

Dunezeu Alves Campos Júnior

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA EFICÁCIA DE ACARICIDAS SOBRE *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) COLHIDOS DE BOVINOS NA REGIÃO
DE ILHÉUS-BAHIA, 2000.**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da
Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Mestre em Medicina
Veterinária.

Área: Medicina Veterinária Preventiva
Orientador: Prof. Paulo Roberto de Oliveira

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2001

C198a Campos Júnior, Dunezeu Alves, 1971-

2001 Avaliação in vitro da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) colhidos de bovinos na região de Ilhéus-Bahia, 2000 / Dunezeu Alves Campos Júnior. - Belo Horizonte : UFMG -Escola de Veterinária, 2001.

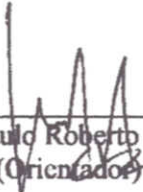
49p.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

1. Carrapato – Controle – Teses. 2. *Boophilus microplus* – Controle – Teses.
3. Carrapato – Resistência a inseticidas – Teses. 4. Acaricidas – Teses. I. Título.

CDD – 636.208 969 68

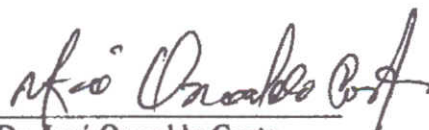
Dissertação defendida e APROVADA em 2 de abril de 2001, pela Comissão Examinadora constituída por:



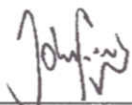
Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira
(Orientador)



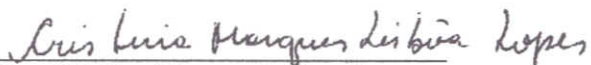
Prof. Dr. Romário Cerqueira Leite



Prof. Dr. José Oswaldo Costa



Dr. John Furlong



Dra. Cristina Marques Lisboa Lopes

DEDICATÓRIA:

À saudososa memória de meu pai, **Dr. Dunezeu Alves Campos.**

AGRADECIMENTOS

A começar pela família, quero agradecer a minha companheira Vera Carolina pela paciência, incentivo e amor depositados durante o meu curso de mestrado. Agradeço também ao constante apoio de D. Angélica e S. Edward. Agradeço aos meus filhos, William II e Dunezeu III, por terem suportado a minha ausência para a realização dos créditos deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira, pela assistência e orientação prestadas, além do incentivo e confiança na importância deste projeto. Aos doutores Romário Cerqueira Leite, John Furlong e Joaquín Hernán Patarroyo Salcedo, pela co-orientação, propostas e sugestões proferidas ao longo da nossa caminhada.

À Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais e todos os envolvidos na criação deste convênio, com a conseqüente oportunidade de realização deste curso. Ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, por me acolher e colaborar com a obtenção deste título. Finalmente, a todos do Colegiado de Pós-graduação, que apesar da distância conseguiu perfeitamente coordenar nossas atividades.

À Universidade Estadual de Santa Cruz, e todos os seus componentes que direta ou indiretamente viabilizaram e colaboraram na execução das diversas etapas desta pesquisa: o Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, na figura de Helena Miranda, que com sua boa vontade e eficiência foi essencial para o êxito desta tarefa; o Colegiado de Medicina Veterinária, com Sônia Neres e Prof. Antônio Roberto da Paixão Ribeiro, pelo apoio constante no decorrer deste trabalho; a Pró-reitoria de Extensão, pela viabilização da confecção dos cartazes que permitiram uma maior difusão do projeto; a Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, pela disponibilização dos veículos e pleno apoio na execução das atividades de campo e laboratório; os motoristas Alício e Pedro Calixto, pela tranquilidade em nossas viagens; os colegas mestrandos, professoras Jaqueline, Kátia, Maria Amélia, Úrsula; e os grandes parceiros Guilherme Nunes e Sérgio dos Santos Silva.

Na Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC): os geógrafos Antônio Fontes de Faria Filho e Marcos Moreno, do Setor de Geo-processamento e Climatologia do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), pela digitalização do mapa de localização geográfica das propriedades testadas e fornecimento de dados climáticos aqui citados; a Escola Média de Agropecuária da Ceplac (EMARC) pelo fornecimento de material para estudo.

Aos proprietários das lojas agropecuárias da região de Ilhéus, pela grande divulgação do projeto, além dos produtores rurais e suas associações, por confiarem na seriedade do nosso trabalho e fornecerem o material necessário para a realização dos experimentos.

A todos aqueles que aqui não foram citados, mas se constituíram peças importantes na construção deste sonho, o meu sincero MUITO OBRIGADO!

“Ver o que se esconde
No desconhecido
Nisso cumpre e avança
O nunca dom vencido
Da inquietação.”

Jorge de Souza Araújo, Auto do Descobrimento

SUMÁRIO

RESUMO.....	17
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1 DISTRIBUIÇÃO E IMPORTÂNCIA DO <i>Boophilus microplus</i>	
2.2 O CONTROLE QUÍMICO	
2.3 A RESISTÊNCIA AOS ACARICIDAS	
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DE ILHÉUS	
3.2 AMOSTRAGEM	
3.3 OBTENÇÃO DAS TELEÓGINAS	
3.4 PRODUTOS TESTADOS	
3.5 TESTES DE SENSIBILIDADE	
3.6 AVALIAÇÃO DOS TESTES	
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO	
4.1.1 DADOS SOBRE AS PROPRIEDADES TESTADAS	
4.1.2 CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DO CARRAPATICIDA	
4.2 EFICIÊNCIA <i>IN VITRO</i> DOS PRODUTOS TESTADOS	
5. CONCLUSÕES.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
7. ANEXOS.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica no município de Ilhéus no período de 1990 a 1999 (Fonte: CEPLAC/ CEPEC/ Climatologia).

Tabela 2 - Listagem de 30 testes de biocarrapaticidogramas realizados de abril a setembro de 2000 na região de Ilhéus-Bahia, com a data de realização dos testes, nome da propriedade, região do município e coordenadas geográficas.

Tabela 3 - Produtos comerciais em uso nas 30 propriedades testadas na região de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Tabela 4 - Percentuais de eficiência dos produtos carrapaticidas testados em 30 populações de carrapatos *Boophilus microplus* colhidos em fazendas na região do município de Ilhéus - Bahia no período de abril a setembro de 2000.

Tabela 5 - Sensibilidade a carrapaticidas de 30 amostras testadas de carrapatos *Boophilus microplus* oriundos de fazendas da região do município de Ilhéus - Bahia cujos resultados apresentaram eficiência $\geq 95,00\%$.

Tabela 6 - Eficiência *in vitro* de quatro carrapaticidas comerciais testados em 30 populações de carrapatos *Boophilus microplus* colhidos em fazendas na região do município de Ilhéus - Bahia no período de abril a setembro de 2000.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Teleóginas acondicionadas em placas de *Petri* descartáveis e mantidas em estufa BOD (grupo controle no 3º dia de postura).
- Figura 2 - Teleógina no 3º dia de postura.
- Figura 3 - Localização geográfica das 30 populações de *Boophilus microplus* testadas na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 4 - Pastagem predominante nas 30 fazendas coletadas na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 5 - Tipos de exploração pecuária encontrada nas propriedades testadas na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 6 - Grau de sangue dos rebanhos pesquisados na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 7 - Tipo de aplicação do carrapaticida nos rebanhos pesquisados na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 8 - Tempo de utilização do produto carrapaticida em cada rebanho testado na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 9 - Frequência obedecida nas aplicações carrapaticidas em fazendas pesquisadas na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 10 - Volume médio de calda acaricida gasto por bovino adulto pulverizado na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 11 - Número de carrapaticidas eficazes em 30 propriedades na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.
- Figura 12 - Intervalos de frequência das eficiências médias de quatro bases acaricidas e seus respectivos percentuais, como resultado de 30 testes com *Boophilus microplus* colhidos na região de Ilhéus-Bahia no período de abril a setembro de 2000.

RESUMO

O carrapato *Boophilus microplus* é a espécie de maior distribuição geográfica e importância econômica para os países produtores de bovinos em áreas tropicais e sub-tropicais do planeta. No Brasil, a Região Nordeste se apresenta como área mais favorável para a infestação do gado. O controle químico ainda é a forma mais eficaz de combate deste ectoparasita, mas o manejo inadequado dos acaricidas tem contribuído com o aparecimento de resistência de populações aos produtos disponíveis no mercado. O município de Ilhéus, na Região Cacaueira da Bahia, vem incrementando sua atividade pecuária em substituição à lavoura cacaueira devastada. Nos laboratórios da Universidade Estadual de Santa Cruz, entre abril e setembro de 2000, foram realizados 30 testes de imersão *in vitro* (biocarrapaticidogramas) com fêmeas ingurgitadas de *B. microplus* colhidas em propriedades rurais aleatoriamente selecionadas num grupo de 96 entrevistadas na região. O estudo permitiu traçar o perfil do pecuarista, caracterizando o manejo do carrapaticida executado nas propriedades, além de revelar a existência de resistência ou sensibilidade de populações de *B. microplus* frente aos carrapaticidas de contato mais utilizados nas propriedades de exploração pecuária da região de Ilhéus. Os quatro carrapaticidas testados apresentaram as seguintes eficiências médias: amitraz (Triatox®, Coopers) – 30,95%; deltametrina (Butox P®, Químio) – 65,04%; cipermetrina / diclorvos (Cypermil Plus®, Ouro Fino) – 75,73%; e triclorfon / coumaphos / cyfluthrin (Neguvon-Assuntol Plus®, Bayer) – 75,13%.

Palavras chave: Carrapatos, resistência a acaricidas, biocarrapaticidograma, *Boophilus microplus*, controle de carrapatos.

ABSTRACT

The tick *Boophilus microplus* is the species with the greatest geographical distribution and economic importance for the countries situated at tropical and sub-tropical zones of the planet. In Brazil, the Northeast Region is showed as the most favorable to the cattle infestation. Chemical control is still the most efficiently method of combat for this parasite, but the inadequate handling of acaricides contributed for the appearance of tick resistance to products available in the market. The county of Ilhéus, at the Cocoa's Region from Bahia, has been increasing the cattle activity instead of the devastated cocoa's plantations. At the laboratories of the Universidade Estadual de Santa Cruz, between April and September 2000, *in vitro* immersion tests were performed with engorged females of *B. microplus* collected from 30 farms randomly chosen in a group of 96 interviewed at the region. The current study showed breeders' characteristics, showing the handling of the tickcides and the existence of resistance or sensibility of the populations of *B. microplus* to the contact acaricides commonly used at cattle properties of the region of Ilhéus. The four acaricides tested showed the following levels of efficiency: amidin (Triatox®, Coopers) – 30,95%; deltamethrin (Butox P®, Químio) – 65,04%; cipermethrin / diclorvos (Cypermil Plus®, Ouro Fino) – 75,73%; and triclorfon / coumaphos / cyfluthrin (Neguvon-Assuntol Plus®, Bayer) – 75,13%.

Key words: Ticks, resistance to acaricides, *in vitro* immersion tests, *Boophilus microplus*, tick control.

1. INTRODUÇÃO

O carrapato comum dos bovinos, *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) (ACARI, IXODIDAE), é atualmente um dos maiores entraves existentes na pecuária bovina dos países localizados em zonas tropicais e subtropicais do planeta.

No Brasil, além de um rebanho bovino composto de raças taurinas, zebuínas e mestiças diferentemente susceptíveis ao desenvolvimento das fases parasitárias deste carrapato, existem ainda variações climáticas muito favoráveis à sobrevivência e desenvolvimento dos seus estádios não parasitários. Além disso, a economia pecuária é prejudicada pelas condições de desenvolvimento econômico, contribuindo para a endemicidade do carrapato em várias regiões do país (Cordovéz, 1997).

Dentre todas as regiões do país, o nordeste tornou-se a área de mais difícil controle do carrapato, pela diversidade do uso da terra para a agricultura e pecuária, além das frequentes chuvas e alta umidade relativa. Com as temperaturas médias anuais bem acima do requerido para *B. microplus*, de 17° C, esta região é considerada a mais favorável para a infestação de carrapatos (Evans, 1992).

O município de Ilhéus localiza-se na região cacaueira da Bahia, que na década de 70 já foi a responsável por 64% do PIB estadual em função dos impostos arrecadados pela produção, beneficiamento e exportação do cacau (Silva, 1972). A região hoje enfrenta a maior crise econômica de sua história, com a recente falência dos cacaueiros devido a uma gama de fatores. Sem dúvida, o mais importante deles foi o aparecimento da doença conhecida como "Vassoura-de-bruxa", causada pelo fungo *Crinipellis perniciosus*, que praticamente dizimou as plantações de cacau na década de 90.

Desta maneira, tem surgido uma crescente necessidade de diversificação das atividades produtivas da região de Ilhéus, o que tem propiciado um grande incremento na criação de bovinos de corte e de leite no município. As condições naturais extremamente propícias, aliadas às nuances econômicas, políticas, sociais, culturais, nutricionais e sanitárias da região de Ilhéus permitem a permanência dos carrapatos, impedindo a realização de medidas de controle mais eficazes. Assim, o carrapato *B. microplus* se constitui também na região cacaueira um dos maiores responsáveis pelos altos custos de produção das fazendas de exploração pecuária.

Outro aspecto que muito favorece as populações de *B. microplus* nas propriedades da região, principalmente as de leite, é o aumento do grau de sangue europeu do rebanho. Por este se constituir um dos caminhos para a maior produtividade leiteira, ocorre a potencialização do efeito prejudicial do carrapato, pela menor resistência desse tipo de animal, visto que quanto maior o grau de sangue zebu nos animais, menor a população de carrapatos (Villares, 1941; Lemos, 1986; Tatchell, 1987).

Embora existam alguns métodos alternativos, o controle de *B. microplus* está quase exclusivamente relacionado ao tratamento químico com acaricidas de contato. Segundo Nolan (1994), a ausência evidente de uma política oficial de controle de *B. microplus* no Brasil leva os pecuaristas a adotarem práticas individuais de combate ao carrapato, sem aplicarem as recomendações baseadas em métodos adequados de manejo dos carrapaticidas.

A resistência tem sido estudada e medida por pesquisadores de todo o mundo e em várias regiões do Brasil, porém na região cacaueira da Bahia ainda não existe um registro de dados que demonstrem a eficácia das principais bases químicas

carrapaticidas, utilizadas para o controle de *B. microplus*. A importância na detecção da resistência destes carrapatos, frente aos acaricidas comerciais mais utilizados pelos produtores, reside principalmente na escolha de um produto comprovadamente eficaz para o controle deste ectoparasita. Isso levaria a uma diminuição do número de aplicações dos carrapaticidas, diminuindo seus efeitos tóxicos, reduzindo os custos de produção, o grau de espoliação dos animais e a população de *B. microplus* nas pastagens (fase não parasitária), além do impacto ambiental pelo uso de produtos químicos. Por outro lado, a obtenção de um perfil regional do problema de resistência de *B. microplus* frente aos carrapaticidas mais empregados poderia servir de subsídio ao planejamento de medidas conjuntas de controle desse parasita.

Alguns fatores devem ser considerados para o monitoramento do uso e da eficiência das bases carrapaticidas de contato utilizadas na região de Ilhéus. São eles: 1) Como alternativa à cultura do cacau devassada pela "vassoura-de-bruxa", o crescimento e a especialização da bovinocultura da região é uma realidade, o que tende a aumentar a introdução de animais *Bos taurus*, que apresentam menor resistência aos carrapatos; 2) A existência de um clima extremamente propício na região, o que talvez permita o desenvolvimento de até 5 gerações de *B. microplus* por ano; 3) Nenhum dos governos - federal, estadual ou municipal - exerce qualquer política de controle do carrapato do boi no município; 4) O manejo errôneo das formulações carrapaticidas e a ineficiência nas pulverizações foram observados na maioria das propriedades cadastradas; 5) A lentidão no surgimento no mercado de novos produtos carrapaticidas leva à necessidade de utilização, com eficácia, das bases químicas já existentes; 6) A diminuição do uso de carrapaticidas levaria a menores custos de produção das propriedades,

menores efeitos tóxicos aos animais e ao homem e menor impacto ambiental.

Com base na hipótese de que existem populações de *B. microplus*, da região de Ilhéus - Bahia, apresentando níveis variáveis de resistência contra os principais grupos carrapaticidas do mercado, o presente trabalho teve como objetivo demonstrar o perfil da sensibilidade apresentada pelas amostras coletadas em Ilhéus e arredores. Para isso utilizou-se uma avaliação *in vitro* do potencial reprodutivo de fêmeas ingurgitadas, o que levou à determinação da eficácia dos quatro produtos carrapaticidas comerciais mais comercializados na região.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Distribuição e importância de *B. microplus*

Os carrapatos surgiram na era Mesozóica, há cerca de 70 milhões de anos, e vêm se adaptando a seus hospedeiros ao longo do tempo. A espécie *Boophilus microplus* foi introduzida nas Américas com o gado *Bos indicus* trazido pelos conquistadores entre os séculos XVI e XVIII. Atualmente distribui-se em todo o mundo entre as latitudes 32° Norte e 34° Sul, ocorrendo principalmente nos trópicos, atingindo a Ásia tropical, Austrália, sudoeste da África, Américas do Sul e do Norte (Cardoso & Franchi, 1994). Calcula-se que nas Américas do Sul e Central, Caribe e México existam mais de 175 milhões de bovinos habitando áreas infestadas por *B. microplus*, sendo o ectoparasita de maior importância na exploração do segmento agropecuário neste continente (Lombardo, 1976). No Brasil, este carrapato pode ser encontrado nos 26 estados da federação (Cardoso & Franchi, 1994).

O carrapato *B. microplus* provoca incalculáveis perdas econômicas aos bovinocultores, principalmente os leiteiros, diminuindo a produtividade dos rebanhos. Além disso, este gênero é o principal transmissor do complexo Tristeza Parasitária Bovina (TPB), uma doença extremamente importante, que caracteriza-se por determinar prejuízos na produção de carne, de leite e de couro, diminuição da fertilidade dos animais, custos com acaricidas e outras drogas, além de manejos especiais. Produtores brasileiros apontam como sendo um dos maiores problemas sanitários do Brasil (Madruga *et al.*, 1986). É ainda uma das causas mais importantes na diminuição da produtividade animal pela espoliação direta pela hematofagia, assim como na transmissão de hematozoários patogênicos, capacidade de provocar

toxicoses, alterações metabólicas e efeitos anoréticos (Salcedo, 1984).

2.2. O controle químico

As tentativas de controle de *B. microplus*, na fase parasitária, através de drogas foram iniciadas no século passado, com a aplicação de substâncias como azeite, parafina, petróleo, cal e tabaco, de forma absolutamente empírica (Nuñez *et al.*, 1982). Com a introdução do uso de produtos químicos no controle do *B. microplus*, na Austrália, no final do século passado (Wharton, 1977) e com evidentes resultados práticos, o controle químico dos carrapatos difundiu-se pelas áreas infestadas constituindo-se ainda hoje no principal meio de combate a este parasito no mundo. A partir de 1885, na Austrália, foram utilizados os compostos arsenicais, que passaram a ser empregados no Brasil no início do século (Laranja *et al.*, 1974). Posteriormente aos arsenicais foram surgindo novos carrapaticidas como organoclorados, organofosforados, amidinas e piretróides, para os quais foram sendo relatados casos de resistência por *B. microplus*, em diversas regiões do mundo, a partir da década de 40, e em intervalos cada vez mais curtos (Wharton & Roulston, 1970; Wharton & Roulston, 1977; Thiesen, 1979).

Segundo Furlong (1998), hoje tem-se disponível no mercado 6 grupos químicos mais recentes de produtos contra carrapatos: amidinas, piretróides, avermectinas, fluazuron, fipronil e thiazolina. Ainda encontra-se a venda, e com bons resultados em casos particulares ou em associações, um grupo mais antigo, os organofosforados.

Os métodos mais comumente empregados atualmente, para o controle do carrapato *B. microplus*, de acordo com a região, tipo de exploração e tamanho do rebanho são:

banho de imersão ou mergulho, aspersão motorizada, aspersão manual, aplicação dorsal (*pour-on*), brincos carrapaticidas e aplicação de solução injetável (Nari, 1990).

O controle de *B. microplus* deve ser feito em uma das etapas de seu ciclo biológico. Seja na fase de vida livre (não parasitária) ou na fase de vida parasitária. O controle químico geralmente é feito para o controle do parasita no animal, e a eficácia desse tratamento pode ser pesquisada *in vitro* na fase não parasitária do carrapato (Salcedo, 1984).

Sabe-se que o método mais viável para o controle do *B. microplus* consiste em tentar evitar que as formas parasitárias presentes nos animais infestados alcancem o estado de teleógina, impedindo sua queda, oviposição e consequente eclosão das larvas, passíveis de produzir novas infestações (Nuñez *et al.*, 1982), visando uma convivência economicamente favorável com o parasita (Cordovés, 1997).

2.3. A resistência aos acaricidas

O mau uso dos acaricidas de contato, e o seu emprego apenas quando há um alto nível de infestação, além dos tratamentos alternando os produtos, em baixas concentrações, leva a grandes perdas para o produtor e fracasso na tentativa de controle dos carrapatos, causando ainda a resistência cruzada entre os princípios ou grupos químicos (Furlong, 1992).

A utilização muitas vezes incorreta dos carrapaticidas e as constantes mudanças de grupos químicos, na tentativa de maior eficiência no controle, têm levado ao aparecimento de cepas de carrapatos resistentes a determinados princípios ativos (Nolan, 1985). Tratamentos carrapaticidas não planejados, aliados ao uso de formulações caseiras de misturas de produtos *pour-on*, à falta de monitoramento

da concentração do princípio ativo e ao uso indiscriminado dos mesmos produtos em aplicações contra *Haematobia irritans*, em alguns locais tem sido a causa da maioria das bases químicas acaricidas não ter mais capacidade de controlar com eficiência algumas populações de *B. microplus* (Nolan, 1994).

“Resistência se entende como o desenvolvimento de uma condição, em uma população, que a permite tolerar doses tóxicas que seriam letais para a maioria dos indivíduos de uma população normal de uma mesma espécie”. “É, em essência, a capacidade que possuem os seres vivos de se adaptarem a algumas das variáveis desafiadoras no meio ambiente, assegurando assim a sobrevivência e perpetuação da espécie” (Nuñez *et al.*, 1982).

Essencialmente quatro tipos de mecanismos podem levar ao estabelecimento de resistência: pequeno contato e deposição do produto sobre o artrópode, pouca penetração do pesticida através da cutícula, capacidade de aumento da desintoxicação do veneno ou uma mudança na especificidade do sítio de ação do produto (Nolan, 1985).

A resistência é um fenômeno gradual, que progride à medida que um produto tóxico é aplicado sobre uma população qualquer. No início existe uma tolerância, quando alguns indivíduos de uma geração do parasita demonstram susceptibilidade reduzida ao composto químico em questão. Na resistência, essa característica se torna hereditária (Furlong & Leite, 1997).

A principal característica do fenômeno da resistência dos carrapatos aos acaricidas é o fato de ter cunho genético. Isto é, uma vez adquirida a tolerância, a mesma é agregada ao complexo cromossômico do carrapato e transmitida às gerações seguintes (Gonzales, 1993). A resistência a determinado princípio ativo ou a um grupo

químico é um caráter hereditário de *B. microplus*, que se desenvolve a partir da pressão seletiva dos carrapaticidas sobre mutantes resistentes e esta proporção de resistentes aumenta à medida que esta cepa entra em contato com o acaricida (Stone, 1972).

Na natureza existem três tipos genéticos de indivíduos entre os carrapatos: os RR (resistentes aos carrapaticidas), os SS (sensíveis) e os RS (híbridos oriundos do cruzamento de RR com SS, também sensíveis aos acaricidas). Uma vez selecionada a população de carrapatos, esse par de genes comandará para sempre os mecanismos de superação com o determinado carrapaticida (Gonzalez, 1993).

O carrapato *B. microplus* tem alta capacidade de adquirir resistência, relatada inicialmente em 1937 na Austrália, 1938 na África do Sul, 1948 na Argentina e 1950 no Brasil (Vieira & Tuerlinck, 1997). Uma vez instalada a resistência, infelizmente não há medidas para reverter as cepas de carrapatos resistentes ao seu estado anterior de sensibilidade. A alta frequência do aparecimento do fenômeno de resistência a muitos grupos de acaricidas tem levado alguns pesquisadores a prever que a resistência dos carrapatos poderá ocorrer dentro de 5 a 10 anos depois da primeira aplicação do acaricida (Wharton & Roulston, 1977).

Segundo Leite *et al.* (1995), vários fatores podem contribuir para o desenvolvimento da resistência a acaricidas por *B. microplus*: a introdução de *Bos taurus* em áreas antes ocupadas por *Bos indicus*, alta densidade de animais no sistema de criação, e elevada frequência de banhos carrapaticidas associados à alternância de bases químicas e uso de sub-dosagens do produto na calda a ser pulverizada.

Sutherst & Comins (1979) alertaram que no caso do carrapato, a resistência é inevitável em qualquer combinação de circunstâncias, e que a recuperação de susceptibilidade na maioria das vezes não é possível. Entretanto, recentemente se soube que em relação às amidinas, após 2 ou 3 anos sem uso, os carrapatos podem se tornar novamente sensíveis a estas (Nolan, 1994).

Considerando-se o alto custo para se colocar um novo carrapaticida no mercado, é de grande importância a determinação da eficiência dos grupos de produtos carrapaticidas disponíveis (Nolan, 1994).

Em decorrência das constantes queixas de criadores quanto à ineficácia dos carrapaticidas encontrados no mercado e da necessidade de se recomendar produtos realmente eficazes, atualmente alguns métodos são utilizados para estimar a eficácia destes produtos. Tais técnicas incluem testes *in vitro* de imersão de teleóginas, testes *in vitro* de exposição de larvas a papéis impregnados pelos compostos químicos e testes *in vivo* em campo com aplicação dos acaricidas no próprio animal (Nuñez *et al.*, 1982).

O biocarrapaticidograma descrito por Drummond *et al.* (1973) é conhecido mundialmente pelos acarologistas, e consiste num teste de imersão de adultos, envolvendo ensaios *in vitro* com a imersão de fêmeas ingurgitadas (teleóginas) para a determinação da Eficiência Reprodutiva (ER) dos grupos testados, que em comparação com o grupo controle determina a Eficiência do Produto (EP).

3. MATERIAL E MÉTODOS:

3.1. Características da região de Ilhéus

O município de Ilhéus localiza-se entre os meridianos 39° 00' e 39° 30' W, e os paralelos 14° 20' e 15° 00' S (figura 3), exatamente na zona fisiográfica denominada Região Cacaueira da Bahia e Região Econômica Litoral Sul do estado da Bahia.

Ocupa uma área de 1.712 km², limitando-se ao norte com os municípios de Aurelino Leal, Itacaré e Uruçuca, ao sul com o município de Una, a sudoeste com Itabuna e Buerarema, ao oeste com Itajuípe e Coaraci, a noroeste com Itapitanga e ao leste com o Oceano Atlântico.

Do ponto de vista dos recursos ambientais, trata-se de uma das áreas mais bem dotadas do estado, caracterizando-se como uma região tropical úmida, onde a ação climática representa um elemento fundamental na definição do quadro natural, configurando a excelência dos tipos de relevo e solos da cobertura vegetal e da rede hidrográfica. Tais atributos indicam potencialidades peculiares que se refletem nos padrões de uso da terra e, conseqüentemente na economia regional. Apresenta características climáticas que a enquadra dentro da zona climática classificada como Af de Köppen: quente, superúmida, sem estação seca pronunciada, caracterizando-se por uma precipitação média anual de 1.910 mm nos últimos dez anos (Faria Filho, 2000).

Como demonstra a tabela 1, a precipitação média mensal dos últimos 10 anos se encontra entre 100 e 200 mm, com médias de umidade relativa nunca inferiores a 83%. A temperatura se apresenta com médias mensais elevadas que variam de 22° a 25°C, com média de 23,4 °C.

Tabela 1 - Médias mensais de temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica no município de Ilhéus no período de 1990 a 1999 (Fonte: CEPLAC/CEPEC/Climatologia).

Meses	Temperatura (°C)	U.R (%)	Precip. (mm)
Janeiro	25,0	83,5	105,0
Fevereiro	25,0	83,3	138,1
Março	25,1	84,2	183,4
Abril	24,5	86,1	121,9
Maio	23,4	87,0	128,5
Junho	22,2	88,3	109,8
Julho	21,6	88,1	139,8
Agosto	21,3	86,7	107,9
Setembro	21,9	84,8	87,7
Outubro	22,8	85,1	108,5
Novembro	23,7	85,5	201,1
Dezembro	24,3	84,9	152,5
Médias	23,4	85,6	132,0

3.2. Amostragem

Antes do início da realização das coletas, um cartaz publicitário (anexo 1) foi confeccionado e afixado em locais freqüentados pelos pecuaristas. Um total de 96 propriedades foram visitadas na região de Ilhéus - Bahia, e um questionário (anexo 2) foi aplicado em cada uma delas com a intenção de se caracterizar as diferentes realidades encontradas no campo. O roteiro utilizado seguiu metodologia proposta por Lakatos & Marconi (1992) de questionários do tipo semi-estruturado.

A partir desses rebanhos cadastrados, aleatoriamente as coletas foram sendo realizadas, à medida que um número mínimo de teleóginas podia ser encontrado na visita a determinado estábulo, ou então amostras eram encaminhadas ao laboratório de parasitologia da Universidade Estadual de Santa Cruz. No total, 30 fazendas foram estudadas, e com o auxílio de um aparelho de GPS (Global Positioning System) e do software MapInfo® pode-se precisar exatamente a localização delas no espaço geográfico pesquisado (Figura 3).

3.3. Obtenção das teleóginas

As fêmeas de carrapatos ingurgitadas - com um comprimento igual ou superior a 4 mm - foram colhidas manualmente, diretamente de bovinos de diversas raças e graus de sangue, naturalmente parasitados em 30 propriedades da região do município de Ilhéus (tabela 2). Os animais estavam a pelo menos 21 dias sem nenhum tratamento parasiticida, para que não houvesse interferência nos resultados dos testes de sensibilidade. As teleóginas coletadas foram acondicionadas em vasilhames plásticos, identificados, limpos e aerados, para o transporte até o laboratório. Só foram analisados os materiais das propriedades que ofereceram um número mínimo suficiente de teleóginas, e não excedeu o prazo de 48 horas da realização da coleta.

3.4. Produtos testados

Foram testados os 4 produtos comerciais de maior utilização por parte dos produtores da região, ou seja, os mais comercializados pelas casas agropecuárias locais: um representante do grupo químico das diamidinas, o Triatox® (amitraz 12,5%); um piretróide, Butox P® (deltametrina 5,0%); o terceiro uma associação piretróide-organofosforado, o Cypermil Plus® (cipermetrina 5,0% / diclorvos 45,0%) e por fim o Neguvon-Assuntol Plus® (triclorfon 77,6% / coumafós 1,0% / cyfluthrin 1,0%), que possui um organofosforado (coumafós) como princípio ativo carrapaticida.

As concentrações utilizadas nos testes foram rigorosamente idênticas às recomendadas pelo fabricante, ou seja: 2,0 ml de Triatox, 2,5 ml de Butox P, 5,0 ml de Cypermil Plus e 5,0 g de Neguvon Assuntol Plus para 1.000,0 ml de água destilada. Os produtos foram dosados por micropipetas e balança analítica, diluídos e acondicionados

em balões volumétricos de 1.000 ml exclusivamente destinados a esta finalidade. Para cada ensaio de biocarrapaticidograma foi preparada uma diluição correspondente.

3.5. Testes de sensibilidade

O trabalho de laboratório foi realizado nas instalações da Universidade Estadual de Santa Cruz, localizada à Rodovia Ilhéus Itabuna km 16, município de Ilhéus, Bahia, Brasil (39° 12' 49" W e 14° 47' 40" S).

A metodologia utilizada para a pesquisa de sensibilidade foi segundo a técnica de Drummond *et al.* (1973), um teste *in vitro* por imersão de teleóginas nas formulações comerciais com posterior observação da inibição de ovipostura e eclosão larval em comparação a um grupo controle. A técnica foi modificada apenas no que se refere ao tempo de imersão, alterado de 3 para 5 minutos, como convencionado em workshop de acarologistas realizado em Juiz de Fora em 1997 (Segundo Leite, em comunicação pessoal).

Apenas as teleóginas colhidas nas últimas 48 horas, que se mostravam em perfeito estado físico, sem alterações morfológicas ou restos de tegumento no aparelho bucal foram utilizadas para os testes de sensibilidade.

Seis grupos homogêneos de 10 teleóginas cada, após lavados em peneira com água corrente, foram secos em papel absorvente macio e em seguida pesados em balança analítica (precisão de 0,0001g);

Em seguida permaneceram imersos durante 5 minutos em 4 recipientes plásticos identificados contendo as diluições recomendadas pelos fabricantes de cada acaricida de contato a ser pesquisado, além de 2 grupos controles imersos em água destilada;

Após a imersão, as teleóginas foram secas em papel absorvente para se evitar a proliferação de fungos oportunistas. Foram então acondicionadas em placas de Petri descartáveis de 100 mm (figuras 1 e 2), devidamente identificadas e levadas à estufa tipo BOD, onde foram mantidas à temperatura de $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $85\% \pm 5\%$.

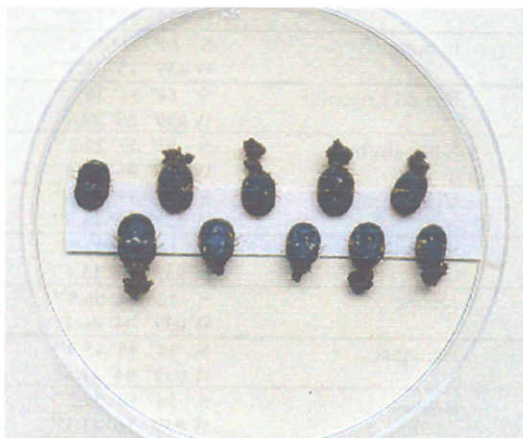


Figura 1 – Teleóginas acondicionadas em placas de Petri descartáveis e mantidas em estufa BOD (grupo controle no 3º dia de postura).

A partir do décimo dia de postura, foram devidamente registradas em formulário próprio (anexo 3) as principais variáveis da pesquisa: MORTALIDADE DAS TELEÓGINAS, PESO DAS POSTURAS (do 15º ao 18º dia de postura), PERCENTUAL DE ECLODIBILIDADE (de 25 a 35 dias após a pesagem das massas de ovos), EFICIÊNCIA REPRODUTIVA (ER) e EFICIÊNCIA DO PRODUTO (EP). Estes índices foram observados para cada lote testado, além do grupo controle que apresentou melhor performance reprodutiva.

3.6. Avaliação dos testes

As variáveis dos biocarrapaticidogramas foram então avaliadas segundo as equações prescritas por Drummond *et al.* (1973):

$$ER^* = \frac{\text{peso dos ovos}}{\text{peso das teleóginas}} \times \% \text{ eclosão} \times 20000^{**}$$

* Eficiência Reprodutiva;

** A constante 20.000 significa o número estimado de ovos em 1g de ovos de *Boophilus microplus*.

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

* Eficiência do Produto.

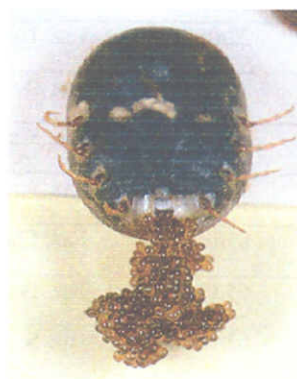


Figura 2 – Teleógina no 3º dia de postura.

3.7. Análise Estatística

A análise estatística dos resultados foi executada pelo Teste de Kruskal-Wallis, para a comparação de médias das eficiências dos compostos carrapaticidas testados, com uma significância de 5% ($P > 0,05$).

Os gráficos demonstrativos das distribuições de frequência a partir dos percentuais de eficiência em cada população testada foram elaborados através do programa Excel® (Microsoft).

Tabela 2: Listagem de 30 testes de biocarrapaticidograma realizados de abril a setembro de 2000 na região de Ilhéus-Bahia, com a data de realização dos testes, nome da propriedade, região do município e coordenadas geográficas.

Teste	Data	Propriedade	Localidade	Coordenadas
01	03/05/2000	CEPLAC – EMARC	Uruçuca	S 14° 35' 35.3" W 039° 16' 54.9"
02	03/05/2000	CEPLAC - CANGURU	Uruçuca	S 14° 34' 22.6" W 039° 20' 10.1"
03	13/05/2000	Sítio Miramaia	Couto	S 14° 52' 10.1" W 039° 03' 45.3"
04	13/05/2000	CEPLAC - CEPEC	BR 415	S 14° 47' 05.3" W 039° 13' 22.2"
05	20/05/2000	Faz. Dichma	S. José	S 14° 44' 13.7" W 039° 06' 11.2"
06	20/05/2000	Faz. S. Francisco	Itabuna	S 14° 51' 38.6" W 039° 15' 39.7"
07	20/05/2000	Faz. Bela Vista	Rio do Engenho	S 14° 51' 30.7" W 039° 05' 04.8"
08	22/05/2000	Sítio Alvorada	Sambaituba	S 14° 39' 29.2" W 039° 06' 10.4"
09	22/05/2000	Faz. Massaranduba	Vila Olímpio	S 14° 39' 55.3" W 039° 09' 18.3"
10	22/05/2000	Faz. Todos os Santos	Sambaituba	S 14° 40' 27.2" W 039° 07' 13.4"
11	27/05/2000	Faz. Rosário	Iguapc	S 14° 44' 06.9" W 039° 04' 06.4"
12	30/05/2000	Faz. Sta. Bárbara	Aritaguá	S 14° 40' 45.9" W 039° 04' 41.5"
13	30/05/2000	Faz. Sta. Cruz	Itabuna	S 14° 50' 59.2" W 039° 16' 41.1"
14	01/06/2000	Faz. Chocolate	Itabuna	S 14° 49' 13.0" W 039° 16' 15.4"
15	03/06/2000	Faz. Bombini	Couto	S 14° 54' 30.3" W 039° 06' 47.7"
16	03/06/2000	Faz. S. José	S. José	S 14° 44' 13.4" W 039° 07' 26.4"
17	03/06/2000	Faz. Primavera II	Banco do Pedro	S 14° 38' 48.3" W 039° 15' 06.1"
18	06/06/2000	Faz. Havai	Castelo Novo	S 14° 38' 33.6" W 039° 12' 45.1"
19	06/06/2000	Faz. Esperança	BR 415	S 14° 46' 02.3" W 039° 13' 20.3"
20	06/06/2000	Faz. Sagrada Família	Salobrinho	S 14° 47' 52.9" W 039° 10' 38.7"
21	10/06/2000	Faz. Arabela	Santo Antônio	S 14° 53' 20.6" W 039° 15' 30.5"
22	10/06/2000	Faz. Primavera I	BR 415	S 14° 47' 43.9" W 039° 12' 50.2"
23	13/06/2000	Faz. VM	Rio do Engenho	S 14° 51' 41.2" W 039° 04' 48.0"
24	13/06/2000	Faz. Serra Encantada	Serra Grande	S 14° 31' 05.7" W 039° 02' 40.0"
25	03/07/2000	Faz. Santa Rita	Uruçuca	S 14° 31' 21.1" W 039° 12' 12.0"
26	20/07/2000	Faz. Realidade	Sambaituba	S 14° 40' 02.5" W 039° 05' 06.0"
27	21/07/2000	Faz. Velho Paraíso	Vila Olímpio	S 14° 39' 30.1" W 039° 08' 23.2"
28	23/07/2000	Faz. Santa Rita	BR 415	S 14° 48' 09.1" W 039° 08' 38.2"
29	23/07/2000	Faz. Vila Carina	Progresso	S 14° 46' 51.7" W 039° 06' 07.7"
30	29/07/2000	Faz. Progresso	BR 415	S 14° 49' 13.4" W 039° 12' 31.2"

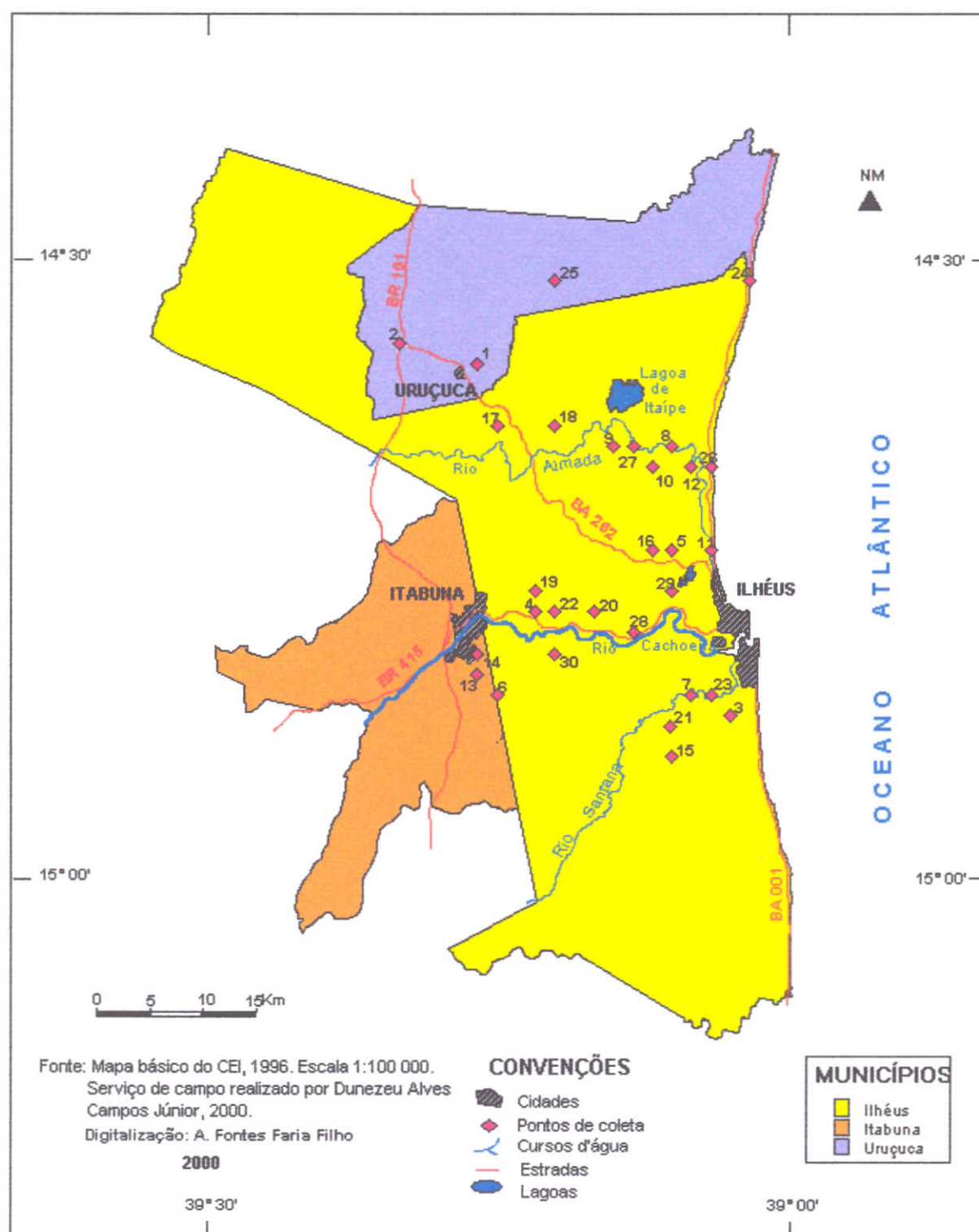


Figura 3 – Localização geográfica das 30 populações de *Boophilus microplus* testadas na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados do questionário

Os primeiros resultados dessa pesquisa foram obtidos através de um questionário aplicado nas propriedades testadas (anexo 2). Através de um roteiro com 19 perguntas, obteve-se o perfil individual do sistema de produção e do manejo dos carrapaticidas em cada fazenda pesquisada.

Um posterior agrupamento dessas informações forneceu um perfil geral da forma de exploração e manejo do carrapaticida das 30 propriedades participantes.

4.1.1. Dados sobre as propriedades testadas

As oito primeiras perguntas do questionário foram direcionadas aos dados produtivos das propriedades pesquisadas, e demonstraram que a maioria das fazendas estudadas (80,0%) é de exploração mista e apenas 20,0% têm na pecuária a única fonte de receita. Nota-se que, muitas propriedades que outrora sustentavam-se apenas da cacauicultura ou outras atividades agrícolas hoje possuem um rebanho bovino como um meio de subsistência da propriedade.

A área total média destas fazendas foi de 164,5 hectares, sendo que 66,6% delas possuem até 200 hectares, com uma média de área de pastagem de 64,8 hectares por propriedade.

A existência de condições edafoclimáticas favoráveis na região talvez tenha determinado a predominância absoluta dos capins do gênero *Brachiaria spp* (86,6%) em relação a outras gramíneas. Esse fato certamente também se deve à baixa exigência nutricional destas espécies. Os capins Elefante (*Pennisetum purpureum*) e

Sempre Verde (*Panicum maximum*) aparecem como predominantes em 6,7% das fazendas pesquisadas (Figura 4). Nestas propriedades tais gramíneas são cultivadas em forma de capineiras e fornecidas no cocho aos animais após trituradas em máquinas forrageiras elétricas. Práticas semi-intensivas de manejo, como o fornecimento de forragem picada e/ou concentrado no cocho, foram registradas em 60,0% das propriedades. Enquanto isso, 40,0% dos proprietários preferem manter o sistema extensivo de criação.

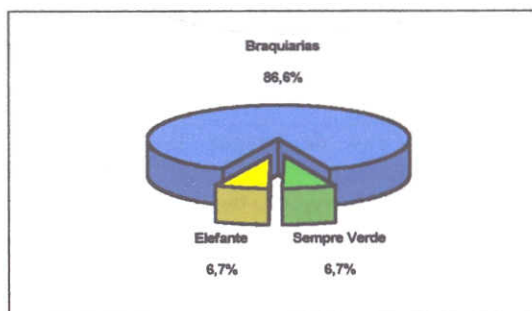


Figura 4: Pastagem predominante nas 30 fazendas coletadas na região de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Com uma média de 67,1 cabeças por rebanho testado, o número de animais encontrados variou de 12 a 300. A pecuária exclusivamente leiteira é praticada em 66,6% das propriedades, contra apenas 6,7% de pecuária de corte e 22,7% de fazendas com rebanhos de aptidão mista (Figura 5).

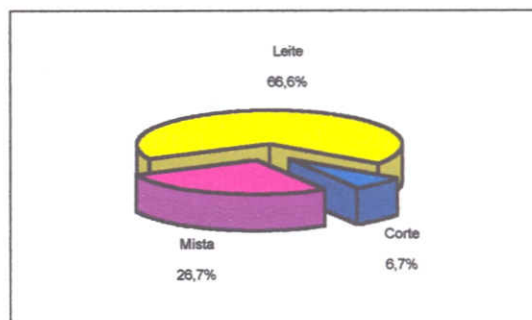


Figura 5: Tipos de exploração pecuária encontrada nas propriedades testadas na região de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Quanto ao grau de sangue dos rebanhos, na maioria das criações existem bovinos mestiços "Europeu x Zebu" em variados graus de sangue (83,3%), enquanto somente 16,7% dos rebanhos testados eram compostos apenas de animais *Bos taurus* (Figura 6).

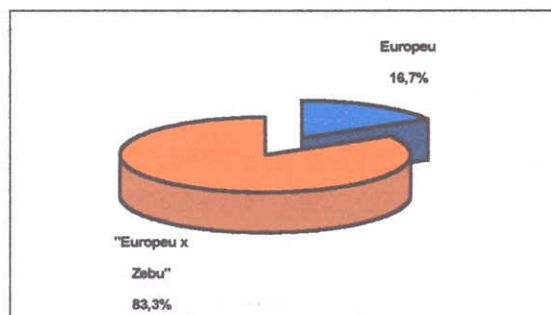


Figura 6: Grau de sangue dos rebanhos pesquisados na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

4.1.2. Características do manejo do carrapaticida

Outras onze questões acerca das características do manejo e aplicação dos carrapaticidas demonstraram que há uma grande semelhança entre os sistemas de produção visitados. Em 93,3% das fazendas observou-se pelo menos um curral com cobertura, enquanto que 70,0% delas dispunham de tronco de contenção para adequada abordagem e tratamento dos animais. Na maioria das fazendas (56,6%) apenas um funcionário se encarregava da lida diária do rebanho, e 30,0% dos produtores entrevistados afirmam dispor de pelo menos dois empregados para realizarem as tarefas pertinentes à exploração pecuária.

Quanto ao tipo de aplicação do carrapaticida, em 50,0% dos rebanhos pesquisados ocorre somente pulverização manual, enquanto que 43,3% recebem métodos conjugados de controle com acaricidas de contato associados a outros compostos sistêmicos injetáveis, e 6,7% se

utilizam exclusivamente de produtos *pour-on* (Figura 7).

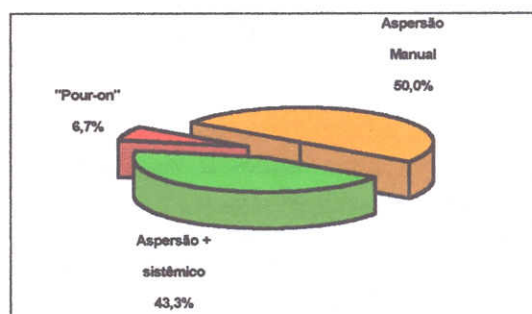


Figura 7: Tipo de aplicação do carrapaticida nos rebanhos pesquisados na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Quase a totalidade dos pecuaristas (93,3%) afirma desconhecer ou não realizar nenhum tipo de controle alternativo (não químico), sendo que 6,7% deles citam a rotação de pastagem como um método praticado em sua propriedade visando a diminuição do carrapato.

O tempo médio de emprego dos produtos em uso corrente esteve entre um e três anos em 50,0% das propriedades, é inferior a um ano em 43,3% das fazendas, e apenas 6,7% dos pecuaristas disseram utilizar-se da mesma base há pelo menos cinco anos (Figura 8).

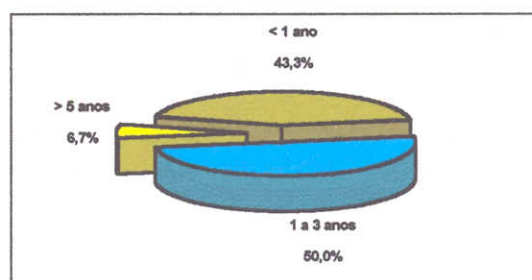


Figura 8: Tempo de utilização do produto carrapaticida em cada rebanho testado na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Foi possível observar que a base química de uso para pulverização utilizada em 53,3% dos rebanhos foi, contraditoriamente, a que apresentou menor eficiência nos testes de

sensibilidade realizados nesse trabalho, a diamidina (Triatox®, Coopers). Em seguida se encontra a associação cipermetrina / diclorvos (Cypermil Plus®, Ouro Fino), usada em 10,0% das fazendas, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3: Produtos comerciais em uso nas 30 propriedades testadas na região de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Produto	% Prop.
Triatox	53,3% (16/30)
Ivomec	13,3% (4/30)
Cypermil Plus	10,0% (3/30)
Butox P	6,6% (2/30)
Neguvon-Assuntol Plus	6,6% (2/30)
Carbeson	3,4% (1/30)
Duplatic	3,4% (1/30)
Ivotan	3,4% (1/30)

Quanto à frequência das aplicações carrapaticidas, na maior parte das propriedades pesquisadas (70,0%) houve uma variação entre 15 e 30 dias de acordo ao grau de infestação dos animais, enquanto o restante (30,0%) obedece a intervalos fixos de 15, 21 ou 30 dias (Figura 9).

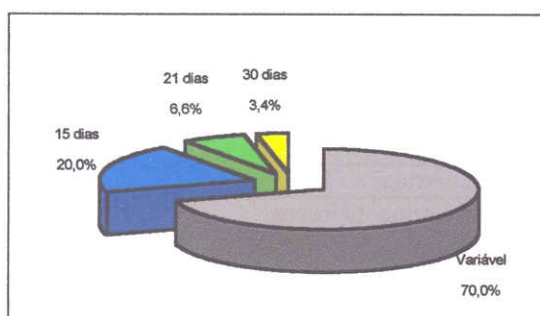


Figura 9: Frequência obedecida nas aplicações carrapaticidas em fazendas pesquisadas na região de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Segundo 83,3% dos entrevistados, a aplicação dos carrapaticidas estende-se a todos os animais do rebanho, porém 16,7% deles afirmaram somente aplicar os produtos nos animais que se encontram mais infestados, isentando os aparentemente livres de carrapatos dos efeitos maléficos dos acaricidas. Em 90,0% das propriedades as dosagens recomendadas pelos fabricantes são rigorosamente respeitadas. Os 10,0% restantes costumam utilizar-se de dosagens superiores às prescritas em bula, com o intuito de aumentar o efeito tóxico do produto sobre os carrapatos.

O volume de calda carrapaticida pulverizada por bovino adulto em 60,0% das propriedades, quando estas se utilizam da pulverização manual, está entre 3 e 5 litros. Destes, 26,7% afirmam aplicar banhos sistemáticos com 4 a 5 litros por animal. Os 40,0% restantes gastam menos de 2 litros de solução acaricida por cabeça de animal adulto pulverizado (Figura 10).

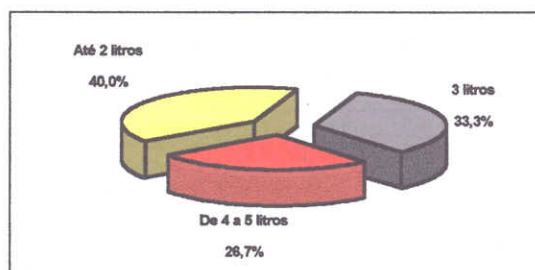


Figura 10: Volume médio de calda acaricida gasto por bovino adulto pulverizado na região de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Concordando com Rocha (1995), os resultados gerais da investigação desse questionário “demonstram a inadequação na transferência de tecnologia para o setor pecuário e registram as condições que favorecem o estabelecimento da resistência aos carrapaticidas”.

4.2. Eficiência *in vitro* dos produtos testados

Como demonstram as tabelas 4 e 6, todos os quatro produtos comerciais testados variaram amplamente nos seus percentuais de eficiência. A menor eficiência observada foi a da deltametrina (0,44%), a eficiência máxima (100,00%) foi observada para o carrapaticida deltametrina e as associações cipermetrina / diclorvos e triclorfon / coumafós / cyfluthrin. O amitraz apresentou eficiência máxima de 98,64%.

Tabela 4: Percentuais de eficiência dos produtos carrapaticidas testados em 30 populações de carrapatos *Boophilus microplus* colhidos em fazendas na região do município de Ilhéus - Bahia no período de abril a setembro de 2000.

População	Amitraz	Deltametrina	Cipermetrina/diclorvos	Triclorfon/coumafós/cyfluthrin
1	52,41	97,93	100,00	83,72
2	94,13	100,00	96,52	93,26
3	4,02	37,41	48,59	89,22
4	46,63	53,78	98,84	99,37
5	21,72	85,64	87,08	16,10
6	96,73	86,73	34,20	28,41
7	3,09	0,44	4,26	27,32
8	4,27	63,42	100,00	83,80
9	29,96	39,53	100,00	83,10
10	28,53	85,74	100,00	90,40
11	7,00	48,91	94,51	62,58
12	53,05	18,74	8,08	46,82
13	25,65	2,39	72,69	52,62
14	56,86	90,16	76,45	41,59
15	98,64	47,59	56,96	100,00
16	28,23	72,82	94,66	84,54
17	20,72	69,46	100,00	97,37
18	10,70	81,52	94,45	81,96
19	14,98	85,31	84,66	98,34
20	20,58	58,92	95,39	94,28
21	13,30	37,57	29,16	14,28
22	30,54	97,94	34,36	100,00
23	68,92	86,35	84,02	100,00
24	9,78	82,84	34,85	88,55
25	29,12	39,46	47,45	27,87
26	9,19	78,70	97,17	96,10
27	16,55	89,46	98,72	100,00
28	5,89	63,23	100,00	90,71
29	7,78	91,70	98,68	85,03
30	19,41	57,50	100,00	96,48

Também deve-se observar que em 40,0 % das propriedades nenhum dos produtos testados apresentou eficiência legalmente aceitável, em 26,7% delas apenas um produto se mostrou eficaz e em 33,3% dois produtos obtiveram eficiência superior a 95,00% (figura 11)

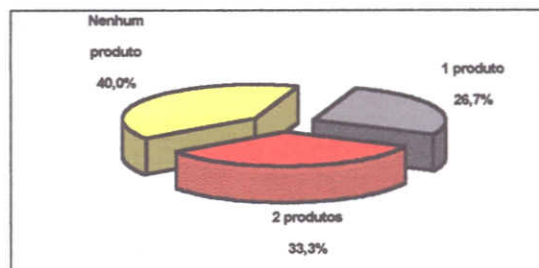


Figura 11: Número de carrapaticidas eficazes em 30 propriedades na região de Ilhéus - Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Para um carrapaticida ter eficiência considerada aceitável e poder ser lançado no mercado, obrigatoriamente tem que apresentar uma eficiência igual ou superior a 95,00% sobre uma cepa sensível (Ministério da Agricultura, 1987). Porém, como podemos confirmar na tabela 5, a formulação de maior eficácia (cipermetrina / diclorvos) apenas alcançou tal eficácia em 43,3% das propriedades testadas.

Tabela 5: Sensibilidade a carrapaticidas de 30 amostras testadas de carrapatos *Boophilus microplus* oriundos de fazendas da região do município de Ilhéus (BA) cujos resultados apresentaram eficiência $\geq 95,00\%$.

Carrapaticidas	Eficiência $\geq 95\%$
Amitraz	6,7 % (2/30)
Deltametrina	10,0 % (3/30)
Cipermetrina/diclorvos	43,3 % (11/30)
Triclorfon/coumafós/cyfluthrin	30,0 % (9/30)

Na Figura 12, que demonstra o percentual de eficiência média dos produtos testados, distribuídas em intervalos de frequência, é clara a maior performance dos preparados

químicos conjugados cipermetrina / diclorvos e triclorfon / coumafós / cyfluthrin em relação às bases simples diamidina e deltametrina. Isto pode ser explicado pelo manejo inadequado destas bases carrapaticidas ao longo do tempo nas propriedades, como confirmado nos resultados do questionário aplicado. Além disso, existe nestes compostos uma

potencialização do fosforado sobre o piretróide.

Em termos de eficiência média (Tabela 6), o melhor resultado foi o da associação cipermetrina / diclorvos, com 75,73% de eficiência, que não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) da mistura triclorfon / coumafós / cyfluthrin com 75,13%. O amitraz apresentou a menor taxa de eficiência média nos 30 testes, com 30,95%.

Tabela 6: Eficiência *in vitro* de quatro carrapaticidas comerciais testados em 30 populações de carrapatos *Boophilus microplus* colhidos em fazendas na região do município de Ilhéus – Bahia, no período de abril a setembro de 2000.

Produtos	Eficiência (%)			
	Mínima	Máxima	Média*	Desvio Padrão
Amitraz	3,09	98,64	30,95 ^c	28,00
Deltametrina	0,44	100,00	65,04 ^b	27,68
Cipermetrina/diclorvos	4,26	100,00	75,73 ^a	30,62
Triclorfon/coumafós/cyfluthrin	14,28	100,00	75,13 ^a	28,45

* Médias com letras iguais não diferem entre si ($P>0,05$)

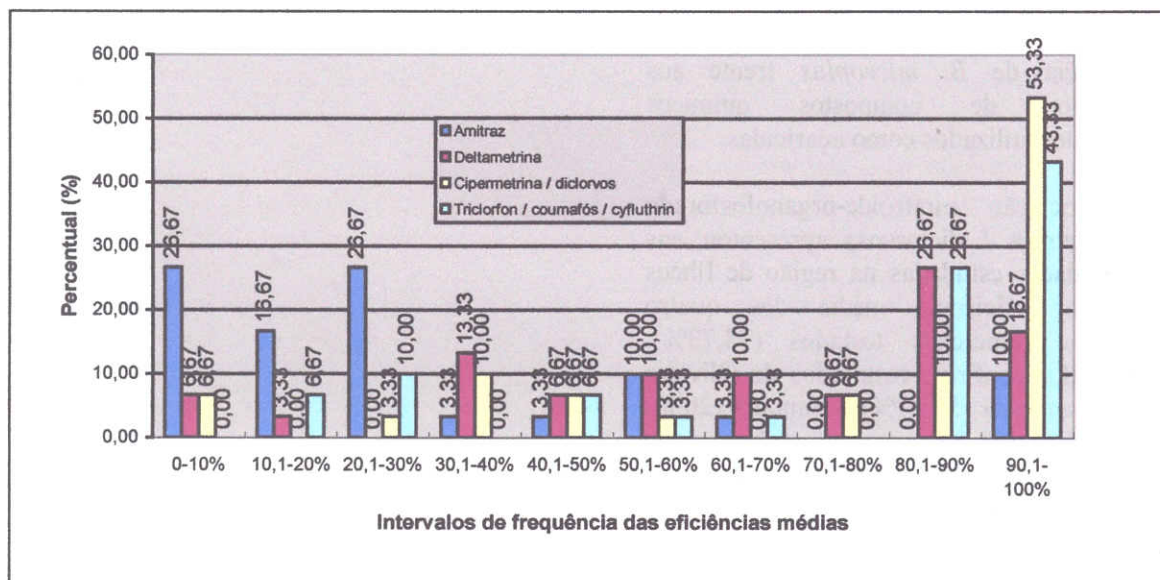


Figura 12: Intervalos de frequência das eficiências médias de quatro bases acaricidas e seus respectivos percentuais, como resultado de 30 testes com *Boophilus microplus* colhidos na região de Ilhéus-Bahia no período de abril a setembro de 2000.

A baixa sensibilidade de *B. microplus* ao amitraz tem sido notificada em várias regiões, e por diferentes autores. Porém, a eficiência média de 30,95% encontrada por este trabalho é a mais baixa entre os valores registrados no Brasil por autores como: Almeida *et al.* (1994) na BA (45,7%); Faustino *et al.* (1995) em PE (81,94%); Leite *et al.* (1995) em MG; Faustino *et al.* (1997) em PE (94,48%); Vieira & Tuerlinck (1997) no RS (91,50%); Oliveira (1999) em MG (61,16%) e Santana (2000) em PE (40,50%).

No Brasil, a resistência aos compostos piretróides foi, inicialmente, registrada por Leite (1988) no RJ, seguido de vários autores a notificar baixas eficiências médias desta base química. A eficiência média encontrada para a deltametrina foi de 65,04%, um valor compatível aos percentuais observados por Almeida *et al.* (1994) na BA (18,40%); Leite *et al.* (1995) em MG, GO, ES e BA; Faustino *et al.* (1995) em PE (55,25%); Faustino *et al.* (1997) em PE (19,01%); Vieira & Tuerlinck (1997) na região de Campanha, RS (70,50%). Leite *et al.* (1995), mostraram haver uma grande variação na resistência de *B. microplus* frente aos subgrupos de compostos químicos piretróides utilizados como acaricidas.

A associação piretróide-organofosforado (cipermetrina / diclorvos) apresentou nas propriedades estudadas na região de Ilhéus a maior eficiência média dos quatro produtos comerciais testados (75,73%). Esse valor confirma resultados de Oliveira (1999) em MG (55,47%) e Santana (2000) em PE (89,60%), que observaram eficiências médias maiores de tais compostos associados, em relação às piretrinas isoladas. Apesar dos organofosforados serem produtos mais antigos e com relatos de resistência em todo o mundo, este grupo químico associado a piretróides pode ser utilizado com eficácia

se um bom manejo carrapaticida for implantado.

A associação triclorfon / coumafós / cyflutrin, apresentou uma eficiência média de 75,13%. Oliveira (1999) em MG notificou 55,21% de eficiência média ao Assuntol® (coumafós), Santana (2000) em PE registrou eficiências médias de 86,44% e 100,00% para o coumafós e a associação triclorfon / coumafós, respectivamente.

Ao término deste trabalho, entende-se que um simples relato da ineficácia de um determinado acaricida sobre uma população de carrapatos não deve ser o motivo para que o produto não seja mais utilizado em determinada região. Isso reforça a necessidade da recomendação dos testes *in vitro* pelo médico veterinário como forma de diagnóstico individual das propriedades que assiste, além de se constituir um instrumental otimizador da eficiência do controle químico em métodos estratégicos de combate aos carrapatos.

5. CONCLUSÕES

Dentro das condições em que esta pesquisa foi realizada, pode-se enumerar alguns pontos conclusivos quanto à eficácia de carrapaticidas em populações de *B. microplus* da região do município de Ilhéus - Bahia:

- Pelos resultados do questionário, notou-se que o manejo dos acaricidas na maioria das propriedades visitadas na região apresentou graves falhas. A qualidade do banho carrapaticida é comprometida principalmente por dois fatores: o primeiro se refere à bomba costal, amplamente usada, e que dificulta a aplicação de um volume adequado de emulsão por animal; o segundo fator é o desconhecimento do modo de ação do produto de contato, o que leva o aplicador a não cobrir todo o corpo do animal. Tais fatos exigem a aplicação de muitos banhos ineficientes ao longo do ano.
- Os responsáveis pelo tratamento dos animais demonstraram desconhecer ou não ter motivação para realizar o controle químico como recomendado, realizando apenas um "controle" imediato do carrapato sem entender a endemicidade da parasitose ou tentar quebrar o seu ciclo de vida com ações estratégicas. Em adição à existência de um intenso rodízio das bases carrapaticidas nas propriedades, criou-se então condições favoráveis ao aparecimento de cepas de *B. microplus* resistentes aos produtos carrapaticidas de contato, há muito tempo utilizados de maneira errônea pela maioria dos criadores de bovinos.
- O teste de biocarrapaticidograma deve ser recomendado pelos médicos

veterinários da região, visto que se constitui num eficiente e preciso medidor da resistência de *B. microplus* frente aos acaricidas comerciais de contato. Além de indicar o produto mais eficaz para cada população pesquisada, auxilia na descrição do perfil regional dos níveis de sensibilidade e resistência dos carrapatos às bases químicas disponíveis no mercado.

- Os resultados dos testes de sensibilidade confirmam a presença de resistência em níveis variados para as bases químicas testadas, existindo muitas propriedades nas quais nenhum dos compostos tenha apresentado eficiência aceitável. As eficiências médias dos produtos cipermetrina / diclorvos (Cypermil Plus®) e triclorfon / coumafós / cyfluthrin (Neguvon-Assuntol Plus®) demonstram que estes são produtos que podem ser recomendados aos produtores da região, pois apresentaram eficiências aceitáveis frente às populações de *B. microplus* pesquisadas. Em contrapartida, os produtos não associados, constituídos de diamidina (Triatox®) e deltametrina (Butox P®) demonstraram que não mais funcionam na maioria das populações do carrapato testadas.

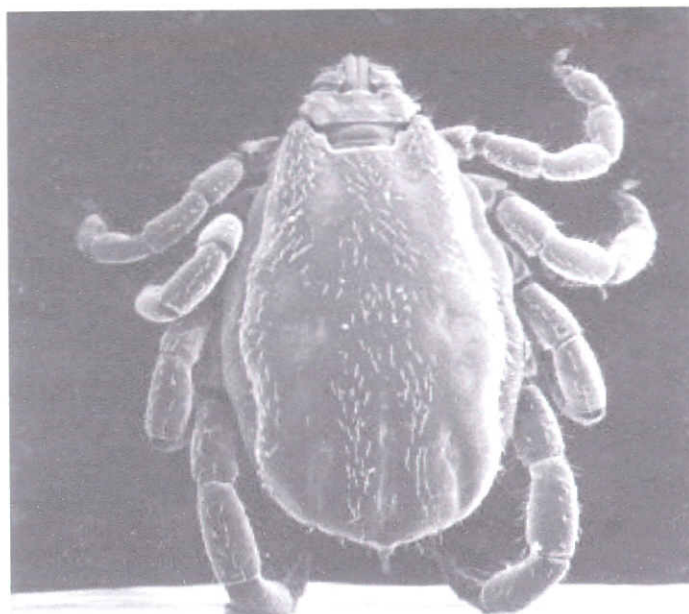
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.A.O.; ARAÚJO, F.R.; CARVALHO, E.L.L.; SANTARÉM, V.A. Susceptibilidade do *Boophilus microplus* a acaricidas na microrregião de Salvador, BA. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 23, Olinda, 1994. **Anais...** Olinda: p.245, 1994.
- CARDOZO, H. & FRANCHI, M. Garrapata: Epidemiologia y control de *Boophilus microplus*. In: NARI, A. FIEL, C. **Enfermedades Parasitarias de Importancia Economica en Bovinos: Bases Epidemiológicas para su Prevención y Control**. Montevideo: Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. Cap. 18, p. 369-407, 1994.
- CORDOVÉS, C. O. Carrapato: controle ou erradicação. Guaíba Agropecuária, 197 p, 1997.
- DRUMMOND, R.O.; ERNST, S.E.; TREVINO, J.L.; GLADNEY, W.J.; GRAHAM, O.H. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory tests for insecticides. Journal of Economic Entomology, v. 66, p 130-133, 1973.
- EVANS, D. E. Ecologia e controle de carrapatos de bovinos. Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL - Circular Técnica, 1992.
- FAO. Ticks and Tick-borne diseases control. A practical field manual. FAO. Rome, v. 2, 1984.
- FARIA FILHO, A. F. Zoneamento do meio físico como subsídio ao planejamento agroecológico no município de Ilhéus - Bahia. Ilhéus, Ba. DCAA-UESC. 43 p, 2000.
- FAUSTINO, M. A. G.; PENA, E. J. M.; GURGEL, A. E. B. Eficácia *in vitro* de produtos carrapaticidas em fêmeas ingurgitadas de cepas de *Boophilus microplus* da sub-região da Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 4, n. 2, sup. 1, p. 58, 1995.
- FAUSTINO, M. A. G.; SANTANA, V.L.A.; LIMA, M.M.; ALVES, L.C. Avaliação *in vitro* da sensibilidade de cepas de *Boophilus microplus* do estado de Pernambuco a produtos carrapaticidas através de testes de imersão de fêmeas ingurgitadas. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n. 2, sup. 1, p. 116, 1997.
- FURLONG, J. Controle do carrapato nos bovinos na Região Sudeste do Brasil. In: CHARLES, T. P., FURLONG, J. eds. **Doenças parasitárias dos bovinos de leite**. Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL, 134 p, 1992.
- FURLONG, J. & LEITE, R.C. Diagnóstico de Situação da Resistência do Carrapato *Boophilus microplus* a Carrapaticidas em Bovinos de Corte e Leite no Brasil. Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL - Projeto de pesquisa, 1997.
- FURLONG, J. Carrapato dos bovinos: conheça bem para controlar melhor. Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL - Circular Técnica 46. p. 21, 1998.
- GONZALEZ, J. C. O controle do carrapato do boi. 1ª edição. Porto Alegre. Edição do autor, 1993.
- LAKATOS, E. V., MARCONI, M. A. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatórios, publicações e trabalhos científicos. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1992. 216p.

- LARANJA, R. J.; ARTECHE, C.C.P.; ARREGUI, L.A. Concentração que inibe a postura viável em 50%, de 3 carrapaticidas organofosforados *in vitro* frente a teleóginas de uma estirpe sensível. **Boletim do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor** 2. p. 9-14, 1974.
- LEITE, R.C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticidas em propriedades das regiões fisiográficas da Baixada do Grande Rio e Rio de Janeiro. Uma abordagem epidemiológica. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988. 151p. (Tese de doutorado).
- LEITE, R.C.; LABRUNA, M.B.; OLIVEIRA, P.R.; MONTEIRO, A.M.F.; CAETANO JUNIOR, J. "In vitro" susceptibility of engorged females from different populations of *Boophilus microplus* to commercial acaricides. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 4 n. 2, p. 283-294, 1995.
- LEMONS, A. M. A. A resistência genética dos bovinos e o controle do carrapato. EMBRAPA-CNPGL (Docs. 6), Coronel Pacheco, Brasil, p. 42, 1986.
- LOMBARDO, R. A. Socioeconomic importance of the tick problem in the Americas. **Pan American Health Organization Scientific Publication**, v. 316, p. 79-89, 1976.
- MADRUGA, C.R.; BERNE, M.E.A.; KESSLER, R.H.; GOMES, R.F.C.; LIMA, J.G.; SCHENK, M.A.M. Diagnóstico da tristeza parasitária bovina no Estado de Mato Grosso do Sul: inquérito de opinião. Fundação Cargill, 1986. 40p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular técnica nº 18).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Normas para registros de parasitocidas de uso pecuário na Brasil. Brasília, Ministério da Agricultura, 19 p. (mimeografado), 1987.
- NARI, A. Methods currently used for the control of one-host ticks: their validity and proposals for future control strategies. **Parassitologia**, v. 32, p. 133-143, 1990.
- NOLAN, J. Mechanisms of resistance to chemicals in arthropod parasites of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v. 18, p. 155-166, 1985.
- NOLAN, J. Acaricide resistance in the cattle tick *Boophilus microplus*. Report of Workshop Leader - FAO/UN consultant. Porto Alegre, RS, Brazil. **Abstract...** p. 21-25, 1994.
- NUÑEZ, J. L.; MUÑOZ COBEÑAS, M.E.; MOLTEDO, H.L. *Boophilus microplus*, la garrapata comum del ganado vacuno. Ed. Hemisferio Sur. p. 184, 1982.
- OLIVEIRA, P. R. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) a carrapaticidas em bovinos de leite da região da zona da mata de Minas Gerais. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 1999. 33p. (Dissertação de mestrado).
- ROCHA, C. M. B. M. Caracterização da percepção dos produtores do município de Divinópolis/MG sobre a importância do carrapato *Boophilus microplus* e fatores determinantes das formas de combate utilizadas. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 205p. (Dissertação de mestrado).

- SALCEDO, J. H. P. Fatores de resistência dos carrapatos aos carrapaticidas. Universidade Federal de Viçosa, MG, p. 1-12, 1984.
- SANTANA, V. L. A. Situação do controle químico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) das subregiões na zona da mata e agreste do estado de Pernambuco, com base em testes *in vitro* de eficácia de carrapaticidas em fêmeas ingurgitadas. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000. 78p. (Dissertação de mestrado).
- SILVA, D. A. Possibilidades de aproveitamento agrícola dos solos da região cacauzeira da Bahia. Cacao Atualidades. Ilhéus, Ba, v. 9 n. 1, p. 10-14, 1972.
- STONE, B. F. The genetics of resistance by ticks to acaricides. **Australian Veterinary Journal** 48 (4), p. 345-350, 1972.
- SURTHEST, R. W. & H. N. COMINS. The management of acaricide resistance in the cattle tick *Boophilus microplus* in Australia. **Bulletin of the Entomological Research** 69. P. 519-540, 1979.
- TATCHELL, R. J. Interaction between ticks and their hosts. **International Journal of Parasitology** 17 (2). P. 597-605, 1987.
- THIESEN, W. L. Biologia do carrapato - *Boophilus microplus*. In: 1º Seminário Nacional sobre Parasitos de Bovinos. EMBRAPA. Campo Grande, MS. **Anais...** p. 207-215, 1979.
- VIEIRA, M.I. & TUERLINCK. Avaliação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em rebanhos de corte e leite do município de Bagé, RS. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** 6 (2) supl.1, p. 132, 1997.
- VILLARES, J. B. Climatologia Zootécnica. III contribuição ao estudo da resistência e susceptibilidade genética dos bovinos ao *Boophilus microplus*. **Boletim da Indústria Animal** 4 (1). p. 60, 1941.
- WHARTON, R. H. & W. J. ROULSTON. Resistance of Ticks to Chemicals. **Annual Review Entomology** (15). p. 381-404, 1970.
- WHARTON, R. H. & W. J. ROULSTON. Acaricides resistance in *Boophilus microplus* in Australia. In: Workshop on Hemoparasites (Anaplasmosis and Babesioses), Cali, CIAT. **Resumos...** p. 73-92, 1977.

PECUARISTAS



PROBLEMAS COM CARRAPATOS?

CONTROLE ESTE VILÃO!

CADASTRE SUA PROPRIEDADE



UESC

Convênio com

U F  G

INFORMAÇÕES:

Professor Dunezeu Alves Campos Júnior

Médico Veterinário - CRMV 1685-BA

Celular: 9131-3990

Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais

Pavilhão Jorge Amado sala 3221-03 Fone: (73) 680-5140

e-mail: dac2@jacaranda.uesc.ba.com.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

Rodovia Ilhéus - Itabuna, km 16 - Ilhéus - BA - 45.650-000



UFMG

**TESTE DE SENSIBILIDADE A CARRAPATICIDAS
CONVÊNIO UESC/UFMG
QUESTIONÁRIO**

No. _____

Data: ____/____/2000

Propriedade: _____ Distrito: _____

Proprietário: _____ Telefone: _____

Distância da UESC: _____

A. DADOS DA PROPRIEDADE

1. Área Total:

_____ ha

2. Exploração predominante:

☐ Pecuária ☐ Agricultura ☐ Mista

3. Área de Pastagem:

_____ ha

4. Capim predominante:

5. Número de cabeças:

6. Pecuária:

☐ Corte ☐ Leite ☐ Mista

7. Sistema:

☐ Intensivo ☐ Semi-intensivo ☐ Extensivo

8. Sangue predominante:

☐ Zebu ☐ Europeu ☐ Europeu x Zebu

B. CARACTERÍSTICAS DO MANEJO EMPREGADO

9. Possui curral?

☐ Sim ☐ Não

10. Possui tronco de manejo?

☐ Sim ☐ Não

11. Número de funcionários na lida do gado:

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ou mais

12. Tipo de aplicação carrapaticida:

☐ Banheiro carrapaticida ☐ Aspersão motorizada ☐ Aspersão manual

☐ Produtos *pour-on* ☐ Produtos injetáveis ☐ Conjugados. Quais? _____

13. Realiza algum tipo de controle estratégico?

☐ Não ☐ Sim. Qual? _____

14. Produto(s) mais utilizado(s):

15. Tempo de utilização do(s) produto(s):

☐ Menos de 1 ano ☐ Mais de 1 ano ☐ 3 anos ☐ 5 anos ☐ Mais de 5 anos

16. Frequência das aplicações:

☐ Semanais ☐ Quinzenais ☐ Mensais ☐ De 2 em 2 meses ☐ Variável

17. Durante as aplicações, pulveriza:

☐ Todos os animais ☐ Somente os infestados

18. Dosagem utilizada:

☐ Recomendada pelo fabricante ☐ Menor ☐ Maior

19. Quantidade de calda pulverizada por cabeça:

☐ Menos de 1 litro ☐ Mais de 1 litro ☐ 2 litros ☐ 3 litros ☐ de 4 a 5 litros

TESTE DE SENSIBILIDADE A CARRAPATICIDAS (BIOCARRAPATICIDOGAMA)

Proprietário: _____

Responsável: _____

Propriedade: _____

Data do teste: ____ / ____ / ____

Município: _____

Teste no. _____

Carrapaticidas	Peso de 10 teleóginas (g)	Sem postura	Peso da Postura (g)	%Eclodibilidade	Eficiência Reprodutiva	Eficiência Produto
1						
2						
3						
4						
Controle 1						
Controle 2						
Data:						

Observações: