

Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887): SUSCEPTIBILIDADE, USO
ATUAL E RETROSPECTIVO DE CARRAPATICIDAS EM PROPRIEDADES DAS
REGIÕES FISIOGEOGRÁFICAS DA BAIXADA DO GRANDE-RIO E RIO
DE JANEIRO, UMA ABORDAGEM EPIDEMIOLÓGICA

ROMÁRIO CERQUEIRA LEITE

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887): SUSCEPTIBILIDADE, USO
ATUAL E RETROSPECTIVO DE CARRAPATICIDAS EM PROPRIEDADES DAS
REGIÕES FISIOGEOGRÁFICAS DA BAIXADA DO GRANDE-RIO E RIO
DE JANEIRO, UMA ABORDAGEM EPIDEMIOLÓGICA

ROMÁRIO CERQUEIRA LEITE

ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR

LAERTE GRISI

Tese apresentada como requisito
parcial para a obtenção do grau
de Doutor em Ciências em Medici-
na Veterinária - Parasitologia
Veterinária

RIO DE JANEIRO
1988

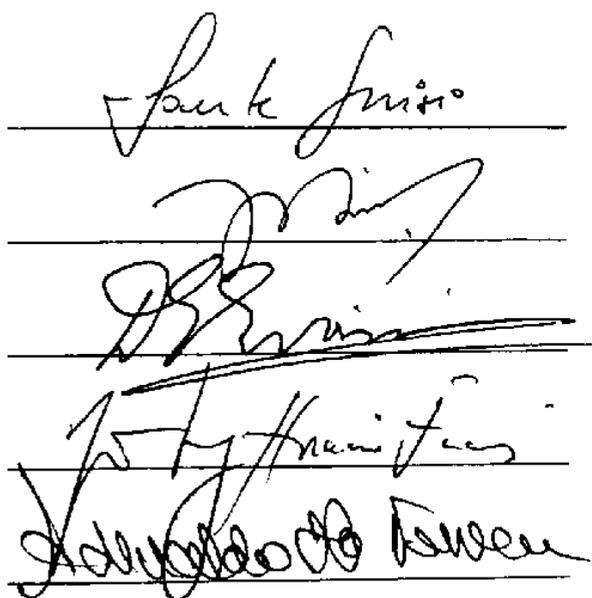
TÍTULO

Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887): SUSCEPTIBILIDADE, USO ATUAL E RETROSPECTIVO DE CARRAPATICIDAS EM PROPRIEDADES DAS REGIÕES FISIOGEOGRÁFICAS DA BAIXADA DO GRANDE-RIO E RIO DE JANEIRO, UMA ABORDAGEM EPIDEMIOLÓGICA

AUTOR

ROMÁRIO CERQUEIRA LEITE

APROVADA EM: 26/08/1988

The image shows four handwritten signatures on a background of horizontal lines. The signatures are written in black ink and are somewhat cursive and stylized. The first signature is the most legible, appearing to read 'Paulo Sérgio'. The second signature is less legible, possibly 'Romário'. The third signature is also less legible, possibly 'Roberto'. The fourth signature is the most illegible, possibly 'Adelino de Sousa'.

Dedico este trabalho a minha mulher Cláudia, pelo abnegado apoio durante este período e a meus filhos Thiago, Thales e Thais que me cobraram pouco, muito menos que mereciam

Este trabalho foi realizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e contou com apoio do Programa Institucional de Capacitação de Docentes PICD, da Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO-Rio e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todos aqueles que tornaram possível a realização desta pesquisa.

Ao Professor LAERTE GRISI pela sempre pronta, gentil e peculiar orientação.

Ao Médico Veterinário FRANCISCO RICARDO CALDERARO NOGUEIRA, pelas condições de trabalho propiciadas junto a Estação Experimental de Itaguaí PESAGRO-Rio.

Aos proprietários das fazendas Rio Novo, Bagaço, Cabuçú, D'Abadia, Morro da Tenda, Arpoador, pela colaboração ao permitir o acesso a seus rebanhos.

Ao Engenheiro Químico WANDERLEY MASCARENHAS PASSOS e ao Médico Veterinário CLOVISMAR SILVEIRA PIMENTEL, pelas sugestões e acompanhamento na condução dos experimentos.

A Secretária ANGELA CEZAR DO NASCIMENTO PEREIRA pela amizade e a dedicação no acompanhamento dos projetos desenvolvidos.

Aos funcionários da UFRRJ, ADILSON FLAUSINO e IVAN SERAFIM DA SILVA e da PESAGRO-Rio, DJAIR BASTOS PEREIRA, MA-

NOEL ABEL SANTOS e NARCISO JOSÉ DA SILVA, pelo apoio nos trabalhos de campo.

Aos Professores ANTONIO PENTEADO e PEDRO CEZAR NHEME AZEVEDO pelas sugestões e presteza na montagem e processamento estatístico dos dados colhidos.

Aos Professores CARLOS WILSON GOMES LOPES, JOÃO LUIZ HORÁCIO FACCINI, ADIVALDO HENRIQUE DA FONSECA e RONALD BASTOS FREIRE, pelas longas conversas que me fizeram pensar.

Aos colegas de curso ZELSON GIÁCOMO LOSS e GILBERTO BRASIL LIGNON pela companhia nas extenuantes horas de estudo.

Aos demais professores, funcionários e colegas, pelo convívio.

BIOGRAFIA

ROMÁRIO CERQUEIRA LEITE, filho de Byron Leite Ribeiro e Adelzira Cerqueira Leite, nasceu em 19/05/1950, no município de Santo Antônio de Pádua, Estado do Rio de Janeiro.

Freqüentou o curso primário do Grupo Escolar Almirante Barão de Teffé e o ginásio e o colegial até o segundo ano, no Colégio de Pádua, ambos em Santo Antônio de Pádua-RJ. O terceiro ano colegial e o pré-vestibular, cursou-os no Colégio Campo Grande, Campo Grande RJ.

Em 1969, ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e em 1970, transferiu-se para a Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense onde graduou-se em Medicina Veterinária em 1973.

Foi Veterinário da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, onde exerceu atividades de campo e de coordenação setorial nos serviços de Defesa Sanitária Animal, de 1973 a 1980.

Cursou o Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Ge-

rais, concluindo em 1982. No mesmo ano, prestou concurso para Professor Assistente junto ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da U.F.M.G., passando em 1º lugar, sendo contratado como Professor Assistente nível 3.

Iniciou o Doutorado em 1985 no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Área de Parasitologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com término previsto para 1988.

ÍNDICE

	Págs.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Aspectos históricos do carrapato no mundo, no Brasil e implicações sócio-econômicos no combate ao <i>Boophilus microplus</i>	3
2.2. Uso das bases amidinas e piretróides como acaricidas e aspectos da resistência dos artrópodos aos piretróides	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Localização geográfica e condições climáticas da região de realização da pesquisa	19
3.2. Ixodídeos	20
3.3. Período experimental	20
3.4. Primeira fase	21
3.4.1. Histórico	21
3.4.2. Manejo dos Animais na Fazenda Experimental	23
3.4.3. Delineamento experimental	24

	Págs.
A. Animais do experimento	24
B. Contagem prévia e formação dos lotes de teste	24
C. Formulações comerciais testadas	25
D. Banho dos animais	27
E. Contagens de fêmeas adultas ≥ 3 mm	28
F. Cálculo da eficiência dos acaricidas	29
G. Testes "in vitro" com fêmeas engorgiadas de <i>B. microplus</i>	30
3.5. Segunda fase	32
3.5.1. Delineamento Experimental	33
A. Ixodídeos Amostra Granja Fazenda Experimental	33
B. Amostra padrão sensível	34
C. Replicação em animais sensíveis	34
D. Teste de sensibilidade a acaricidas em larvas não alimentadas de <i>B. microplus</i>	35
E. Determinação dos fatores de resistência	36
3.6. Terceira fase	37
3.6.1. Delineamento experimental	37
A. Estabelecimentos pesquisados	37
B. Ixodídeos	38
C. Seleção de bases carrapaticidas para os testes	38

	Págs.
D. Teste de sensibilidade a acaricidas em larvas não alimentadas de <i>B. microplus</i>	39
E. Determinação dos fatores de resistência	39
3.7. Quarta fase	39
3.8. Normalização bibliográfica das referências citadas	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1. Primeira fase	41
4.1.1. Estudo em campo do comportamento de acaricidas em formulações comerciais de bases piretróides e amidina no controle do <i>Boophilus microplus</i> na Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO-Rio	41
4.1.2. Análise de variância entre médias de contagens de fêmeas adultas de <i>B. microplus</i> ≥ 3 mm	50
4.1.3. Testes "in vitro" com fêmeas engorgiadas de <i>B. microplus</i>	65
4.2. Segunda fase	70
4.2.1. Eficácia dos produtos de bases piretróides e amidina sobre larvas não alimentadas de <i>B. microplus</i>	70
4.3. Segunda fase	75

	Págs.
4.3.1. Comportamento de diferentes amostras de <i>B. microplus</i> da área perifocal frente a acaricidas de bases piretróides e amidina	75
4.4. Quarta fase	83
4.4.1. Avaliação de conhecimentos sobre o uso de acaricidas, biologia e controle do <i>B. microplus</i> nos estabelecimentos pecuários estudados	83
4.5. Considerações finais	91
5. CONCLUSÕES	95
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
7. APÊNDICES	118

ÍNDICE DE TABELAS

	Págs.
TABELA 1. Eficácia (%) de acaricidas comerciais de bases piretróides e amidina em testes "in vivo" em fêmeas adultas de <i>Boophilus microplus</i> \geq 3 mm, nos dias +2 após tratamento. PESAGRO-Rio - Itaguaí, 1986	42
TABELA 2. Eficácia (%) de acaricidas comerciais de bases piretróides e amidina em testes "in vivo" em fêmeas adultas de <i>Boophilus microplus</i> \geq 3 mm, nos dias +7 após tratamento. PESAGRO-Rio - Itaguaí, 1986	43
TABELA 3. Eficácia (%) de acaricidas comerciais de bases piretróides e amidina em testes "in vivo" em fêmeas adultas de <i>Boophilus microplus</i> \geq 3 mm, nos dias +14 após tratamento. PESAGRO-Rio - Itaguaí, 1986	44

- TABELA 4.** Eficácia (%) de acaricidas comerciais de bases piretróides e amidina em testes "in vivo" em fêmeas adultas de *Boophilus microplus* \geq 3 mm. Nos dias +21 após tratamento. PESAGRO-Rio - Itaguaí, 1986 45
- TABELA 5.** Contrastes e médias da contagem de fêmeas adultas de *Boophilus microplus* \geq 3 mm, por tratamento e por dia de contagem com produtos de bases piretróides e amidina. PESAGRO-Rio - Itaguaí, 1986 53
- TABELA 6.** Contrastes e médias de contagem de fêmeas adultas de *Boophilus microplus* \geq 3 mm, em bovinos tratados com produtos comerciais de bases piretróides e amidinas nos dias pós-tratamento. Itaguaí, Rio de Janeiro, 1986 56
- TABELA 7.** Contrastes entre médias das contagens de fêmeas adultas de *Boophilus microplus* \geq 3 mm, em bovinos tratados com produtos comerciais de bases piretróides e amidina nos meses. PESAGRO-Rio, Itaguaí, 1986 59
- TABELA 8.** Efeito de produtos acaricidas comerciais sobre as contagens médias de fêmeas de *Boophilus microplus* em seis meses de tra-

	Págs.
tamento - Itaguaí, PESAGRO-Rio, 1986	60
TABELA 9. Variação mensal e ordem das médias de contagens de fêmeas adultas de <i>Boophilus microplus</i> ≥ 3 mm por bases acaricidas nos meses. PESAGRO-Rio - Itaguaí-RJ, 1986	63
TABELA 10. Variação das contagens médias globais de fêmeas adultas de <i>Boophilus microplus</i> sob ação de acaricidas de bases piretróides e amidina nos meses Itaguaí - PESAGRO-Rio, 1986	64
TABELA 11. Eficácia de acaricidas comerciais em testes "in vitro" em fêmeas engorgitadas de <i>Boophilus microplus</i> . PESAGRO-Rio - Itaguaí-RJ, 09.07.1986	66
TABELA 12. Eficácia de acaricidas comerciais em testes "in vitro" em fêmeas engorgitadas de <i>Boophilus microplus</i> . PESAGRO-Rio - Itaguaí-RJ, 05.08.86	68
TABELA 13. Eficácia de acaricidas comerciais em testes "in vitro" em fêmeas engorgitadas de <i>Boophilus microplus</i> . PESAGRO-Rio - Itaguaí-Rio, 25.11.86	69

- TABELA 14.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência por produtos, em larvas de *Boophilus microplus* resistentes a piretróides. PESAGRO-RIO - Itaguaí, 1986 71
- TABELA 15.** Comparação dos fatores de resistência obtidos para amostras de *Boophilus microplus* em estudo frente a resultados de mortalidade por bases piretróides, por diversos autores. Itaguaí-RJ, 1987 73
- TABELA 16.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência à base flumetrina em larvas de *Boophilus microplus* de oito rebanhos de bovinos leiteiros. Itaguaí-RJ, 1987 77
- TABELA 17.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência a base fenvalerato em larvas de *Boophilus microplus* de oito rebanhos de bovinos leiteiros, Itaguaí-RJ, 1987 78
- TABELA 18.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência obtidos de larvas não alimentadas de *Boophilus microplus* de amostras de campo e de amostras de referência tratadas com acaricida de base flumetrina. Itaguaí-RJ, 1987 79

- TABELA 19.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência obtidos de larvas não alimentadas de *Boophilus microplus* entre amostras de referência e amostras de campo, tratadas com acaricida da base fenvalerato. Itaguaí, RJ, 1987 80
- TABELA 20.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência à base amitraz, em larvas de *Boophilus microplus* de oito rebanhos de bovinos leiteiros. Itaguaí, RJ, 1987 81
- TABELA 21.** Concentrações letais 50% e fatores de resistência obtidos de larvas não alimentadas de *Boophilus microplus* de amostras de campo e de referência tratados com acaricidas da base amitraz. Itaguaí, RJ, 1987 82
- TABELA 22.** Recuperação de informações de datas e uso de produtos acaricidas no controle de *Boophilus microplus* em propriedades rurais da micro-região de Itaguaí - Rio de Janeiro, 1988 84
- TABELA 23.** Informações sobre o conhecimento de aspectos da biologia do *Boophilus microplus*: resultados de entrevistas realizadas com gerentes e retireiros - Itaguaí, 1988 89

ÍNDICE DE FIGURAS

	Págs.
FIGURA 1. Evolução das médias de contagem de fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> \geq 3 mm por produto nos dias após tratamento. PESAGRO-Rio, Itaguaí, 1986	51
FIGURA 2. Evolução das médias de contagens de fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> \geq 3 mm nos dias após tratamento. PESAGRO-Rio, Itaguaí, 1986	58
FIGURA 3. Evolução das médias de contagens de fêmeas de <i>Boophilus microplus</i> \geq 3 mm observadas por produtos, nos meses. PESAGRO-Rio, Itaguaí, 1986	62

ÍNDICE DE APÊNDICES

	Págs.
APÊNDICE 1.	
A. Linhas de regressão probítica para acaricidas em larvas de <i>Boophilus microplus</i> da Fazenda Experimental de Itaguaí. PESAGRO-Rio. Itaguaí, 1987	119
B. Linhas de regressão probítica para a flumetrina em larvas de <i>Boophilus microplus</i> de propriedades das Micro Regiões Fluminense do Grande-Rio e do Rio de Janeiro. Itaguaí, 1987	120
C. Linhas de regressão probítica para o fenvalerato em larvas de <i>Boophilus microplus</i> de propriedades das Micro Regiões Fluminense do Grande-Rio e do Rio de Janeiro. Itaguaí, 1987	121
D. Linhas de regressão probítica para amitraz em larvas de <i>Boophilus microplus</i> de propriedades das Micro Regiões Fluminense do Grande-Rio e do Rio de Janeiro. Itaguaí, 1987	122

	Págs.
APÊNDICE 2. Problemas de planejamento ao combate do <i>Boophilus microplus</i>	123
APÊNDICE 3. Intoxicação em cavalos após pulverização com amitraz	145
APÊNDICE 4. Alterações predatórias e patológicas em larvas e pupas de <i>D. hominis</i> em três tipos de coberturas de solo. Rio de Janeiro	146
APÊNDICE 5. Predadores e outros organismos associados à larvas, pupas e adultos de <i>Dermatobia hominis</i> (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) Rio de Janeiro, 1985-1986	147
APÊNDICE 6. Evaluation of an Ear Flushing Technique as a Post-mortem Measure of Infestation of <i>Raillietia auris</i> (Leidy) in cattle	148

RESUMO

Amostras de *Boophilus microplus* de oito propriedades localizadas nas Micro Regiões Fisiográficas do Grande-Rio e do Rio de Janeiro, Brasil, foram estudadas nas fases adultas em testes de campo e laboratório e na fase larvas no laboratório, quanto aos seus níveis de sensibilidade aos acaricidas de bases piretróides.

A existência de um foco de resistência, isolado, a produtos destas bases, na Estação Experimental de Itaguaí, PESAGRO-RIO foi comprovada relacionando-o ao uso intensivo de produtos das bases piretróides como deltametrina e alfametrina, utilizados por um período de aproximadamente quatro anos. As amostras de carrapatos provenientes das propriedades perifocais foram sensíveis a todos os produtos de bases piretróides, embora com alguma alteração quanto a sensibilidade, quando comparadas a carrapatos de linhagens sensíveis, em algumas propriedades. Entretanto estes foram menos sensíveis ao produto de base amidina que a amostra do foco de resistência.

Uma das questões observadas foi que sempre as prio-

ridades econômicas prevaleceram sobre as prioridades sanitárias nas propriedades onde as amostras de carrapatos foram colhidas.

Já o estado de conhecimento em torno da biologia e métodos de controle empregados nas propriedades no combate ao *B. microplus*, e as informações necessárias à adoção de práticas efetivas de controle foram insuficientes.

O sistema de produção observado nas propriedades, favorece a ocorrência de elevada carga parasitária nos rebanhos, o que determina uma elevada frequência de banhos carrapaticidas, que propicia a seleção de carrapatos resistentes a curto e a médio prazos.

SUMMARY

Samples of *Boophilus microplus* from eight properties located in the physiogeographic regions of Greater Rio de Janeiro, Brazil, were studied in the adult phase in field and laboratory tests and the larval phase in the laboratory as to their levels of sensitivity to pyrethroid-base acaricides.

The existence of a focus resistant to these products at the Itaguaí Experimental Station PESAGRO-RIO was shown to be related to the intensive use of pyrethroid-base products such as deltamethrin and alphasmethrin, used for a period of four years. The tick samples coming from perifocal properties were sensitive to all the pyrethroid-base products, although some sensitivity changes were observed when compared to ticks of sensitive strains on some properties. However, these were less sensitive to an amidine base product than strains from the resistant focus.

One of the points observed was that economic priorities always prevailed over the sanitary priorities on the properties where samples of ticks were collected.

On the other hand, knowledge of the biology and methods used for the control of *B. microplus* and the information necessary for the adoption of effective practices of control were insufficient.

The production system observed on the properties favors an increased parasite load on the herds, causing a high spray wash frequency, which may be responsible for selection of resistant ticks within a short to midterm range.

1. INTRODUÇÃO

Sendo o Brasil um país de dimensões continentais, os problemas do seu desenvolvimento tendem a adquirir formas e proporções de seu território. As largas áreas ocupadas pelas explorações agropecuárias e as perspectivas de expansão das fronteiras da produção do setor primário fazem imaginar os desafios a serem superados para transformá-lo em um país moderno e produtivo.

No setor pecuário, são conhecidos problemas de desnutrição sazonal que afetam nossos rebanhos. Secundando este imenso problema, encontram-se as parasitoses como fatores preponderantes que afetam a saúde animal.

Ainda que não se disponham de estatísticas detalhadas dos custos causados por todos os agentes de processos patológicos em nossos rebanhos, de uma forma indireta pode-se avaliar os prejuízos por eles causados ao se analisar os valores das vendas de insumos pecuários no mercado interno do País.

O combate aos carrapatos dos bovinos foi responsável por 43,5% dos recursos empregados no comércio de ectoparasiti-

cidas, no país, em 1982 (HORN & ARTECHE, 1985), que correspondem a U\$S 19.957.756, sem contar a margem de comercialização de 20% acrescida ao preço pago pelos produtores. Estas cifras já se encontram de longe, superadas pelo tempo.

Não seriam valores muito elevados, considerando o consumo destes insumos em outros países onde existe o *Boophilus microplus* não fosse o profundo processo de descapitalização que ocorre no meio rural brasileiro. Estes gastos representam uma perda substancial de poupança, que poderia estar sendo investida nos próprios estabelecimentos pecuários, em busca do aumento da produção e da produtividade.

As soluções para problemas como esses requerem, necessariamente, a adoção de tecnologias modernas de produção, que passam pelo conhecimento da realidade existente nos criatórios nacionais.

Com este objetivo em mente, propõe-se no presente trabalho, a utilizar os métodos de avaliação disponíveis para estudos dessa realidade nesta área de conhecimento. E numa abordagem epidemiológica descritiva tentar conhecer o comportamento de um grupo moderno de acaricidas em utilização atual no combate aos carrapatos em nosso meio, assim como avaliar o conhecimento que detêm sobre estas práticas, as pessoas que as empregam no meio rural.

Os resultados obtidos nesta pesquisa poderão servir de base para novas propostas de estudos que visem de alguma forma, a contribuir para a melhoria do nível tecnológico de nossos rebanhos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos históricos do carrapato no mundo, no Brasil e implicações sócio-econômicos no combate ao *B. microplus*

Os carrapatos são parasitos obrigatórios de hábitos histiófagos e de larga distribuição no mundo. Compreendem 801 espécies descritas (NUÑEZ et alii, 1982), sendo as mais importantes distribuídas dentro das famílias Argasidae e Ixodidae. Nesta última, encontra-se a espécie *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) de maior distribuição geográfica e importância econômica para os principais países produtores de bovinos situados entre os paralelos 30° norte e sul (WHARTON, 1974). Originário do Sul da Ásia, dispersou-se para vários países do mundo com a difusão dos bovinos zebus atingindo as regiões costeiras do Oceano Pacífico e as Américas (EVANS, 1979).

Os problemas gerados por este parasita crescem em paralelo ao desenvolvimento da pecuária em toda parte do mundo onde ele exista, particularmente onde a população bovina é constituída de animais de raças taurinas.

O desenvolvimento da população bovina no Brasil, principalmente a partir da introdução das raças zebuínas, no século passado, tem obedecido a bem definidos critérios climáticos. As raças zebuínas, de características adaptativas próprias a ambientes hostís, estabeleceram-se principalmente nas regiões sudeste e centro-oeste e em direção ao norte e nordeste, ficando o maior contingente dos rebanhos taurinos localizados no Sul do País, região de clima propício e similar às suas regiões de origem.

Em muito pode ter contribuído para esta distribuição a origem também européia da população colonizadora desta região, constituída principalmente de emigrantes acostumados ao manejo e às vantagens da criação de bovinos de raças criadas em seus próprios países.

Também nessa região, os problemas relativos às infestações por *B. microplus* manifestaram-se fortemente, constatados pelo grande número de trabalhos de pesquisa realizados, visando solucioná-los (LEITE, 1987). Uma situação semelhante se observa na Austrália, onde a introdução do *B. microplus* em um ambiente propício, associado ainda à existência de raças bovinas extremamente sensíveis ao parasita, transformou aquele país no maior centro mundial em pesquisas destinadas ao controle do *B. microplus* em função dos problemas por eles causados (WHARTON, 1980).

Com a introdução do uso de produtos químicos no controle do *B. microplus*, na Austrália, no final do século passado (WHARTON, 1980) e com evidentes resultados práticos, o contro-

le químico dos carrapatos difundiu-se pelas das áreas infestadas, constituindo-se ainda hoje o principal meio de combate a este parasita no mundo. Entretanto, a partir da década de 1940, como surgimento dos problemas relativos à resistência dos carrapatos aos produtos arsenicais, uma sucessão de produtos de bases acaricidas foi oferecida no mercado mundial para fazer frente a problemas de resistência, emergentes a intervalos cada vez mais curtos (WHARTON & ROULSTON, 1970; WHARTON & ROULSTON, 1977).

A capacidade do *B. microplus* sobrepor-se à pressão dos acaricidas tem sido enorme, o que obriga os pesquisadores a buscarem continuamente métodos alternativos de controle e aplicá-los de forma integrada no combate a este parasita (EVANS, 1979; FAO, 1987).

No Brasil, as investigações sobre a resistência dos carrapatos aos acaricidas iniciaram-se na década de 1950, no Rio Grande do Sul, onde FREIRE (1953); FREIRE (1956); CORREA & GLOSS (1956) foram pioneiros na comprovação da resistência aos produtos de bases arsenicais e clorados. Porém, FREIRE (1956) introduziu o uso de base fosforada para solucionar o problema emergente da resistência aos clorados.

As condições ecológicas favoráveis aos carrapatos na região Sul, associadas à sensibilidade racial dos rebanhos a infestações por carrapatos e o mau uso de químicos no seu combate, naquela região, fizeram surgir a partir da década de 1970 sérias manifestações de resistência aos produtos de bases fosforadas, como se comprova nos trabalhos de ARTECHE (1972); ARTECHE et alii (1974); ARREGUI et alii (1975); ARREGUI et alii

(1974); LARANJA et alii (1974); SOUZA et alii (1984), o que levou os pesquisadores daquela região a concentrar esforços na busca de soluções para os problemas surgidos.

Pesquisas sobre resistência (ARTECHE et alii, 1975), uso de acaricidas (ARTECHE et alii 1974), ação de misturas acaricidas (GONZALES et alii, 1973) e de novos produtos de uso no combate ao *B. microplus* (ARTECHE et alii, 1977b) tem sido realizadas para dar suporte ao combate ao parasita. Além disto, esforços para o conhecimento de aspectos bioecológicos tem sido realizados na região (ARTECHE & LARANJA, 1979; FALCE et alii, 1983; BRUM et alii, 1985; LARANJA et alii, 1986; SOUZA et alii, 1986), tendo os resultados destas pesquisas fornecido importantes subsídios para a montagem de estratégias de luta anticarrapato que levem em conta medidas alternativas de controle.

Situação diferente se observa nas regiões sudeste e centro-oeste do país, onde ainda são poucas as pesquisas nos vários aspectos bioecológicos dos carrapatos. É provável, que a menor demanda de esforços de pesquisas aplicados nesta área esteja em função do ainda elevado grau de sangue zebu que detém os rebanhos nestas regiões e a relativa resistência destes animais aos carrapatos, o que tranqüiliza os proprietários com relação a esta parasitose. Apenas AMARAL et alii (1974); SALCEDO (1978) e OLIVEIRA et alii (1986) assinalaram a presença de resistência a acaricidas organo-fosforados em três localidades diferentes desta região. Ao se realizar testes de uma possível suspeita de resistência à organofosforado e a organofosforado +

piretróide e amidinas, respectivamente, OBA et alii (1976) e PEREIRA & LUCAS (1987) não confirmaram a ocorrência de resistência.

Assim, a literatura científica que trata dos problemas de resistência dos carrapatos aos acaricidas comerciais utilizados nas regiões sudeste, centro-oeste, norte e nordeste se encerra com estes poucos trabalhos. Entretanto, isto não significa que problemas dessa natureza não existam. Ainda que grande parte das reclamações de problemas de resistência dos carrapatos no Brasil sejam infundadas (ARTECHE, 1972; OBA et alii, 1976; ARTECHE, 1979), não foram realizadas pesquisas suficientes para monitorar o uso cronológico e continuado dos produtos carrapaticidas na região sudeste. Isto transforma a evolução do comportamento do carrapato dos bovinos frente a acaricidas já utilizados (ALMEIDA & SILVA, 1973), os em uso (ORGANIZAÇÃO EDITORA ANDREI, 1985) e aqueles que poderão ser utilizados nestas regiões numa incógnita.

Na região Sudeste concentra-se o maior contingente da população humana brasileira FIBGE (1981) e também 27,9% da população bovina do país (HORN & ARTECHE, 1985). O aumento da população humana nesta região, a partir da 2ª Guerra Mundial, obrigou o governo a adotar políticas específicas para o aumento da oferta de proteína animal para atender à demanda do crescimento populacional, notadamente leite e seus derivados. Como consequência dessas políticas, o rebanho bovino regional, constituído quase na totalidade de raças zebuínas e seus mestiços próximos, na década de 1950, foi transformado para a pro-

dução leiteira pelo do incremento da mestiçagem com bovinos de raças leiteiras européias, invertendo o quadro racial, com preponderância das raças taurinas e seus mestiços próximos na atualidade (CARNEIRO et alii, 1955 e SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 1979). Além disso, a melhoria da infraestrutura para a produção leiteira se fez também presente, com o aumento das áreas de pastagens cultivadas e da carga animal na região (LEITE, 1987). A conjunção destes fatores tem propiciado condições altamente favoráveis ao desenvolvimento do *B. microplus* nesta região. Ainda que não haja dados estatísticos sobre os prejuízos causados por esta espécie parasita no rebanho regional, os dados globais de uso de acaricidas (HORN & ARTECHE, 1983) apontam para um consumo crescente de carrapaticidas no país, e um volume considerável dessas drogas está sendo empregado no combate ao carrapato na região Sudeste.

No Brasil, exceto estimativas de custos da parasitose pelo *B. microplus* realizados por VIDOR (1975), não existem dados econômicos de perdas causadas pelos carrapatos. Entretanto, onde ele se faz presente, os custos são sempre extremamente elevados, como se verifica nos trabalhos de STEELMAN (1976); BELTRAN (1975); SING et alii (1983).

Levantamentos da situação sanitária dos rebanhos bovinos no Brasil realizados por CEPANZO (1976), FIGUEIREDO (1978), LEITE & LIMA (1982) e VIANA et alii (1988) têm demonstrado pouco conhecimento e interesse dos proprietários para com os problemas causados pelos carrapatos, ainda que os níveis de infestação observados e as prevalências das doenças

por eles transmitidas sejam elevadas em todas as regiões onde foram pesquisadas.

As razões para este comportamento que bloqueia a adoção de conhecimentos e tecnologias apropriadas para o aumento da produção têm sido estudadas por MOREIRA et alii (1980), ARAÚJO et alii (1982) e CRUZ et alii (1986), e, dentre vários fatores intervenientes, os econômicos constituem a principal limitante.

A falta de definição de uma política para a produção leiteira reflete os baixos índices de produtividade do rebanho (MELO FILHO & SOUZA, 1981) e interfere na capacidade de investimento nas atividades produtivas em nível de propriedades (AGUIAR, 1984).

A descapitalização do setor de pecuária leiteira, observada em propriedades da região Sudeste, tem levado os proprietários ao abandono do controle dos cruzamentos raciais que tenderam a seguir nos últimos 30 anos em direção das raças européias (LEITE, 1987), numa situação oposta à almejada por criadores do Rio Grande do Sul (NORTON, 1986) e da Austrália (ELDER et alii, 1980a; ELDER et alii, 1980b; ELDER et alii, 1985). Esta conduta tem sido expressa como uma das principais alternativas de combate ao *B. microplus*, associada aos programas de controle estratégicos, visando reduzir os problemas de seleção de resistência pela diminuição da freqüência de uso de acaricidas (FAO, 1987).

2.2. Uso das bases amidinas e piretróides como acaricidas e aspectos da resistência dos artrópodos aos piretróides

O uso intensivo e contínuo de produtos químicos no combate às pragas agropecuárias e as que afetam a saúde pública tem sido uma das principais causas do surgimento de fenômenos de resistência entre os artrópodos de importância sanitária agrícola e veterinária. A demanda crescente de alimentos de origem vegetal e animal para suprir as necessidades decorrentes do aumento da população mundial torna obrigatório, até que surjam novos métodos, o uso intensivo de produtos químicos para controlar as pragas da produção. O desafio imposto pelos artrópodos, através de mecanismos de escape como se apresentam os fenômenos de resistência aos defensivos agropecuários, obriga a indústria química a oferecer continuamente novos produtos alternativos para fazer face à demanda mundial.

A partir da década de 1970, com a crise gerada pelo surgimento de várias linhagens de carrapatos resistentes aos produtos organofosforados, principalmente na Austrália (WHARTON & ROULSTON, 1977) e na América do Sul (ARTECHE, 1982), onde o *B. microplus* encontra-se amplamente difundido, entraram em uso, em larga escala novos acaricidas, entre os quais, os da bases amidinas e piretróides.

Testes de eficiência realizados com estes produtos a campo e laboratório têm revelado índices elevados de segurança e eficácia, além da considerável taxa de desprendimento induzida por estes produtos (NOLAN, 1979)

Dos produtos de base amidina, o amitraz tem excelentes níveis de eficácia contra todos os ínstares parasitários de linhagens sensíveis e resistentes a acaricidas organofosforados, segundo resultados obtidos por URIBE et alii (1976-7), DAVEY et alii (1984), GARRIS & GEORGE (1985).

Entretanto, NOLAN (1981) notificou a ocorrência de resistência a este produto em um linhagem de carrapatos na Austrália. Já, SOUZA & GONZALES (1980) observaram no Brasil que as metaninfas constituem a fase mais tolerante à ação deste carrapaticida. Do que se sabe a respeito do mecanismo de ação das bases amidinas, estão envolvidos processos de inibição enzimática, dos quais as monoamino oxidases são afetadas, além do bloqueio de sistemas receptores de aminas (BOURDEAU, 1987).

SCHUNTNER & THOMPSON (1978), ao estudarem o metabolismo do amitraz em larvas sensíveis da linhagem Yeroongpilly, verificaram que no desenvolvimento das estirpes resistentes a este produto químico poderiam estar envolvidos mecanismos de ação enzimática ao produto intacto, um mecanismo mais rápido de degradação do derivado metabólico de ação acaricida e ainda o desenvolvimento de uma enzima alvo insensível. Da mesma maneira, NOLAN (1981) observou estas características na linhagem ULAN, resistente ao amitraz.

A história do desenvolvimento dos produtos acaricidas de bases piretróides tem sido bem documentada na literatura científica (ELLIOTT et alii, 1978; MILHAUD et alii, 1982; RICHOU-BAC & VENANT, 1985). São produtos de síntese de-

rivados das piretrinas naturais, originalmente de uso em atividades inseticidas. Apenas a base fenpropathrin é utilizada principalmente como acaricida no combate às pragas agrícolas (RICHOUBAC & VENANT, 1985).

As propriedades inseticidas das piretrinas naturais são conhecidas há mais de 2.000 anos pelos chineses, que utilizavam o pó de flores de piretro (*Chrysanthemum roseum* e *C. cinerariaefolium*) no combate às pragas agrícolas. Entretanto, a fotoinstabilidade dos produtos naturais e dos primeiros produtos de síntese foi um empecilho para a obtenção e uso em larga escala destes produtos químicos. Mesmo assim, WHITEHEAD (1959) e LARKIN (1961) utilizaram extrato natural do piretro no controle do *B. decoloratus* (Kock, 1844) na África, com resultados eficazes.

Foram NOLAN et alii (1979) que propuseram o uso de alguns piretróides sintéticos para o controle do *B. microplus* de cepas organofosforados resistentes da Austrália e verificaram serem estes produtos eficazes a baixíssimas concentrações contra estas linhagens. Ainda constataram que eram necessárias concentrações elevadas destes produtos para se obter índices satisfatórios de controle sobre estirpes de *B. microplus* resistentes aos acaricidas organoclorados de base D.D.T., confirmando com isso resultados de pesquisas anteriores realizadas em laboratório e no campo (NOLAN et alii, 1977). Em face destes últimos resultados, NOLAN & BIRD (1977) propuseram o uso de misturas de bases piretróides e fosforadas para o controle destas linhagens que são D.D.T. resistentes.

A partir da síntese da aletrina, por SCHECTCHER et alii (1949), e do 5-benzil-3 furilmetil crisantemato por ELLIOTT et alii (1967), e da síntese de um piretróide fotoestável por ELLIOTT et alii (1973), que são produtos de potentes atividades inseticidas, provou-se o quanto foram enormes os avanços das pesquisas na síntese de novas bases químicas do grupo com atividades inseticidas.

No final da década de 1970, o desenvolvimento de acaricidas comerciais de bases piretróides deu origem a produtos concentrados emulsionáveis para uso em banhos de aspersão e pulverização em concentrações de uso ajustadas a níveis de eficácia superiores a 99%, como se verifica nos trabalhos de BREESE & SEARLE (1977) e OBA & DELL'PORTO (1982) que trabalharam com a base cipermetrina; BULLMAN et alii (1980), BULLMAN et alii (1981), MASSARD et alii (1982) e ESCURET & SCHEID (1983), com a base deltametrina; STENDEL & FUCHS (1982), HOPKINS & WOODLEY (1982) e HAMEL et alii (1982), com a base flumetrina; ROCHA (1984), com a base alfametrina e BREESE & SEARLE (1977) e DAVEY & AHRENS (1984), com a base fenvalerato. Além disto, preparações mistas para atuação frente a linhagens de carapatos resistentes a organofosforados foram elaboradas com bases piretróides e organofosforadas (ANÔNIMO, 1982 e ROMANO, 1981), que permitiram a continuação do uso dos produtos fosforados pelo efeito sinérgico obtido pelos compostos sobre estas linhagens testadas.

São raros, entretanto, trabalhos de monitoramento de uso de acaricidas das bases piretróides após seu lançamento

para uso comercial, sem uma prévia suspeita de resistência. Os realizados por MAGALHÃES & LIMA (1987) e CARNEIRO et alii (1987) demonstraram excelentes níveis de controle por produtos destas bases no Brasil. Porém, já começam a surgir problemas de resistência aos piretróides sintéticos no controle em campo. COETZEE et alii (1987a) e COETZEE et alii (1987b) comprovaram a resistência cruzada ao D.D.T. e B.H.C. em altos níveis de uma linhagem de *B. decoloratus* na África do Sul, afetando cinco potentes acaricidas piretróides como o fenvalerato, o cialotrin, a cipermetrina, a deltametrina e a flumetrina com fatores de resistência de 4.744, 4.000, 600, 600 e 250 vezes respectivamente; após um período de 18 meses de uso de um produto de base fenvalerato, em sequência ao uso do B.H.C. Fenômeno similar foi descrito por WHITEHEAD (1959) em uma estirpe de *B. decoloratus*, também na África do Sul, onde as amostras de carrapatos resistentes ao B.H.C. foram 2,38 vezes mais resistentes ao piretro que a sensível; as amostras resistentes ao arsenito de sódio, ao B.H.C. e ao D.D.T. foram 18,1 vezes mais resistentes e as amostras resistentes ao arsenito de sódio e ao B.H.C. foram 2,4 vezes mais resistentes que a amostra sensível. Este autor concluiu que a resistência ao D.D.T. confere resistência cruzada ao piretro. No Brasil, PEREIRA & LUCAS (1987) constataram queda na eficácia de produtos piretróides frente a uma amostra de *B. microplus* do Estado de São Paulo, de alegada resistência aos acaricidas pelo proprietário. Entretanto, a não realização de testes com a fase larvar não autorizou estes autores ao diagnóstico de resistências aos produ-

tos testados, ainda que os testes "in vitro" com fêmeas ingurgitadas tenham apresentado resultados sugestivos de resistência.

Com o surgimento de focos de resistência entre artrópodes aos produtos de bases piretróides, aumenta a necessidade da compreensão de seus mecanismos. Isto porque, o número de espécies que têm manifestado estas características, vem crescendo paralelamente ao incremento do uso de inseticidas. HERVE (1982) reporta que de 35 espécies de artrópodes resistentes em 1958 houve um aumento para 374 espécies no ano de 1978.

Para a compreensão dos mecanismos de resistência há uma necessidade prévia de se conhecer os mecanismos de ação dos produtos utilizados. Ainda que ambos os mecanismos não estejam ainda bem conhecidos para os produtos de bases piretróides, as informações já existentes permitem uma visão geral do fenômeno.

Os acaricidas piretróides são produtos de síntese fotoestáveis e lipossolúveis de baixa tensão de vapor que atuam por contato e agem na membrana dos neurônios do sistema nervoso central dos artrópodes. Provocam excitação e incoordenação motora em curto espaço de tempo produzindo um efeito característico dessas bases conhecidas como efeito "Knock down" ou efeito de choque (CHEROUX, 1980; MILHAUD et alii, 1982, RICHOU-BAC & VENANT, 1985 e BOURDEAU, 1987), atuam por perturbações no potencial de ação celular, por inibição e bloqueio da permeabilidade do sódio e do potássio, por oclusão

dos orifícios de passagem desses ions (HERVE, 1982 e BOURDEAU, 1987).

Devido às características maleáveis de suas configurações espaciais, aderem perfeitamente aos receptores celulares das membranas do neurônio, o que os torna extremamente ativos contra os artrópodos em comparação com os acaricidas de base D.D.T. (NOLAN et alii, 1979 e HERVE, 1982) ainda que atuem em sítios diferentes da membrana (CHANG & PLAPP JR., 1983).

A resistência pode ser definida como uma habilidade desenvolvida por uma amostra de um artrópodo que o torna capaz de tolerar doses tóxicas que seriam letais para a maioria de indivíduos de uma população normal da mesma espécie (WHO EXPERT COMMITTEE ON INSECTICIDE, 1957).

Dos cinco mecanismos de resistência já identificados nos artrópodos, três já foram observados nos carrapatos (STONE, 1972 e NOLAN, 1985), a saber:

- a) redução na toxicidade de um químico que requer conversão no artrópodo para atuação - ocorrência em organofosforados;
- b) incremento na detoxicação no artropodo por quebra metabólica do tóxico penetrado, antes que atinja o sítio de ação - principal mecanismo de ação nos organofosforados;
- c) redução na reatividade ou sensibilidade para o tóxico pelo sistema vital ou fisiológico sob ataque, no sítio de ação do tóxico - ocorrência com produtos clorados.

Estes mecanismos de resistência são comandados geneticamente por genes semidominantes (mecanismo b) e genes dominantes e semirecessivos (mecanismo c) em espécies de várias ordens de artrópodos como se constata nos trabalhos de vários autores (BUNSVINE, 1951; HOYER & PLAPP JR., 1966; PLAPP JR. & HOYER, 1967 e PLAPP JR. & HOYER, 1968).

Estudos de competição entre o D.D.T. e a cis-permetrina, realizados por CHANG & PLAPP JR. (1983), revelaram que ambos os produtos competem pelos mesmos receptores de membrana, porém, em sítios diferentes de ação em lagartas do tabaco *Heliothis virescens* (F.) e seu predador *Chrysopa carnea* Stephens. Da mesma maneira, DeVRIES & GEORGIU (1980) constataram a existência dos dois mecanismos (b e c) de resistência em *Musca domestica* aos inseticidas piretróides, e que da ocorrência de cada um deles advirão problemas maiores ou menores. Se ocorrer resistência do tipo metabólico (mecanismo b), a simples alteração da estrutura química da base inseticida poderá resolver o problema. No entanto se a resistência for do tipo "Knock down" (K.D.R.) (mecanismo c), com alteração da sensibilidade do sítio de ação do inseticida por via do metabolismo intermediário, restam poucas esperanças de se poder utilizar produtos de bases dos mesmos grupos químicos para o qual foi desenvolvida a resistência.

O mecanismo de resistência desenvolvido por linhagens de *B. microplus* aos acaricidas de bases piretróides indica ser esta resistência a do 2º tipo (mecanismo c) (NOLAN, 1979; NOLAN, 1986 e ARTECHE, 1982), o que inspira maiores cui-

dados no manejo dos acaricidas piretróides no futuro, em casos de resistência a este grupo químico.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização geográfica e condições climáticas da região de realização da pesquisa

Os estudos de campo foram conduzidos em sete estabelecimentos pecuários localizados em quatro municípios pertencentes a duas micro-regiões homogêneas do Estado do Rio de Janeiro, denominadas Micro-Região Fluminense do Grande Rio e Micro-Região do Rio de Janeiro.

De altitude média de 33 m e situadas entre os paralelos 22°.50'.00" e 23°.00'.00" de latitude sul e os meridianos 43°.42'.00" e 43°.51'.00" de longitude oeste de Greenwich, essas micro-regiões possuem um clima sub-tropical, com estação chuvosa concentrada no período de verão, com média anual de precipitação pluviométrica de 1.183,1 mm, temperatura média e umidade relativa do ar de 22°C e 81%, respectivamente. Devido à incidência de massas polares, ocorrem chuvas e quedas bruscas de temperatura, determinando grande instabilidade climática ao longo do ano (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRA-

SILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1981).

Os estudos de laboratório foram conduzidos nos laboratórios da Estação para Pesquisas Parasitológicas W.O. Neitz, da Área de Parasitologia do Departamento de Biologia Animal do IB da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, na mesma área geográfica, sob condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar.

3.2. Ixodídeos

Amostras de carrapatos colhidas nos estabelecimentos em estudo foram identificadas segundo critérios de ARAGÃO & FONSECA (1961) como pertencentes ao gênero *Boophilus*, da espécie *B. microplus*, no laboratório de Acarologia do Instituto de Biologia Animal da U.F.R.R.J.

3.3. Período experimental

O período experimental teve início em junho de 1986 e término em março de 1988. De junho de 1986 a dezembro do mesmo ano, foram conduzidos os testes de campo com os acaricidas e os testes de laboratório com fêmeas engorgitadas originárias da Fazenda experimental de Itaguaí PESAGRO-RIO. Os testes com as larvas da mesma origem e de fazendas periféricas foram realizados durante o primeiro semestre de 1987. As entrevistas com criadores foram realizadas no primeiro trimestre de 1988.

3.4. Primeira fase

Estudo do comportamento de acaricidas em formulações comerciais de bases piretróides e amidina no controle do *Boophilus microplus* na Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO-RIO.

3.4.1. Histórico

A área geográfica onde se realizou a primeira fase experimental corresponde ao setor de Bovinocultura, destinado à produção leiteira e melhoramento animal da Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO-RIO.

Engloba 500 ha de pastagens artificiais, divididas em piquetes destinados ao pastoreio dos animais, formados em capim transvala (*Digitaria decumbens*), braquiária (*Brachiaria decumbens*) e em áreas consorciadas de braquiária e capim colônia (*Panicum maximum*), cedidas ao órgão de pesquisa estadual - PESAGRO-RIO-em regime de comodado, oriunda do Instituto de Zootecnia da Fazenda Experimental de Itaguaí, pertencente ao Ministério da Agricultura. É contígua às áreas experimentais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, de mesma origem.

Essa área, criada pelo Ministério da Agricultura a partir de 1947 (BARRETO et alii, 1949), destinou-se inicialmente ao programa de melhoramento animal, com vistas à difusão

de produtos de raças européias com aptidão para produção leiteira, a serem difundidas na Bacia Leiteira do Estado do Rio de Janeiro e outros Estados, conforme determinação da política de governo da época, para atender à demanda de alimentos protéicos de origem animal, à crescente concentração da população nas capitais de Estado, oriunda das correntes migratórias de origem rural, intensificadas após a Segunda Guerra Mundial (CARNEIRO et alii, 1955).

São originárias dessa época, as instalações básicas ainda hoje existentes, como currais, estábulos e um banheiro de imersão, com capacidade de 8.000 litros, em bom estado de conservação e que deram suporte à criação dessas raças européias. O banheiro de imersão foi utilizado no controle de carapatos, de 1950 a 1977, sendo carregado sucessivamente por carapaticidas arsenicais, clorados derivados do B.H.C., fosforados. Entretanto não existem registros das cargas e o tempo de uso de cada uma delas.

Atualmente, a PESAGRO-RIO, através de seus pesquisadores, mantém na área um rebanho mestiço de aproximadamente 500 cabeças destinado à produção leiteira para pesquisa em melhoramento animal. Tratam-se de animais controlados nos seus aspectos sanitários e produtivos, de manejo extensivo que pode ser considerado de nível apropriado, em termos de bovinos mestiços destinados à produção leiteira, para as condições regionais.

3.4.2. Manejo dos Animais na Fazenda Experimental

O rebanho da PESAGRO-Rio é manejado em três setores destinados à pecuária dessa Estação Experimental. No estábulo, unidade montada para a produção de leite tipo B, são mantidos bezerros e bezerras em baias individuais, em aleitamento e arraçoamento artificial até a idade de quatro meses. Após esse período, os animais são transferidos para uma segunda unidade de produção, denominada Granja, destinada à criação e manutenção de bezerros e bezerras até um ano de idade, utilizando-se, para isso, rotação em piquetes de capim Transvala (*Digitaria decumbens*), onde recebem sal mineral, vacinas, conforme cronograma sanitário da Estação e vermifugações periódicas toda vez que o índice pluviométrico atinge a marca dos 100 mm³. Nessa unidade são mantidas ainda as vacas secas, vindas do Estábulo, em pastagens separadas, para repouso pré-parto, para inseminação e/ou descarte, conforme as condições sanitárias, reprodutivas e de produção.

Os machos jovens são então selecionados para um programa de reprodutores. As fêmeas jovens, com aproximadamente 12 meses, são então transferidas para a unidade de recria, denominada Pavilhão 50, onde também são mantidas em pastagens independentes, com as vacas prenhes vindas da unidade de cria. Dessa forma, todos os animais da Fazenda Experimental fazem o percurso - Estábulo - Granja - Pavilhão 50 - Estábulo, fechando sempre o ciclo em uma única direção.

3.4.3. Delineamento Experimental

A. Animais do experimento

Foram utilizadas 54 novilhas mestiças holandez-zebu de diversos graus de sangue, sobre-ano, mantidas em pastagens comuns de braquiária, entremeadas de moitas de capim colômbio (*Panicum maximum*), rotacionadas em dois piquetes de 30 ha, infestadas naturalmente por *B. microplus*, vedados a entrada de outros bovinos durante o período experimental.

B. Contagem prévia e formação dos lotes de teste

No dia 5 do início do experimento e 60 dias após o último banho carrapaticida, realizou-se a contagem de todas as fêmeas de *B. microplus* maiores que 3 mm, em todos os animais. Esse trabalho foi executado por dois auxiliares treinados, trabalhando cada um a um lado do animal, contido em um brete de madeira, ficando estabelecido, desde o início, um auxiliar responsável pelas contagens da região perineal.

As contagens sempre foram iniciadas na região da cabeça, seguindo o sentido posterior dos animais e descendo para os membros, onde se encerravam.

Os dados foram anotados em fichas próprias contendo o número dos animais, identificados por brincos plásticos na orelha direita e a carga parasitária individual.

Os dados oriundos de todas as contagens foram ordena-

dos de forma decrescente, com vistas à composição de grupos de cinco animais, homogêneos quanto ao número total de fêmeas de *Boophilus* adultas. Foram então formados nove grupos, totalizando 45 animais, restando um grupo de nove novilhas com baixas contagens, previamente destinado como controle não tratado. Isso porque, sendo animais destinados à reprodução portanto de alto valor comercial e que seriam mantidos sem qualquer tratamento acaricida, até o fim dos experimentos, haveria maior risco de perdas.

Dos nove grupos experimentais formados, dois foram destinados a testes com produtos em desenvolvimento, cujos resultados não constam desta análise.

Os sete grupos experimentais restantes foram submetidos a testes com formulações comerciais de bases piretróides e amidina.

C. Formulações comerciais testadas

Para a determinação dos grupos de teste, adquiriram-se no mercado produtos cujas bases comerciais são:

Cipermetrina high cis¹ - alfo - ciano - 3-fenoxibenzil - (±) cis-trans - 2,2 - dimetil - 3 - (2,2 - diclorovinil) 2 - 2 - dimetil ciclopropano carboxilato - C.E. 10% - diluição de uso 1:1.000 Concentração final 100 ppm.

¹ Ectomim - CIBA GEIGY QUIMICA S/A.

Alfametrina² - (S) alfa - ciano - 3 - fenoxibenzil - (1 R, 3r) -3 (2,2 - diclorovinil) - 2,2, dimetilciclopropano carboxilato - C. E. 5% - diluição de uso 1:1.000 - Concentração final 50 ppm.

Fenvalerato³ - (±) alfa-ciano-3-fenozibenzil (±) - 2 - (4-clorofenil) - 3 - metil butirato - C.E. 20% - diluição de uso 1: 1.000 - Concentração final 200 ppm.

Flumetrina⁴ - 2,2 dimetil - 3 - (2- (4-clorofenil) - 2 - clorovinil) - ciclopropil carboxilato de alfa - ciano - 4 - fluoro - 3 - fenoxibenzil C.E. 6% - diluição de uso 1:2.000 - Concentração final 30 ppm.

Deltametrina⁵ - (S) - alfa - ciano - m - fenoxibenzil - (1 R3R) - 3 - (2,2-dibromovinil) - 2,2 dimetilciclopropano carboxilato - C. E. 5% - diluição de uso 1:2.000 Concentração final 25 ppm.

Cipermetrina high cis⁶ Alfa - ciano - 3 - fenozibenzil - (+) cis- + trans - 2,2 - dimetil - 3 - (2,2 - diclorovinil) ciclopropano DDVP carboxilato - Técnico - 4,0% + 0,0 - dimetil - 0 (2,2 - diclorovinil) 44,0% C.E. diluição de uso 1:400 - Concentração final 100 ppm - cipermetrina + 1500 ppm DDVP.

² Ultimate SMITH KLINE & CIA.

³ Sumitik - SUMITOMO - CORPORATION DO BRASIL S/A.

⁴ Bayticol P. BAYER DO BRASIL S/A.

⁵ Butox P - QUIMIO RUSSEL S/A.

⁶ Ectoplus - CIBA GEIGY QUIMICA S/A.

Amitraz⁷- (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.

D. Banho dos Animais

De acordo com o peso médio dos animais na data do início do experimento ($227,88 \pm 43,15$ kg de peso corporal), julgou-se suficiente, para se obter um grau adequado de molhagem do corpo de cada animal, após prévias observações, o uso de quatro litros de solução, aplicada por um pulverizador manual do tipo rema-rema⁸, com capacidade de pressão de 250 lb/p², acionado por dois operadores. Foram, portanto, preparados para cada produto, 20 litros de solução, para aplicação em cada lote de cinco animais. O recipiente da solução foi previamente calibrado em cinco pontos, correspondentes à dosagem de uso por animal, de forma que se pudesse calcular com exatidão a quantidade da solução aplicada.

Diluiu-se cada produto, conforme recomendações dos fabricantes.

A ordem dos banhos foi a mesma apresentada no item C, em cada período experimental.

Para o sorteio dos grupos de teste, realizado no dia

⁷ Triatox - COOPER DO BRASIL S/A.

⁸ Marca TRAPP.

O do primeiro período experimental, utilizou-se o seguinte critério:

- a) preparou-se cada produto, segundo a ordem pré-estabelecida;
- b) moveu-se todo o rebanho de forma que um animal entrasse primeiro no brete de contenção;
- c) em função do número de identificação desse animal, compôs-se o lote no brete, um a um, conforme a distribuição pré-estabelecida.

Dessa forma, garantiu-se a aleatoriedade na composição dos lotes em tratamento.

Manteve-se o lote-controle afastado do local de banho para evitar uma possível contaminação pelos acaricidas, nos primeiros dois dias após os tratamentos. Não foi possível a manutenção desse lote separado dos demais por período mais prolongado, devido à carência de infra-estrutura, como subdivisões de pastos e pessoal disponível para manter a vigilância.

E. Contagens de fêmeas adultas ≥ 3 mm

Na metodologia utilizada para a aferição da eficiência de cada produto levou-se em consideração os trabalhos de ARNOLD (1949), WHARTON et alii (1970) e WHARTON & UTECH (1970), para a seleção da fase parasitária a ser contada; e os trabalhos de HITCHCOK (1955) e GONZALES et alii (1974) para a determinação do intervalo entre contagens.

Cada período de observação teve a duração de 28 dias.

Nesse período foram feitas seis contagens totais de fêmeas adultas de *B. microplus* nos dias 0, +2, +7, +14, +21 e no dia + 28. Este foi considerado o dia 0 para o próximo período observacional, sendo mantido o mesmo esquema durante os seis períodos experimentais.

F. Cálculo da eficiência dos acaricidas

Compararam-se os resultados das médias das contagens entre os lotes tratados e não tratado para os dias +2, +7, +14, +21, baseado na fórmula proposta por ROULSTON et alii (1968), adequada para o cálculo direto da eficiência: % eficiência = $100 - [(a \times d) \div (b \times c)] \times 100$ onde:

a = média do número de fêmeas adultas contadas no grupo controle no dia 0.

b = média do número de fêmeas adultas contadas no grupo controle no dia + X pós-tratamento.

c = média do número de fêmeas adultas contadas no grupo tratado no dia 0.

d = média do número de fêmeas adultas contadas no grupo tratado no dia + X pós-tratamento.

Aceitou-se ainda, como padrão economicamente permitido, o limite técnico da presença de 10 fêmeas adultas ≥ 3 mm por animal, nos dias pós-tratamento, conforme WHARTON (1979).

Analisou-se a variância entre médias de contagens de fêmeas adultas ≥ 3 mm entre formulações; entre dias pós-tratamento e entre os meses de observação. Para essas verificações

de contrastes entre médias, utilizou-se o teste de Duncan, admitindo-se um erro probalístico de 5%, sendo os dados processados por um computador da marca Prológica de 16 bites, equipado com drive e impressora e um programa analítico SOC patente EMBRAPA.

G. Testes "in vitro" com fêmeas engorgitadas de *B. microplus*

Paralelamente aos tratamentos e contagens realizadas ao longo do período experimental nos meses de julho, agosto e novembro de 1986, realizaram-se testes com fêmeas engorgitadas baseados nas técnicas descritas por DRUMMOND et alii (1968), DRUMMOND et alii (1971) e GRAHAN & DRUMMOND (1964).

Após as contagens dos dias 0, antes das aplicações dos tratamentos, foram colhidas aproximadamente 200 fêmeas completamente engorgitadas para realização de testes "in vitro". Estas foram armazenadas em sacos plásticos que, inflados e selados, foram remetidos ao laboratório para processamento. Neste, foram selecionados espécimens que se apresentaram com as melhores condições vitais para compor os lotes de teste. Foram pesados de forma que cada lote de 20 a 25 fêmeas atingisse aproximadamente 5 g. Assim, em cada período de observação foram realizados testes em sete grupos tratados, correspondentes aos grupos experimentais e em um grupo controle não tratado.

No momento da aplicação dos tratamentos no campo, alíquotas de aproximadamente 100 ml das soluções de banho foram

colhidas em frascos de vidro previamente identificados e igualmente remetidos ao laboratório para os testes.

No laboratório, cada lote em teste foi submetido a um banho de imersão por um tempo de 30 segundos em um becher de 250 ml, sob agitação manual, em cada alíquota anteriormente colhida, de cada produto. O lote controle foi imerso em água pelo mesmo processo. Após os banhos, descartou-se o sobrenadante, e as fêmeas engorgitadas foram vertidas em toalhas de papel e, para a retirada do excesso de solução, foram suavemente massageadas em novas toalhas de papel. Em cada lote em teste, as fêmeas engorgitadas foram afixadas em decúbito dorsal sobre fita gomada de 1,5 cm de largura⁹, adaptadas no fundo de placas de Petri de 9 cm de Ø, descartáveis¹⁰.

Foram dispostas lado a lado, em ambos os lados da fita, ficando os prossoma livres para impedir a aderência das possíveis posturas na fita e para permitir melhor observação do orifício ovipositor. Todos os lotes foram mantidos em estufa para B.O.D. a $26 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa superior a 80%. No 18º dia após o início dos testes, as posturas totais realizadas por cada lote foram pesadas e acondicionadas em seringas plásticas descartáveis de 20 ml, adaptadas para o cultivo de larvas de ixodídeos e vedadas com bonecas de gaze hidrófila. Cada seringa foi identificada no êmbolo com as seguintes informações: Origem, data de colheita, data final de postura e produto utiliza-

⁹ Marca BABY-FIX-3M.

¹⁰ Marca DESCARPLAST.

do. As seringas foram fixadas em estantes próprias e colocadas em estufa nas mesmas condições anteriores.

No 45º dia após o início de cada período de teste foram realizadas leituras de eclodibilidade das larvas, adotando-se, como parâmetro, a verificação visual com intervalos de 5 em 5%. Para isso, foi realizado um pré-teste, em que se fez a pesagem dos ovos inférteis de algumas amostras, comparando-se os percentuais de eclodibilidade e estabelecendo-se um padrão individual de avaliação.

Fez-se a avaliação da eficácia dos tratamentos, calculando-se os índices de eficiência reprodutiva dos lotes tratados e utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$\text{ER} = \text{peso em g da massa de ovos} \div \text{peso em g da massa de fêmeas engorgitadas} \times \text{percentagem de eclosão} \times 20.000.$$

$$\% \text{ de controle} = (\text{ER controle} - \text{ER tratado}) \div \text{ER controle} \times 100.$$

3.5. Segunda Fase

Avaliação da eficácia de produtos de bases piretróides e amidina sobre larvas não alimentadas de *B. microplus*.

O baixo grau de eficácia obtido nos tratamentos com

as bases piretróides nos testes de campo e nos testes "in vitro" com fêmeas engorgitadas levantou forte suspeita de ocorrência de uma linhagem de carrapatos resistentes a piretróides, na área experimental da PESAGRO-RIO.

Para confirmar ou não a hipótese optou-se pela realização de testes adicionais de sensibilidade em larvas para avaliação de possíveis fatores de resistência.

3.5.1. Delineamento Experimental

A. Ixodídeos - Amostra Granja - Fazenda Experimental

Amostras de fêmeas engorgitadas originárias do setor Granja da Estação Experimental de Itaguaí PESAGRO-RIO foram colhidas diretamente dos animais naturalmente infestados, há mais de 20 dias sem tratamento acaricida. Armazenadas em sacos plásticos, após inflados e selados, foram levadas ao laboratório. Após seleção quanto aos aspectos de vitalidade, foram separadas em grupos de 20, fixadas em decúbito dorsal sobre fita gomada da marca Baby-fix - 3M em placas de Petri plásticas, descartáveis, colocadas em estufa para B.O.D. a $26 \pm 2^\circ\text{C}$ e 80% de U.R., para postura.

No 25º dia após o início das posturas, foram selecionadas as que apresentaram melhor desenvolvimento embrionário à inspeção visual. Para se obter larvas homogêneas quanto à idade desprezaram-se o início e o final da postura, recolhendo-se cerca de 60% dos ovos embrionados das posturas selecionadas.

Juntando-se ovos de várias posturas em lotes de um grama, acondicionando-os em seringas plásticas, vedadas nas extremidades com bonecas de gase hidrófila, em estufa nas mesmas condições anteriores, preparou-se o inóculo para produção de larvas destinadas ao teste.

B. Amostra padrão sensível

Foram obtidas larvas da estirpe MOZO, procedentes do Instituto de Pesquisas Desidério Finamor, gentilmente cedidas pelo Dr. Rony J. Laranja.

C. Replicação em animais sensíveis

Dois bezerros mestiços, de elevado grau de sangue holandez, com aproximadamente seis meses, oriundos do Instituto de Zootecnia da UFRRJ, foram preparados para receber as larvas das duas estirpes.

Após dois banhos consecutivos com o inseticida da base Amitraz, tendo por intervalo sete dias, com oito litros solução a cada banho, os animais foram lavados por três dias consecutivos, com água e sabão e confinados em baias isoladas, apropriadas para produção de fêmeas engorgitadas. Uma semana após o último banho, iniciou-se a inoculação dos animais com ambas as estirpes de carrapatos. Em cada um foram feitas quatro inoculações com intervalos semanais. O bezerro de número 54 recebeu larvas da estirpe Granja e o de número 103 recebeu lar-

vas da estirpe Mozo. Após o 20º dia após inoculação (DAI) e diariamente até o final da queda, as fêmeas engorgitadas foram colhidas sob os estrados das baias, em recipientes próprios e identificados, levados ao laboratório e, após lavagem e secagem em peneiras, foram processadas conforme o descrito no ítem A. Para cada dia de colheita, prepararam-se quatro seringas com posturas férteis de cada linhagem com o objetivo de se dispor de larvas de mesmas idades para o processamento dos testes, que foram realizados com larvas com idade de 10 a 20 dias.

D. Teste de sensibilidade a acaricidas em larvas não alimentadas de *B. microplus*

Após a avaliação da literatura específica disponível (STONE & HAYDOCK, 1962; SHAW, 1966; GRILLO TORRADO et alii, 1969; FAO, 1971), dos objetivos do teste e das condições laboratoriais existentes, optou-se por trabalhar com a técnica descrita por SHAW (1966), alterada por pequenas modificações. Estas consistiram em substituir o transporte das larvas, após imersão nas sucessivas diluições dos acaricidas, para o envelope de papel de filtro mediante um jato de ar comprimido, através de um recorte de papel de filtro padronizado, formato 2 x 2 cm, deitado sobre o primeiro papel acomodado no fundo da placa de Petri sobre o qual foram depositadas as larvas. O processo de inundação da placa foi feito como na técnica original. Após o tempo de imersão de 10 minutos, levan-

tou-se o conjunto ("sandwich"), retirou-se o primeiro papel, recortou-se o segundo papel de filtro no formato do recorte padronizado, com os devidos cuidados para não esmagar as larvas, enxugou-se o excesso de líquido dos recortes em outro papel de filtro estendido sobre a mesa e introduziu-se o conjunto nos envelopes conforme técnica original. A vedação dos envelopes foi refeita com fita adesiva da marca Baby-fix - 3M. Foram dispostos sequencialmente em estantes de madeira próprias e colocadas em estufa para B.O.D. a $26^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por um período de 24 horas. Os critérios de avaliação dos efeitos dos tratamentos foram aplicados conforme a técnica original.

O cálculo da concentração letal 50% (CL 50%) foi executado graficamente pelo método curto de LITCHFIELD & WILCOXON (1949), em papel probitlog com determinação dos limites fiduciais inferiores e superiores da CL 50% e determinação do "slope" em nível de 99% de probabilidade.

Quando houve necessidade aplicou-se a correção da taxa de mortalidade segundo a fórmula de ABBOTT (1925).

E. Determinação dos fatores de resistência

Os fatores de resistência foram determinados conforme SHAW (1966), GRILLO TORRADO et alii (1969), GRILLO TORRADO et alii (1971) e GRILLO TORRADO et alii (1972).

3.6. Terceira fase

Comportamento de diferentes populações de *B. microplus* da área perifocal aos acaricidas de bases piretróides e diamidina.

Não tendo sido ainda notificado na literatura científica brasileira a ocorrência de fatores de resistência para produtos piretróides de uso no combate aos carrapatos dos bovinos, e havendo comprovação de um foco na área experimental, procurou-se conhecer se se tratava de um foco isolado ou em difusão para as propriedades perifocais.

3.6.1. Delineamento experimental

A. Estabelecimentos pesquisados

O critério de seleção dos estabelecimentos pesquisados foi baseado: 1) na sua proximidade ao foco por serem limítrofes. Neste grupo estão a fazenda experimental do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a Fazenda Bagaço; 2) na importância relativa destes estabelecimentos dentro das duas micro-regiões como produtoras de leite; 3) no sistema de comunicação rodoviária que interliga facilmente todos esses estabelecimentos e 4) no histórico de fatores de resistência demonstrados nos mesmos, conforme trabalho realizado por OLIVEIRA et alii (1986), nas fazendas Cabuçu, D'Abadia,

Arpoador, Morro da Tenda e Rio Novo e ainda na fazenda limítrofe do foco, do Instituto de Zootecnia da U.F.R.R.J.

B. Ixodídeos

Em função da incerteza de se obter número suficiente de fêmeas engorgitadas para realização de testes de sensibilidade a acaricidas nas colheitas a serem realizadas durante as visitas àqueles estabelecimentos, convencionou-se trabalhar nos testes com larvas. Para isto, colheu-se um número variável possível de fêmeas engorgitadas de *B. microplus* diretamente de animais naturalmente infestados, que não tinham sido banhados, há pelo menos 15 dias, em cada propriedade.

Essas fêmeas engorgitadas foram processadas para produção de larvas, conforme descrito no item 3.5.1.A.

C. Seleção de bases carrapaticidas para os testes

Dos produtos testados no foco utilizaram-se flumetrina e fenvalerato, de base piretróides, que apresentaram os melhores e piores resultados respectivamente. Utilizou-se ainda um produto de base amidina (Amitraz), que serviu como controle tratado nos testes de campo realizados no foco.

D. Teste de sensibilidade a acaricidas em larvas não alimentadas de *B. microplus*

Foi executado pela técnica descrita por SHAW (1966) com modificações, conforme descrição no item 3.5.

E. Determinação dos fatores de resistência

Foram determinados tomando-se por base os valores das CL 50%, obtidos por produto em cada estabelecimento pecuário estudado e os valores obtidos por produto para amostra Mozo (item 3.5.), segundo SHAW (1966); GRILLO TORRADO et alii (1969); GRILLO TORRADO et alii (1971) e GRILLO TORRADO et alii (1972).

3.7. Quarta fase

Avaliação de conhecimentos sobre biologia e controle do *B. microplus* nos estabelecimentos pecuários estudados:

De posse dos resultados dos testes efetuados, foram feitas visitas nas propriedades pesquisadas para atender a dois objetivos específicos:

a) Fornecer os resultados dos testes e orientar sobre o uso dos carrapaticidas, segundo critérios mais rigorosos.

b) Levantar o conhecimento atual do pessoal encarre-

gado do combate aos carrapatos, sobre seus aspectos biológicos e as práticas de combatê-los em uso atual e passado, para relacioná-las com os resultados do presente estudo.

Para isto, foi elaborado um roteiro de entrevista, baseado em modelos de pesquisas diversas já realizadas (LEITE & LIMA, 1982; AGUIAR, 1983; VALENCIA et alii, 1986).

3.8. Normalização bibliográfica das referências citadas

As referências bibliográficas foram citadas conforme as normas estabelecidas pela ABNT-NB66, segundo LOPES et alii (1980).

Foram omitidos os dados referentes aos fascículos com o intuito de padronizar as referências citadas, face as diferentes normas adotadas por periódicos internacionais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Primeira Fase

4.1.1. Estudo em campo do comportamento de acaricidas em formulações comerciais de bases piretróides e amidina no controle do *Boophilus microplus* na Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO - Rio

Os resultados dos testes acaricidas realizados em campo estão nas Tabelas 1 a 4.

Verifica-se que os percentuais de eficácias encontrados nos dias e meses após tratamento, foram baixos considerando-se os resultados encontrados por BULLMAN et alii (1980) e MASSARD et alii (1982) para formulações de base deltametrina, STENDEL & FUCHS (1982), HAMEL et alii (1982) e HOPKINS & WOOLLEY (1982) para formulações de base flumetrina, ROCHA (1984), para formulações de base alfametrina, DAVEY & AHRENS (1984), para formulações de base fenvalerato e OBA & DELL'PORTO (1982), BREESE & SEARLE (1977), para formulações de base cipermetrina.

TABELA 1.
 EFICÁCIA (%) DE ACARICIDAS
 COMERCIAIS DE BASES PIRETRÓIDES E AMIDINA EM
 TESTES "IN VIVO" EM FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus*
 ≥ 3 mm, NOS DIAS +2 APÓS TRATAMENTO. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986

Bases acaricidas	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Cipermetrina	83,7	57,2	89,8	79,8	68,0	60,0
Alfamectrina	86,4	38,0	76,8	72,9	40,4	60,4
Fenvalerato	75,1	40,0	89,0	49,3	70,6	35,1
Flumetrina	87,2	16,6	81,3	65,9	47,4	77,7
Deltametrina	84,7	42,1	73,1	67,2	32,8	52,9
Cipermetrina + D.D.V.P.	94,1	90,3	85,6	97,5	89,8	88,4
Amitraz	96,6	96,8	96,5	97,9	93,5	98,1

TABELA 2.
 EFICÁCIA (%) DE ACARICIDAS
 COMERCIAIS DE BASES PIRETRÓIDES E AMIDINA EM
 TESTES "IN VIVO" EM FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus*
 ≥ 3 mm, NOS DIAS +7 APÓS TRATAMENTO. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986

Bases acaricidas	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Cipermetrina	89,2	53,8	76,3	84,0	53,6	41,8
Alfametrina	93,1	42,0	64,1	73,1	34,6	38,5
Fenvalerato	90,4	36,0	81,6	63,8	70,7	91,7
Flumetrina	95,9	28,3	78,3	82,0	51,3	74,1
Deltametrina	96,9	51,1	77,9	79,5	22,5	4,1
Cipermetrina + D.D.V.P.	97,8	71,3	84,7	94,7	12,6	33,2
Amitraz	98,8	79,7	95,6	98,8	96,0	98,4

TABELA 3.
 EFICÁCIA (%) DE ACARICIDAS
 COMERCIAIS DE BASES PIRETRÓIDES E AMIDINA EM
 TESTES "IN VIVO" EM FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus*
 ≥ 3 mm. NOS DIAS +14 APÓS TRATAMENTO. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986

Bases acaricidas	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Cipermetrina	88,7	70,5	92,4	76,3	87,4	75,0
Alfametrina	90,3	73,8	87,2	33,9	52,5	66,2
Fenvalerato	81,7	56,0	82,0	0	72,3	16,5
Flumetrina	91,1	56,9	83,5	37,5	76,0	87,5
Deltametrina	86,0	70,4	86,6	33,6	31,7	55,0
Cipermetrina + D.D.V.P.	92,5	88,3	95,6	82,6	80,3	96,7
Amitraz	93,6	32,3	89,1	92,0	75,9	96,3

TABELA 4.
 EFICÁCIA (%) DE ACARICIDAS
 COMERCIAIS DE BASES PIRETRÓIDES E ANIDINA EM
 TESTES "IN VIVO" EM FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus*
 ≥ 3 mm. NOS DIAS +21 APÓS TRATANENTO. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986

Bases acaricidas	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Cipermetrina	92,2	76,0	90,9	78,9	78,2	56,7
Alfametrina	94,2	65,9	81,1	71,6	60,2	78,3
Fenvalerato	85,4	44,2	84,0	32,4	83,6	56,1
Flumetrina	92,4	62,8	76,2	67,7	87,7	85,4
Deltametrina	89,2	61,5	74,4	58,4	64,7	64,6
Cipermetrina + D.D.V.P.	97,5	92,8	92,2	98,0	65,5	75,8
Amitraz	97,5	21,8	97,7	98,5	98,5	99,0

Esses autores utilizaram formulações experimentais em campo, na avaliação da eficácia de produtos comerciais, e obtiveram índices, em cada experimento superiores a 95%, o mínimo exigido para registro de produtos acaricidas junto ao Ministério da Agricultura pela legislação sanitária brasileira (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1987).

Além desses trabalhos, apenas o de MAGALHÃES & LIMA (1987), avaliaram a eficácia de controle em campo, efetuado com uma formulação comercial da base flumetrina, a qual apresentou índices similares aos testes originais supracitados, em esquemas de controle tradicional e estratégico por banhos de imersão. Dos autores mencionados, todos trabalharam com amostras de *B. microplus* sensíveis padrão ou de campo e outros com amostras sensíveis padrão e resistentes a acaricidas organo-fosforados, ao D.D.T. e a amidinas (STENDEL & FUCHS, 1982; HOPKINS & WOODLEY, 1982), presumivelmente sem contato prévio com os produtos piretróides, exceto o de ROCHA (1984), que avaliou a ação da alfametrina na mesma área de realização do presente estudo na PESAGRO-Rio na qual foi desenvolvida uma formulação comercial de base deltametrina (MARSARD et alii, 1982), onde foi mantido o uso de produtos dessa base e de outras bases piretróides no programa corrente de controle de carrapatos, até a realização do presente experimento. Não foram observadas falhas na realização dos experimentos citados em que se vislumbrasse alguma baixa significativa de suscetibilidade a essas bases piretróides nas populações de *B. microplus*, por ocasião da realização daqueles es-

tudos.

As taxas de eficácia, nesta pesquisa, além de baixas, foram oscilantes entre os produtos, entre dias e meses após tratamentos para os produtos de bases piretróides.

Em princípio, atribuíram-se as fatos à possibilidade de as eficácias encontradas estarem influenciadas pelo baixo volume de emulsão aspergida em cada animal (4 litros) ou à interferência de "fatores animais" (GRILLO TORRADO et alii, 1971), que tendem a abaixar os índices de eficácia dos produtos em testes de campo. Entretanto, bons resultados de eficácia foram obtidos por ROCHA (1984) em experimentos em campo com produto de base piretróide, no mesmo local, utilizando-se um equipamento de potência de pressão menor e mais inconstante, pulverizador costal de 18 litros¹¹, com um volume de emulsão por animal pouco maior, cinco litros, em animais de peso aproximado aos utilizados no presente estudo. Além disso, a utilização de uma mesma quantidade de emulsão de uma formulação mista de base piretróide + fosforado, de uso recomendado em situações de resistência a acaricidas fosforados, como forma de aumentar pela potenciação, sua vida útil (NOLAN & BIRD, 1977), manifestou resultados de eficácia significativamente superiores às formulações piretróides em todos os períodos e dias pós-tratamento, ainda que os índices ficassem abaixo do mínimo exigido.

Índices ainda superiores foram obtidos com as aplicações da formulação da base amidina, que atingiu, em quase to-

¹¹ Marca JACTO.

dos os meses, os níveis de eficácia exigidos para o controle do *B. microplus*, segundo as normas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1987).

Estas constatações apontam para a impossibilidade da influência do volume de emulsão aplicada nos índices aqui obtidos, ainda que o volume de emulsão necessário para banhar um animal esteja estreitamente relacionado ao tipo de equipamento e à pressão por ele exercida (ARTECHE, 1979).

Um experimento conduzido por DAVEY et alii (1984) utilizando o amitraz na concentração de 250 ppm de princípio ativo em carrapatos de linhagem sensível, com um volume de banho de 10 litros, em animais de peso médio inferior ao dos animais do experimento em análise, revelou índices de eficácia superiores aos ora encontrados, entretanto, os animais foram mantidos estabulados.

Quanto à possibilidade da interferência dos fatores animais (GRILLO TORRADO et alii, 1971), tais como a camada de pêlos, crostas de matéria orgânica, secreções sebáceas, derrames sanguíneos ou exudativos, após avaliação dos animais em observação, foram considerados de pouca importância e de ocorrência mínima. As características fenotípicas dos animais adaptados ao clima sub-tropical cuja pelagem curta e assentada, impedem a formação de crostas de pêlo e matéria orgânica, que poderiam inviabilizar o contato dos acaricidas com os carrapatos, não ocorreram. Durante todo o período experimental, ocorreram três casos de miíases por *Cochliomyia* sp. em locais de agrupamento de carrapatos. Uma na região inguinal, uma na tábua do pescoço e uma na orelha, instaladas a partir do 14º dia após banho com produ-

tos de bases piretróides. As feridas foram de pequeno porte, de pouco sangramento, e não interferiram significativamente como fator animal que impedisse o contato das drogas com os carrapatos. O baixo índice de míases ocorrido durante o período experimental foi atribuído à repelência promovida pelos produtos utilizados devido a seus prolongados períodos de atividade residual (NOLAN et alii, 1979; OBA & DELL'PORTO, 1982 e DAVEY et alii, 1984).

Ainda nas tabelas de 1 a 4, verificou-se que, durante o segundo mês do experimento, as eficácias calculadas para a formulação de base amitraz foram baixas e decrescentes nos dias de contagem pós-tratamento (D.A.T.), ainda que o número de carrapatos sobreviventes fosse extremamente pequeno. Foi descartada a possibilidade da influência das precipitações pluviométricas, que podem interferir diretamente nos índices de eficácia de produtos em teste (GARRIS & GEORGE, 1985), por não ter chovido nas semanas anterior e posterior à data de aplicação da formulação (PESAGRO-RIO, 1986). Verificou-se que os índices obtidos foram influenciados pelos baixos valores de contagens médias de fêmeas adultas de *B. microplus* do grupo tratado e do controle nos dias 0 (zero) do período experimental, aplicados como denominadores, na fórmula proposta por ROULSTON et alii (1968) para o cálculo da eficiência dos acaricidas.

Estudos mais aprofundados devem ser realizados para esclarecer o problema, uma vez que o uso de grupos-controle com baixas contagens de carrapatos em muito poderá contribuir para futuros estudos a serem realizados em propriedades particulares devido à tranquilidade levada a seus proprietários ao permi-

tirem experimentações em seus rebanhos.

4.1.2. Análise de variância entre médias de contagens de fêmeas adultas de *B. microplus* ≥ 3 mm

Não se encontraram na literatura consultada trabalhos que tenham sido executados levando-se em consideração a comparação das médias de contagem de carrapatos em animais que tenham sido tratados com produtos do mesmo grupo químico e que tenham sido monitorados por um prolongado período de tempo, especialmente em acaricidas piretróides e amidinas. Assim, os resultados dessa análise de variância serão discutidos frente a resultados obtidos por autores que participaram no desenvolvimento de produtos ora em teste e que produziram seus efeitos em populações de *B. microplus* sensíveis a essas bases, onde se observaram elevados índices de eficácia.

A variação das médias das contagens de fêmeas adultas ≥ 3 mm de *B. microplus* por tratamento e por dia de contagem antes e após tratamento, encontra-se na Figura 1 e Tabela 5. Verificando-se ainda que todos os produtos de bases piretróides, exceto o fenvalerato e deltametrina, tiveram padrões de contrastes similares entre todos os dias de contagem e com declínio gradativo das contagens de fêmeas adultas até o 21º D.A.T. A redução observada, induzida pelos produtos das bases fenvalerato e deltametrina, não produziu os efeitos esperados entre o sétimo e o 14º D.A.T., destoando do perfil gráfico dos demais produtos de bases piretróides. Também, os valores das con-

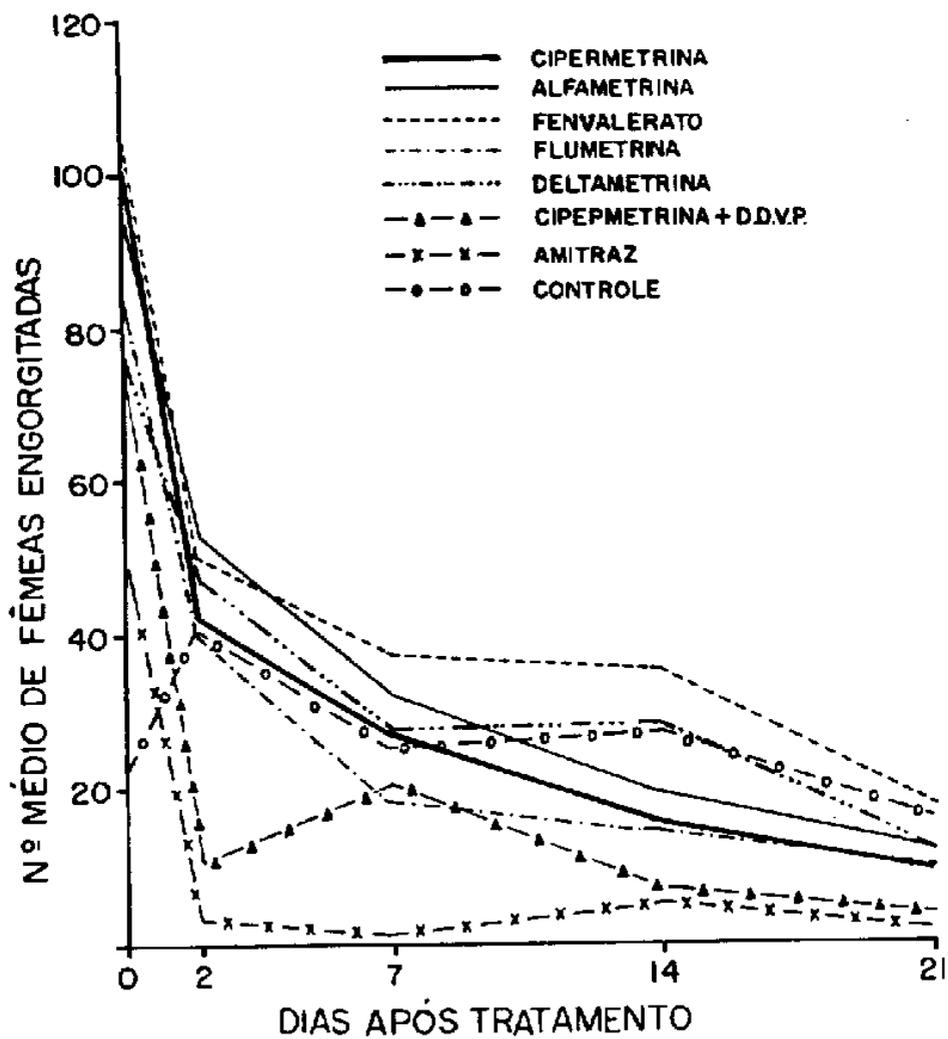


FIGURA 1. Evolução das médias de contagem de fêmeas de *Boophilus microplus* ≥ 3 mm por produto nos dias após tratamento. PESAGRO-Rio, Itaguaí, 1986.

tagens de fêmeas adultas em todos os D.A.T., em todos os produtos de bases piretróides, que diferem largamente daqueles obtidos por BREESE & SEARLE (1977), para o produto de base cipermetrina: ROCHA (1984), para o produto de base alfametrina; DAVEY & AHRENS (1984) e BREESE & SEARLE (1977), para produto de base fenvalerato: STENDEL & FUCHS (1982) e HOPKINS & WOODLEY (1982), para o produto de base flumetrina; e BULLMAN et alii (1980) e MASSARD et alii (1982), para produto de base deltametrina.

Diferenças consideravelmente maiores puderam ser observadas comparando-se os dados de contagens médias de fêmeas adultas, obtidas após tratamento com os produtos de bases piretróides com aqueles de bases piretróide + organofosforado (Cipermetrina + D.D.V.P.) e da base amidina (amitraz). Para o primeiro, ainda que os resultados tenham sido superiores aos demais, onde se confirma o efeito da ação sinérgica dos piretróides + organo-fosforados, conforme evidências descritas por NOLAN & BIRD (1977), NOLAN (1981) e ROMANO (1981). Os valores médios das contagens até o 21º D.A.T. (Tabela 5) indicaram falhas desses produtos na eliminação de todos os ínstares parasitários e em percentual elevado, considerado o número de indivíduos que conseguem atingir a fase adulta, o que, em condições naturais, variava entre três e 10%, dependendo do grau de resistência genética dos bovinos aos carrapatos, GONZALES et alii (1974). Além disto, as contagens médias nos dias após tratamento ultrapassaram o índice economicamente tolerável de 10 fêmeas adultas \geq 3 mm por animal por dia conforme limite pro-

TABELA 5.

CONTRASTES E MÉDIAS

DA CONTAGEM DE FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus* ≥ 3 mm, POR TRATAMENTO E POR DIA DE CONTAGEM COR PRODUTOS DE BASES PIRETRÓIDES E AMIDINA. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986

Cipermetrina			Alfametrina			Fenvalerato			Flumetrina		
Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste ¹	Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste	Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste	Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste
0	97,50	a	0	96,23	a	0	104,80	a	0	85,13	a
+2	42,26	b	+2	53,20	b	+2	70,13	b	+2	40,80	b
+7	27,96	c	+7	32,60	c	+7	37,90	c	+7	18,73	c
+14	15,66	d	+14	19,90	d	+14	36,93	c	+14	14,83	d
+21	10,30	e	+21	11,96	e	+21	17,80	d	+21	9,60	e

Deltametrina			Cipermetrina + D.D.V.P.			Amitraz			Controle		
Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste	Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste	Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste	Dias de contagem	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contraste
0	77,53	a	0	70,06	a	0	50,86	a	+2	41,16	a
+2	48,10	b	+7	20,10	b	+14	5,43	b	+14	27,53	b
+7	27,30	c	+2	10,20	c	+2	3,10	bc	+7	25,60	b
+14	20,06	d	+14	6,80	d	+21	1,75	c	0	22,13	c
+21	12,83	e	+21	3,60	e	+7	1,36	c	+21	16,80	d

¹ As letras e ordens dos contrastes indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

posto por WHARTON (1980), com os produtos de bases piretróides.

Para o produto de base amidina, as contagens médias nos dias após tratamento foram satisfatórias e redundaram em níveis admitidos de eficiência conforme o observado por DAVEY et alii (1984). Entretanto, pode-se observar que as médias de fêmeas adultas contadas no 14º D.A.T. tiveram um ligeiro aumento; logo algumas ninfas escaparam da ação do produto, e se apresentaram como formas adultas na data da leitura. Este fato foi observado também por PEREIRA & GONZALES (1980) que apontaram o estágio de metaninfa como o de menor eficácia à ação do amitraz. O grupo controle também não teve um padrão normal na sequência de contrastes entre as médias de contagens de fêmeas adultas de *B. microplus*. A elevação observada nas contagens dos dias zero para aos dias +2 e a subsequente queda nos valores observados nos dias +7, +14 e + 21, indicaram que o período de isolamento de dois dias imposto ao grupo controle, seguido ao dia do início do experimento, não foi suficiente para evitar a influência da ação dos produtos nos grupos dos animais banhados sobre o grupo controle. Estas observações concordam com os resultados encontrados por BULLMAN et alii (1981) que detectaram um tipo especial de ação indireta da base deltametrina sobre carrapatos de animais não banhados, mantidos junto a grupos tratados. Este efeito pode ter tido influência nos resultados obtidos nos cálculos de eficácia (Tabelas de 1 a 4).

Observa-se ainda que os produtos piretróides aplicados não produziram efeitos imediatos no desprendimento dos car-

rapatos adultos, conforme o observado nos dias + 2 D.A.T., implicando sérias restrições aos produtos pelos criadores, que sempre esperam uma ação imediata dos produtos de uso corrente.

A análise dos resultados de contagem dos carrapatos permite ainda visualizar, através dos contrastes, o efeito conjunto dos produtos aplicados em cada dia após tratamento (Tabela 6).

Nota-se ainda que houve uma alteração nos contrastes entre médias nos dias após tratamento com o estabelecimento de uma ordem decrescente das contagens de fêmeas adultas, em função da menor para a maior eficácia dos produtos. O produto de base fenvalerato permitiu contagens sempre maiores que as do grupo controle, caracterizando uma menor eficácia de sua ação carrapaticida. Os produtos de bases cipermetrina + D.D.V.P. e amidina mantiveram permanentes contagens abaixo das do grupo controle, caracterizando uma melhor eficácia de sua ação carrapaticida. Os produtos de base cipermetrina + D.D.V.P. e amidina mantiveram sempre com contagens abaixo das do grupo controle, caracterizando melhores performances de eficiência.

Dos produtos de base piretróide, o de base flumetrina apresentou o melhor desempenho, causando grande efeito de desprendimento e manutenção de baixos níveis de infestação nos dias após tratamento. Os produtos da base alfametrina, deltametrina e cipermetrina alternaram-se na performance de eficácia, provavelmente em função das pequenas diferenças de suas fórmulas estruturais, identificadas na composição de seus radicais

TABELA 6.
CONTRASTES E MÉDIAS

DE CONTAGEM DE FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus* ≥ 3 mm, EM BOVINOS TRATADOS COM PRODUTOS COMERCIAIS DE BASES PIRETRÓIDES E AMIDINAS NOS DIAS PÓS-TRATAMENTO. ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO, 1986

Dia 0			Dia +2			Dia +7			Dia +14			Dia +21		
Base	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contra- tes ¹	Base	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contra- tes	Base	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contra- tes	Base	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contra- tes	Base	\bar{X} fêmeas ≥ 3 mm	Contra- tes
Fenvalerato	104,80	a	Fenvalerato	70,13	a	Fenvalerato	37,90	a	Fenvalerato	36,93	a	Fenvalerato	17,80	a
Cipermetrina	97,50	b	Alfame-trina	53,20	b	Alfame-trina	32,60	b	Contro-le	27,53	b	Contro-le	16,80	a
Alfame-trina	96,23	b	Deltame-trina	48,10	c	Ciperme-trina	27,96	c	Deltame-trina	20,06	c	Deltame-trina	12,83	b
Flume-trina	85,13	c	Ciperme-trina	42,26	d	Deltame-trina	27,30	c	Alfame-trina	19,90	c	Alfame-trina	11,96	bc
Deltame-trina	77,53	d	Contro-le	41,16	d	Contro-le	25,60	c	Ciperme-trina	15,66	d	Ciperme-trina	10,30	bc
Ciperme-trina + D.D.V.P.	70,04	e	Flume-trina	40,80	d	Ciperme-trina + D.D.V.P.	20,10	d	Flume-trina	14,83	d	Flume-trina	9,60	c
Amitraz	50,86	f	Ciperme-trina + D.D.V.P.	10,20	e	Flume-trina	18,73	d	Ciperme-trina + D.D.V.P.	6,80	e	Ciperme-trina + D.D.V.P.	3,60	d
Contro-le	22,13	g	Amitraz	3,10	f	Amitraz	1,36	e	Amitraz	5,43	e	Amitraz	1,73	d

¹ As letras e ordens dos contrastes indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

inorgânicos (OBA & DELL' PORTO, 1982; NUNEZ et alii. 1982), cujas diferenças de eficácia, manifestadas pelas dosagens de uso recomendadas, parecem ter sido anuladas frente essa amostra de carrapatos. O efeito "Knock down", característico dos produtos de bases piretróides (CHEROUX, 1980), foi diminuído de forma similar, como se pode observar nas contagens dos dias +2, onde o esperado efeito não ocorreu de forma satisfatória. Testes realizados por diversos autores demonstraram elevados índices de efeito de desprendimento, a partir do segundo D.A.T. sobre populações de *B. microplus* sensíveis e primo experimentadas, seguidas de contagens zero de fêmeas adultas por períodos iguais ou superiores a 21 D.A.T. (BULLMAN et alii, 1980; MASSARD et alii, 1982; HAMEL et alii, 1982; STENDEL & FUCHS, 1982; HOPKINS & WOODLEY, 1982; ROCHA, 1984; DAVEY & AHRENS, 1984; BREESE & SEARLE, 1977). Esses resultados indicam que os produtos de bases piretróides falharam em variadas proporções contra todos os ínstares dos carrapatos, com índices inaceitáveis de eficácia, do ponto de vista do controle químico dessa população de *B. microplus*, considerando os dias pós-tratamento.

Os resultados da evolução das contagens médias de todas as fêmeas adultas nos meses são observados (Figura 2 e Tabelas 7 e 8). Na Tabela 7, verifica-se que todos os grupos submetidos a tratamentos com produtos de bases piretróides mantiveram contagens médias elevadas, em todos os meses quando comparadas às contagens médias obtidas no grupo tratado com produto da base amitraz. Numa faixa intermediária estiveram as médias obtidas no grupo tratado com o produto de base mista, cipermetri-

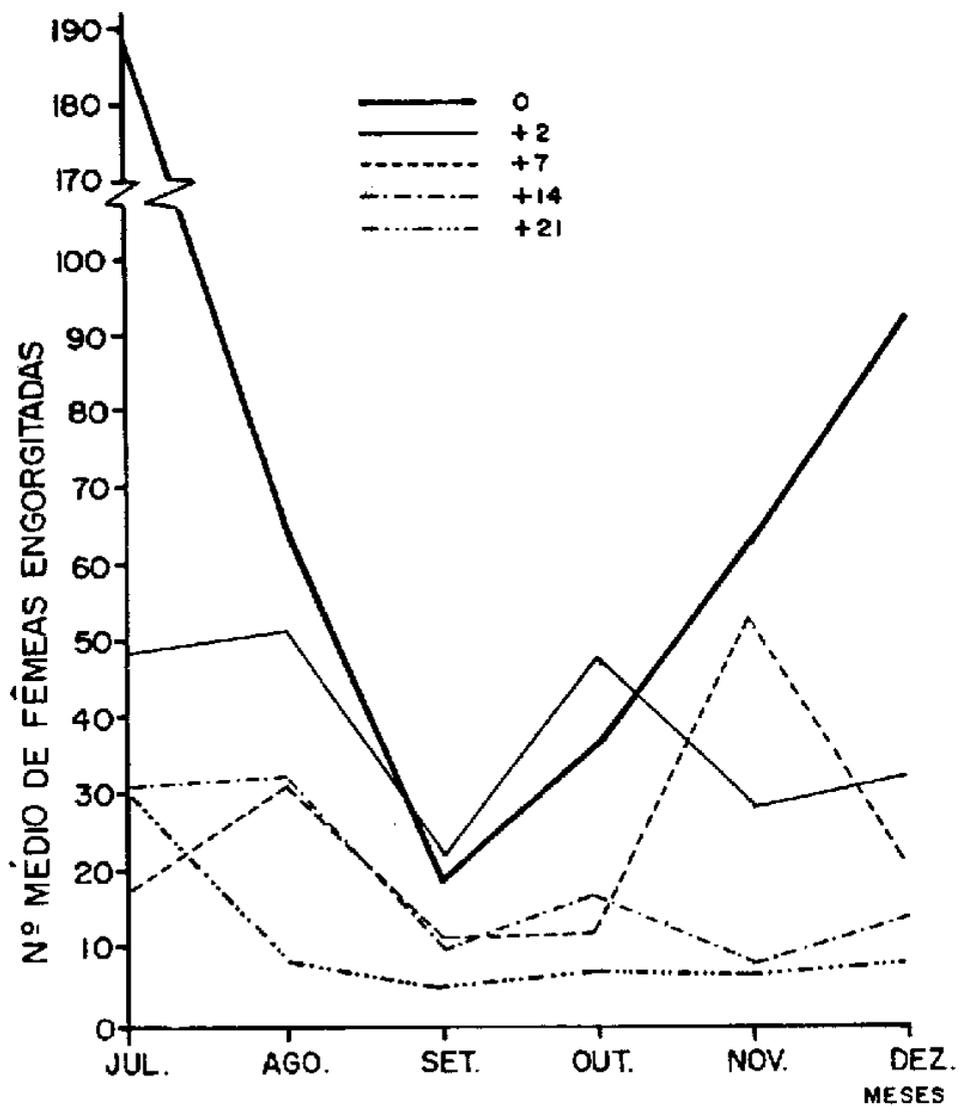


FIGURA 2. Evolução das médias de contagens de fêmeas de *Boophilus microplus* ≥ 3 mm nos dias após tratamento. PESAGRO-RIO, Itaquai, 1986.

TABELA 7.

CONTRASTES ENTRE MÉDIAS

DAS CONTAGENS DE FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus* \geq 3 mm, EM BOVINOS TRATADOS COM PRODUTOS COMERCIAIS DE BASES PIRETRÓIDES E AMIDINA NOS MESES. PESAGRO-RIO, ITAGUAÍ, 1986

Bases: Cipermetrina			Alfametrina			Fenvalerato			Flumetrina		
Meses	X fêmeas adultas	Contrastes ¹	Meses	X fêmeas adultas	Contrastes	Meses	X fêmeas adultas	Contrastes	Meses	X fêmeas adultas	Contrastes
Julho	71,16	a	Julho	85,84	a	Dezembro	68,12	a	Julho	65,84	a
Agosto	44,84	b	Novembro	45,64	b	Julho	67,44	a	Agosto	36,92	b
Dezembro	38,32	c	Agosto	44,16	b	Novembro	63,36	b	Novembro	30,88	c
Novembro	37,48	c	Dezembro	39,29	c	Agosto	51,00	c	Dezembro	29,92	c
Outubro	25,28	d	Outubro	27,92	d	Outubro	48,76	c	Outubro	27,16	d
Setembro	15,36	e	Setembro	13,84	e	Setembro	22,40	d	Setembro	12,20	e

Bases: Deltametrina			Cipermetrina + D.D.V.P.			Amitraz			Controle		
Meses	X fêmeas adultas	Contrastes	Meses	X fêmeas adultas	Contrastes	Meses	X fêmeas adultas	Contrastes	Meses	X fêmeas adultas	Contrastes
Julho	68,84	a	Julho	45,84	a	Julho	37,92	a	Julho	47,84	a
Agosto	45,68	b	Agosto	30,16	b	Dezembro	14,68	b	Agosto	48,92	b
Novembro	36,92	c	Dezembro	22,72	c	Novembro	7,88	c	Outubro	22,20	c
Dezembro	34,44	c	Novembro	18,48	d	Outubro	5,36	cd	Dezembro	19,44	d
Outubro	23,88	d	Outubro	9,16	e	Agosto	5,00	d	Setembro	18,96	d
Setembro	13,24	e	Setembro	6,56	e	Setembro	4,16	d	Novembro	10,52	e

¹ As letras e ordens dos contrastes indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

TABELA 8.
EFEITO DE PRODUTOS
ACARICIDAS COMERCIAIS SOBRE AS CONTAGENS
MÉDIAS DE FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus* EM
SEIS MESES DE TRATAMENTO - ITAGUAÍ, PESAGRO-RIO, 1986

Bases acaricidas	Fêmeas adultas ≥ 3 mm	Contrastes Duncan (5%)
Fenvalerato	53,51	a
Alfametrina	42,78	b
Cipermetrina	38,74	c
Deltametrina	37,16	c
Flumetrina	33,82	d
Controle	26,64	e
Cipermetrina + D.D.V.P.	22,15	f
Amitraz	12,50	g

na + D.D.V.P.

A comparação entre as médias das contagens em todos os tratamentos, em todos os meses (Tabela 8) permitiu estabelecer uma escala que ordena e justifica os valores obtidos nas provas de eficácia realizadas (Tabelas 1 a 4) frente a população de carrapatos daquela área. Ainda que as diferenças das contagens entre tratamentos tenham sido significativas devido à extrema sensibilidade da prova estatística empregada, os valores encontrados para os produtos das bases alfametrina, cipermetrina e deltametrina estão relativamente próximos. Nos extremos dos grupos tratados com produtos de base piretróides situam-se o de base fenvalerato que permitiu maior sobrevivência de carrapatos e o de base flumetrina que teve o melhor desempenho. Dessa forma, verifica-se que a tendência do comportamento dos produtos piretróides nos dias após-tratamento (Tabela 6) repetiu-se nos meses.

Nas Figura 3 e Tabelas 9 e 10 observa-se que as contagens médias mensais de fêmeas adultas por produto utilizado tenderam a apresentar um perfil semelhante às médias mensais da dinâmica populacional, que tem provavelmente o *B. microplus* na região de condução do experimento. Ainda que não existam dados biológicos experimentais para essa espécie de carrapatos nessa região, os resultados de entrevistas realizadas com criadores e testes com acaricidas conduzidos anteriormente a esse trabalho, indicam uma queda da população parasitária do *B. microplus* a partir de janeiro, que se mantém baixa até o mês de abril. A partir daí, ocorre um aumento da população que se estabelece em car-

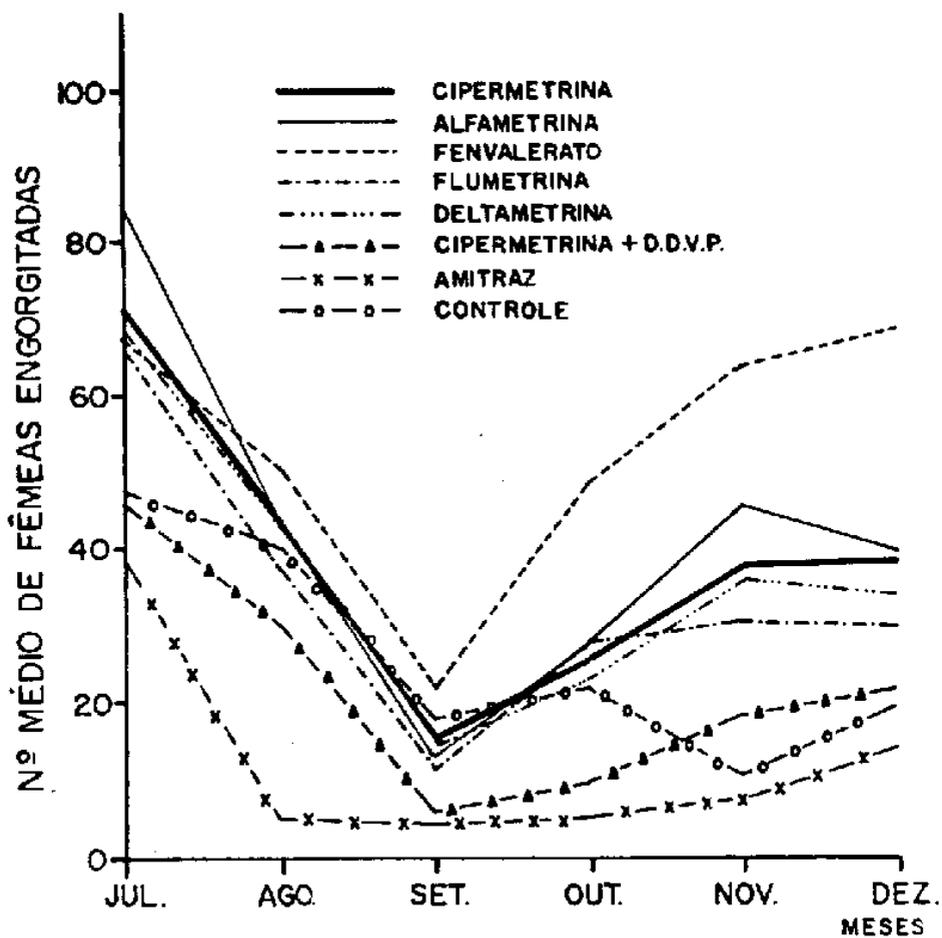


FIGURA 3. Evolução das médias de contagens de fêmeas de *Boophilus microplus* ≥ 3 mm observadas por produtos, nos meses. PESAGRO-Rio, Itaguaí, 1986.

TABELA 9.

VARIAÇÃO MENSAL E ORDEM DAS MÉDIAS DE CONTAGENS DE FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus* \geq 3 mm POR BASES ACARICIDAS NOS MESES. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986.

Meses:	Julho		Agosto			Setembro		
Bases	X fêmeas adultas	Contrastes	Bases	X fêmeas adultas	Contrastes	Bases	X fêmeas adultas	Contrastes
Alfametrina	85,84	a	Fenvalerato	51,00	a	Fenvalerato	22,40	a
Cipermetrina	71,16	b	Deltametrina	45,68	b	Controle	18,96	b
Deltametrina	68,84	bc	Cipermetrina	44,84	b	Cipermetrina	15,36	c
Fenvalerato	67,44	cd	Alfametrina	44,16	b	Alfametrina	13,84	cd
Flumetrina	65,84	d	Controle	40,92	c	Deltametrina	13,24	cd
Controle	47,84	e	Flumetrina	36,92	d	Flumetrina	12,20	d
Cipermetrina + D.D.V.P.	45,84	e	Cipermetrina + D.D.V.P.	30,16	e	Cipermetrina + D.D.V.P.	6,56	e
Amitraz	37,92	f	Amitraz	5,00	f	Amitraz	4,16	e
Meses:	Outubro		Novembro			Dezembro		
Bases	X fêmeas adultas	Contrastes	Bases	X fêmeas adultas	Contrastes	Bases	X fêmeas adultas	Contrastes
Fenvalerato	48,76	a	Fenvalerato	63,36	a	Fenvalerato	68,12	a
Alfametrina	27,92	b	Alfametrina	45,64	b	Alfametrina	39,28	b
Flumetrina	27,16	b	Cipermetrina	37,48	c	Cipermetrina	28,32	b
Cipermetrina	25,28	bc	Deltametrina	36,92	c	Deltametrina	34,44	c
Deltametrina	23,88	cd	Flumetrina	30,88	d	Flumetrina	29,92	d
Controle	22,20	d	Cipermetrina + D.D.V.P.	18,48	e	Cipermetrina + D.D.V.P.	22,72	e
Cipermetrina + D D V P	9,16	e	Controle	10,52	f	Controle	19,44	f
Amitraz	5,36	f	Amitraz	7,88	g	Amitraz	14,68	g

TABELA 10.
VARIAÇÃO DAS CONTAGENS MÉDIAS GLOBAIS
DE FÊMEAS ADULTAS DE *Boophilus microplus*
SOB AÇÃO DE ACARICIDAS DE BASES PIRETRÓIDES
E AMIDINA NOS MESES - ITAGUAÍ - PESAGRO-RIO, 1986

Meses observados	Fêmeas adultas ≥ 3 mm	Contrastes Duncan (5%)
Julho	61,34	a
Agosto	37,33	b
Dezembro	33,36	c
Novembro	31,39	c
Outubro	23,71	d
Setembro	13,34	e

gas elevadas até o mês de agosto. No mês de setembro, ocorre um declínio da população nos seus níveis mais baixos, e a seguir, observa-se uma tendência de elevação contínua até meados da estação chuvosa, no mês de janeiro. Esse segundo "plateau" da carga parasitária se dá de forma quantitativamente menor que a que ocorre durante os períodos frio e seco no ano.

Os resultados obtidos nas avaliações de eficácia dos produtos e na análise de variância das médias de contagem de carrapatos adultos contados nos grupos experimentais permitem afirmar que os tratamentos realizados com os produtos de bases piretróides não foram eficientes. A ação acaricida dos mesmos ao longo dos meses 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.

4.1.3. Testes "in vitro" com fêmeas engorgitadas de *B. microplus*

Os resultados dos testes encontram-se nas tabelas 11, 12 e 13. Pela dificuldade de colheita de número de fêmeas ingurgitadas para seleção de grupos de teste, não puderam ser realizados os testes referentes aos meses de setembro, outubro e novembro.

Os dados indicam que houve um declínio das atividades ovarioestática e embriogênica dos produtos de bases piretróides puras ao longo do período de observação. No primeiro mês de ob-

TABELA 11.
EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS
EM TESTES "IN VITRO" EM FÊMEAS ENGORGITADAS DE
Boophilus microplus. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 09.07.1986

Bases acaricidas	Nº de fêmeas engorgitadas	Nº de posturas	(%)	Peso das fêmeas engorgitadas	Peso de posturas	(%)	Eclosão (%)	Controle (%)
Cipermetrina	20	15	75,0	4,50	1,21	26,9	85,9	55,4
Alfametrina	20	1	5,0	4,90	0,16	3,3	45,0	97,1
Fenvalerato	20	10	50,0	4,47	0,95	21,3	90,0	62,7
Flumetrina	20	3	15,0	4,86	0,22	4,5	90,0	92,0
Deltametrina	20	12	60,0	4,80	1,28	26,7	90,0	53,2
Cipermetrina + D.D.V.P.	20	6	30,0	4,70	0,32	6,8	80,0	89,4
Amitraz	20	11	55,0	4,59	0,54	11,8	30,0	93,1
Controle	20	20	100,0	4,13	2,23	54,0	> 95%	-

servação (Tabela 11), apenas os produtos piretróides de bases alfametrina e flumetrina tiveram índices de controle superiores a 90%. As percentagens de controle efetivadas por outros produtos piretróides em teste foram muito reduzidas. Como consequência, as taxas de postura foram de aproximadamente 50% ou mais das taxas obtidas para o grupo controle com índices de eclosão superiores a 80%.

Nos meses subseqüentes, houve um declínio acentuado nos resultados de controle obtidos (Tabelas 12 e 13), onde verifica-se uma tendência de redução nos índices de eficiência dos produtos de bases piretróides, do início para o fim do período de observação.

Os produtos de base cipermetrina + D.D.V.P. e amitraz mativeram índices de controle sempre acima de 89% e em elevação durante os experimentos (Tabelas 11 a 13). Esses índices, associados aos resultados obtidos pelos mesmos produtos nas provas de campo (Tabelas 1 a 4), produziram.

Eficiência global satisfatória devido ao efeito supressivo sobre os carrapatos atingidos por esses produtos, permitindo uma sobrevivência mínima de carrapatos viáveis, necessários à manutenção do estado de premunicação dos animais, numa área endêmica de ixodídeos e plasmoses, como essa em estudo. A mesma previsão não pode ser feita no que diz respeito ao uso contínuo dos produtos de bases piretróides puras sobre essa população de carrapatos. Resultados similares aos encontrados para esses produtos foram obtidos por PEREIRA & LUCAS (1987), no Brasil, NOLAN et alii (1977) na Austrália em linhagens de

TABELA 12.
 EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS
 EM TESTES "IN VITRO" EM FÊMEAS ENGORGITADAS DE
Boophilus microplus. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 05.08.86

Bases acaricidas	Número de teleóginas	Número de posturas	(%)	Peso das teleóginas	Peso das posturas	(%)	Eclosão (%)	Controle (%)
Cipermetrina	20	20	100	4,49	2,20	49,0	85,0	18,1
Alfametrina	20	18	90	4,67	2,46	52,7	80,0	18,0
Fenvalerato	20	20	100	5,13	3,15	61,4	95,0	13,5
Flumetrina	20	16	80	4,84	1,74	36,0	55,0	61,5
Deltametrina	20	20	100	4,18	2,24	53,6	90,0	6,1
Cipermetrina + D.D.V.P.	20	3	15	3,81	0,29	7,6	60,0	91,1
Amitraz	20	18	90	4,43	1,10	24,8	15,0	92,8
Controle	20	20	100	4,40	2,38	54,1	95,0	-

TABELA 13.

EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS EM TESTES

"IN VITRO" EM FÊMEAS ENGORGITADAS DE *Boophilus microplus* PESAGRO-RIO - ITAGUAI-RIO, 25.11.86

Bases acaricidas	Número de teleóginas	Número de posturas	(%)	Peso das teleóginas (g)	Peso das posturas (g)	(%)	Eclosão (%)	Controle (%)
Cipermetrina	22	20	90,9	5,00	2,80	56,0	95	0
Alfametrina	20	20	100,0	5,00	2,45	49,0	95	9,3
Fenvalerato	23	22	95,6	5,00	2,67	53,4	90	6,3
Flumetrina	22	19	86,4	5,00	1,61	32,2	40	75,0
Deltametrina	20	19	95,0	5,00	2,47	49,4	95	8,5
Cipermetrina + D.D.V.P.	27	17	63,0	5,00	0,64	12,8	20	95,0
Amitraz	20	14	70,0	5,00	0,67	13,4	10	97,4
Controle	21	21	100,0	5,00	2,70	54,0	95	-

B. microplus e COETZEE et alii (1987a) e COETZEE et alii (1987b) na África do Sul, com linhagens de *B. decoloratus*.

Os resultados encontrados por PEREIRA & LUCAS (1987) não puderam ser associados com a ocorrência de algum grau de resistência a acaricidas piretróides. Entretanto NOLAN et alii (1977), NOLAN (1979a), NOLAN (1981), COETZEE et alii (1987a), COETZEE et alii (1987b) e WHITEHEAD (1949) atribuíram a perda da eficiência dos acaricidas piretróides e piretrinas sobre linhagens de *B. microplus* e *B. decoloratus*, à ocorrência de algum grau de resistência para acaricidas organoclorados, em particular aos acaricidas de base D.D.T.

4.2. Segunda Fase

4.2.1. Eficácia dos produtos de bases piretróides e amidina sobre larvas não alimentadas de *B. microplus*

Os resultados dos cálculos das concentrações letais 50% (CL 50%) dos produtos de bases piretróides e amidina em larvas oriundas da Fazenda Experimental de Itaguaí - PESAGRO- Rio, encontram-se nas tabelas 14. Não constam dessas tabelas os testes com os produtos misto cipermetrina + D.D.V.P. e cipermetrina; primeiro, pelas dificuldades de avaliação da eficiência de cada componente químico sobre as larvas, uma vez que a mistura tem ação sinérgica, com potenciação dos efeitos obtidos por cada base em separado (NOLAN & BIRD, 1977). Não foram realizados testes individuais com cada um dos componentes quí-

TABELA 14.
 CONCENTRAÇÕES LETAIS
 50% E FATORES DE RESISTÊNCIA
 POR PRODUTOS, EM LARVAS DE *Boophilus microplus*
 RESISTENTES A PIRETRÓIDES. PESAGRO-RIO - ITAGUAÍ, 1986

Bases	Origem	CL 50 ppm	Limites fiduciais (%)		Slope	Fator de resistência
			Inferior	Superior		
Flumetrina	Mozo	0,0021	0,001	0,002	2,6458335	-
	Granja	1,40	1,18	1,65	1,4868421	666,66
Fenvalerato	Mozo	0,012	0,009	0,015	2,4583334	-
	Granja	8,8	5,70	13,57	4,06730	733,37
Alfamectrina	Mozo	0,030	6,26	0,03	2,1130952	-
	Granja	1,05	0,845	1,30	2,64584	35,00
Deltametrina	Mozo	0,0086	0,007	0,01	2,031137	-
	Granja	1,60	1,16	2,19	3,9047619	186,04
Amitraz	Mozo	0,20	0,62	0,32	5,4411765	-
	Granja	0,25	0,14	0,42	7,271426	1,25

micos. Para o segundo produto de base cipermetrina, houve perda de larvas nos envelopes de teste, e a insuficiência de larvas da amostra sensível inviabilizou sua repetição.

Verificou-se que foram grandes as diferenças entre as concentrações necessárias para matar 50% das larvas da linhagem sensível entre os produtos piretróides utilizados. Entretanto, foram próximas as concentrações necessárias para matar 50% das larvas da amostra em teste. Apenas o produto de base fenvalerato exigiu concentração mais elevada para atingir indêntico efeito, o que justifica seu pior desempenho nos resultados da análise das provas de campo (Tabelas 1 a 10). Chama a atenção a susceptibilidade manifestada pela linhagem Mozo (sensível), com relação aos valores das CL 50 obtidos, em relação aos produtos de bases piretróides, por diversos autores (Tabela 15). Para a base flumetrina (STENDEL & FUCHS, 1982), observou-se que eram 23, 8, 4, 8 e 85, 7 vezes mais sensível que as linhagens. Porto Alegre, Biarra e Malchi, respectivamente; frente a base fenvalerato a linhagem Mozo foi 31,6 vezes mais sensível que a linhagem Yeerongpilly (NOLAN et alii, 1977) e 28,0 vezes mais sensível que a linhagem sensível Pot-the-Red (COETZEE et alii, 1987a). Para o produto de base alfametrina (ROCHA, 1984), a estirpe Mozo revelou-se 1,7 vezes mais sensível que a amostra testada. Frente ao produto de base deltametrina (NOLAN et alii, 1977), a linhagem Mozo apresentou-se 13,9 vezes mais sensível que a linhagem yeerongpilly. Assim, os fatores de resistência encontrados podem estar superestimados, ainda que alguns autores tenham encontrado fatores de resistência (COETZEE et alii,

TABELA 15.
 COMPARAÇÃO DOS FATORES DE RESISTÊNCIA OBTIDOS
 PARA AMOSTRAS DE *Boophilus microplus* EM ESTUDO FRENTE A RESULTADOS DE
 MORTALIDADE POR BASES PIRETRÓIDES, POR DIVERSOS AUTORES. ITAGUAÍ-RJ, 1987

Bases	Origem	CL 50 em ppm de substância ativa	Autores	Fator de resistência
Flumetrina	Granja	1,40	Presente trabalho	-
	Mozo	0,0021	Presente trabalho	666,66
	Porto Alegre	0,05	HAMEL & FUCHS, 1982	28,0
	Biarra	0,01	HAMEL & FUCHS, 1982	140,0
	Malchi	0,18	HAMEL & FUCHS, 1982	7,8
Fenvalerato	Granja	8,80	Presente trabalho	-
	Mozo	0,012	Presente trabalho	733,33
	Yeroongpilly	0,38	NOLAN S. BIRD, 1977	23,2
	Pot-The-Red	0,337	COETZEL <i>et alii</i> , 1987	26,1
Alfametrina	Granja	1,05	Presente trabalho	-
	Mozo	0,03	Presente trabalho	35,0
	UFRRJ	0,052	ROCHA, 1984	20,2
Deltametrina	Granja	1,60	Presente trabalho	-
	Mozo	0,0086	Presente trabalho	186,04
	Yeroongpilly	0,012	NOLAN <i>et alii</i> , 1977	116,6

1987a e COETZEE et alii, 1987b) semelhantes ou mais elevados quando trabalharam com linhagem de *B. decoloratus* resistente aos mesmos produtos de bases piretróides utilizados nesse trabalho. Estes autores também relacionaram o surgimento da resistência aos piretróides ao uso contínuo de produtos organo-clorados na população de carrapatos estudada, sugerindo uma possível resistência cruzada com o DDT. A super-estimação da sensibilidade encontrada para a amostra padrão sensível decorreu provavelmente da contaminação ambiental existente no laboratório de criação e processamento dos testes. Sendo este local utilizado para desenvolvimento de formulações acaricidas, os níveis poderiam ter afetado as larvas nos seus padrões de sensibilidade, à semelhança dos efeitos causados pela idade das mesmas, que tendem a se tornar progressivamente mais sensíveis a partir de 25 dias de idade conforme observações feitas por SHAW (1966). Da mesma forma, podem ter sido afetadas as larvas da linhagem em teste, na sub-estimação dos seus fatores de resistência, o que, entretanto, não invalida os resultados encontrados. Os cálculos dos fatores de resistência obtidos, comparando os valores das CL 50% encontrados por autores que trabalharam no desenvolvimento das diversas bases piretróides (Tabela 15), confirmaram níveis de resistência muito elevados para amostra de carrapatos em estudo, o que justifica plenamente os resultados da eficácia encontrados para esses produtos nas provas de campo (Tabelas 1 a 4) e nas provas realizadas com fêmeas engorrigitadas (Tabelas 11 a 13). Esses níveis de resistência são

superiores aos permitidos para se tentar controlar carrapatos, utilizando-se dosagens mais concentradas que as recomendadas pelos fabricantes, uma vez que ultrapassam valores superiores a três vezes (GRILLO TORRADO et alii, 1972). O quadro de resistência encontrado, se adotados os critérios propostos por ARTECHE et alii (1977) para produtos organo-fosforados, poderia ser caracterizado como de resistência generalizada aos produtos de bases piretróides, o que sugere o descarte destas drogas no combate a essa amostra de carrapatos.

O fator de resistência de 1,25, obtido com o produto de base amidina, foi baixo, dentro de limites aceitáveis, considerando os resultados de campo e os testes "in vitro" com fêmeas engorgitadas. Porém o uso de produtos dessa base requerem atenção e melhorias no manejo de banhos e de animais, objetivando a redução do número anual de banhos com implantação de esquemas de controle estratégico.

4.3. Terceira Fase

4.3.1. Comportamento de diferentes amostra de *B. microplus* da área perifocal frente a acaricidas de bases piretróides e amidina

Os resultados dos testes conduzidos com larvas obtidas das propriedades perifocais estão relacionados nas tabelas 16 a 21.

Da mesma forma ocorrida na fase anterior, a superes-

timização da sensibilidade da amostra padrão, decorrente da influência da contaminação ambiental no laboratório, ocorreu uma superestimação dos fatores de resistência para os produtos de base piretróide utilizados (Tabela 16 e 17). Entretanto, comparando os resultados deste estudo com os de STENDEL & FUCHS (1982) para o produto da base flumetrina e os de NOLAN et alii (1977) e COETZEE et alii (1987) para o produto da base fenvalerato (Tabelas 18 e 19) verificou-se que os fatores de resistência encontrados indicaram um bom nível de sensibilidade de todas as amostras testadas. Esses fatos indicam que o foco de resistência diagnosticado na Fazenda Experimental de Itaguaí é isolado e de características próprias. Na fase quatro desse trabalho serão examinados detalhes que poderão elucidar a instalação e o desenvolvimento da resistência aos piretróides nesse local. Em relação aos testes efetuados com o produto de base amidina, ainda que tenha também ocorrido uma superestimação dos fatores de resistência (Tabela 20), observa-se que os cálculos resultantes da comparação com os dados obtidos por URIBE et alii (1972) (Tabela 21) indicaram valores já preocupantes para este produto.

Ainda que tenham sido reduzidos os fatores de resistência encontrados nas propriedades examinadas, poderão no futuro tornarem-se sérios problemas de defesa sanitária, se não forem adotadas medidas adequadas de orientação técnica aos produtores. Isto porque nessas propriedades já foram identificados problemas de resistência em diversos graus, aos acaricidas organo-fosforados (OLIVEIRA et alii, 1986), e não ocorreram al-

TABELA 16.

CONCENTRAÇÕES LETAIS 50% E FATORES DE RESISTÊNCIA À BASE FLUMETRINA EM LARVAS DE *Boophilus microplus* DE OITO REBANHOS DE BOVINOS LEITEIROS. ITAGUAÍ - RJ, 1987

Estirpe	CL 50 em ppm de subs- tância ativa	Limites fiduciais (%)		Slope	Fator de resistência
		Inferior	Superior		
Mozo	0,0021	0,001	0,002	2,6458335	-
Granja	1,40	1,18	1,65	1,4868421	666,66
Cabuçu	0,03	0,02	0,03	1,7141243	14,28
Faiz	0,018	0,01	0,02	1,9791667	8,57
Arpoador	0,011	0,01	0,01	1,4606061	5,23
Morro da Tenda	0,040	0,03	0,04	1,510967	19,04
Rio Novo	0,041	0,03	0,04	1,527552	19,52
Bagaçó	0,025	0,02	0,02	1,3950715	11,90
D'Abadia	0,008	0,006	0,01	1,5960044	3,80

TABELA 17.
 CONCENTRAÇÕES LETAIS 50% E
 FATORES DE RESISTÊNCIA A BASE FENVALERATO EM LARVAS DE *Boophilus microplus* DE OITO REBANHOS DE BOVINOS LEITEIROS, ITAGUAÍ, RJ, 1987

Linhagem	CL 50 ppm	Limites fiduciais (%)		Slope	Fator de resistência
		Inferior	Superior		
Mozo	0,012	0,009	0,015	2,6458335	-
Granja	8,8	5,70	13,57	1,4868421	733,3
Cabuçu	0,211	0,17	0,25	1,4976636	17,58
Faiz	0,32	0,27	0,37	1,7246927	26,66
Arpoador	0,41	0,34	0,49	1,7891599	34,16
Morro da Tenda	0,178	0,15	0,20	1,9474891	14,83
Rio Novo	0,132	0,11	0,14	1,3477118	11,00
Bagaçó	0,240	0,19	0,28	1,6817529	20,00
D'Abadia	0,200	0,15	0,25	2,2985955	16,66

TABELA 18.
 CONCENTRAÇÕES LETAIS 50% E FATORES DE
 RESISTÊNCIA OBTIDOS DE LARVAS NÃO ALIMENTADAS DE
Boophilus microplus DE AMOSTRAS DE CAMPO E DE AMOSTRAS
 DE REFERÊNCIA TRATADAS COM ACARICIDA DE BASE FLUMETRINA. ITAGUAÍ, RJ, 1987

Amostras de referência e valores das CL 50 em ppm ¹	Fatores de resistência							
	Granja (1,40)	Cabuçu (0,03)	Faiz (0,018)	Arpoador (0,011)	Morro da Tenda (0,040)	Rio Novo (0,041)	Bagaçó (0,025)	D'Abadia (0,008)
Mozo (0,0021)	666,66	14,28	8,57	5,23	19,04	19,52	11,90	3,80
Porto Alegre (0,05) ²	28,00	0,60	0,36	0,22	0,80	0,82	0,50	0,16
Biarra (0,01) ²	140,00	3,00	1,80	1,10	4,00	4,10	2,50	0,80
Malchi (0,18) ²	7,77	0,16	0,10	0,06	0,22	0,23	0,13	0,04

¹ Os valores das CL 50% expressos em ppm, estão assinalados por parênteses.

² Valores encontrados por HAMEL & FUCHS (1982) segundo técnica empregada por SHAW (1966).

TABELA 19.
 CONCENTRAÇÕES LETAIS 50% E FATORES DE RESISTÊNCIA OBTIDOS DE
 LARVAS NÃO ALIMENTADAS DE *Boophilus microplus* ENTRE AMOSTRAS DE REFERÊNCIA E
 AMOSTRAS DE CAMPO, TRATADAS COM ACARICIDA DA BASE FENVALERATO. ITAGUAÍ, RJ, 1987

Amostras de referência e valores das CL 50 em ppm ¹	Fatores de resistência							
	Granja (8,80)	Cabuçu (0,21)	Faiz (0,32)	Arpoador (0,41)	Morro da Tenda (0,17)	Rio Novo (0,13)	Bagaçó (0,24)	D'Abadia (0,20)
Mozo (0,012)	733,33	17,58	26,66	34,16	14,83	11,00	20,00	16,66
Yeroongpilly (0,38) ²	23,2	0,55	0,84	1,07	0,44	0,34	0,63	0,52
Pot the Red (0,337) ³	26,1	0,62	0,95	1,21	0,50	0,38	0,71	0,59

¹ Os valores das CL 50% expressos em ppm estão assinalados por parênteses.

² Valor encontrado por NOLAN *et alii* (1977) segundo técnica da F.A.O. (1974).

³ Valor encontrado por COETZEE *et alii* (1987) segundo técnica de SHAW (1966).

TABELA 20.
CONCENTRAÇÕES LETAIS 50% E FATORES DE
RESISTÊNCIA À BASE AMITRAZ, EM LARVAS DE *Boophilus*
***microplus* DE OITO REBANHOS DE BOVINOS LEITEIROS. ITAGUAÍ, RJ, 1987**

Linhagens	CL 50 ppm	Limites fiduciais (%)		Slope	Fator de resistência
		Inferior	Superior		
Mozo	0,20	0,62	0,32	5,4411765	-
Granja	0,25	0,14	0,42	7,2714286	1,25
Cabuçu	2,18	1,84	2,57	3,4233085	10,90
Faiz	2,15	1,81	2,54	2,5975063	10,75
Arpoador	1,75	1,33	2,29	2,7529019	8,75
Morro da Tenda	1,47	1,21	1,77	3,9499073	7,35
Rio Novo	2,25	9,22	0,54	6,3492064	11,25
Bagaçó	2,50	2,09	2,98	7,3891892	12,50
D'Abadia	3,90	2,79	5,43	4,5761689	19,50

TABELA 21.
 CONCENTRAÇÕES LETAIS 50% E FATORES DE
 RESISTÊNCIA OBTIDOS DE LARVAS NÃO ALIMENTADAS DE *Boophilus microplus*
 DE AMOSTRAS DE CAMPO E DE REFERÊNCIA TRATADOS COM ACARICIDAS DA BASE AMITRAZ. ITAGUAÍ, RJ, 1987

Amostras de referência e valores das CL 50 em ppm ¹	Fatores de resistência							
	Granja (0,25)	Cabuçu (2,18)	Faiz (2,15)	Arpoador (1,75)	Morro da Tenda (1,47)	Rio Novo (2,25)	Bagaçó (2,50)	D'Abadia (3,90)
Mozo (0,20) Brasil	1,25	10,90	10,75	8,75	7,35	11,25	12,50	19,50
O.P. Sensível (0,85) ² Brasil	0,29	2,56	2,52	2,05	1,72	2,64	2,94	4,58
Buenos Aires (0,84) ² Argentina	0,29	2,59	2,55	2,08	1,75	2,67	2,97	4,64
Guaimarito (0,86) ² Venezuela	0,29	2,53	2,50	2,03	1,70	2,65	2,90	4,53
Pederneiras (0,11) ² RGS-Brasil	2,27	19,81	19,54	15,90	13,36	20,45	22,72	35,45
São João (<0,16) ² RGS-Brasil	1,56	13,62	13,43	10,93	9,18	14,06	15,62	24,37
Vista Alegre (0,44) ² RGS-Brasil	0,56	4,95	4,88	3,97	3,34	5,11	5,68	8,86

¹ Os valores das CL 50% expressos em ppm, estão assinalados por parênteses.

² Valores encontrados por URIBE *et alii* (1976-7) segundo técnica de SHAW (1966).

terações substanciais na metodologia adotada por esses produtores para corrigir as práticas de manejo em seus rebanhos, de forma a melhorar o controle de carrapatos. Observou-se apenas a troca de produtos, de acordo com a oferta de mercado, sem os critérios técnicos de sensibilidade para escolha de acaricidas no controle das populações de carrapatos de cada propriedade.

4.4. Quarta Fase

4.4.1. Avaliação de conhecimentos sobre o uso de acaricidas, biologia e controle do *B. microplus* nos estabelecimentos pecuários estudados

A compilação dos resultados das entrevistas realizadas junto aos responsáveis pela aplicação dos produtos acaricidas nas propriedades estudadas revelou aspectos interessantes do manejo de acaricidas, expondo causas de falhas no combate ao carrapato dos bovinos. Na Tabela 22 encontram-se os dados de datas e uso de produtos acaricidas. Foi grande a dificuldade de levantar nomes comerciais e datas de uso, de registros em quase todas as propriedades estudadas. Apenas a Fazenda Morro da Tenda registra o uso e datas de aplicações de acaricidas a partir de 1980, porém sem especificar o nome dos produtos utilizados. Além disso, o método de recuperação de informação empregado (lista de nomes comerciais dos produtos classificados por grupo químico) revelou-se pouco eficaz, desper-

TABELA 22.

RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE DATAS E USO DE PRODUTOS ACARICIDAS NO CONIROLE DE *Boophilus microplus* EM PROPRIEDADES RURAIS DA MICRO-REGIÃO DE ITAGUAÍ - RIO DO JANEIRO, 1988

Propriedades rurais	Acarífidas relatados e datas prováveis de uso					
	Arsenicais	Organo-clorados	Organo-fosforados	Amidinas	Piretróides	Itoureia
Fazenda Experimental de Itaguaí	Tixol extra (até 1960) Carrapatic da Pearson (até 1960)	Conpertox Carrapatox (até 1960)	Quelele Assuntol (1970-1980) Neguvon + Assuntol (1970-1980) Tiguvon Dursban (1960-1970) Diptox (1960)	Triatox (1985-1988)	Butox (1980-1984) Ultimate (1986-1987)	Dipofen 600 w ?
Instituto de Zootecnia da UFRJ	Até 1958	?	Diazinon (1958-1969) Neguvon + Assuntol (1969-1982)	Triatox (1985-1986)	Butox (1982-1985) Bayticol (1987-1988)	
Fazenda Arpoador	?	?	Assuntol (até 1983)	Triatox (1986-1987) Triflac (1987-1988)	Bayticol Butox (1984-1985)	Dipofen 600 w ?
Fazenda D'Abadia	?	?	Neguvon + Assuntol (1976-1980)	Triflac (1986-1988)	panecto (1984) Butox (1984-1986) Bayticol (1985) Sumilik (1987) Ultimate (1987-1988)	Dipofen 600 w (1980-1984)
Fazenda Morro da Tenda	Ideal Gavião Pearson (1962-1963)	?	Diptox Dursban (1960) Tiguvon (1963-1984) Assuntol (1966-1978)	Triatox (1980-1981)	Butox (1984-1985) Bayticol (1985-1988)	Dipofen 600 w (1974-1980)
Fazenda Cabuçu	?	?	Duplatic (1985-1987) Dursban (1960-?) Ectoplus (1984)	Triatox (1988)	Butox (1985-1986)	Dipofen 600 w (1983)
Fazenda Rio Novo	?	?	Neguvon + Assuntol (1975-1979) Duplatic (1979-1983)	Triatox (1985-1988)	Butox (1983)	Dipofen 600 w ?
Fazenda Bayço	?	?	Assuntol (?) Duplatic (1983-1985)	Triatox (1986-1988)	Bayticol (1987-1988)	?

tando pouco interesse aos entrevistados e com visível dificuldade desses em ligar um nome listado a um determinado produto ou sua embalagem. Foi necessário, em várias ocasiões, checar depósitos ou farmácias veterinárias para levantamento dos produtos utilizados. Esses achados contrastam com relatos de autores do sul do País (FREIRE, 1953 e LARANJA et alii, 1972), que demonstram terem os proprietários daquela região um controle mais rígido do uso de acaricidas no combate ao *B. microplus*. Provavelmente, em função da gravidade que representa para aqueles criadores, o problema de resistência aos produtos químicos manifestados por linhagem do carrapato do Rio Grande do Sul. Esse mesmo problema parece não constituir motivo de grandes preocupações entre os produtores e responsáveis pelo combate aos carrapatos nas propriedades estudadas, apesar da confirmação de resistência aos produtos de bases fosforadas (OLIVEIRA et alii, 1986).

Além da ausência de registros do uso de acaricidas, a grande variação do tempo de permanência dos informantes na atividade de combate aos carrapatos em cada propriedade (de 6 meses a 30 anos) dificultou a recuperação das informações. Houve perda de informações sobre produtos utilizados em anos passados, ou por curto espaço de tempo e retirados do mercado, uma vez que a seqüência de datas de utilização dos acaricidas nessas propriedades tendem a seguir a seqüência de produtos ofertados pelas indústrias de defensivos para animais. E esses foram muitos e muito difundidos no mercado brasileiro (ALMEIDA & SILVA, 1973 e ORGANIZAÇÃO ANDREI EDITORA, 1985).

No que tange à aquisição e a manejo dos carrapaticidas, verifica-se que a decisão da compra dos produtos tem sido orientada por médicos veterinários (quatro propriedades em sete), enquanto que a decisão de compra pelos proprietários sem orientação técnica está na relação de dois em sete. Ainda que o critério de escolha dos produtos a serem utilizados em cada propriedade seja a eficácia dos carrapaticidas, em quase todas as propriedades (seis em sete), essa informação tem sido colhida junto aos revendedores de produtos na totalidade das propriedades em estudo, uma vez que não existem informações oficiais sobre a recomendação de produtos acaricidas, nem infra-estrutura de diagnóstico regional que dê suporte ao controle dos carrapatos na região. Essas evidências contrastam com levantamento de práticas de controle de carrapatos realizada na região de Queensland, na Austrália (ELDER et alii, 1982c; ELDER et alii, 1985), onde o programa oficial de controle de carrapatos e as companhias produtoras dos acaricidas fornecem suporte laboratorial na decisão de compra dos produtos aos criadores. Esse suporte laboratorial também é hoje oferecido a criadores do Estado do Rio Grande do Sul, por órgão de pesquisa vinculado à Secretaria de Agricultura (ARTECHE, 1979).

O intervalo entre banhos carrapaticidas observados nessas propriedades eles variaram entre 20 em 20 e 30 em 30 dias dependendo da época do ano, em todas as propriedades. Esse fato pode estar relacionado à variação estacional do carrapato na região, entretanto, não foi possível estabelecer os períodos em que os banhos são intensificados. Esses

dados contrastam novamente com os achados de ELDER et alii (1982c) e ELDER et alii (1985), na Austrália, onde os banhos acaricidas são realizados numa média de seis a oito banhos anuais, em programas estratégicos de controle. Os dados colhidos evidenciam a total falta de planejamento de controle dos carrapatos na região em estudo. Resultados similares aos encontrados nesse trabalho foram observados por LEITE & LIMA (1982), CEPANZO (1976) trabalhando em bacias leiteiras do Estado de Minas Gerais, onde o número de aplicações acaricidas encontradas foi extremamente elevado, variando de 12 a 24 vezes ao ano.

Os métodos de aplicação de acaricidas observados em todas as propriedades baseiam-se em banhos de aspersão. As que se destinam à produção de leite tipo B como as Fazenda Arpoador, Morro da Tenda, D'Abadia, Faiz e a Fazenda Experimental de Itaguaí, utilizam o método de pulverização por bomba motorizada¹² e as restantes utilizam-se de pulverizadores costais, com capacidade limitada de 18 litros. Cálculos de volume de emulsões carrapaticidas empregados revelaram que as propriedades que utilizam pulverizadores motorizados empregam um volume variável entre três e quatro litros por animal banhado, enquanto que nas propriedades que utilizam pulverizadores costais como na Fazenda Bagaço, Rio Novo e Cabuçú, a média de litros de emulsão empregados por animal variou entre 0,5 e um litro. Exceção se observou na Fazenda D'Abadia, onde a utilização de bomba costal tem sido feita aspergindo-se entre quatro

¹² Pulverizador motorizado - marca HATSUDA.

e cinco litros de emulsão carrapaticida por animal. Nas Fazendas, Experimental de Itaguaí, Faiz, Bagaço, D'Abadia e Morro da Tenda, os animais têm sido pulverizados contidos, amarrados ou em bretes, enquanto que nas Fazendas Arpoador, Rio Novo e Cabuçu, os animais tem sido pulverizados soltos em áreas coletivas. Há que se observar que nas Fazendas Experimental de Itaguaí e Cabuçu existem boas instalações para banhos de imersão e na Fazenda Arpoador, equipamento do tipo brete de aspersão que encontram-se desativados. As razões alegadas foram os custos de manutenção com equipamento e carrapaticidas. Observou-se ainda que apesar das falhas operacionais do controle dos carrapatos, não ocorrem nas propriedades estudadas problemas de preparo das emulsões de banho, relativos às características técnicas dos produtos acaricidas. Todos os entrevistados sabem ler e preparam as suspensões segundo critérios dos fabricantes. Entretanto, inexistem equipamentos de segurança para os aplicadores, durante os banhos.

As informações obtidas dos entrevistados relativas ao conhecimento de aspectos básicos da biologia dos carrapatos encontram-se na Tabela 23. Todos os entrevistados identificaram com facilidade o ínstar fêmea adulta engorgitada de *B. microplus*. Entretanto, nem todos souberam diferenciá-lo das fêmeas adultas de *Amblyomma cajennense*, com três respostas negativas em sete. A proporção de respostas negativas aumentou quando a questão foi a identificação entre larvas de *B. microplus* e *Amblyomma cajennense* (quatro em sete). A pergunta sobre a identificação dos machos da espécie *B. microplus* redundou em

TABELA 23.
 INFORMAÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO DE
 ASPECTOS DA BIOLOGIA DO *Boophilus microplus*: RESULTADOS
 DE ENTREVISTAS REALIZADAS COM GERENTES E RETIREIROS - ITAGUAÍ, 1988

Propriedades	Identificação do <i>B. microplus</i>	Diferenciação do <i>Amblyomma</i> sp.	Identificação dos sexos de <i>B. microplus</i>	Identificação de larvas do <i>Boophilus</i> / <i>Amblyomma</i>	Potencial biótico do <i>B. microplus</i>	Tempo de parasitismo do <i>B. microplus</i>	Época de maior parasitismo do <i>B. microplus</i>
Granja	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Inverno
Faiz	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Inverno
Bagaçó	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Verão
D'Abadia	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Inverno
Arpoador	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Inverno
Morro da Tenda	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Inverno
Rio Novo	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Inverno
Cabuçu	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Inverno

respostas negativas entre seis de sete entrevistas . A demonstração dos entrevistados quanto aos hábitos reprodutivos do carrapato suscitou reações de curiosidade.

Também foram negativas as respostas sobre o potencial biótico da espécie em estudo, assim como as referentes ao tempo de permanência dos carrapatos em vida parasitária. A uma solicitação de estimativa dessa permanência sobre os animais, a maioria fixou prazo ao redor de três dias de vida parasitária para o *B. microplus*, o que demonstra o inteiro desconhecimento de biologia, de fundamental importância para o controle dos carrapatos. Esses fatos concordam com achados de ARTECHE (1972) e ARTECHE (1979), apesar de razoável volume de publicações de divulgação já existentes na literatura especializada para o meio rural brasileiro (LEITE, 1987). Pesquisas realizadas no Brasil sobre aceitação de idéias e tecnologias pelo produtor rural têm revelado condicionantes socioeconômicos e ausência de políticas agrícolas adequadas para a sua adoção (CEPANZO, 1976; FIGUEIREDO, 1978; MELO FILHO & SOUZA, 1981; LEITE & LIMA, 1982; CRUZ et alii, 1986; VIANA et alii, 1988). Os mesmos motivos podem estar relacionados à despreocupação de criadores de se melhor informarem e assim capacitarem seus operadores na busca de maior eficácia no controle dos carrapatos.

Mesmo assim, verifica-se entre as propriedades trabalhadas, nas que auferem maior renda, existem melhores condições de controle dos carrapatos, enquanto nas de menor renda o controle é pior. Esses dados coincidem com os resultados observados por AGUIAR (1984) que encontrou uma relação direta entre os

investimentos na propriedade e os níveis de renda auferidos pelos proprietários. Além disso, verifica-se uma tendência dos produtores diminuírem a produção leiteira, aumentando a participação de gado de corte em seus plantéis caso das Fazendas Cabuçú, Rio Novo e Bagaço. Os problemas com carrapatos e as doenças por eles transmitidas têm contribuído para reforçar essa decisão, contudo, a prioridade da decisão deve-se mais à baixa retabilidade e altos custos de produção do setor leiteiro. Na Austrália, a introdução de raças zebuínas cumpre principalmente o papel de solucionar o problema das infestações por carrapatos, na busca de soluções alternativas ao controle químico da parasitose conforme ELDER et alii (1982c) e ELDER et alii (1985).

4.5. Considerações Finais

A tentativa de abordagem realizada neste estudo, dentro de uma perspectiva epidemiológica descritiva do comportamento de estirpes de *B. microplus* frente a acaricidas comerciais, resultou em informações de considerável valor para a montagem de estratégias políticas de suporte sanitário à exploração pecuária regional.

As técnicas de uso corrente na avaliação da sensibilidade de estirpes de carrapatos a drogas, podem ser aqui implantadas de maneira rotineira, permitindo ampla cobertura de área geográfica no diagnóstico de sensibilidades e resistências de amostras de *B. microplus* e outros ixodídeos de importância pe-

cuária.

Os resultados obtidos nos testes realizados evidenciaram a ocorrência localizada de um foco de resistência a carrapaticidas piretróides na Estação Experimental de Itaguaí, relacionado ao uso intensivo de produtos piretróides das bases deltametrina e alfametrina, durante um período de quatro anos. Entretanto, a falta de infraestrutura em termos de instalações, equipamentos e pessoal especializado, não permitiu relacionar-se o foco diagnosticado, com o uso anterior de produtos acaricidas de reconhecida implicação no desenvolvimento de resistência cruzada a bases acaricidas, de estruturas químicas e/ou modos de ação similares como o D.D.T. e derivados, evidenciados em vários trabalhos (BUNSVINE, 1951; WHITEHEAD, 1959; HOYER & PLAPP JR., 1966; PLAPP JR. & HOYER, 1967; PLAPP JR. & HOYER, 1968; NOLAN et alii, 1979). Isto, apesar da comprovação de uso de produtos de bases organoclorados no local, como os derivados do B.H.C., também envolvidos nos processos de desenvolvimento de resistência cruzada dos carrapatos (WHITEHEAD, 1959; NOLAN et alii, 1979; COETZEE et alii, 1987a e COETZEE et alii, 1987b). Da mesma forma, não permitiu a caracterização da amostra resistente, de acordo com os parâmetros estabelecidos na literatura internacional, ficando esta tarefa a ser executada em estudos posteriores e em condições propícias.

A constatação da inexistência de resistência às bases piretróides nas propriedades perifocais decorreu provavelmente da grande rotatividade de produtos de bases do mesmo grupo utilizados por curto período de tempo e também ao baixo intercâmbio

bio de animais entre as propriedades, apesar da extensa malha rodoviária existente. Este fato decorre provavelmente das características dos rebanhos e do tipo de produção, que tendem a sistema fechado de manejo com entrada apenas de reprodutores e saída de animais para abate, típico das propriedades tradicionais, como as observadas na região estudada.

Preocupa, entretanto, nas propriedades perifocais a situação do uso das amidinas, que tem sido intenso e também sem um controle técnico rigoroso.

Ainda que os valores das CL 50 não reflitam diretamente os índices de eficácia dos produtos em campo, eles manifestaram-se elevados para algumas propriedades e os dados obtidos nos levantamentos de uso não foram satisfatórios para se dimensionar o presente nível de suas eficácias. Provas de campo e com fêmeas engorgitadas deverão ser feitas com amostras das populações de *B. microplus* dessas propriedades para o diagnóstico.

Mais complexa é a avaliação dos dados obtidos sobre o conhecimento do uso de acaricidas, da biologia e do controle do *B. microplus*.

Do ponto de vista técnico, as propriedades revelaram claramente uma enorme falta de informações sobre o conhecimento básico da biologia do *B. microplus* e dos métodos de seu controle, embora todas elas contêm com assistência permanente ou periódica de profissionais médico-veterinários. Caberiam aqui, especulações sobre o modelo assistencial oferecido aos proprietários rurais, o modelo de ensino formal universitário e a Uni-

versidade como órgão de informação e ensino permanente a alunos e a profissionais, na busca de respostas para estes problemas. Entretanto, as componentes econômicas parecem determinar fortemente as prioridades em cada estabelecimento na abordagem dos problemas sanitários que envolvem o sistema de produção pecuário regional e em particular no problema de controle de carrapatos na montagem de políticas sanitários de suporte à produção.

5. CONCLUSÕES

As análises dos resultados obtidos nas provas de campo e laboratório com amostras de *B. microplus* da Estação Experimental de Itaguaí - PESAGRO-Rio permitem concluir que:

Existe resistência da amostra de carrapatos aos produtos acaricidas de bases piretróides. No entanto os testes demonstraram ser ela, sensível a ação dos produtos de base amidina o que sugere ser a população de *B. microplus* da área, também sensível aos produtos dessa base. Devido às manifestações de sensibilidade aos produtos das bases piretróides demonstradas pelas amostras de carrapatos colhidas nas propriedades periféricas ao foco, conclui-se ser este, isolado e de características próprias.

Cuidados especiais devem ser tomados quanto ao uso dos produtos de bases amidinas nas propriedades perifocais, particularmente naquelas em que os fatores de resistência obtidos pela comparação das CL 50 com estirpes organofosforado sensíveis, ultrapassam a quatro nestes resultados.

O estado de conhecimento em torno da biologia e méto-

dos de controle empregados nas propriedades no combate ao *B. microplus* caracteriza a pouca importância dada a esta parasitose por proprietários de bovinos na região. As informações específicas necessárias à adoção de práticas efetivas de controle do carrapato são insuficientes em nível operacional e profissional.

Na determinação das atividades administrativas em nível de propriedades, as prioridades econômicas prevalecem sobre as prioridades sanitárias e, dentre elas, as de combate aos carrapatos.

As atividades de pecuária de leite características da região determinam um modo de produção dependente da melhoria de pastagens, do melhoramento dos animais para produção e a densidade animal. Estes, junto a condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do *B. microplus*, propiciam grande densidade parasitária nessas propriedades. A densidade parasitária elevada, associada às práticas deficientes de controle, vem determinando um número elevado de banhos carrapaticidas nos rebanhos regionais.

O elevado número de aplicações de banhos carrapaticidas nestes rebanhos favorece a seleção de carrapatos resistentes a curto prazo.

A solução destes problemas depende da implantação de políticas específicas para o setor de pecuária leiteira, que propiciará condições de estudos e planos de controle de longo prazo, que possam priorizar os problemas sanitários, reconhecendo-os como limitantes do aumento da produção e pro-

atividade animal na região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method for computing the effectiveness of insecticides. *J. Econ. Ent.*, 18:265-267, 1925.
- AGUIAR, B.A. *Algumas características de sanidade do rebanho bovino e da estrutura de produção de leite em pequenas unidades produtoras do município de Sete Lagoas-MG*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1984. 35 p., (Tese de mestrado).
- ALMEIDA, G.L.C. & SILVA, F.B. *Pesticidas de uso pecuário no Brasil*, Brasília, Ministério da Agricultura, D.N.P.A. Divisão de Defesa Sanitária Animal, 1973.
- AMARAL, N.K.; MONMANY, L.F.S. & CARVALHO, L.A.F. Acaricide AC 84 633: First trial for control of *Boophilus microplus*. *J. Econ. Ent.*, 67:387-389, 1974.
- ANONIMO. *Ectoplus* - perfil químico do produto. São Paulo, Ciba Geigy, 1982. 3p.

ARAGÃO, H.B. & FONSECA, F. Notas de ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 59:115-129, 1961.

ARAÚJO, J.G.F.; ROCHA, D.S.; MACHADO FILHO, F.; RIBON, M.; THIEBAUT, J.T.L. Características tipológicas dos produtores de leite do município de Leopoldina, MG. *Rev. Ceres*, 29:44-55, 1982.

ARREGUI, L.A.; LARANJA, R.J.; ARTECHE, C.C.P. Comparação "in vitro" de duas estirpes de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) sensível e resistente, quanto ao seu comportamento frente ao Coumaphos 16, dado em concentração que inibe a postura viável em teleóginas em 50%, C.I.P.V. 50. *Bol. I.P.V.D.F.* 25-29, 1974.

ARREGUI, L.A.; LARANJA, R.J.; ARTECHE, C.C.P. Resistência do Carrapato *Boophilus microplus* Canestrini, 1888): 1) Determinação da C.I.P.V. 50 "in vitro", dos carrapaticidas organo fosforados usados no Rio Grande do Sul, frente a teleóginas de uma estirpe sensível. *Bol. I.P.V.D.F.*, 101-111, 1975.

ARNOLD, R.M. Tick control measures; Assesment of the value of chemical tickicides for *Boophilus (Magaropus) annulatus* var. *microplus* in jamaica. Part II: Field Trials. *Vet. Rec.*, 17: 212-217, 1949.

ARTECHE, C.C.P. Contribuição ao estudo do combate ao *Boophilus microplus* (Canestrini-1888) no Rio Grande do Sul. *Bol. I.P.*

V.D.F., 74-80, 1972.

ARTECHE, C.C.P. Controle do carrapato dos bovinos no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITOSSES DOS BOVINOS, 1º., Campo Grande, 1979. *Anais*. Campo Grande, EMBRAPA 1979. p. 231-261.

ARTECHE, C.C.P. Resistência do *B. microplus* aos carrapaticidas- mecanismos de resistência. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 3º., Camboriú, 1982. *Anais*. Brasília, 1985. p. 101-109.

ARTECHE, C.C.P.; LARANJA, R.J.; ARREGUI, L.A.; MACHADO Jr. T.L. Primeiros resultados do combate a uma estirpe de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) resistente no Rio Grande do Sul. *Bol. I.P.V.D.F.*, 2:15-24, 1974.

ARTECHE, C.C.P.; ARREGUI, L.A.; LARANJA, R.J. Alguns aspectos da resistência do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) aos carrapaticidas organo-fosforados no Rio Grande do Sul (Brasil). *Bol. I.P.V.D.F.*, 3:91-99, 1975.

ARTECHE, C.C.P.; LARANJA, R.J.; AREGUI, L.A. O uso atual dos carrapaticidas arsenicais no Rio Grande do Sul. *Bol. I.P.V.D.F.*, 4:13-19, 1977a.

ARTECHE, C.C.P.; ARREGUI, L.A.; LARANJA, R.J. Comportamento do cloromethiuron "in vitro". *Bol. I.P.V.D.F.*, 4:5-11, 1977b.

- ARTECHE, C.C.P. & LARANJA, R.J. Epidemiologia do *Boophilus microplus* (Can. 1888): Incidência sazonal no sudoeste do Rio Grande do Sul. Bol. I.P.V.D.F., 6:29-43, 1979.
- BARRETO, J.F.; MIES FILHO, A.; GRAÇA, V.P. Reprodutores bovinos mantidos ao abrigo de carrapatos. Bol. Dep. Prod. Anim., 6:1-16, 1949.
- BELTRAN, 1975 apud SALCEDO, J.H.P. Métodos de controle do *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 3., Camboriú, 1982. Anais. Brasília, 1985. p. 89.
- BOURDEAU, P. Les topiques insecticides et acaricides: 1^{re} partie. Point. Vet., 19:133-142, 1987.
- BULLMAN, G.M.; AGUILAR, M.; DIAZ, C.R.; BRUNEL, C.M.; CICUTA, M.E.; ETCHECHOURY, M.M. Evaluacion de la accion garrapaticide de um nuevo piretroide sintético foto-estable en um rodeo de zona infestada por *Boophilus microplus* (Can.) en el area subtropical de la Republica Argentina. Gaz. Vet., 42: 338-351, 1980.
- BULLMAN, G.M.; AGUILAR, M.; DIAZ, C.R.; BRUNEL, C.M.; CICUTA, M.E.; ETCHECHOURY, M.M. La especial accion garrapaticida de la decametrina-nuevo piretroide sintético foto-estable observada en vacunos no bañados en convivencia estrecha con lotes tratados de un rodeo de zona infestada por *Boophilus microplus* (Can.) en el area subtropical de la Republica Ar-

- gentina. Rev. Med. Vet., 62:110-116, 1981.
- BUSVINE, J.R. Mechanism of resistance to insecticide in houseflies. Nature, 168:193-195, 1951.
- BREESE, M.H. & SEARLE, R.J.G. Why the newer synthetic pyrethroids show promise. Span., 20:18-20, 1977.
- BRUM, J.G.W.; GONZALES, J.C.; PETRUZZI, M.A. Postura e eclosão de *Boophilus microplus* (Can., 1887) em diferentes localizações geográficas do Rio Grande do Sul, Brasil. Arq. Bras. Med. vet. Zoot., 37:581-587, 1985.
- CARNEIRO, G.G.; POMPEU MEMÓRIA, J.M.; JUNQUEIRA NETO, A.J.; BRANDÃO, E.D. Estudo sobre o rebanho das "Bacias" Leiteiras de Niterói, São Paulo e Belo Horizonte. Arq. Esc. Sup. Vet., 8:47-119, 1955.
- CARNEIRO, J.R.; PEREIRA, E.; PANICALI, E.; CALIL, F. Atividade "in vitro" de carrapaticidas em teleóginas de *Boophilus microplus* da Bacia Leiteira de Goiania-GO. (Em publicação).
- CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS-CEPANZO. Diagnóstico da situação da sub-area de São Gonçalo do Sapucaí-Minas Gerais, 1976. In: CURSO DE PLANIFICACION EN SALUD ANIMAL, 6. Buenos Aires, 1976. Relatório de participantes. (Mimeografado).
- CHANG, C.P. & PLAPP Jr., F.W.D.D.T. and synthetic pyrethroids: mode of action, selectivity and mechanism of synergism in the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) and a predator

- Chrysopa carnea* STEPHENS (Neuroptera: Chrysopidae). *J. Econ. Ent.*, 76:1206-1210, 1983.
- CHEROUX, M. Pyrethroides: l'effect knock down. *Cultivar*, 12: 18-22, 1980.
- COETZEE, B.B.; STANFORD, G.D.; DAVIS, D.A.T. Resistance by the Blue tick (*Boophilus decoloratus*) to the synthetic pyrethroid, fenvalerate. *Onderstepoort. J. Vet. Res.*, 54:83-86, 1987a.
- COETZEE, B.B.; STANFORD, G.D.; DAVIS, D.A.T. The resistancespectrum shown by a fenvalerate-resistant strain of blue tick (*Boophilus decoloratus*) to a range of ixodicides. *Onderstepoort. J. Vet. Res.*, 54:79-82, 1987b.
- CORRÊA, O. & GLOSS, R.M. Estudo sobre a resistência ao toxafeno, de carrapatos *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) no Rio G. do Sul. *Bol. Dir. Prod. Anim.*, 13:12-21, 1956.
- CRUZ, F.E.F.; VIANA, F.C.; CARNEIRO, P.R.; SAMPAIO, I.B.M.; ZANFORLIN, E.R.; FERREIRA, J.L. Associação de algumas variáveis individuais, econômicas e estruturais ao uso de práticas preventivas por criadores de bovinos de leite de Sete Lagoas, MG. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 38:391-404, 1986.
- DAVEY, R.B. & AHRENS, E.H. Control of *Boophilus* ticks on heifers with two pyrethroids applied as sprays. *Am. J. Vet. Res.*, 45: 1008-1010, 1984.

- DAVEY, R.B.; AHRENS, E.H.; GEORGE, J.E. Efficacy of sprays of amitraz against *Boophilus* ticks on cattle. *Prev. Vet. Med.*, 2:691-698, 1984.
- DeVRIES, D.H. & GEORGEOU, G.P. A wide spectrum of resistance to pyrethroid insecticides in *Musca domestica*. *Experientia*, 36:226-227, 1980.
- DRUMMOND, R.O.; ERNEST, S.E.; TREVINO, J.L.; GRAHAM, O.H. Insecticides for control of the cattle tick and the southern cattle tick on cattle. *J. Econ. Ent.*, 61:467-470, 1968.
- DRUMMOND, R.O.; GLADNEY, W.J.; WHETSTONE, T.M.; ERNST, S.E. Laboratory testing of insecticides for control of the Winter tick. *J. Econ. Ent.*, 64:686-688, 1971.
- ELDER, J.K.; EMMERSON, F.R.; KEARNAN, J.F.; WATERS, K.S.; DUNWELL, G.H.; MORRIS, R.S.; KNOTT, S.G. A survey concerning cattle tick control in Queensland. 3. Chemical control. *Aust. Vet. J.*, 56:212-217, 1980b.
- ELDER, J.K.; KEARNAN, J.F.; WATERS, K.S.; DUNWELL, G.H.; EMMERSON, F.R.; KNOTT, S.G.; MORRIS, R.S. A survey concerning cattle tick control in Queensland. 4. Use of resistant cattle and pasture spelling. *Aust. Vet. J.*, 56:219-223, 1980c.
- ELDER, J.K.; WATERS, K.S.; DUNWELL, G.H.; EMMERSON, F.R.; KNOTT, S.G. A survey concerning cattle tick control in Queensland. 2. Managerial aspects which indirectly affect tick control. *Aust. vet. J.*, 56:205-210, 1982a.

- ELDER, J.K.; HASS, C.R.; REID, T.J.; KEARNAN, J.F.; EMMERSON, F.R. Changes in cattle tick control practices in south eastern Queensland from 1977 to 1982. *Aust. Vet. J.*, 62:218-222, 1985.
- ELLIOTT, M.; FARNHAM, A.W.; JANES, N.F.; NEEDHAM, P.H.; PEARSON, B.C. 5-Benzy1-3-Furylmethyl Chrysanthemate: A new potent insecticide. *Nature*, 213:493-494, 1967.
- ELLIOTT, M.; FARNHAM, A.W.; JANES, N.F.; NEEDHAM, P.H.; PULMAM, D.A.; STEVENSON, J.H. A photstable pyrethroid. *Nature*, 246:169-170, 1973.
- ELLIOTT, M.; JANES, N.F.; POTTER, C. The future of pyrethroids in insect control. *Ann. Rev. Entomol.*, 23:443-469, 1978.
- ESCURET, P. & SCHEID, J.P. Interés del deltametrín para la destrucción de los artrópodos en medicina veterinária. In: RUSSEL-UCLAG. *Deltametrin: monografia*. 1º. Avignon, L'imprimerie Aubanel, 1983a. 275-285.
- EVANS, D.E. Ecologia e o carrapato - *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS, 1º., Campo Grande, 1979. *Anais. Campo Grande*, 1979. p. 217-229.
- EVANS, D.E. Ecologia do *Boophilus microplus* destacando a contribuição da ecologia nos estudos e ao controle dos problemas de carrapatos no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 3º., Camboriú, 1982. *Anais. Brasília*, 1985. p. 69-88.

- FALCE, H.C.; FLECHTMANN, C.H.W.; FERNANDES, B.F. Ixodidae (Aca-ri) on horses, mules and asses in state of Paraná, Brasil. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 20:103-106, 1983.
- F.A.O. Recommended method for the detection and measurement of resistance of agricultural pest to pesticides. Tentative method larvae of cattle ticks, *Boophilus* sp. F.A.O. Method nº 7. *Plant. Prot. Bull.*, 19:15-18, 1971.
- F.A.O. *Consulta de expertos sobre la erradicacion de las garrapatas, con referencia especial a las Americas*. Ciudad del Mexico, 1987. 106p. (Mimeografado).
- FIGUEIREDO, M.C.P. *Alguns aspectos da situação sanitária bovina do município de Uberaba, Minas Gerais*, 1978. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da U.F.M.G., 1979. 46 p. (Tese Mestrado).
- FREIRE, J.J. Arseno e cloro resistencia e emprego do tiofosfato de dietilnitro fenila (parathion) na luta anticarrapato, *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888). *Bol. Dir. Prod. Anim.*, 9:3-31, 1953.
- FREIRE, J.J. Carrapato resistente as balneações carrapaticidas no Rio Grande do Sul. *Bol. Dir. Prod. Anim.*, 13:62-83, 1956.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA A ESTATÍSTICA - FIBGE. Rio de Janeiro. *Sinopse preliminar do censo demográfico*. Rio de Janeiro, 1981. 51 p.

- GARRIS, G.I. & GEORGE, J.E. Field evaluation of amitraz applied to cattle as spray for control of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the eradication program in Puerto Rico. *Prev. vet. Med.*, 3:363-369, 1985.
- GONZALES, J.C.; MORRAN, C.; SILVA, N.R. Ação de misturas acaricidas sobre carrapatos resistentes. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, 1:11-17, 1973.
- GONZALES, J.C.; SILVA, N.R.; WAGNER, E.M. O ciclo parasitário do *Boophilus microplus* (Can. 1887) em bovinos estabulados. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, 2:25-34, 1974.
- GRAHAN, O.H. & DRUMMOND, R.O. Laboratory screening of insecticides for the prevention of reproduction of *Boophilus* ticks. *J. Econ. Ent.*, 57:335-339, 1964.
- GRILLO TORRADO, J.M.; GUTIERREZ, R.O.; ARRIETA, A.A.P. Método para medir la actividad de los acaricidas sobre larvas de garrapatas. Evaluacion de sensibilidad. *Rev. Inv. Agropec. Serie 5 Patol. Anim.*, 6:135-158, 1969.
- GRILLO TORRADO, J.M.; GUTIERREZ, R.O.; ARRIETA, A.A.P. Comparacion de la actividade "in vitro" e "in vivo" de los garrapaticidas organofosforados. *Rev. Invest. Agropec.*, 8: 59-70, 1971.
- GRILLO TORRADO, J.M.; GUTIERREZ, R.O.; ARRIETA, A.A.P. E1 "factor de resistencia" en larvas de 1ª garrapata *Boophilus mi-*

- croplus* (Can.) LAH. a los compuestos organo-fosforados. Sua significacion en la eficácia de los garrapaticidas. Rev. Invest. Agropec. Serie 4. Pat. Anim., 9:25-35, 1972.
- HAMEL, H.D.; ESTEVES, W.; HEES, B.; PULGA, M.; ROESSGER, W. Ensaïos de campo con Bayticol® contra *Boophilus microplus* en el Brasil. Not. Med. Vet., 2:140-146, 1982.
- HERVE, J.J. El modo de acción de los piretroides y el problema de la resistencia a estos compuestos. In: RUSSEL - UCLAF. *Deltametrina; monografia*, 1º Avignon, L'Imprimerie Aubanel, 1983. p. 67-108.
- HITCHCOCK, L.F. Studies on the parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae.) Aust. J. Zool., 3:295-311, 1955.
- HOPKINS, T.J. & WOODLEY, I.R. Actividad de flumetrina (Bayticol®) sobre cepas de la garrapata bovina *Boophilus microplus*, sensibles y resistentes a organo fosforados en Australia. Not. Med. Vet., 2:130-139, 1982.
- HORN, S.C. & ARTECHE, C.C.P. *Carrapato, berne e bicheira no, Brasil*. 1983. Rio de Janeiro, Panafiosa, 1985. 153 p.
- HOYER, R.F. & PLAPP, Jr. F.W. A gross genetic analysis of two DDT resistant house fly strains. J. Econ. Ent., 59:495-501, 1966.

- LARANJA, R.J.; ARTECHE, C.C.P.; AREGUI, 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., 9-14, 1974.
- LARANJA, R.J.; CERESÉR, V.H.; MARTINS, J.R.S.; CASTAGNA, M.; FERREIRA, F.; EVANS, D.E. Potencial de reprodução do *Boophilus microplus* na região de Campos de Cima da Serra, Vacaria, R. S. Bol. I.P.V.D.F., 9:8-17, 1986.
- LARKIN, P.J. Control of the blue tick (*Boophilus decoloratus*) on cattle with Pyrethrum sprays. Vet. Rec., 73:298-300, 1961.
- LEITE, R.C. Problemas de planejamento ao combate ao *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5º, Belo Horizonte, 1987. Anais. Belo Horizonte, 1987. (Em publicação).
- LEITE, R.C. & LIMA, J.D. Fatores sanitários que influenciam na criação de bezerros. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G., 34:485- 492, 1982.
- LITCHFIELD Jr., J.T. & WILCOXON, F. A simple method of fitting dose-effect curve. J. Pharm. Exp. Ther., 95:99-113, 1949.
- LOPES, E.F.; ANCHIETA, M.C.; SOUZA, J.M. Redação de referências bibliográficas, segundo a NB-66, para trabalhos técnicos científicos da Escola de Veterinária da UFMG, 4. Belo Horizonte, Escola de Veterinária, 1980. 32 p.

- MAGALHÃES, F.E.P. & LIMA, J.D. Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em bovinos da região de Pedro Leopoldo, Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. 5º Belo Horizonte, 1987. Resumos. Belo Horizonte, 1987. p. 19.
- MASSARD, C.L.; MOYA BORJA, G.E.; MASSARD, C.A. Efeito da decimetrina em testes de campo, estábulo e "in vitro" In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 7º. Porto Alegre, 1982. Anais. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Parasitologia, 1982. p. 135.
- MELO FILHO, G.A. & SOUZA, R.M. A pecuária de leite em Minas Gerais, Inf. Agropec., 7:8-10, 1981.
- MILHAUD, G.; ENRIQUEZ, B.; EL BAHRI, L. Intéret des pyrethri- nes et des pyrethrinoides de synthèse en Médecine Vété- rinaire. Rec. Méd. Vét., 158:397-405, 1982.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Normas para registros de parasiti- cidas de uso pecuário no Brasil. Brasília, Ministério da A- gricultura*, 1987. 19p. (Mimeografado).
- NOLAN, J. New acaricides to control resistant ticks. In: RODRI- GUES, J.G. *Recent Adv. in Acarol.*, Vol. 2, New York, Acade- mic Press, 1979. 515 p.
- NOLAN, J. Current developments in resistance to amidine and py- rethroid tick-cides in Australia. In: INTERNATIONAL CONFE-

- RENCE. Grahamstown, Rhodes University, 27-29 January 1981. *Proc. Grahamstown, South Africa*. p. 109-114.
- NOLAN, J. Mechanisms of resistance to chemicals in arthropod parasite of veterinary importance. *Vet. Parasit.*, 18:155-166, 1985.
- NOLAN, J. & BIRD, P.E. Co-toxicity of synthetic pyrethroids and organophosphorus compounds against the cattle tick (*Boophilus microplus*). *J. Aust. Ent. Soc.*, 16:252, 1977.
- NOLAN, J.; ROULSTON, W.J.; WHARTON, R.H. Resistance to synthetic pyrethroids in a DDT-resistant strain of *Boophilus microplus*. *Pestic. Sci.*, 8:484-486, 1977.
- NOLAN, J.; ROULSTON, W.J.; SCHNITZERLING, H.J. The potential of some synthetic pyrethroids for control of the cattle tick (*Boophilus microplus*). *Aust. Vet. J.*, 55:463-466, 1979.
- NORTON, G.A. A strategic research and development approach to improving animal health-specially tick and tick-borne diseases. In: CARRAPATOS, DOENÇAS TRANSMITIDAS POR CARRAPATOS E INSETOS NOCIVOS PARA OS BOVINOS NOS PAÍSES AMERICANOS DO CONE SUL. 2º SEMINÁRIO - PROGRESSOS DESDE 1983. Porto Alegre, 1986. (Em publicação).
- NUDEZ, J.L.; COBENAS, M.E.; MOLTEDO, H.L. *Boophilus microplus. La garrapata comun del ganado vacuno*. 1º Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur S.A., 1982. 184 p.

- MOREIRA, O.C.; FRANCIS, D.G.; CASTRO, L.M.B.; THIEBAUT, J.T.
L. O campo de demonstração como método de difusão de práticas recomendadas para a formação e recuperação de pastagens no Estado de Goiás. *Rev. Ceres*, 27:626-638, 1980.
- OBA, M.S.P. & DELL'PORTO, A. Piretróides: A química moderna a serviço da produtividade. *Agroquímica*, 18:20-26, 1982.
- OBA, M.S.P.; PEREIRA, M.C.; ALMEIDA, M.A.C. Ensaio "in vitro" pelos critérios de OBA (1972) e de DRUMMOND (1973), de chlorpirifós sobre linhagem supostamente resistente de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) proveniente de Taubaté, São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 13:409-420, 1976.
- OLIVEIRA, T.C.G.; SALCEDO, J.H.P.; MASSARD, C.L. Susceptibilidade de amostras de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887), do Rio de Janeiro, Brasil, à carrapaticidas organofosforados. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 38:205-214, 1986
- ORGANIZAÇÃO EDITORA ANDREI. *Compêndio Veterinário*. 19º São Paulo, Andrei ed., 1985. 495 p.
- PEREIRA, M.C. & LUCAS, R. Estudo "in vitro" da eficiência de carrapaticidas em linhagem de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) proveniente de Jacareí, Estado de São Paulo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 24: 7-11, 1987.

- PESAGRO-RIO. *Dados meteorológicos de junho a dezembro de 1986 - Estação Experimental de Itaguaí 1986.* 3p. (Mimeografado).
- PLAPP Jr., F.W. & HOYER, R.F. Insecticide resistance in the house fly: resistance spectra and preliminar genetics of resistance in eighth strains. *J. Econ. Ent.*, 60:768-774, 1967.
- PLAPP Jr., F.W. & HOYER, R.F. Possible pleiotropism of a gene conferring resistance to DDT, DDT analogs, and pyrethrins in the house fly and *Culex tarsalis*. *J. Econ. Ent.*, 61:761-765, 1968.
- RICHOU-BAC, L. & VENANT, A. Une nouvelle famille d'insecticides: les pyrétrinoides de synthèse. *Bull. Acad. Vet. France.*, 58:199-212, 1985.
- ROCHA, E.M. *Caracterização e eficiência de um novo piretróide sintético (F.M.C. 65 318) no controle do Boophilus microplus (Canestrini, 1887).* Itaguaí, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1984. 50 p. (Tese de mestrado).
- ROMANO, A. La acción ixodicida de un nuevo garrapaticida elaborado a base de un insecticida organo-fosforado (coumaphos) mas un piretroide sintético (flumetrin) sobre diferentes estadios evolutivos del *Boophilus microplus* (Can.). *Gaz. Vet. B. Aires*, 43:870-877, 1981.
- ROULSTON, G.M.; STONE, B.F.; WILSON, J.T.; WHITE, I. Chemical control of an organophosphorous and carbamate resistant

strain of *Boophilus microplus* (Can.) from Queensland. *Bull. Ent. Res.*, 58:379-392, 1968.

SALCEDO, J.H.P. Susceptibilidade "in vitro" de amostras de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) do Sul de Minas Gerais, Brasil, a alguns carrapaticidas organofosforados. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1978. 40 p. (Tese de Mestrado).

SCHECHTER, M.S.; GREEN, N.; LAFORGE, F.B. Cinerolone and the synthesis of related cyclopentenolones. *J. Am. Chem. Soc.*, 71:3165-3173, 1949. Apud TESSIER, J. Hacia el deltametrin. In: RUSSEL-UCLAF. *Deltametrin; monografia*. 1º. Avignon, L' imprimerie Aubanel, 1983. p. 30.

SCHUNTNER, C.A. & THOMPSON, P.G. Metabolism of (¹⁴C) amitraz in larvae of *Boophilus microplus*. *Aust. J. Biol. Sci.*, 31: 141-148, 1978.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Diagnóstico Agropecuário - Bovinocultura. Niterói, Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, 1979. 138 p.

SHAW, R.D. Culture of an organophosphorus resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.). *Bull. Ent. Res.*, 56:389 - 404, 1966.

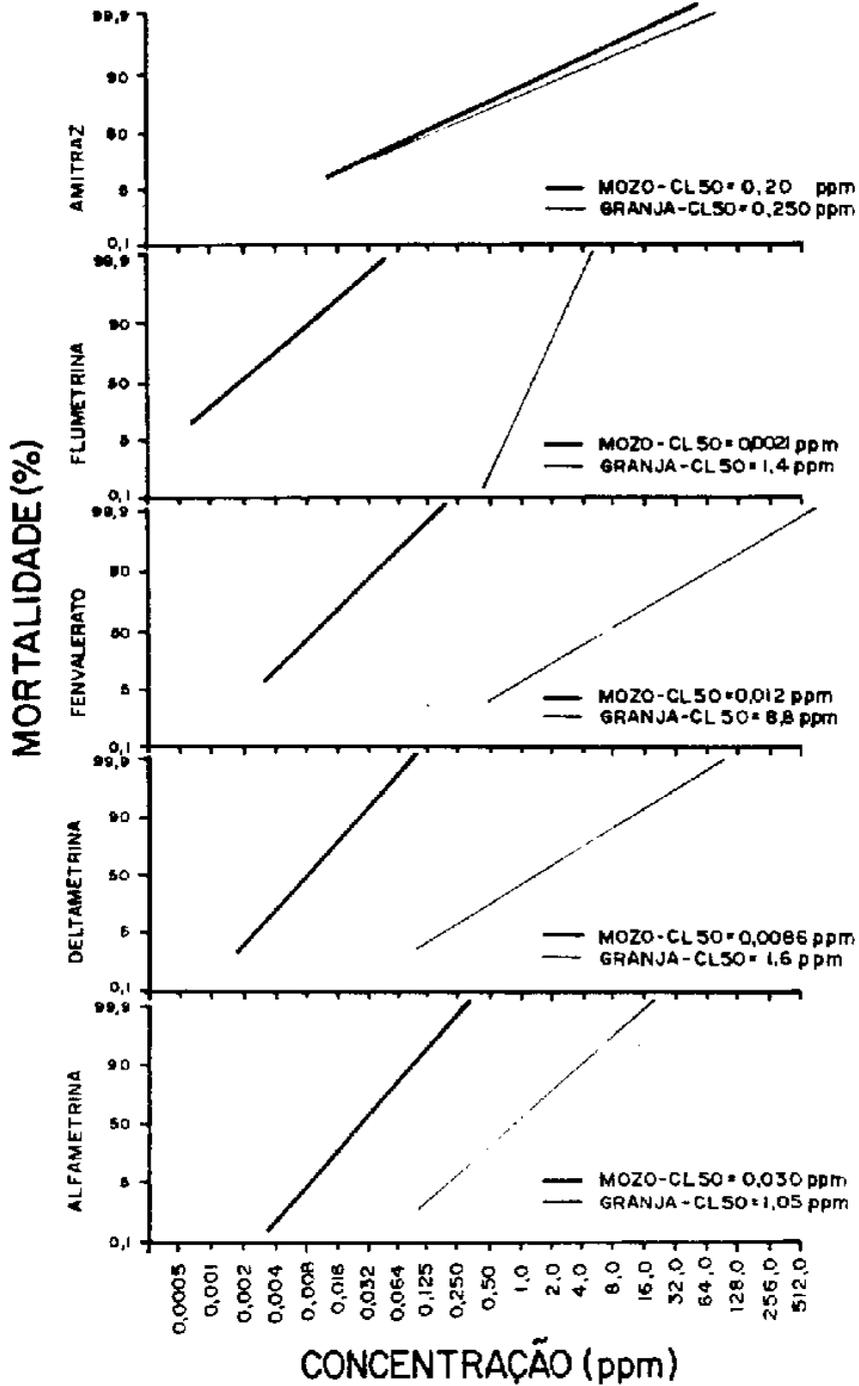
SING, N.C.; JOHNSTON, L.A.Y.; LEATCH, G. The economics of cattle tick control in dry tropical Australia. *Aust. Vet. J.*, 60:37-39, 1983.

- SOUZA, A.P. & GONZALES, J.C. Susceptibilidade dos intares parasitários do *Boophilus microplus* (Can., 1887) ao ethion, amitraz e arsenito de sódio. *Arq. Fac. Vet. U.F.R.G.S.*, 8: 117-124, 1980.
- SOUZA, A.P.; PALOSCHI, C.G.; BELLATO, V.; SARTOR, A.A. Susceptibilidade do carrapato a carrapaticidas em diferentes propriedades do Planalto Catarinense. Comunicado Técnico da EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA S.A., 72:1 - 9, 1984.
- SOUZA, A.P.; GONZALES, J.C.; RAMOS, C.I.; PALOSCHI, C.G.; MORAES, A.N. Fase de vida livre e variação sazonal do carrapato no Planalto Catarinense. Comunicado Técnico da EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA S.A., 102:1-17, 1986.
- STEELMAN, D.C. Effects of external and internal arthropod parasites on domestic livestock production. *Ann. Rev. Entomol.*, 21:155-178, 1976.
- STENDEL, W. & FUCHS, R. Estudios experimentales con flumetri-na, nuevo piretroide sintético para combatir las garrapatas de uno y varios huéspedes. *Not. Med. Vet.*, 2:115-129, 1982.
- STONE, B.F. The genetics of resistance by ticks to acaricides. *Aust. Vet. J.*, 48:345-350, 1972.
- STONE, B.F. & HAYDOCK, K.P. A method for measuring the acaricide susceptibility of the cattle tick *Boophilus microplus* (Can.). *Bull. Ent. Res.*, 53:563-578, 1962.

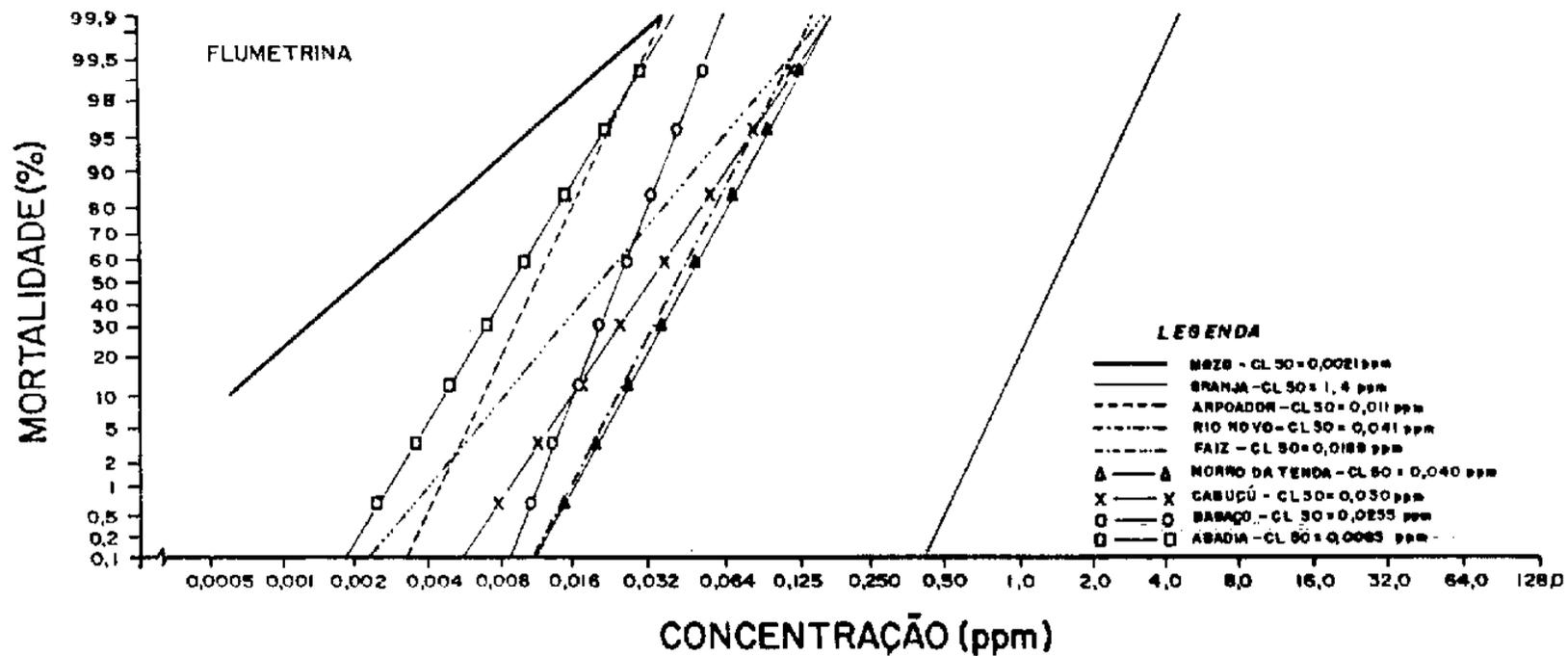
- URIBE, L.F.; SOUZA, L.A.M.; RAE, D.G. Atividade de um novo ixodida, triatox, contra o carrapato do gado *Boophilus microplus*, em condições normais de campo. Arq. Esc. Vet. U.F.R. G.S., 4-5:122-134, 1976-7.
- VALENCIA, G.L.; CASTRILLON, C.J.; ROJAS, W.V. *Distribucion de garrapatas en 46 municipios de Antioquia y efectividad de los ixodicidas comerciales sobre Boophilus microplus y garrapatas del ganado*. Medellin, Instituto Colombiano Agropecuario, 1986. 39 p. (Relatório Técnico).
- VIANA, F.C.; CRUZ, F.E.R.; LAENDER, F.C.; VALENTE, J.O.; CONTRERAS, R.L.; SILVA FILHO, M.P. Diagnóstico da situação de produção bovina de leite do município de Sete Lagoas M.G. (Em publicação).
- VIDOR, T. *Documento sobre programação de pesquisa em carrapato, preparado para o Diretor-EMBRAPA*. 1975. 16 p. apud. BECK, A.A.H. Carrapatos dos bovinos - *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS. 1º., Campo Grande, 1979. *Anais*. Campo Grande, 1979. p. 192-94.
- WHARTON, R.H. Ticks with special emphasis on *Boophilus microplus*. In: PAL, R. & WHARTON, R.H. Control of arthropods of medical and veterinary importance. New York, Plenum Publishing, 1974. p. 36-52. apud BECK, A.A.H. Carrapatos dos bovinos *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS. 1º., Campo Grande, 1979. *Anais*. Campo Grande, 1979. p. 191.

- WHARTON, R.H. Cattle tick in Australia-Recent research and prospects for control and eradication. In: TICKS AND TICK-BORNE DISEASES, Townsville, 1979. Proc. *56th Annu. Conf. Aust. Vet. Assoc.*, Artarmon, 1980. p. 30-35.
- WHARTON, R.H. & ROULSTON, W.J. Resistance of ticks to Chemicals. *Ann. Rev. Entomol.*, 15:381-404, 1970.
- WHARTON, R.H. & ROULSTON, W.J. Acaricide resistance in *Boophilus microplus* in Australia. In: WORKSHOP ON HEMOPARASITES (ANAPLASMOSIS AND BABESIOSIS), Cali, 1975. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, 1977.
- WHARTON, R.H. & UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assesement of the tick numbers on cattle. *J. Aust. Ent. Soc.*, 9:171-182, 1970.
- WHARTON, R.H.; ROULSTON, W.J.; UTECH, K.B.W.; KERR, J.D. Assessment of the efficiency of acaricides and their mode of application against the cattle tick *Boophilus microplus*. *Aust. J. Agric. Res.*, 21:985-1006, 1970.
- WHITEHEAD, G.B. Pyrethrin resistance conferred by resistance to DDT in the blue tick. *Nature.*, 184:378-379, 1959.
- WHO-EXPERT COMMITTEE ON INSECTICIDE, 1957. Apude STONE, B.F. The genetics of resistance by tick to acaricides. *Aust. Vet. J.*, 48:345-350, 1972.

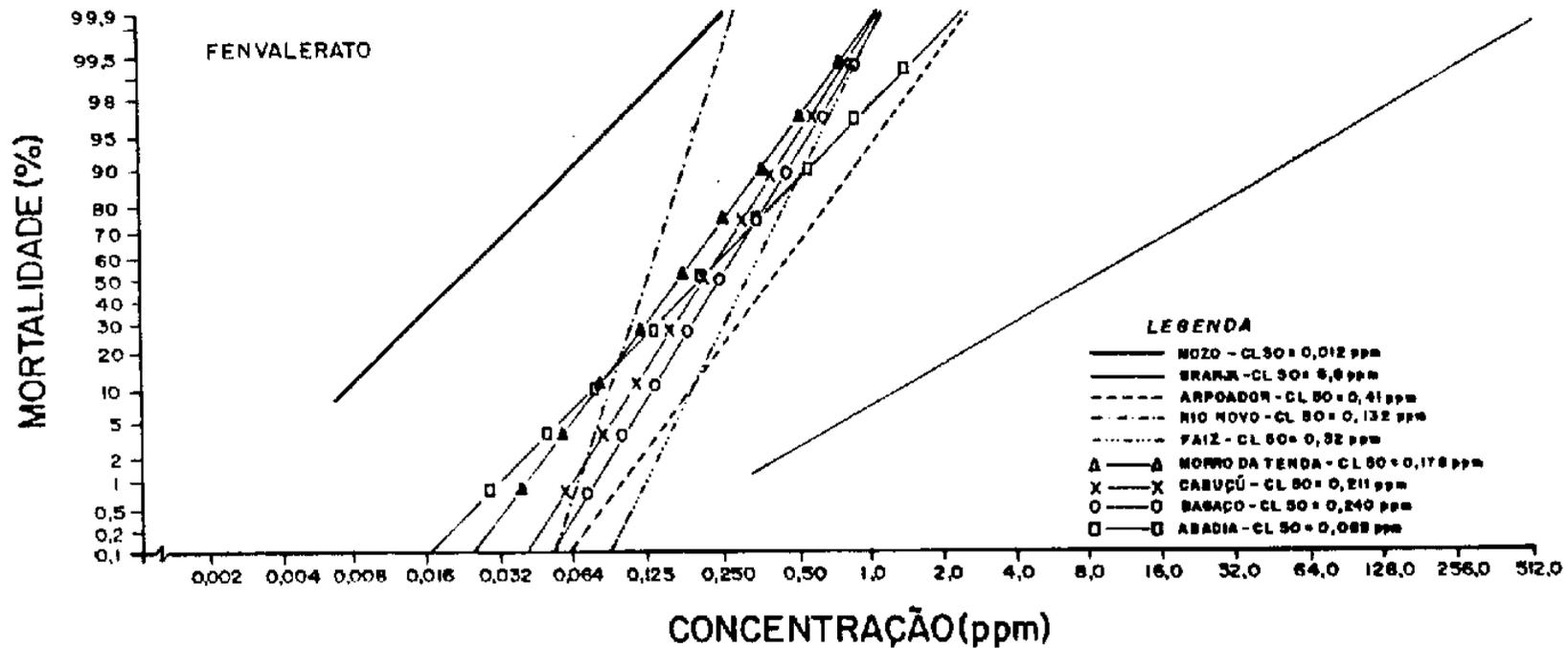
7. APÊNDICES



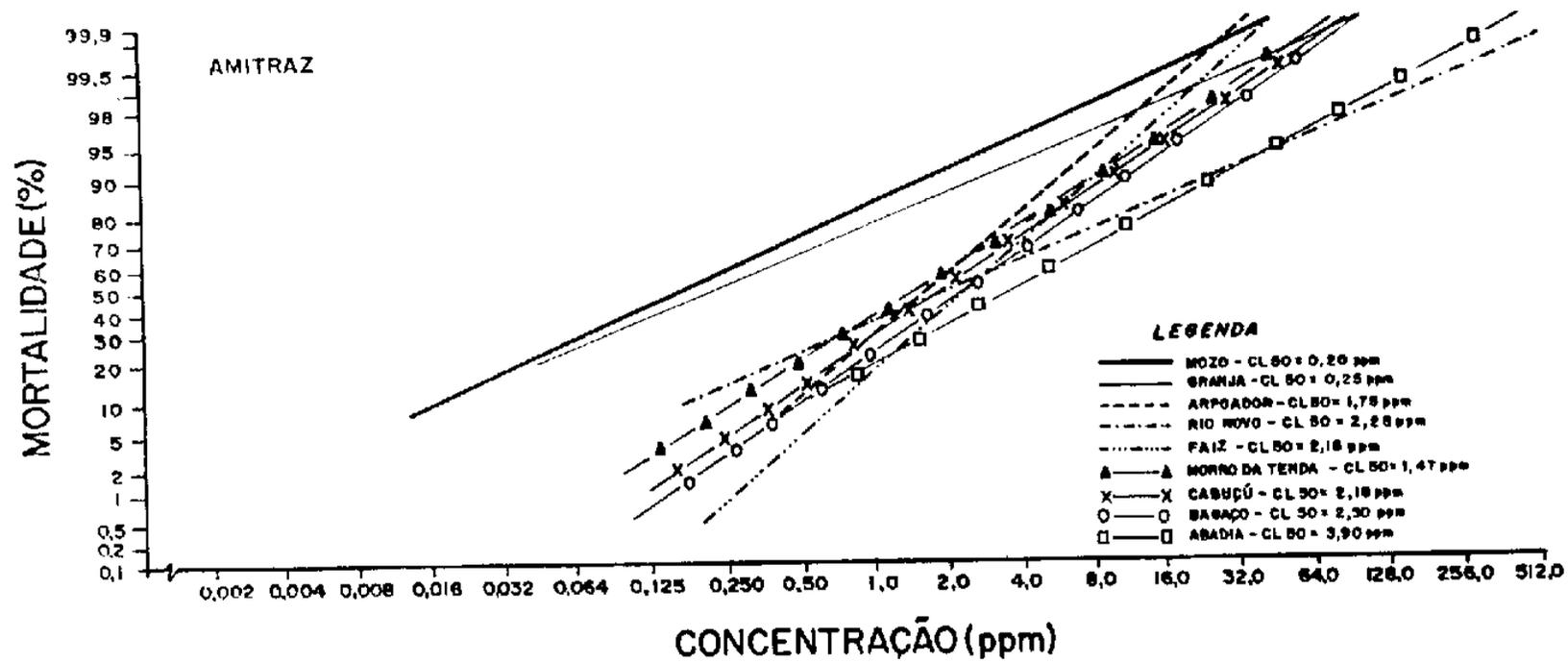
APÊNDICE 1-A. Linhas de regressão probítica para acari-cidas em larvas de *Boophilus microplus* da Fazenda Experimental de Itaguaí. PESAGRO-Rio. Itaguaí, 1987.



APÊNDICE 1-B. Linhas de regressão probítica para a flumetrina em larvas de *Boophilus microplus* de propriedades das Micro Regiões Fluminense do Grande-Rio e do Rio de Janeiro, conforme legenda acima. Itaguaí, 1987.



APÊNDICE 1-C. Linhas de regressão probítica para o fenvalerato em larvas de *Boophilus microplus* de propriedades das Micro Regiões Fluminense do Grande-Rio e do Rio de Janeiro, conforme legenda acima. Itaguaí, 1987.



APÊNDICE 1-D. Linhas de regressão probítica para amitraz em larvas de *Boophilus microplus* de propriedades das Micro Regiões Fluminense do Grande-Rio e do Rio de Janeiro, conforme legenda acima. Itaguaí, 1987.

APÊNDICE 2.**PROBLEMAS DE PLANEJAMENTO AO COMBATE
DO *Boophilus microplus*¹**

Romário Cerqueira Leite

Professor Adjunto I do Departamento de Medicina Veterinária
Preventiva da Escola de Veterinária da U.F.M.G.
Belo Horizonte - 30.000

1. INTRODUÇÃO

A busca de um aumento na produção e produtividade do rebanho bovino brasileiro tem sido constante, e ao longo dos anos vêm demandando ações políticas, técnicas e sanitárias de organismos oficiais e criadores brasileiros.

De uma forma geral, alguns princípios básicos tem sido utilizados para se alcançar estes objetivos, traduzindo-se essencialmente na melhoria das características zootécnicas dos animais, controle sanitário de doenças e aumento da densidade bovina por área de pasto.

Observa-se assim, que o crescimento da população bovina acompanhou numericamente o crescimento da população humana brasileira até os dias atuais, sem que se alcançasse uma melhoria quantitativa na oferta de proteína animal como recurso fundamental na alimentação humana.

As causas deste fenômeno, são de várias origens, mas é certo que aos problemas nutricionais, às infecções e infestações parasitárias nos animais, imputam-se a maior parcela de

1 Palestra proferida no V Seminário do Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, Belo Horizonte, 8-11 de setembro de 1987.

responsabilidade, decorrentes de efeitos diretos ou indiretos de políticas econômicas e/ou sanitárias inadequadas ou inexistentes, implementados para este setor produtivo do país.

O consumo de produtos antiparasitários é um forte indicador dos prejuízos causados por parasitas e fica evidente quando se observa o quadro de vendas de produtos farmacêuticos para a pecuária (HORN & ARTECHE, 1985) em levantamento sanitário realizado no país (Tabela 1). Estes resultados nos fazem crer que a médio e longo prazo, medidas efetivas na política sanitária precisarão ser implementadas, e sem as quais não se terá os índices de crescimento necessários na produção e produtividade bovina no país ou até mesmo, poderão ocorrer incrementos elevados nos custos de produção de proteínas animais tornando nossos sistemas de produção obsoletos e de difícil recuperação.

São conhecidos os esforços realizados por pesquisadores brasileiros no combate aos carrapatos dos bovinos, especialmente o *Boophilus microplus*, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul. Os problemas causados por esta espécie parasita já eram motivos de preocupações para a Comissão Nacional de Parasitoses à partir do início da década de 1980 (COMISSÃO NACIONAL DE PARASITOSSES, 1966 e 1972), com o surgimento de linhagens resistentes, à sucessivos carrapaticidas.

Sem dúvida, as pesquisas conduzidas na Região Sul e Sudeste do País nos últimos 20 anos avançaram bastante no conhecimento do *B. microplus* e nas informações apropriadas para o planejamento de seu controle.

A questão que se coloca, do ponto de vista de execução de um programa de combate ao parasita, é, se possível estabelecermos objetivos e metas executáveis por algum organismo federal ou estadual de Defesa Sanitária Animal, face aos conhecimentos já adquiridos em pesquisas nacionais e internacionais e, aplicá-los em algum ponto da Região Sudeste.

TABELA 1.
COMÉRCIO EM DÓLARES DE 31 LABORATÓRIOS DE
PRODUTOS VETERINÁRIOS, NO BRASIL, DURANTE O ANO DE 1982.

Produtos	Custo em US\$	%
1. Endoparasiticidas	51.311.917	19,33
2. Ectoparasiticidas	45.841.391	17,26
3. Minerais e vitaminas	48.584.003	18,30
Produtos biológicos para:		
4. Aves	7.744.576	2,92
5. Bovinos	36.998.225	13,93
6. Suínos	857.342	0,32
7. Equinos	289.527	0,11
8. Outros. Pequenos animais	1.068.525	0,40
9. Outros biológicos	1.144.566	0,43
10. Antibióticos e sulfas	39.828.231	15,00
11. Tônicos e fortificantes	15.533.595	5,85
12. Estimulantes	5.827.231	2,19
13. Diversos	10.234.031	3,85
Total	265.520.549	100,00

Fonte: HORN & ARTECHE (1985).

2. OBJETIVOS

Assim sendo, procura-se abordar o assunto proposto, partindo de uma visão geral e estrutural do sistema pecuário regional, considerando seus fatores básicos como o Meio Ambiente, os Hospedeiros, os Agentes e suas interrelações (ROSENBERG, 1973).

3. O MEIO AMBIENTE

3.1. COMPONENTES FÍSICOS

A área geográfica que engloba as terras exploráveis da região Sudeste do Brasil é de 73.502.906 ha (FIBGE, 1984) e se situa entre os paralelos 15 e 25S, possui clima favorável à sobrevivência do *B. microplus* durante todos os meses do ano em função da temperatura e umidade relativa estáveis, que indicam a possibilidade do *B. microplus* desenvolver até 4 gerações anuais (FURLONG, 1986; MAGALHÃES & LIMA, 1986; MORENO, 1984).

Além disto, não existem barreiras físicas naturais marcantes ao parasita uma vez que seus hospedeiros circulam facilmente por toda a região, que dispõe da maior concentração de malha rodoviária do País onde o trânsito de bovinos é intenso.

São conhecidas as implicações destes fatores na sobrevivência e dispersão do parasita.

3.2. COMPONENTES BIOLÓGICOS

As áreas de pastagens da região Sudeste somam 47.276.785 ha (FIBGE, 1984) dos quais 24% correspondem a pastagens plantadas para atender a demanda de alimentos para o rebanho bovino.

Examinando dados do diagnóstico agropecuário da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio de Janeiro (SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 1979) encontra-se os seguintes re-

sultados sobre a composição de áreas de pastagens (Tabela 2).

Para um rebanho total de 1.650.525 cabeças que se distribuiu estimativamente em 65% de gado de leite, 11% de produção mista e 24% de produção de corte, encontra-se uma taxa de lotação potencial por área de pasto da ordem de 1,4 c/ha/ano, portanto bem acima da taxa de lotação global da região Sudeste (0,74 c/ha/ano)(FIBGE, 1980), provavelmente influenciado pela preponderância de uma estrutura de produção voltada à atividade leiteira (Tabela 3). Esta indica que ocorrem grandes oscilações regionais na densidade animal que precisam ser melhor conhecidas se almeja planejar medidas de combate ao carrapato.

3.3. COMPONENTES ECONÔMICOS; SOCIAIS E POLÍTICOS

A. Aspectos Produtivos

Para um rebanho de 35.115.460 cabeças (32,18% do rebanho Brasileiro) (IBGE, 1980) teve-se no Sudeste em 1980 uma densidade animal global de 0,74 c/ha/ano, praticamente o dobro da densidade animal global, que na década de 1950 representava apenas 0,4 c/ha/ano (IBGE, 1960).

O aumento de população e densidade bovinas levou a um incremento substancial na produção leiteira da área através de políticas específicas implementadas pelo governo da época para atender a demanda de proteína animal para a população humana, que se concentrou nas capitais do Sudeste após a 2ª Grande Guerra, decorrente do elevado exodo rural observado à partir daquela data (CARNEIRO et alii, 1955).

Hoje, a região Sudeste que participa efetivamente com mais de 50% da produção leiteira nacional (Tabela 4) não conseguiu ainda atingir índices eficazes de produtividade apesar do potencial produtivo do rebanho existente, com uma produção média por vaca ordenhada por ano ao redor de 3 litros (FIBGE, 1984).

TABELA 2.
DISTRIBUIÇÃO DE PASTAGENS E
ÁREAS COM FORRAGENS PARA BOVINOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*

Indicadores	Pastagens naturais	Pastagens gramíneas	Artificiais Gramíneas Leguminosas	Capineiras	Forragens p/silos	Total
ha	967540,3	192331,4	15684,6	20379,1	7033,7	1202969,1
%	80,4	15,9	1,3	1,7	0,7	100,0

* SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (1979).

TABELA 3.
FINALIDADE DO REBANHO E
DENSIDADE ANIMAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*

Número de		Finalidade (%)			Densidade	
Pecuaristas	Bovinos	Leite	Misto	Corte	Efetiva	Potencial
40.592	1.650.525	65	11	24	0,8	1,4

* SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (1979).

TABELA 4.
SIGNIFICÂNCIA DA POPULAÇÃO
BOVINA E PRODUÇÃO LEITEIRA DO SUDESTE DO BRASIL*

Ano	População bovina brasileira	População bovina no sudeste	%	Produção leiteira no Brasil	Produção leiteira no sudeste	%
1959	72.829.000	28.674.000	39,37	4.648.086.000	3.053.094.000	65,68
1979	109.117.486	35.115.460	32,18	10.187.228.000	5.496.073.000	53,95

* IBGE (1960) e FIBGE (1980).

B. Aspectos Econômicos

São várias as causas de baixas produções nos rebanhos leiteiros entre elas, os problemas alimentares dos rebanhos, manejo inadequado e falta de definição de uma política para o leite (MELO FILHO & SOUZA, 1981).

Sendo o leite responsável por 82% de receitas auferidas (EMBRAPA, 1982; EPAMIG, 1983) em uma propriedade destinada a produção leiteira e não existindo uma definição de médio e longo prazo para a política leiteira os criadores se descapitalizam e perdem a capacidade de realizar investimentos que possam ordenar seus fatores de produção (AGUIAR, 1984).

Esta situação pode ser observada em percentual elevado entre produtores de leite na região Sudeste que tendem a priorizar o problema econômico em detrimento dos problemas sanitários que são muitos, dos quais as infestações por carrapato ocupam lugar de destaque.

A influência dos fatores econômicos no controle do carrapato dos bovinos se traduz pela inadequação de sistemas de banho dos animais, a sub dosagem de uso de produtos, escolha dos produtos pelo preço, intervalo de banhos inadequados, riscos de intoxicação dos operadores, dentre outros apontados por diversos pesquisadores (GONZALES, 1975; BECK, 1979; ARTECHE, 1979).

C. Aspectos Culturais

O *Boophilus microplus* está presente em 100% dos rebanhos destinados a produção leiteira da Região Sudeste.

Experimentos conduzidos em pontos diversos da região Sudeste comprovam o uso de carrapaticidas entre 70 e 100% das propriedades trabalhadas (CEPANZO, 1976; SALCEDO, 1978; OLIVEIRA, 1983; LEITE & LIMA, 1982; AGUIAR, 1984). Entretanto as deficiências no manejo dos acaricidas sugerem a aceitação da endemicidade das ectoparasitoses, possivelmente motivada por

fatores econômicos (LEITE & LIMA, 1982) e do desconhecimento da biologia dos parasitos (ARTECHE, 1979; LELLO et al., 1985).

Um levantamento realizado em duas fontes de referências sobre *Boophilus microplus* (BINAGRI, 1987; PISANELLI & OLIVEIRA, 1983) assinalou aspectos interessantes sobre a divulgação de informações sobre o assunto (Tabela 5), do total de artigos publicados 65,75% destinou-se a circulação entre técnicos e cientistas.

O efeito multiplicador esperado pelas publicações de divulgação não tem surtido o efeito desejado apesar destas publicações representarem 34,25% do total publicado.

À pelo menos três fatores que poderiam ser imputados a estes resultados:

O primeiro poderia estar relacionado à falta de planejamento na divulgação das informações uma vez que elas não tem uma cronologia nem uma sequência lógica de assuntos informativos.

O segundo poderia estar relacionado ao fato de que, sendo estas revistas de divulgação de distribuição nacional elas não estariam direcionadas a um público específico, tendo sempre um caráter informativo geral.

O terceiro fator poderia estar relacionado para a região Sudeste, com a composição racial do rebanho bovino existente e, a despreocupação com as infestações pelo *Boophilus microplus*, decorrente da resistência racial conferida pelo sangue zebu, até então não devidamente avaliada para as condições atuais de criação.

D. Aspectos Políticos e Estruturais

Historicamente a pecuária desenvolvida no Brasil e especialmente na região Sudeste teve sempre um caráter subsidiário aos sucessivos ciclos de exploração que o país viveu, desde o seu descobrimento (PRADO JUNIOR, 1945).

Com finalidade exclusiva de fornecer carne e leite pa-

TABELA 5.
 LEVANTAMENTO DE PUBLICAÇÕES EM
Boophilus microplus NO BRASIL, SEGUNDO DUAS FONTES DE REFERÊNCIA ¹⁻²

Estados	Publicações Técnico Científicas		Publicações de Divulgação		Total	
	Estudos biológicos	Estudos de combate	Número e origem de periódicos	Número de artigos	Nº	%
R.G.S.	36	33	3	18	87	40,20
S.C.	2	1	-	-	3	1,40
P.R.	3	-	-	-	3	1,40
S.P.	18	13	12	28	59	27,30
R.J.	17	3	9	26	46	21,30
M.G.	1	3	2	2	6	2,80
M.S.	4	1	-	-	5	2,30
Brasília	-	3	-	-	3	1,40
C.E.	3	-	-	-	3	1,40
P.A.	-	1	-	-	1	0,50
	84 (38,89%)	58 (26,86%)	26	74 (34,35%)	216	100,00

¹ PISANELLI & OLIVEIRA (1983).

² BINAGRI (1987).

ra a população local e sem estar direcionada para a produção de derivados para exportação, o Estado Brasileiro deu pouca atenção ao seu desenvolvimento.

A estrutura legal que estabelece as normas de Defesa Sanitária Animal para o País, data de 1933 e não sofreu alterações substanciais que permitissem mantê-la atualizada para dar suporte a efetivas ações por parte dos órgãos responsáveis para executá-las. Com o decorrer dos anos, parte das atribuições federais de D.S.A. foram delegadas à execução por órgãos estaduais congêneros, tornando a estrutura de D.S.A. do País complexa e lenta.

Os órgãos estaduais de D.S.A. têm sofrido ao longo dos anos os reflexos das crises econômicas e políticas pelas quais o País atravessa e como consequência verifica-se uma grande defasagem nos quadros de profissionais das redes estaduais de Defesa Sanitárias (HORN & ARTECHE, 1983) muitas vezes motivadas por baixos salários ou mesmo motivações políticas, tornando estas instituições vulneráveis, a ponto de comprometer a execução de programas sanitários, particularmente os de longa duração.

4. OS HOSPEDEIROS

4.1. BOVINOS

Até meados deste século, na composição racial dos rebanhos bovinos da região Sudeste, predominavam animais de raças não definidas ou zebuínas, ficando os animais de raças européias confinados às bacias leiteiras da época, na periferia dos grandes centros urbanos constituindo-se nas bacias de São Paulo, Rio de Janeiro, Niterói e Belo Horizonte (CARNEIRO et alii, 1955).

Com o crescimento destes centros e o conseqüente aumento da demanda de produtos de origem animal (carne e principalmente o leite), através da difusão de touros de raças européias especializados na produção de leite, BARRETO et alii (1949) i-

niciou-se um processo de transformação racial dos bovinos que se manifesta até hoje pelo elevado grau de sangue europeu nos rebanhos regionais (Tabela 6).

Apesar da transformação observada no perfil racial não existem ainda pressões substanciais por parte dos pecuaristas, para que sejam tomadas providências sanitárias contra os prejuízos causados pelos carrapatos nestes rebanhos, ainda que os custos dos acaricidas representem 43,5% (Tabela 7) do total de ectoparasiticidas usados no país.

É interessante notar que a evolução racial do rebanho bovino do Sudeste brasileiro seguem a trajetória inversa dos rebanhos de regiões temperadas do país (NORTON, 1986) e de países como Nova Zelândia e Austrália, onde órgãos oficiais buscam incrementar a participação do grau de sangue zebuino como método biológico alternativo de controle do carrapato em função de problemas como o desenvolvimento sucessivo de linhagens resistentes de carrapatos aos acaricidas empregados (FAO, 1987), buscando incorporar o caráter resistência genética dos bovinos aos carrapatos como critério de seleção zootécnica.

Outro ponto que demanda interesse é conhecer o papel que desempenham os hospedeiros reservatórios de *B. microplus* na região Sudeste principalmente no que diz respeito à populações existentes e distribuição espacial destes animais especialmente eqüídeos (FALCE et alii, 1985) e cervídeos dos gêneros *Mazama* e *Ozotocerus* (VIEIRA, 1955 e CABRERA, 1957).

5. O AGENTE ETIOLÓGICO OU O *Boophilus microplus*

Com relação ao *Boophilus microplus*, em si é farta a literatura nacional e internacional que tratam dos principais aspectos biológicos do parasita.

A conjugação destes conhecimentos com informações experimentais em andamento nesta região através de modelos de simulação em computador poderão fornecer informações seguras do seu comportamento.

TABELA 6.
 EVOLUÇÃO RACIAL DO REBANHO BOVINO
 DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ENTRE 1955 - 1977 ¹⁻²

Raças e cruzamentos	1955	1977
Europeu ou Mestiço	31,6%	72,0%
Zebu ou "Indefinido"	64,4%	28,0%

¹ SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (1979).

² CARNEIRO *et alii* (1955).

TABELA 7.
 COMÉRCIO EM DÓLARES POR 31 LABORATÓRIOS PRODUTORES DE ECTOPARASITICIDAS E DESINFETANTES DE USO MÉDICO VETERINÁRIO NO BRASIL, DURANTE O ANO DE 1982¹

Produtos	Custos em US\$	%
Carrapaticidas	19.957.756	43,5
Carrapaticidas/Bernicidas	5.933.295	12,9
Bernicidas	7.248.933	15,6
Sarnicidas	1.758.254	3,8
Repelentes	2.302.872	5,0
Mata bicheiras	1.161.385	2,5
Babesicidas	1.363.484	2,9
Outros parasiticidas	459.537	1,0
Desinfetantes	5.767.915	12,8
Total	45.841.391	100,0

¹ HORN & ARTECHE (1983).

Dois pontos merecem atenção especial dos pesquisadores:

1. O poder infestante de larvas à campo.
2. O perfil da susceptibilidade à carrapaticidas.

Quanto ao primeiro item, observações tem que ser realizadas nas várias microregiões da região Sudeste para se colher informações seguras que permitam incluir nos planos de controle o manejo de pastagens como método biológico alternativo.

Quanto ao segundo item, são raras as informações regionais de monitoramento de populações de carrapatos quanto a susceptibilidade à drogas (AMARAL et alii, 1974; SALCEDO, 1978; OLIVEIRA, 1983 e LEITE, 1987 - trabalho em andamento), sendo que em todos eles se constatou graus variados de resistência à carrapaticidas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de dados históricos do desenvolvimento de campanhas de erradicação e/ou controle do carrapato *Boophilus microplus* (C.) levados a efeito em diversas partes do mundo, tem identificado como fatores de êxito, os seguintes pontos:

1. Apoio financeiro contínuo.
2. Recursos humanos qualificados.
3. Condições sócio econômicas e políticas favoráveis.
4. Colaboração e participação do setor produtivo e industrial.
5. Estrutura legal apropriada.
6. Tecnologia adequada.

Dentre os fatores de fracasso, são considerados os seguinte tópicos:

1. Falta de continuidade de financiamento.
2. Conhecimento insuficiente da ecologia regional.
3. Desenvolvimento de linhagens resistentes.

4. Falta de colaboração e participação dos setores produtivos e industriais (FAO, 1987).

No Brasil, a afluência de recursos empregados no combate a enfermidades bovinas, têm sofrido interrupções após períodos variáveis de ação como ocorreu na Campanha de Combate a Febre Aftosa e na Campanha de Erradicação à Peste Suína Africana, trazendo como consequência direta, a desorganização dos serviços de Defesa Sanitária Animal com perdas irrecuperáveis nas ações de controle ou erradicação das enfermidades.

Uma das possíveis causas destas ocorrências se deve a origem externas dos recursos empregados sem que as contrapartidas de numerário nacional cubram os custos de execução após a vigência dos convênios firmados por tempo determinado.

De outra forma, o sistema de vigilância e Defesa sanitária existente no país, se baseia na delegação de competência pelo organismo federal às estruturas sanitárias estaduais, que via de regra sofrem influências locais em função das prioridades políticas que se alternam invariavelmente à cada quatro anos, especialmente em períodos de crises econômica-financeiras como a que se atravessa na atualidade.

Não se conhece atualmente o nível de capacitação funcional que detêm hoje a rede executiva de D.S.A. sobre todos os conhecimentos necessários para dar suporte a execução de um programa local ou regional de combate ao *Boophilus microplus* e ainda, ela parece estar defasada numericamente em função da extensão territorial a se coberta como se observa no levantamento realizado por HORN & ARTECHE (1983).

Quanto a colaboração e participação do setor industrial, ela parece ser efetiva, entretanto, precisam ser garantidos os fornecimentos de produtos acaricidas em função de suas viabilidades técnicas enquanto durarem fazes programadas dos planos de ação baseados em produtos selecionados por suas eficácias.

No que tange a colaboração e participação do Setor Produtivo, são necessários levantamentos de prioridades sani-

tárias do setor para se poder determinar o grau adquirido de tecnologias de combate dos carrapatos em função de suas condições sócio-econômicas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, B.A. *Algumas características de sanidade do rebanho bovino e da estrutura de produção de leite em pequenas unidades produtoras do município de Sete Lagoas-MG*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1984. 35 p. (Tese de Mestrado).
- AMARAL, N.K.; MONMANY, L.F.S.; CARVALHO, L.A.F. Acaricide AC 84 633: First trial for control of *Boophilus microplus*. *J. Econ. Ent.*, 67:387-389, 1974.
- ARTECHE, C.C.P. Controle do carrapato dos bovinos no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS, 19., Campo Grande, 1979. *Anais*. Campo Grande, EMBRAPA, 1979. p. 231-261.
- BARRETO, J.F.; MIES FILHO, A.; GRAÇA, V.P. Reprodutores bovinos mantidos ao abrigo de carrapatos. *Bol. Dep. Prod. Anim.*, 6:1-16, 1949.
- BECK, A.A.H. Carrapato dos bovinos - *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS, 19., Campo Grande, 1979. *Anais*. Campo Grande, EMBRAPA, 1979. p.191-205.
- BIBLIOTECA NACIONAL DE AGRICULTURA - BINAGRI. *Listagem de trabalhos científicos na área de Parasitologia Veterinária*. Brasília, 1987.

- CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de la America del Sur. *Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. Bernardino Rivadavia*, 4:1-733, 1957. 877 p.
- CARNEIRO, G.G.; POMPEU MEMÓRIA, J.M.; JUNQUEIRA NETO, A.F. BRANDÃO, E.D. Estudo sobre o rebanho das "Bacias Leiteiras" de Niterói, São Paulo e Belo Horizonte. *Arq. Esc. Sup. Vet.*, 8:47-119, 1955.
- CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS - CEPANZO. *Diagnóstico da situação sanitária da sub-área de São Gonçalo do Sapucaí-Minas Gerais, 1976*. In: CURSO DE PLANIFICACION EN SALUD ANIMAL, 6. Buenos Aires, 1976. Relatório de Participantes. (Mimeografado).
- COMISSÃO NACIONAL DE PARASITÓSES. 6. Rio de Janeiro, 1966. *Relatório da Comissão*. Rio de Janeiro, IPEACS, 1966, 8 p.
- COMISSÃO NACIONAL DE PARASITÓSES. 3. Belo Horizonte, 1972. *Relatório da Comissão*. Porto Alegre, E.U. UFRGS, 1972, 3 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema de produção de leite do CNP-Gado de Leite, resultados zootécnicos e econômicos do período novembro/80 a outubro/1981. Coronel Pacheco, MG - EMBRAPA - CNPGL, 1982.
- EMPRESA DE PESQUISA DE MINAS GERAIS - EPAMIG. Sistema de produção de leite para a região metalúrgica de Minas Gerais, Prudente de Moraes, EPAMIG, 1983. (Mimeografado).
- FALCE, H.C.; FLECHTMANN, C.H.W.; FERNANDES, B.F. Ixodidae (Acari) on horses, mules and asses in state of Paraná, Brasil. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 20:103-106, 1983.

- F.A.O. *Consulta de expertos sobre la erradicacion de las garrapatas con referência especial a las Amêricas*. Ciudad de México, 1987. 106 p. (Mimeografado).
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE. Anuário Estatístico do Brasil. FIBGE, 41:1-840, 1980.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE. *Sinopse Estatística da Região Sudeste - 1984*, Rio de Janeiro, FIBGE, 1984. 338 p.
- FURLONG, J. Progressos nas moestigações de carrapatos no CNPGL, EMBRAPA, Brasil. In: Carrapatos, Doenças Transmitidas por Carrapatos e Insetos Nocivos para os Bovinos nos Países Sul Americanos do Cone Sul, 2. Porto Alegre, IICA, 1986. (Em publicação).
- GONZALES, Z.C. *O controle do carrapato dos bovinos*. Porto Alegre, Sulina, 1975. 103 p.
- HORN, S.C. & ARTECHE, C.C.P. *Carrapato, berne e bicheira no Brasil*. 1983. Rio de Janeiro, PANAFTOSA, 1985, 153 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. IBGE, 21:1-430, 1960.
- LEITE, R.C. & LIMA, J.D. Fatores sanitários que influenciam na criação de bezerros. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 34:485-492, 1982.
- LEITE, R.C. 1987. Problemas de Planejamento ao Combate do *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5º, Belo Horizonte, 1987. Anais. Belo Horizonte, 1987. (Em publicação).
- LELLO, E.; PINHEIRO, F.A.; NOCE, O.F. Epidemiologia de Miãses no município de Botucatu, SP., Brasil. *Arq. Esc. Vet. UFMG*,

34:93-108, 1982.

- MAGALHÃES, F.E.P. & LIMA, Z.O. Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em bovinos da região de Pedro Leopoldo, Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5º, Belo Horizonte, 1987. Resumos. Belo Horizonte, 1987.
- MELO FILHO, G.A. & SOUZA, R.M. A pecuária de leite em Minas Gerais. *Inf. Agropec.*, 7:8-10, 1981.
- MORENO, E.C. *Incidência de ixodídeos em bovinos de leite e prevalência em animais domésticos da região metalúrgica de Minas Gerais*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais. 1984. 105 p. (Tese de Mestrado).
- NORTON, G.A. A strategic research and development approach to improving animal health - specially tick and tick-borne diseases. In: CARRAPATOS, DOENÇAS TRANSMITIDAS POR CARRAPATOS E INSETOS NOCIVOS PARA OS BOVINOS NOS PAÍSES AMERICANOS DO CONE SUL, 2º SEMINÁRIO - PROGRESSOS DESDE 1983. Porto Alegre, 1986. (Em publicação).
- OLIVEIRA, T.C.G. *Susceptibilidade "in vitro" de amostras de Boophilus microplus (Canestrini, 1887) da baixada fluminense, Rio de Janeiro, Brasil, a alguns carrapaticidas organofosforados*. Itaguaí, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1983. 48 p. (Tese de Mestrado).
- PISANELLI, R.C. & OLIVEIRA, G.P. Bibliografia internacional de carrapato do bovino *Boophilus microplus* Canestrini, 1877 (Acarina: Ixodidae). Brasília, EMBRAPA, 1983. 316 p.
- PRADO Jr., C. *História Econômica do Brasil*. 33 ed. Brasiliense, São Paulo, 1986. 364 p.

ROSEMBERG, F.R. *Princípios de Epidemiologia*. Série de manuais didacticos, Nº 1 - Rio de Janeiro, Panofitosa, 1977. 89 p.

SALCEDO, J.H.P. *Susceptibilidade "in vitro" de amostras de Boophilus microplus (Canestrini, 1887) do sul de Minas Gerais, Brasil, a alguns carrapaticidas organofosforados*. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1978. 40 p. (Tese de Mestrado).

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. *Diagnóstico Agropecuário - Bovinocultura*. Niterói, Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, 1979, 138 p.

APÊNDICE 3.**INTOXICAÇÃO EM CAVALOS
APÓS PULVERIZAÇÃO COM AMITRAZ¹**

Leite, R.C.²; Camargo, A.J.R.³ e Nogueira, F.R.C.³

² Professor Adjunto - Escola de Veterinária - UFMG - BH

³ Pesquisadores - PESAGRO/RIO - Estação Experimental Itaguaí

Notifica-se a intoxicação por amitraz em dois equinos machos, adultos, um de 7 anos e um de 12 anos, criados a campo.

Após dois banhos consecutivos com intervalo de 10 dias, utilizando-se uma solução de amitraz a 0,025%, dois animais de um rebanho de 30 cabeças manifestaram um quadro clínico de cólica espasmódica que persistiu por 3 dias. Foram realizados tratamentos, sintomáticos, dietético e fisioterápico. Os animais recuperaram-se plenamente 3 dias após o término dos sintomas.

Os autores discutem a fisiopatologia da cólica equina causada pelo amitraz, a contra-indicação de seu uso nas espécies equíneas, o manejo de acaricidas, em particular a reutilização de sobras de solução de banho, no combate dos carrapatos.

¹ Triatox Cooper.

APÊNDICE 4.

ALTERAÇÕES PREDATÓRIAS E PATOLÓGICAS EM LARVAS E PUPAS DE
D. hominis EM TRÊS TIPOS DE COBERTURAS DE SOLO.
RIO DE JANEIRO.

Sanavria, A.¹; Leite, R.C.²

¹ Professor Adjunto - UFPB - Campus VII - Patos Pb

² Professor Adjunto - UFMG - Belo Horizonte - MG

RESUMO

Estudou-se alterações predatórias e patológicas ocorridas em 3.580 larvas e pupas de *D. hominis* em solos com três tipos de coberturas. Do total de 1.155 larvas distribuídas em solos com cobertura vegetal (*Brachiaria decumbens*), 24,76% não puparam, 30,82% emergiram, 15,76% foram destruídas, 8,66% foram lesionadas, 8,46% estavam maceradas e 11,52% mumificadas. Do total de 1.237 larvas distribuídas em solo com cobertura de Matéria Orgânica, 23,29% não puparam, 33,06% emergiram, 15,44% foram destruídas, 9,30% foram lesionadas, 10,83% estavam maceradas e 8,08% mumificadas. De 1.188 larvas distribuídas em solo desnudo 38,56% não puparam, 24,58% emergiram, 14,05% foram destruídas, 7,41% foram lesionadas, 11,28% estavam maceradas e 4,12% mumificadas. Os autores analisam a influência do tipo de cobertura dos substratos de solo, de fatores bióticos e abióticos no desenvolvimento bioecológico da *D. hominis*.

APÊNDICE 5.

PREDADORES E OUTROS ORGANISMOS ASSOCIADOS À LARVAS, PUPAS E ADULTOS DE *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (DIPTERA: CUTEREBRIDAE) RIO DE JANEIRO, 1985-1986

Sanavria, A.¹, Leite, R.C.², Moya Borja, G.E.³ & Lopes, C.W.G.⁴

Durante o trabalho experimental sobre a bio-ecologia da *D. hominis* (L. Jr., 1781) foram observados predadores e outros organismos associados a fase não parasitária deste díptero. Distribuiu-se um total de 5.245 larvas de 3º instar 3 vezes por semana, durante o período de 1 ano em canteiros individuais de 1 m² numa área de 1 ha formada por substrato de solo com 3 tipos de cobertura: com vegetação (*Brachiaria decumbens*), matéria orgânica, e solo desnudo. Durante a fase pré-pupal, observou-se predação por aves da família Tyrannidae, Furnariidae e Thraupidae, em pequena e inquantificável percentagem. De 1032 larvas recuperadas, 72 horas após a distribuição por canteiro, 16,96% foram predadas por humenopteros carnívoros das espécies *Solenopsis geminata*, *Steatoma quadridens* e *Pheidole fallax*. As associações por fungos dos gêneros *Aspergillus* sp. e *Fusarium* sp. ocorreram em 10,47%. Ácaros da sub-ordem *Cryptostigmata*, *oligochaetas* e larvas de dípteros estavam associados em 2,68%. Larvas desidratadas sem nenhum tipo de associação identificada ocorreram em 69,96%. De 2546 pupas examinadas 55 dias após a distribuição das larvas no solo, 78,2% encontravam-se sem associação identificada; 10,1% predadas por hymenópteros; 3,9% associadas a fungos; 1,7 associadas a ácaros, oribatídeos e a *Tyrophagus putrescentiae*; 1,4% estavam associados a oligoquetas da família Icteridae. Ainda foram encontrados 4,7% das pupas em associações múltiplas dos organismos descritos nas associações individuais.

A presença do microhymenóptero *Trichopria ashmeadropria mendesi* ocorreu em apenas 0,35% das pupas. A predação de imagos por hymenópteros, aracnídeos (*Latrodectes geometricus*) e a associação de Macrochelidae foram observados.

Nestas condições experimentais, em que a pesquisa foi desenvolvida a presença de hymenópteros carnívoros constituiu a principal forma de predação observada, interferindo no desenvolvimento das fases não parasitárias de *D. hominis*.

1 Professor Adjunto - Departamento de Medicina Veterinária - Campus 7 - Universidade Federal da Paraíba.

2 Professor Adjunto - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária - UFMG.

3 Professor Adjunto - Departamento de Biologia Animal da UFRRJ.

4 Professor Adjunto - Departamento de Biologia Animal da UFRRJ.

APÉNDICE 6.

Experimental & Applied Acarology, 3(1987) 175-178
Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam — Printed in The Netherlands

175

Short Communication

Evaluation of an Ear Flushing Technique as a Post-mortem Measure of Infestation of *Raillietia auris* (Leidy) (Acari) in Cattle

J.L.H. FACCINI, G.B. LIGNON and R.C. LEITE

Depto. Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio-S. Paulo, 23851, Seropedica, RJ (Brasil)

(Accepted 2 October 1987)

ABSTRACT

Faccini, J.L.H., Lignon, G.B. and Leite, R.C., 1987. Evaluation of an ear flushing technique as a post-mortem measure of infestation of *Raillietia auris* (Leidy) (Acari) in cattle. *Exp. Appl. Acarol.*, 3: 175-178.

The effectiveness of recovery of *Raillietia auris* by flushing the ear canals of recently slaughtered cattle with 20 or 40 ml (two flushes of 20 ml) of water was evaluated. Flushing the ear canals with 40 ml is recommended as a measure of prevalence and density of infestation of *Raillietia auris*.

INTRODUCTION

There have been few attempts to quantify parasitism by the ear mite *Raillietia auris* (Leidy), a common parasite of cattle throughout the world. Post-mortem examination of cattle for recovering *R. auris* have involved necropsy (Nunes et al., 1975; Oliveira, 1978) or swabbing (Quintero, 1978) of the ear canals. Recovery of mites at necropsy is highly efficient; however, the method is laborious and time consuming (Nunes et al., 1975). Swabbing of the ear canals has limitations in that most mites congregate at the base of the ear canal and on the surface of the tympanic membrane, beyond the reach of swabs. Cook (1981) reported that prevalence of *Raillietia caprae* Quintero, Bassols and Acevedo (= *R. manfredi* Domrow), measured by swabbing the ear canals of goats, was lower in comparison with examination at necropsy.

In the course of research on the biology of *R. auris* (Fonseca and Faccini, 1985) it became apparent that flushing the ear canals of cattle would provide a useful post-mortem measure of infestation by the cattle ear mite. It was therefore decided to evaluate the flushing technique as an alternative to examination at necropsy.

TABLE 1

Numbers of *Railletia auris* recovered by flushing 30 ear canals with 40 ml (two flushes of 20 ml) of water

Stages	No. of positive ear canals	Recovery rate		
		100%	99-90%	< 90%
Larvae	27	25	-	1
Adults	28	23	-	3
Both	26	21	-	1

A sample of 60 ear canals was obtained from recently slaughtered cattle. Processing of the heads of cattle at commercial abattoirs in Brazil includes removal of skin, muscles, brain and disarticulation of the skull from the lower jaw. After disarticulation, a piece of bone containing the ear canal was cut off from the skull by two parallel transverse cuts, 10 cm apart, using an electric saw. The apertures of the ear canals were then plugged with cotton to avoid escape of mites on the way to the laboratory. Two groups of 30 ear canals were flushed with either 20 or 40 ml (two flushes of 20 ml) of water using a disposable syringe with a 10-cm needle. Mites were collected in a pan, transferred to petri dishes and counted under a stereoscope microscope. Immediately after flushing, the ear canals were incised longitudinally from the external aperture to the level of the tympanic membrane to expose its surface. Remaining mites were counted with the aid of a hand lens. Only adult mites (male and female) and larvae were counted. Eggs are difficult to detect at necropsy and nymphs were absent in all ears examined.

Student's *t*-test for percentage of recovery was performed, after transformation to arcsin, to determine whether there was a statistical difference between the two treatments.

The definition of terms such density and prevalence of infestation follows

TABLE 2

Numbers of *Railletia auris* recovered by flushing 30 ear canals with 20 ml of water

Stages	No. of positive ear canals	Recovery rate		
		100%	99-90%	< 90%
Larvae	27	22	0	5
Adults	29	10	4	15
Both	27	9	13	12

TABLE 3

Prevalence of *Raillietia auris* measured by the flushing technique (FLU) and necropsy (NEC) in 30 ear canals

Flushing with	Prevalence		Mites per ear (range)
	FLU	NEC	
20 ml	28 (93%)	29 (97%)	3- 83
40 ml	29 (97%)	29 (97%)	3-108

Margolis et al. (1982). The density of infestation (number of *R. auris* per ear canal) was best measured by flushing the ear canals with 40 ml of water. The difference observed between the two treatments (Tables 1 and 2) was statistically significant ($P > 0.01$) only for adults and adults and larvae together, although more larvae were also recovered with 40 ml as compared to 20 ml of water. In both treatments more larvae were recovered than adults. The effectiveness of the flushing technique was apparently independent of the number of mites per ear canal. *R. auris* was collected from ear canals harbouring from 3 to 108 mites. Results of this experiment indicate that the technique is adequate as a post-mortem measure of density of infestation. It is also simple, requires no high labour input and does not interfere with industrial activities. The effectiveness of the technique for recovering mites from ear canals with a low density of infestation indicates that it is also adequate as a measure of prevalence (number of cattle infested with *R. auris* ÷ number of cattle examined, expressed as a percentage) (Table 3).

Although the conditions under which the experiment was conducted differ from those likely to be found in living animals, the data gathered suggest that the technique would also be useful for in vivo diagnosis of infestation of *R. auris*. Preliminary attempts have shown that flushing the ear canals with water or physiological saline does not cause any damage to the host. In working with living animals the needle should be replaced by a soft rubber tube approximately 15 cm long.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by The CNPq-Brazil. Thanks are due to Dr. R. Biscardi and S.S. da Silva, Meat Inspectors at the Sta. Lucia Abattoir, State of Rio de Janeiro, for making collection of the ear mite possible and to Dr. L.A. da Cunha for helping with the statistics.

REFERENCES

- Cook, E., 1981. Ear mites (*Raillietia manfredi* and *Psoroptes cuniculi*) in goats in New South Wales. Aust. Vet. J., 57: 72-75.

- Fonseca, A.H. and Faccini, J.L.H., 1985. "In vitro" development of *Raillietia auris* (Leidy) (Acari: Mesostigmata). *Acarologia*, 26: 211-214.
- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M. and Schad, G.A., 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of The American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.*, 68: 131-133.
- Nunes, I.J., Martins, W. Jr., Nunes, V.A. and Leite, R.C., 1975. Ocorrência de *Raillietia auris* (Leidy, 1872) Trouessart, 1902 (Acari: Mesostigmata) em bovinos da região geo-econômica de Brasília, DF. *Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte*, 27: 375-383.
- Oliveira, G.P., 1978. *Raillietia auris* (Leidy, 1872) (Acari: Mesostigmata) em bovinos do Estado de São Paulo. *Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte*, 30: 307-310.
- Quintero, M.T., 1978. Importancia de *Raillietia auris* en bovinos. In: *Enfermedades Parasitarias del Ganado Bovino*. Univ. Nac. Autónoma de México, 13 pp.