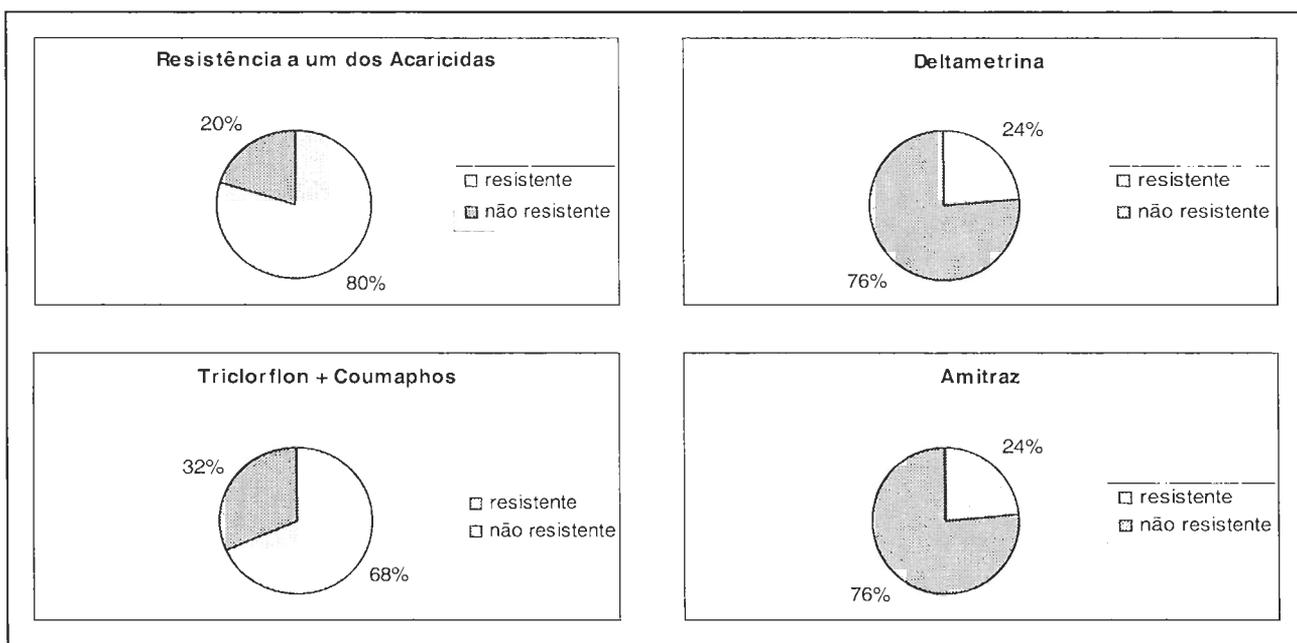


Figura 6. Distribuição percentual das propriedades quanto à resistência a um dos acaricidas usados.



No Brasil, vários pesquisadores também encontraram resultados semelhantes, como Pereira & Lucas (1987) no Estado de São Paulo; Leite (1988); Glória (1990); Flausino et al. (1995 a,b) no Estado do Rio de Janeiro; Faustino et al. (1995), no Estado de Pernambuco e Arantes et al. (1995), no município de Uberlândia, Minas Gerais.

O amitraz demonstrou alta ação ovarioestática e antiembriogênica, com valor de 8,4% de eclosão dos ovos, sendo o produto que apresentou o maior índice de mortalidade das teleóginas 72,4%. No teste de eficiência do produto obteve-se 93,51%.

Os dados encontrados com o amitraz, também são semelhantes aos encontrados por Nolan et al. (1979) e Nolan & Schnitzerling (1986) na Austrália. No Brasil há relatos de resistência ao amitraz, como os de Alves-Branco (1993) e Souza (1979) no Rio Grande do Sul, Glória et al. (1993) e Flausino et al. (1995), no Estado do Rio de Janeiro.

O triclorfon + coumaphos apresentou índice de mortalidade de 43,6% das teleóginas, a eclosão os ovos foi de 27,2% e a eficiência do produto foi de 82,84%, que foram semelhantes aos relatados por Patarroyo (1978) em Minas Gerais; Arantes et al. (1995), no município de Uberlândia; Arregui et al. (1974), no Rio Grande sul e Pereira & Lucas (1987) em Jacaraí (SP). Oliveira et al. (1986), no Rio de Janeiro.

Na Figura 6 pode-se observar a percentagem de amostras de *B. microplus* oriundas das propriedades que apresentou resistência aos acaricidas utilizados. É interessante observar que as amostras de carrapato resistentes aos acaricidas de bases piretróide e organofosforados, foram sensíveis à ação do produto de base Imidina.

A análise de variância para a eficiência do produto (EP) mostrou efeito significativo para as diferenças entre os tratamentos, sendo que a maior média de todos os tratamentos acaricidas apresentou melhor controle que a testemunha e, entre eles só houve diferença significativa entre deltametrina e amitraz, (Tabela 1).

Para a percentagem de eclosão de ovos, foi observado a diferença significativa entre os tratamentos com acaricidas, com menor média para o tratamento amitraz, que diferiu dos demais, e estes não diferiram entre si. Todos eles diferiram do tratamento controle. Para eficiência reprodutiva (ER) pode se observar que houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que todos os acaricidas foram inferiores ao controle. Entre os acaricidas apenas deltametrina diferiu de amitraz.

A maneira pela qual determinada substância acaricida atua sobre o ixodídeo serve como medida de sua eficiência. Sua maior ou menor atuação é que vai determinar a sobrevivência do carrapato, que em outras condições é assegurada pela produção de ovos. Se tal capacidade é ou não destruída, total ou parcialmente, se ocorre inibição de postura ou se a fêmea morre antes de ovipor, o modo de ação da droga sobre as fêmeas ingurgitada assume importância extraordinária do ponto de vista de controle populacional de carrapato. Recorda-se que uma droga carrapaticida pode agir sobre os carrapatos em uma de três maneiras:

1. atuando por ação ixodocida direta, com conseqüente diminuição do número de carrapatos, incluindo-se todas as fases de desenvolvimento;
2. atuando por ação ovarioestática, com inibição da produção de ovos;
3. atuando por ação antiembriogênica, diminuindo a capacidade de eclosão de larvas (Pereira & Lucas, 1987).

Os índices obtidos nos tratamentos não foram superior a 95%, que é o mínimo exigido para registro de produtos acaricidas junto ao Ministério da Agricultura pela legislação sanitária brasileira em vigor (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1990).

Os resultados obtidos nas avaliações de eficácia dos produtos e na análise de variância das médias de eficiência dos produtos permitem afirmar que os tratamentos realizados com os carrapaticidas de bases organofosforado, amitraz e piretróide não foram eficientes. A ação acaricida dos mesmos indica a impossibilidade da supressão das taxas de infestação

dos animais em níveis necessários para promover o controle e alterar a dinâmica da população em esquema de controle do *B. microplus*.

Nesta região do norte do Estado do Paraná, o rebanho leiteiro é constituído de animais da raça holandesa, que segundo Utech et al. 1978; Sutherst et al, 1979; Seifert, 1971 apresenta maior sensibilidade ao *B. microplus*. E ainda, segundo Gomes et al. (1993) vacas em lactação são menos resistentes ao carrapato.

Pesquisa realizada com os produtores durante a colheita do material, demonstrou pouco conhecimento e interesse pelo *B. microplus*, por parte dos mesmos, ainda que os níveis de infestação observados e a prevalência de doenças por ele transmitida, sejam elevadas em toda a região pesquisada. Além disso, observou-se que é alto o custo financeiro do combate ao parasito, já que a utilização média dos produtos carrapaticidas pelos produtores ocorre quinzenalmente, favorecendo a seleção de carrapatos resistentes. As informações específicas necessárias à adoção de práticas efetivas de controle do *B. microplus* são insuficientes nos níveis operacional e profissional.

São freqüentes as reclamações sobre a ineficiência dos carrapaticidas usado pelos produtores no controle do *B. microplus*. É necessário que se faça a confirmação laboratorial dessa resistência, pois vários fatores podem contribuir para a ineficiência do mesmo:

- a) o produtor não tem critérios para aquisição de carrapaticida;
- b) utiliza o produto em subdosagem;
- c) desconhece a eficácia terapêutica e ação dos carrapaticidas;
- d) falta de estratégia no combate do mesmo, por desconhecimento do seu ciclo biológico.

As condições ecológicas favoráveis ao *B. microplus* na região Norte do Estado do Paraná, associadas a sensibilidade da raça Holandesa à infestação por carrapatos, torna obrigatório o controle através de aplicação de carrapaticidas no combate a este parasito, visando reduzir os problemas de seleção de linhagens resistentes, pela diminuição de uso de produtos acaricidas.

Os resultados encontrados no presente trabalho indicam que estudos futuros sobre a resistência, deverão ser realizados com outras propriedades envolvendo maior número de bases químicas.

Tabela 1. Eficiência de carrapaticidas comerciais de bases piretróide, amitraz e organofosforado em teste *in vitro* com teleóginas de *Boophilus microplus*.

Tratamento	Número de repetições	Peso das teleóginas	Peso das posturas	Percentagem mortalidade	Percentage m eclosão	Eficiência reprodutiva	Eficiência do produto
Deltametrina	25	2,354 g.	0,580 g.	52,8	29,02 b	180705,34 b	74,58 b
Amitraz	25	2,379 g.	0,128 g.	72,4	8,4 c	13695,15 c	93,51 a
Triclorfon + Coumaphos	25	2,407 g.	0,399 g.	43,0	27,2 b	155056,76 bc	82,80 ab
Controle	25	2,430 g.	1,093 g.	2	71,18 b	644900,12 a	-

Obs: Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si significativamente ao nível de 5%.

MERLINI, L.S., YAMAMURA, M.H. In vitro study of the resistance of *Boophilus microplus* to acaricides on dairy cattle production from north region of Paraná state. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v.19, n.1, p.38-44, mar. 1998.

ABSTRACT: From twenty five farms located in the north region of Parana state, Brazil, samples of *Boophilus microplus* engorged females were collected directly from naturally infested cattle and submitted to in vitro tests to verify their susceptibility to acaricides organophosphorous (triclorfon + coumaphos), amidine (amitraz) and pyretróides (deltamethina), acaricides commonly used by breeders to control *Boophilus microplus* were evaluated. From the data obtained in this work, it was verified that deltamethrina, amitraz and triclorfon + coumaphos have an action over engorged females mortality of 52,8%, 72,4% and 43,6 respectively. On the test of egg eclosion in percentage, deltamethrina presented 17,6%, amitraz 1,8% and triclorfon + coumaphos 15,24%. As the efficacy of the product, the results were deltamethrina 74,58%, amitraz 93,51% and triclorfon + coumaphos 82,84%.

KEY WORDS: *Boophilus microplus*, dairy cattle, chemical resistance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES-BRANCO, F.P.J., SAPPER M. de F.M., ARTILES, J.M.J. Diagnóstico de resistência do *Boophilus microplus* Piretróides. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 11., 1992, Gramado. *Anais...* Gramado, 1992. p.44.
- ALVES-BRANCO, F.P.J., SAPPER, M.de F.M., PINHEIRO A. da C. Estirpes de *B. microplus* resistente a Piretróide. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 1993, Londrina. *Anais...* Londrina, 1993. p.A4.
- 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. Parasitol. Vet.*, v.4, n.2, p.89-93 1995.
- ARREGUI, L.A., LARANJA, R.J., ARTECHE, C.C.P. Comparação in vitro de duas estirpes de *Boophilus microplus*, sensível e resistente, quanto ao seu comportamento frente ao Coumaphos I6, dado em concentração que inibe a postura viável de teleógina em 50% em C.I.P.V. 50. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2., 1974, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria, 1974.
- ARTECHE, C.C.P. Contribuição ao estudo do combate ao *Boophilus microplus* no Rio Grande do Sul. *Bol. I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, v. 1, p. 1-15, 1972.
- ARTECHE, C.C.P., LARANJA, R.J., ARREGUI, L.A., MACHADO, JR. T.L. Primeiros resultados do combate a uma estirpe de *Boophilus microplus* (can. 1887) resistentes no Rio Grande do Sul. *Bol. I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, v.2, p.15-24, 1974.
- ARTECHE, C.C.P. Resistência do *B. microplus* aos carrapaticidas-mecanismos de resistência. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 3., 1982, Balneário Camboriú. *Anais...* Balneário Camboriú, 1982. p.101-109.
- CORRÊA, O. A resistência aos inseticidas carrapaticidas e antibióticos. *Bol. Dir. Prod. Anim.*, v.9, p.75-80, 1953.
- CORREA, O., GLOSS, R.M. Estudo sobre a resistência ao toxafeno, de carrapatos *Boophilus microplus* no Rio Grande do Sul. *Boletim da Dir. de Produção Animal*, v.13, p.12-21, 1956.
- DRUMMOND, R.O., ERNST, S.E., TREVINO, J.L., GLADNEY, W.J., GRAHAM, O.H. *Boophilus annulatus* an *Boophilus microplus*: laboratory test of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v. 66, p.130-133, 1973.
- FAUSTINO, M.A.G., PENA, E.J.M., GURGEL, A.E.B. Eficiência in vitro de produtos carrapaticidas em fêmeas ingurgitadas de cepas de *B. microplus* da Sub-região a Zona da Mata de Pernambuco. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8., 1995, Campo Grande (PE). *Anais...* Campo Grande, 1995a, p.58.
- FAUSTINO, M.A.G., OLIVEIRA, M.P.B. Eficácia in vitro de produtos carrapaticidas em fêmeas ingurgitadas de cepas de *B. microplus* do município de Garanhuns (PE). In: CONGRESSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24., 1995, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, 1995b. p.156.
- 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, 1995. p.45.
- FREIRE, J.J. Arseno e cloro resistência e emprego do tiofosfato de dietilnitro fenila (parathion) na luta anticarrapato, *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888). *Bol. Dir. Prod. Anim.*, Porto Alegre, v.9, p.3-31, 1953.
- FREIRE, J.J. Carrapato resistente as balneações carrapaticidas no Rio Grande do Sul. *Boletim Dir. Prod. Animal*, Porto Alegre, v.13, p.62-83, 1956.
- GLÓRIA, M.A., FLAUSINO, J.R.N., GRISI, L. Resistência do *B. microplus* ao amitraz no Estado do Rio de Janeiro, com base em testes de imersão de fêmeas ingurgitadas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 7., 1993, Londrina. *Anais...* Londrina, 1993. p.A7.
- 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. Univ. Rural Rio Janeiro*, Itaguaí, v.13, n.1, p.71-77, 1990.
- GONZALES, J. C., MORAN, C., SILVA, N. R. Ação de misturas de carrapaticidas sobre carrapatos resistentes. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*. v.1, n.1, p.11-17, 1973.
- GONZALES, J. C. *O controle do carrapato do boi*. Porto Alegre: Ed. do Autor, 1995. 79p.

- LARANJA, R.J., ARTECHE, C.C.P., ARREGUI, L.A. Concentração que inibe a postura viável em 50% de três carrapaticidas organofosforados *in vitro*, frente a teleóginas de uma estirpe sensível. *Bol. I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, v. 2, p. 9-14, 1974.
- LARANJA, R. J., CERESÉR, V.H., CORRÊA, B.L.; MARTINS, J.R.S. Carrapaticidas usados e em uso no Rio Grande do Sul. *Bol. I.P.V.D.F.*, Porto Alegre, v.1, p.57-69, 1988.
- LARANJA, R. J., MARTINS, J.R., CERESERV. H., CORREA, B.L., FERRAZ, C. Identificação de uma estirpe de *B.microplus* resistente a carrapaticidas Piretróides, no Est. do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO BRAS. DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 1989. Bagé. *Anais...* Bagé, 1989. p.83.
- LEITE, C.L. *Boophilus microplus* (can.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.* Rio de Janeiro : UFERJ, 1988. 122p. Tese (Doutorado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Portaria nº 90 de 04/12/1989. Normas para produção, controle e utilização de prod. antiparasitários. *Diário Oficial*, 22 jan. 1990, sec.1, col 2.
- NOLAN, J., ROULSTON, W.J., WHARTON, R.H. Resistance to synthetic pyrethroids in DDTresistant strain of *B.microplus*. *Pest. Sci.*, v. 8, p. 484-486, 1977.
- NOLAN, J., ROULSTON, W.J., SCHNITZERLING, H.J. The potencial of some sunthetic pyretroids for control of the cattle tick. *Aust. Vet. J.*, v.55, p.463-466, 1979.
- NOLAN, J., SCHNITZERLING, H.J. Drug resistance in arthropod parasites. In: CAMPBEL, W.C., REW, R.S. [s.l. : s.n.], 1986.
- NUÑEZ, M.E., PUGLIESE, M.E., SHAW, R.D. *Boophilus microplus* (can.) Pruebas de susceptibilidade in vitro con veinte cepas Argentinas. In: CONGRESSO MUNDIAL DE MEDICINA VETERINÁRIA Y ZOOTECNIA, 19., 1972, México. *Anais...* México, 1972. p.37-43.
- OLIVEIRA, T.C.R.G., PATARROYO, J.H.P., MASSARD, C.L. Susceptibilidade de amostras de *Boophilus microplus* (canestrini, 1887), do Rio de Janeiro, Brasil a carrapaticida organofosforados. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.*, v.38, n.2, p.205-214, 1986.
- PATARROYO, J.H. *Susceptibilidade in vitro de amostras de Boophilus microplus (Canestrini, 1888) do Sul de Minas gerais, Brasil a alguns carrapaticidas organofosforados.* Belo Horizonte : UFMG, 1978. 40p. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - UFMG, 1978.
- PEREIRA, M.C., LUCAS, R. Estudos in vitro da eficiência de carrapaticidas linhagem de *Boophilus microplus*, proveniente de Jacarei, SP. Brasil. *Revista Fac.Med.Vet. Zoo. USP*, v.24 , n.1, p.7-11. 1987.
- ROULSTON, W.M., NOLAN, J., WILSON, J.T. Resistance to synthetic pyrethroids. *Annual Report*, Canberra, Austrália, division of Entomology CSIRO, p.41, 1980.
- SEDDON, H.R. Diseases of domestic animal in Austrália. III tick and mite infestation. *Commonwealth Aust.Dept.Health Service*, n.7, 1951.
- SELL DA COSTA, F. *Eficiência da Cialotrina, Cipermetrin, Cipotrin, Decametrina e Flumetrina em B. microplus resistentes a organofosforados.* Porto Alegre, UFRGS, 1968, 69p. Dissertação (Mestrado em Med. Veterinária) - UFRGS, 1986.
- SEIFERT, G.W. Ecto and endoparasitiac effects on the growth rates of zebu crossbred and british cattle in the field. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, v.22, p.839-850, 1971.
- SHAW, R.D., MALCON, H.A. Resistance of *B. microplus* to organophosphorus insecticides *Vet. Rec.*, v.76, p.210-211, 1964.
- SOUZA, A.P. *Susceptibilidade dos instares parasitários do Boophilus microplus (Can.1887) ao ethion amitraz e arsenito de sódio.* Porto Alegre : UFRGS, 1979. 34p. Dissertação (Mestrado em Med. Veterinária) UFRGS, 1979.
- SOUZA, A.P., PALOSHI, C.G., BELLATO, V., SARTORI, A.A. Susceptibilidade do carrapato a carrapaticidas em propriedades do Planalto Catarinense. *Comunicado Técnico da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.*, v.72; p.1-9, 1984.
- SUTHERST, R.W., WHARTON, R.H., COOK, I.M. et al. Long-tera populations studies on the cattle tick (*Boophilus microplus*) on untreated cattle selected for different levels of tick resistance. *Aust. Agric. J. Res.*, v.30, n.2. p.353-368, 1979.
- TORRADO, J.M.G., GUTIERREZ, O.R. Fósforo resistência de uma cepa de carrapata *B. microplus*. Su mediación. *Rev. Vet.*, Buenos Aires, v.51, n.2, p.113-125, 1970.
- TORRADO, J.M.G., GUTIERREZ, R.O., ARRIETA, A.A.P. El "factor de resistencia" en larvas de la garrapata *Boophilus microplus* (Can.) a los copuestos organo-fosforados. Sua significacion en la eficácia de los garrapaticidas. *Rev. Invest. Agrop.*, v.9, p.25-35, 1972.
- UTECH, K.B., WHARTON, R.H., KERR, J.D. Resistance to *B.microplus* in different breeds of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* v.29, p.885-895, 1978.
- WHARTON, R.H., NORRIS, K.R. Control of parasitic arthropods. *Vet. Parasitology*, v.6, p.135-164, 1980.