

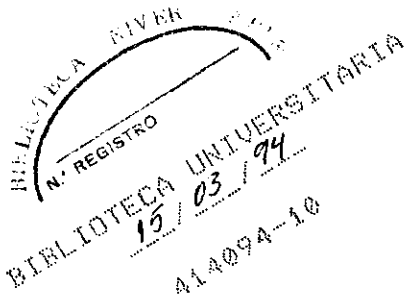
Paulo Roberto de Oliveira



CONTROLE ESTRATEGICO DO *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) EM BOVINOS DE PROPRIEDADES
RURAS DOS MUNICIPIOS DE LAVRAS E
ENTRE RIOS DE MINAS - MINAS GERAIS

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de
Minas Gerais, como
requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre
em Medicina Veterinária
Area: Medicina Veterinária
Preventiva.
Orientador: Prof. Romário
Cerqueira Leite.

Belo Horizonte
UFMG - Escola de Veterinária
1993



MV-00006625-2

0 48c Oliveira, Paulo Roberto de, 1957-

Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1897) em bovinos de propriedades rurais dos municípios de Lavras e Entre Rios de Minas - Minas Gerais / Paulo Roberto de Oliveira. - Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 1993.

xp. : il.

Dissertação (mestrado)

1. Carrapato - Controle - Teses. 2.


Bovino - Parasitas - Teses. 3.

Boophilus microplus - Controle -

Teses. I. Título

CDD - 636.208 969 63

Dissertação defendida e aprovada em 30/08/93, pela
Comissão Examinadora constituída por:

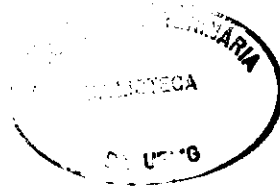

Romário Cerqueira Leite
Prof. Romário Cerqueira Leite
Orientador

Celina Maria Modena
Profa. Celina Maria Modena

José Divino Lima
Prof. José Divino Lima

João Luiz Horácio Faccini
Prof. João Luiz Horácio Faccini

John Furlong
Dr. John Furlong



A memória do meu saudoso pai (José
de Souza Oliveira)
A minha mãe (Ivone) e aos meus
irmãos
A Isolina pelo amor e dedicação

AGRADECIMENTOS

Ao professor Romário Cerqueira Leite pela enriquecedora, pronta e fundamental orientação.

A Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, pelo apoio na realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro.

Aos professores Rômulo Cerqueira Leite, Celina Maria Modena e José Divino Lima.

Aos proprietários das Fazendas Colônia, Cayuaba e São Bento (Entre Rios de Minas - MG) e Fazendas Santa Fé, Retiro Feliz e à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE/ESAL (Lavras - MG), onde foi possível a realização deste trabalho.

Aos Funcionários Ricardo Canesso Dalla Rosa, Antônio Marcos Guimarães, Sônia Rita do Nascimento e Nelson Eder Martins do D.M.V.P.

Aos amigos Alejandro Lopez Inzaurrealde, Anísio Alvarenga Pires e João Paulo Amaral Haddad pela preciosa colaboração na análise estatística dos dados e elaboração dos gráficos e tabelas.

Aos meus colegas de Pós-Graduação.

"Seja melhor eu ir, levar esse
trem de boiada nos conformes..."

João Guimarães Rosa



LISTA DE GRAFICOS

- GRAFICO 1 Temperaturas médias mensais do município de Entre Rios de Minas-MG, no período de janeiro de 1987 a dezembro de 1991 49
- GRAFICO 2 Umidade relativa e chuva total - município de Entre Rios de Minas - MG, no período de janeiro de 1987 a dezembro de 1991 49
- GRAFICO 3 Temperaturas médias mensais do município de Lavras-MG, no período de janeiro de 1987 a dezembro de 199150
- GRAFICO 4 Umidade relativa e chuva total do município de Lavras-MG, no período de janeiro de 1987 a dezembro de 1991 50
- GRAFICO 5 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Colônia, Entre Rios de Minas - MG, no período de novembro de 1988 a outubro 1991-Categoria Bezerros ... 54
- GRAFICO 6 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Colônia, Entre Rios de Minas - MG, no período de novembro de 1988 a outubro 1991 - Categoria Vacas 55
- GRAFICO 7 Contagem mensal de *B. microplus* a Fazenda Cayuaba, Entre Rios de Minas - MG, no período de novembro de 1988 a outubro 1991 - Categoria Bezerros 56
- GRAFICO 8 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Cayuaba, Entre Rios de Minas - MG, no período de novembro de 1988 a outubro 1991 - Categoria novilhas . 57

GRAFICO 9 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Cayuaba, Entre Rios de Minas - MG, no período de novembro de 1988 a outubro 1991 - Categoria Vacas 58

GRAFICO 10 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda São Bento, Entre Rios de Minas-MG, no período de novembro de 1988/abril 1991-Categoria Bezerros 59

GRAFICO 11 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda São Bento, Entre Rios de Minas -MG, no período de novembro de 1988/abril 1991-Categoria Vacas 60

GRAFICO 12 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Retiro Feliz, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Bezerros 67

GRAFICO 13 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Retiro Feliz, Lavras - MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Novilhas 68

GRAFICO 14 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Retiro Feliz, Lavras - MG, o período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Vacas 69

GRAFICO 15 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda FAEPE, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Bezerros 70

GRAFICO 16 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda FAEPE, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria novilhas 71

GRAFICO 17 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda FAEPE, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Vacas 72

GRAFICO 18 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Santa Fé, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Bezerros 73

GRAFICO 19 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Santa Fé, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Novilhas 74

GRAFICO 20 Contagem mensal de *B. microplus* na Fazenda Santa Fé, Lavras-MG, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991 - Categoria Vacas 75





LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Resultado do teste de significância do coeficiente de regressão da amostra (b) por categoria animal nas propriedades do município de Entre Rios de Minas-MG	61
TABELA 2	Resultado do teste de significância do coeficiente de regressão da amostra (b) por categoria animal nas propriedades do município de Lavras-MG ...	62
TABELA 3	Número de meses por grau de infestação segundo época do ano e tipo de tratamento	63
TABELA 4	Percentual de meses por grau de infestação segundo tipo de tratamento	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Localização geográfica dos municípios Entre Rios de Minas (Zona Campo das Vertentes) e Lavras (Zona Sul de Minas Gerais) 43





RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados da aplicação de um programa de controle estratégico do *Boophilus microplus* em seis propriedades rurais de duas regiões da bacia leiteira do Estado de Minas Gerais, em rebanhos puros e mestiços, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991.

O estudo consistiu de visitas mensais a cada propriedade para o monitoramento das cargas parasitárias sobre um número mínimo de 05 animais escolhidos aleatoriamente dentro das categorias bezerros, novilhas e vacas. Em cada região destinou-se duas propriedades para a implantação do controle estratégico com a aplicação de seis banhos, intervalados de 28 dias, no período de outubro a março de cada ano de duração do experimento. De cada região destinou-se ainda uma propriedade "controle", sendo monitorada mensalmente apenas para a avaliação das cargas parasitárias dos animais, sem interferência no manejo normalmente empregado no controle do carrapato.

A implantação nestas propriedades do esquema de controle estratégico de carrapatos impôs, uma tendência à redução ou à manutenção da estabilidade da população parasitária do *Boophilus microplus* dentro de níveis economicamente aceitáveis e suficientes para manter o estado de premunicação dos animais contra as hemoparasitoses. Observou-se uma média de 30 carrapatos por animal/dia, durante 95% dos meses do experimento ($p < 10\%$) e consequente redução do número de banhos carrapaticidas aplicados anualmente comparado às propriedades controle. Entretanto, sua aplicação não deve ser recomendada de forma linear, sendo

necessária uma avaliação exaustiva das condições epidemiológicas locais para sua implementação, bem como o monitoramento periódico do comportamento populacional do *B. microplus*.



1 INTRODUÇÃO

Os carrapatos são conhecidos pela humanidade há milhares de anos. Um dos registros mais antigos desse artrópode é um desenho encontrado numa tumba egípcia de aproximadamente 1.500 anos a.C. (PITOMBO, 1988). Para a pecuária nacional, o principal problema refere-se ao carrapato comum dos bovinos, o *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887), originário da Ásia e aqui introduzido através da vinda de animais dessa região ainda no período colonial. O *B. microplus* encontra condições ótimas para sua sobrevivência, multiplicação e disseminação nas regiões tropicais e subtropicais do planeta entre os paralelos 32º norte e 32º sul (WHARTON, 1974; SUTHERST, 1983). No Brasil, sua presença é registrada em todos os estados da federação devido principalmente às condições climáticas extremamente favoráveis, com temperaturas médias anuais acima de 17°C e índices pluviométricos acima de 500 mm.

HORN (1983b), observou a presença do carrapato dos bovinos em 98% de 3.101 municípios investigados (75% do total de municípios brasileiros) e estimou uma perda econômica anual devida ao carrapato da ordem de 7-8 dólares por cabeça, o que representa 1/7 da estimativa mundial de perdas que é de 7 bilhões de dólares.

O Brasil tem o 4º rebanho bovino do mundo e quaisquer prejuízos a esta população assumem importância substancial, uma vez que afetam qualitativa e quantitativamente fontes de proteína animal necessárias à alimentação humana. O carrapato causa danos dentro dos sistemas de produção, seja diretamente pela ação

espoliadora sobre os bovinos, que segundo GONZALES (1975) é de 0.5 a 3.0 ml o volume de sangue ingerido por uma teleógina; na transmissão de agentes de doenças como as hemoparasitoses e na desvalorização comercial dos couros ou indiretamente, traduzidos por gastos com produtos carrapaticidas, mão-de-obra, equipamentos e instalações apropriadas para o seu combate e trabalhos com premunicação, além do impacto ambiental imprevisível, relacionado ao uso de produtos químicos, quase sempre tóxicos para os animais e para o homem.

Conhecida a extensão e a gravidade dos problemas que causa, a erradicação do *B. microplus* no Brasil poderia ser vista como uma alternativa. A realidade aponta, no entanto, ser esta possibilidade uma verdadeira utopia científica se considerarmos as dimensões continentais do país (cerca de 8.5 milhões de km²), sua extensa linha de fronteiras (acima de 23.000 km) com 10 outros países que também acusam a presença do carrapato, condições climáticas extremamente favoráveis durante todo o ano (HORN, 1983a), além de qualquer consideração de ordem financeira, cultural, administrativa e política, capazes de inviabilizar um programa nacional para a erradicação do carrapato dos bovinos.

Dentro deste contexto e com base no delineamento experimental proposto, o presente trabalho teve por objetivo:

- . A utilização de uma tecnologia no combate ao carrapato dos bovinos, fundamentada em conhecimentos de biologia e ecologia das suas fases de vida livre e parasitária, pela aplicação controlada de carrapaticidas a intervalos regulares e durante períodos pré-estabelecidos, sobre a população parasitária dos animais.

- A redução da população parasitária do *B. microplus* e do número de aplicações anuais de carrapaticidas com a metodologia de controle estratégico aplicada nas propriedades.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O controle do carrapato dos bovinos tem sido feito tradicionalmente desde a virada do século com produtos carrapaticidas, principalmente porque o controle químico ainda é um meio relativamente econômico disponível ao produtor, oferecendo facilidade de uso e resultados prontamente observados (NARI, 1990).

Na evolução histórica do uso dos produtos químicos carrapaticidas, citam-se as bases arsenicais e rotenonas utilizadas até a década de 40, posteriormente surgiram os organoclorados (DDT, BHC, toxafeno) muito usados até os anos 60 e que venceram o problema da resistência do carrapato ao arsênico (WHARTON, 1976a). Os organofosforados surgiram em 1952 com o diazinon (WHARTON, 1974a) e não obstante o surgimento da resistência, continuam sendo usados até hoje em muitas regiões. Outros produtos recentemente desenvolvidos como os carbamatos, as formamidas, os piretróides e as modernas avermectinas vêm sendo introduzidos no combate ao carrapato e sob as mais variadas formas de aplicação nos animais como: soluções para pulverização e cargas de banheiros, formulações "pour-on" e "spot-on", injetáveis, bolus e brincos repelentes (MARTINS, 1983).

Esta sucessão no uso dos carrapaticidas vem ocorrendo em função da maior ou menor eficiência de cada um desses grupos de drogas ou puramente por forças de mercado e o carrapato, entretanto, tem respondido com o desenvolvimento de resistência a um grupo químico após o outro. Este fenômeno pode ser definido como a habilidade de uma estirpe de carrapato tolerar doses de tóxicos que são, comprovada-

mente letais à maioria dos indivíduos numa população normal da mesma espécie (STONE, 1972). A exposição de uma população de carrapatos a um carrapaticida exerce uma pressão de seleção sobre esta população e um ou mais genes determinantes da resistência que existiam em baixa frequência na população, inicialmente susceptível, depois de algumas gerações tornam-se presentes na maioria dos indivíduos (WILSON, 1978).

Fatores diversos como a introdução de gado de corte europeu (*Bos taurus*) em áreas tradicionalmente produtoras de gado zebu (*Bos indicus*), a elevada densidade animal dentro dos sistemas de produção, a substituição progressiva de pastagens como o capim-gordura com ação letal sobre larvas do *B. microplus*, o elevado número de aplicações carrapaticidas nos rebanhos anualmente associados ao baixo volume e concentração usados inadvertidamente pelos criadores, estão relacionados com a baixa eficiência dos tratamentos químicos e com o desenvolvimento precoce do fenômeno da resistência.

A era dos carrapaticidas altamente eficazes estimulou os pecuaristas e muitos pesquisadores a acreditarem que continuariam contando com provisões de novos e eficientes produtos. Infelizmente, a capacidade de adaptação do carrapato limita os benefícios dos carrapaticidas, podendo-se chegar à situação em que a obtenção de novos e eficientes compostos químicos seja inviável economicamente para a indústria (WHARTON, 1976b).

Estratégias mais racionais de controle químico do carrapato dos bovinos ou sistemas integrados, associando diferentes procedimentos, vêm sendo objeto de estudo ou mesmo sendo empregados com vistas a uma maior economia para o produtor (menor número de tratamentos carrapaticidas por ano), redução dos efeitos tó-

xicos sobre o homem, os animais e o meio ambiente e como forma de prevenir o aparecimento precoce da resistência, possibilitando maior tempo de vida útil aos carrapaticidas.

Dentre esses procedimentos, cita-se a utilização de pastagens com propriedades repelentes ou que matam ou diminuem a sobrevivência das formas de vida livre do *B. microplus*, observado tanto em gramíneas quanto em leguminosas. Dentre as gramíneas, destaca-se por sua ação anti-carrapato o capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) e o andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth), segundo THOMPSON et al. (1978), FARIAS et al. (1986) e BARROS & EVANS (1989). Com relação às leguminosas, SUTHERST et al. (1982) e ZIMMERMAN et al. (1984), verificaram grande mortalidade de larvas de *B. microplus* quando expostas ao *Stylosanthes* sp. Contudo, há necessidade de maior número de pesquisas no sentido de elucidar os mecanismos de ação dessas forrageiras assim como, o comportamento epidemiológico das populações de carrapatos nestas pastagens.

O descanso e rotação de pastagens é outro procedimento, que consiste na alternância de pastoreio em no mínimo dois piquetes, e estabelece a retirada dos bovinos das pastagens por um período suficientemente longo, até que as larvas não alimentadas do carrapato que ali se encontram tenham morrido (WILKINSON, 1957; WHARTON et al., 1969; HARLEY & WILKINSON, 1971). O conhecimento da longevidade das larvas no ambiente é fundamental, para definir o tempo de descanso da pastagem (LEMOS, 1986). O período de sobrevivência das larvas no ambiente é menor nos meses mais quentes e maior nos meses mais frios do ano, segundo dados de biologia e ecologia do *B. microplus* levantados por MAGALHÃES (1989).

Raças bovinas resistentes ao carrapato há muito têm sido observadas por criadores, e despertado o interesse de pesquisadores de diversos países (WHARTON et al., 1970b; SEIFERT, 1971; WHARTON, 1976b; UTECH et al., 1978a; UTECH et al., 1978b; WATERS, 1982; MARADAY & GONZALES, 1984; OLIVEIRA & ALENCAR, 1987; GOMES et al., 1989). As raças geneticamente resistentes ao carrapato, como o gado indiano (*B. indicus*) e seus cruzamentos, são parasitadas por menor número de fêmeas ingurgitadas, assim como é menor o tamanho de suas posturas, significando menor população de larvas infestantes nas pastagens (HEWETSON & NOLAN, 1967).

A possibilidade do uso de predadores, parasitas e patógenos do *B. microplus*, tem sido considerada, mas não tem demonstrado ser um método eficaz, apesar de várias espécies de predadores como vespas, formigas, aranhas, pássaros e lagartos já terem sido reportadas (MATTHEWSON, 1984). A formiga de fogo (*Solenopsis geminata*) estudada por BUTLER et al. (1979), a *Iridomyrmex detectus* e a *Aphaenogaster longiceps* citadas por WILKINSON (1970) são responsáveis pela escassez de carrapatos em certas áreas da Austrália. Várias aves foram observadas predando o carrapato de bovinos, como a garça-do-boi (*Ardesia ibis ibis*), o anu-preto (*Crotophaga ani*), segundo SIMMONDS (1967), galinhas domésticas segundo HASSAN et al. (1991) e a garça-vaqueira (*Egretta ibis*) e o gavião chimango (*Mivalgo chimango*) segundo ALVES-BRANCO et al. (1983) e ALVES-BRANCO & PINHEIRO (1987).

A utilização de machos estéreis tem sido importante no controle de certas moscas, como a *Cochliomyia hominivorax* mas, quando aplicada ao carrapato do bovino, seja por irradiação ou através de híbridos resultantes de cruzamentos interespecíficos de *B. microplus* x *B. annulatus*, surgem obstáculos, como a dificuldade de se produzir grande número de car-

rapatos estéreis, sua baixa capacidade de se deslocar comparado às moscas, e o que é mais grave, as fêmeas acasalam-se com muitos machos, de modo que a cópula com um macho estéril não influenciará a sua fertilidade, se posteriormente ocorrer acasalamento com machos férteis (MATTHEWSON, 1984).

Outras medidas como as queimadas, a aplicação de carrapaticidas nas pastagens, alterações no micro-habitat do carrapato pelo aumento da densidade animal nas pastagens, reduzindo a cobertura vegetal e levando à dessecação das larvas, apresentam suas deficiências e podem causar um impacto ambiental indesejável.

Na era da ciência moderna, quando a imunologia, a biologia molecular e a engenharia genética se destacam, criam-se oportunidades sem precedentes para o desenvolvimento de vacinas contra o carrapato dos bovinos e outros parasitos. Estudos das reações imunológicas entre os carrapatos e seus hospedeiros não são recentes (WILLADSEN, 1987). TRAGER (1937), inoculou cobaios com extrato de larvas de *Dermacentor variabilis* (carrapatos de cães nos EUA). A expressão da imunidade foi parcial, com redução do número de fêmeas que ingurgitaram plenamente após o desafio. RIEK (1961) inoculando bezerros Shorthorn com extrato obtido de larvas de *B. microplus*, observou redução do número de fêmeas ingurgitadas nos animais vacinados quando comparados aos controles. ALLEN & HUMPHREYS (1979) no Canadá, vacinaram cobaios e bezerros contra o *D. andersoni*, observando uma drástica redução no peso das teleóginas e na eclodibilidade dos ovos.

Pesquisadores australianos vêm testando uma série de possíveis antígenos, que poderiam disparar o sistema imunológico do bovino, resultando em uma resposta protetora contra o carrapato. Material de células sanguíneas,

hemolinfa e cultura de células de ovos foram testados, mas sem resposta imune efetiva. Mais recentemente, a inoculação de extrato de fêmeas de carrapato parcialmente ingurgitadas em bovinos, demonstrou aumentar a resistência dos animais imunizados (JOHNSTON et al., 1986).

A identificação e purificação de um antígeno denominado Bm86 (WILLADSEN et al., 1989), uma glicoproteína com elevado peso molecular, presente em proporções muito baixas na membrana do intestino de fêmeas ingurgitadas é, talvez o maior e mais promissor avanço nesta área. Animais da raça Hereford, sem exposição prévia ao carrapato, foram inoculados com o antígeno Bm86 e desafiados duas semanas após a vacinação. Observou-se redução de 65% no número de fêmeas que ingurgitaram, 33% no peso médio dessas fêmeas e 86% apresentaram lesões visíveis. A conversão de peso corporal em ovos foi reduzida de 54% nos animais do grupo controle para 19% nos vacinados. Houve redução de 92% do número de larvas.

Entretanto, questões como a diferença de suscetibilidade entre estirpes de carrapatos parasitando animais vacinados, desenvolvimento de resistência à vacina pelo carrapato, tempo de proteção conferida pela vacina, possibilidade de produção a baixos custos e em larga escala, estabilidade para ser aceita pelos criadores dentro de um esquema de vacinação, devem ainda serem respondidas, para que no futuro uma vacina seja efetivamente desenvolvida e comercialmente viável.

Países como o Brasil, Austrália, Argentina e Uruguai, vêm desenvolvendo estudos sobre a biologia e ecologia das fases parasitárias e não parasitárias do *B. microplus* (VILLARES, 1941; HITCHCOCK, 1955a; HITCHCOCK, 1955b; McCULLOCH & LEWIS, 1968; WHARTON & UTECH, 1970; CERNY & DE LA CRUZ, 1971; OLIVEIRA et al.

,1974; GONZALES,1975; EVANS,1978 citado por MAGALHAES 1989; IVANCOVICH,1978; NARI et al.,1978; SUTHERST et al.,1978; ARTECHE & LARANJA,1979; GONZALES et al.,1979; BRUM et al.,1983; CERESER,1983; SUTHERST,1983; UTECH et al.,1983; MORENO,1984; LARANJA et al.,1986; ALVES-BRANCO et al.,1987; SOUZA et al.,1988; MAGALHAES,1989; MAGALHAES & LIMA,1991).

Com base nesses estudos é que tem se desenvolvido uma nova mentalidade no combate ao carrapato dos bovinos, através do sistema de tratamentos estratégicos dos animais. O controle estratégico estabelece a aplicação de produtos carrapaticidas nos animais, a intervalos previamente determinados, a partir da primavera, período de maior multiplicação do carrapato.

O objetivo de tal sistema de aplicação carrapaticida é reduzir a população de formas livres do carrapato na pastagem, através do tratamento dos animais, que vão agir como armadilhas vivas para as larvas infestantes que os atingirem durante o período de ação residual do produto carrapaticida utilizado. Os tratamentos são preconizados durante os meses do ano, quando as larvas não alimentadas do carrapato, livres nas pastagens, são mais ativas em função de condições ambientais favoráveis nesta época (temperatura e umidade relativa do ar mais elevadas) e portanto, sofrem maior desgaste em busca do hospedeiro, sobrevivendo por um período menor sob essas condições. Esta é também a época do ano de maior número de fêmeas adultas do carrapato nos animais, fato que facilita a implantação junto aos produtores de um programa de controle estratégico.

Desde a década de 50 a Austrália adota com sucesso os esquemas de controle estratégico, baseados nos conhecimentos da biologia e ecologia do *B. microplus*, integrados com a uti-

lização de raças resistentes ao carrapato e rotação de pastagens.

NORRIS (1957), em um estudo realizado no sul de Queensland na Austrália, adotou um sistema de banhos estratégicos em três grandes rebanhos da região. Os tratamentos foram feitos na primavera e início do verão a cada 30 dias, de modo que os carrapatos que se fixassem nos animais entre os banhos não chegassem a maturidade. Os banhos foram contínuos até a eclosão de larvas nas pastagens ter sido bastante reduzida e descontínuos depois que as larvas foram exterminadas, evitando queda no nível de imunidade dos animais para as plasmoses. Por todo o resto do verão e início do outono, os animais apresentaram infestação leve e requereram banhos esporádicos. Nas propriedades onde não foi aplicado o controle estratégico, ocorreram pesadas infestações de carrapatos no verão e outono, apesar da aplicação mensal de banhos. O autor conclui que as aplicações estratégicas de carrapaticidas nos animais reduziram a necessidade de tratamentos nos meses de verão, quando os banhos são mais demorados devido as chuvas.

Ao estudar a sobrevivência dos estádios não parasitários do *B. microplus* no norte de Queensland, HARLEY (1966) observou que a longevidade máxima da larva, ou seja, o período compreendido entre a queda da teleógina até a morte de sua progênie no ambiente, proporciona uma base para um plano de controle através da rotação de pastagens ou de banhos estratégicos. Períodos de aplicações carrapaticidas suficientemente longos para cobrir a longevidade máxima do carrapato na pastagem, podem resultar em uma forma de controle efetiva das formas de vida livre.

Em seu trabalho de ecologia do *B. microplus* McCULLOCH & LEWIS (1968), referem-se aos programas de sincronização de banhos carrapaticidas nos animais. Concluem que os estudos do

ciclo de vida do carrapato têm dado informações valiosas para qualquer programa de controle e indicam a primavera para o início dos tratamentos na região de Queensland.

Em uma publicação sobre o controle do carrapato em animais domésticos SHAW (1970), comenta que na Austrália e América do Sul o controle do *B. microplus* feito com banhos a cada 3 a 4 semanas é regra geral, e que os tratamentos podem ser relaxados quando a época não é favorável às infestações. Observa ainda que na África o número de tratamentos para o controle de carrapatos é de 30 a 50 por ano, enquanto que na Austrália não passa de 10 a 12, sendo os banhos de imersão a forma de tratamento mais usada e o método mais eficiente.

WHARTON & NORRIS (1980), preconizam o controle da população de carrapatos em rebanhos de leite, através da aplicação estratégica de carrapaticidas e/ou rotação de pastagens. Uma série de seis banhos com intervalos de três semanas na primavera, ou rotação de pastagens com quatro meses de descanso, tem produzido excelentes resultados no controle do *B. microplus*. Segundo os autores, o "life system" do carrapato no sudeste de Queensland apresenta 4 gerações por ano e 3 pontos de vulnerabilidade. Em outubro, quando o gado está sendo parasitado pela primeira geração de larvas, ninfas e adultos. No outono, pela presença de fêmeas que produzirão larvas que sobreviverão através do inverno e final do inverno, pelo parasitismo de fêmeas originadas das larvas que sobreviveram e que produzirão a primeira geração na primavera. O tratamento estratégico em qualquer um destes 3 pontos, poderá resultar em um controle efetivo do carrapato.

De acordo com dados compilados por POWELL (1982), relativos às pesquisas desenvolvidas

pelo Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) e o Queensland Department of Primary Industries-Austrália, os programas de controle do carrapato implementados atualmente naquele país, são feitos com base na utilização de banhos estratégicos, rotação de pastagens e utilização de raças resistentes ao carrapato. Segundo o autor, a aplicação estratégica de seis banhos anuais, reduziu em 80% as cargas parasitárias dos animais, em relação ao esquema tradicional de 10 banhos.

O desenvolvimento de um sistema de controle do *B. microplus*, integrando práticas como banhos estratégicos, rotação de pastagens e raças resistentes ao carrapato, foi proposto por CAMINO et al. (1984), para o estado de Morelos no México. Estabeleceu-se a aplicação de 3 a 4 banhos a intervalos de 14 dias, nos períodos de maior movimentação dos rebanhos dentro do estado. Quando o pastoreio é fixo nas propriedades, utilizaram intervalos de 21 dias entre os tratamentos.

No Brasil, alguns pesquisadores vêm desenvolvendo trabalhos sobre controle estratégico de carrapatos, com base em dados da biologia e ecologia do *B. microplus*, já levantados para algumas áreas. Em Bagé no Rio Grande do Sul, ALVES-BRANCO et al. (1989), utilizaram 3 grupos de bovinos da raça Hereford submetidos a tratamentos distintos, sendo T1 (4 banhos com carrapaticidas), T2 (6 banhos) e T3 (testemunha-não recebeu banhos no período experimental). Os banhos foram aplicados no início da segunda quinzena de novembro (primavera/verão) e a partir da segunda quinzena de fevereiro (verão/outono), intervalados de 21 dias. Com base nos dois anos de execução do experimento, observou-se um elevado potencial de redução das infestações pelo *B. microplus*, proporcionando uma redução média de 91% e 99.7% respectivamente, para os tratamentos

com 4 e 6 banhos. O incremento médio no peso corporal em relação ao grupo testemunha, foi da ordem de 41.8 kg para o grupo tratado com 4 banhos e de 42.6 kg para 6 banhos.

MAGALHÃES (1989) e MAGALHÃES & LIMA (1991), em seus estudos sobre a fase não parasitária do carrapato, realizado no município de Pedro Leopoldo-MG, no período de novembro de 1983 a outubro de 1986, concluíram que o *B. microplus* pode desenvolver até 4 gerações por ano, ocorrendo a primeira geração na primavera. A sobrevivência máxima da larva (SML) em condições naturais é de no mínimo 8 semanas e no máximo 20 semanas, com duração média de 13.2 semanas para os três anos que duraram o experimento. Todos os períodos da fase não parasitária são altamente influenciados pelas condições climáticas, em especial a temperatura, mostrando-se mais longos nos meses de temperatura mais baixa e mais curtos nos meses de temperatura mais elevada. Observou ainda, que o tempo máximo de duração da fase não parasitária é de 6.3 meses e ocorrendo em maio, e que a duração mínima é de 3.8 meses e ocorre em novembro.

Com base nos dados obtidos sobre as fases parasitárias e não parasitárias do *B. microplus*, foram aplicados seis banhos com intervalos de 21 dias nos animais a partir do mês de novembro de 1986 a março de 1987. O autor utilizou bovinos mestiços e o esquema empregado foi comparado com as formas de controle tradicionalmente empregadas na região. Os resultados observados mostram que a aplicação de banhos estratégicos tem efeito redutor nos níveis de infestação dos animais e que a época mais indicada para o seu início é durante o ressurgimento da primeira geração de carrapatos na primavera.

LEITE et al. (1990), apresenta os resultados preliminares da aplicação estratégica de ba-

nhos carrapaticidas em bovinos de propriedades rurais de três regiões do Estado de Minas Gerais e discutem os vários fatores que influenciaram para o sucesso ou falhas do programa implantado.

A utilização controlada dos carrapaticidas, através de banhos estratégicos, como fator limitante do desenvolvimento do fenômeno da resistência pelo carrapato, é também preconizada por FURLONG (1992). O autor propõe um esquema de controle estratégico do *B. microplus* para a Região Sudeste, com a utilização de seis banhos, aplicados a intervalos de 21 dias, a partir do mês de setembro ou outubro, sobre a primeira geração de carrapatos ou sobre a geração mais curta a partir de janeiro ou fevereiro, reduzindo as infestações a níveis economicamente aceitáveis, mantendo a premunicação natural do rebanho contra os agentes da Tristeza Parasitária Bovina.

A distribuição estacional do carrapato dos bovinos no Brasil e suas variações em função de diferenças climáticas locais, estão sendo simuladas através de modelos computadorizados, como o CLIMEX criado na Austrália por SUTHERST & MAYWALD (1985). A tentativa de se utilizar a inteligência artificial no desenvolvimento de um programa de computador, objetivando oferecer aos produtores "pacotes" de controle melhorado do carrapato, a níveis específicos e geral, com base em dados brasileiros, tem sido considerada por alguns pesquisadores como EVANS (1989) e HONER & GOMES (1990).

O carrapato tem se mostrado capaz de sobreviver, apesar da moderna tecnologia utilizada no seu combate. Ele é versátil, flexível, possuidor de muitos recursos e, serão necessários os esforços combinados de equipes multidisciplinares para combatê-lo. O futuro do controle do carrapato é a integração da meto-

dologia, com base em fatos locais, ecológicos, sócio-econômicos e políticos. A grande diversidade geográfica e climática vistas no Brasil, bem como em outros países onde existe o carrapato, as diferenças estruturais e nos níveis de desenvolvimento científico-tecnológico, não permite um método universal de combate ao carrapato dos bovinos.

3 MATERIAL E METODOS



3.1 LOCAL E DURAÇÃO DO EXPERIMENTO

O estudo foi realizado em seis propriedades rurais particulares de duas regiões da bacia leiteira do Estado de Minas Gerais (FIG.1), no período de novembro de 1988 a outubro de 1991.

Foram utilizadas três propriedades (Fazenda Colônia, Fazenda Cayuaba e Fazenda São Bento) localizadas no município de Entre Rios de Minas (Latitude $20^{\circ} 40' 18.6''$ S e Longitude $44^{\circ} 03' 31''$ W) na Zona Campo das Vertentes a 150 Km de Belo Horizonte. A região, de acordo com a classificação climática de Köppen, possui um clima do tipo CWB, cujas características são de clima temperado chuvoso (mesotérmico) também chamado subtropical de altitude, com temperatura média do mês mais quente inferior a 27°C . E outras três (Fazenda Santa Fé, Fazenda Retiro Feliz e FAEPE) na Zona Sul do Estado, no município de Lavras (Latitude $21^{\circ} 14' 30''$ S e Longitude $45^{\circ} 00' 10''$ W) situado a 250 Km da Capital, apresentando clima do tipo CWA (temperado chuvoso), com inverno seco e verão chuvoso. A temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C , (ANTUNES, 1986).

3.2 LEVANTAMENTOS PRELIMINARES

Em cada uma das propriedades do experimento foram feitos levantamentos preliminares, com o objetivo de se conhecer os meios empregados pelos criadores no combate ao carrapato dos bovinos além de outras práticas de manejo tais como: sistemas de aplicação de produtos

carrapaticidas (banheiros, bretes, bombas de pulverização, produtos sistêmicos), formulações carrapaticidas empregadas, volume de solução utilizada por animal por tratamento, número de animais na propriedade, grau de sangue do rebanho e tipo de pastagens. Paralelamente foram fornecidas informações básicas aos criadores com relação aos efeitos danosos da presença do carrapato nos rebanhos bovinos, e feito um trabalho de esclarecimento a respeito da implantação do programa de controle estratégico, seus fundamentos científicos e possibilidades no combate ao *B. microplus*.

3.3 REBANHOS

As propriedades do experimento localizadas no município de Entre Rios de Minas, mantêm um sistema de produção leiteira com rebanhos formados de animais mestiços, como na Fazenda Colônia (touro Pardo Suiço x fêmeas mestiças Girolanda) e animais puros (Holandês-PC, preto e branco) na Fazenda Cayuaba. Na Fazenda São Bento prevalece animais PC (Holandês preto e branco) e mestiços Girolanda. A região é predominantemente de cerrado, com áreas de pastagem nativa de capim-gordura (*M. minutiflora*) e capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), além de pastagens formadas de diferentes espécies de braquiarias. A densidade animal da região está dentro da faixa de 0.7 a 1.0 unidade animal por hectare.

Quanto às propriedades localizadas no município de Lavras, predomina a criação de gado puro holandês (PC-Preto e Branco), dentro de sistemas intensivos e semi-intensivos de exploração leiteira e cria de bezerros. Em função do elevado valor comercial da terra, a região apresenta uma elevada densidade animal por hectare. Predominam nestas propriedades pastagens formadas de espécies de braquiarias e piquetes de capim elefante.

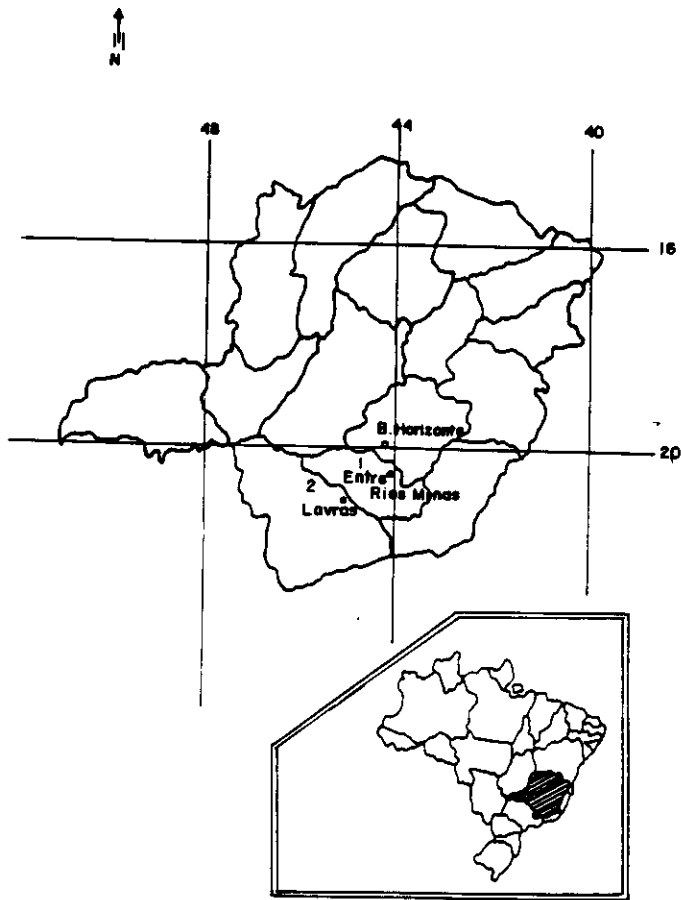


FIGURA I - Localização geográfica dos municípios de Entre Rios de Minas (Zona Campo das Vertentes) e Lavras (Zona Sul de Minas Gerais).

Antes da introdução do controle estratégico de carrapatos nestas propriedades, o combate ao *B. microplus* era feito através da aplicação empírica de carrapaticidas sem qualquer orientação técnica, com um número de aplicações variando de 12 a 24 tratamentos por ano. Os proprietários não detinham informações corretas com relação ao volume de solução carrapaticida a ser empregado por animal a cada tratamento, nem quanto às técnicas de pulverização ou tipo de pulverizadores mais adequados às características de cada rebanho, uma vez que na região não é comum o uso de banheiros de imersão.

3.4 AVALIAÇÃO DA CARGA PARASITÁRIA DOS ANIMAIS

A cada visita realizada mensalmente às propriedades, foram examinados animais com infestação natural pelo *B. microplus* das categorias: vacas em lactação, novilhas e bezerras (machos e fêmeas), escolhidos aleatoriamente dentro do rebanho, com um limite mínimo de 5.0 animais por cada categoria. A carga parasitária foi avaliada, através da contagem das formas adultas do carrapato com comprimento maior ou igual a 3.0 mm, ocorrendo sobre toda a superfície do lado direito do animal, com base na metodologia empregada por WHARTON et al. (1970), WHARTON & UTECH (1970) e LEITE (1988). Os animais foram examinados individualmente, em troncos apropriados à contenção ou amarrados, permitindo a leitura detalhada de cada animal. O número de carrapatos de cada animal foi multiplicado por dois para a estimativa do total de teleóginas ingurgitadas que iriam cair na pastagem nas próximas 24-48 horas e para a determinação da frequência mensal das infestações por fêmeas adultas nos animais dos diferentes rebanhos.

3.5 TRATAMENTOS ESTRATEGICOS

Com base nos dados de biologia e ecologia de carrapatos, levantados por MAGALHAES (1989) e MAGALHAES & LIMA (1991) e da distribuição sazonal da população do *B. microplus*, observada por MORENO (1984), foi estabelecida previamente a aplicação de 6 (seis) tratamentos carrapaticidas nos animais, dentro do período que compreende os meses de outubro a março de cada ano do experimento, a intervalos máximos de 28 dias, correspondendo à soma do dia modal de vida parasitária do carrapato que é de 22 dias segundo estudo de MAGALHAES (1989), mais um período médio de seis dias de atividade residual conferido pelas principais bases carrapaticidas encontrados no mercado (piretróides, amidinas, organofosforados e associações de bases) segundo MELLO et al. (1961), NOLAN et al. (1979), ROMANO (1981), OBA & DELL PORTO (1982), DAVEY et al. (1984) e BITTENCOURT (1987) e indicadas para aplicação nas propriedades mediante teste de sensibilidade.

O tempo máximo para tratamento de todo rebanho de uma propriedade foi fixado em dois dias.

Este esquema de tratamento tem como objetivo, a eliminação dos estádios iniciais do ciclo do *B. microplus*, principalmente as formas larvárias, mais sensíveis aos tratamentos químicos e com menor duração na pastagem nesta época do ano, quando são aplicados os banhos, ao mesmo tempo que a população adulta é máxima nos animais.

O volume de solução carrapaticida recomendado foi de 3.0 a 5.0 litros por animal a cada tratamento. As bombas para pulverização, em algumas propriedades, foram adaptadas para funcionamento a eletricidade e instaladas próximas a troncos próprios para a passagem

dos animais, aumentando a eficiência e reduzindo o tempo de tratamento. Nas propriedades onde o sistema de aplicação de produtos carrapaticidas era feito por meio de bomba do tipo costal, a orientação foi que para um mesmo operador pulverizasse no máximo 20 animais.

Foi adotado como padrão economicamente aceitável e suficiente para caracterizar uma área de estabilidade enzootica para as hemoparasitoses, a presença de até 30 fêmeas adultas do *B. microplus* ocorrendo sobre os animais nos dias pós-tratamento de acordo com MAHONEY & ROSS (1972), TURNER & SHORT (1972), MAHONEY (1974), WHARTON (1980), WHARTON & NORRIS (1980) e MAHONEY et al. (1981), o que possibilita ainda o monitoramento da efetividade da tecnologia empregada.

Das seis propriedades estudadas, duas (Fazenda São Bento em Entre Rios de Minas e Fazenda Santa Fé em Lavras) não participaram do esquema de tratamentos estratégicos (FAZENDAS CONTROLADAS), sendo monitoradas mensalmente apenas para a avaliação das cargas parasitárias dos animais, sem qualquer interferência nos esquemas de tratamentos carrapaticidas normalmente adotados pelos proprietários (esquema de retireiro).

3.6 TRATAMENTOS TÁTICOS

Durante o período compreendido entre os meses de abril a setembro de cada ano do experimento, quando necessário foram feitos banhos carrapaticidas táticos ou extraordinários no rebanho ou em lotes específicos de animais dentro do rebanho, na eventualidade de um aumento das cargas parasitárias por fatores diversos como variações climáticas marcantes ou introdução na propriedade de animais estranhos ao rebanho.



3.7 REGISTRO CLIMATICO

Dados climáticos referentes às temperaturas médias mínimas e máximas, umidade relativa do ar e índices pluviométricos das duas regiões (GRAF. 1, 2, 3 e 4), obtidos nas estações meteorológicas de Entre Rios de Minas e Lavras, localizadas próximas às propriedades do experimento, foram fornecidos pelo Departamento Nacional de Meteorologia, através do 5 Distrito de Meteorologia em Belo Horizonte, para o período de janeiro de 1987 a dezembro de 1991.

3.8 TESTES DE SENSIBILIDADE A CARRAPATICIDAS COM FEMEAS INGURGITADAS DE *B. microplus*

Antes da implantação do programa de controle estratégico de carrapatos, foram colhidas fêmeas adultas de *B. microplus* de cada uma das propriedades, com o objetivo de se testar a sensibilidade das amostras colhidas frente às diferentes formulações carrapaticidas existentes no mercado, fornecendo subsídio aos criadores na escolha de um produto mais seguro e conseqüentemente, maior eficiência dos tratamentos recomendados. As teleóginas ingurgitadas, foram submetidas ao teste de sensibilidade através de imersão em soluções carrapaticidas, nas concentrações recomendadas pelos laboratórios fabricantes para esta espécie de carrapato segundo técnica preconizada por GRAHAN & DRUMMOND (1964), DRUMMOND et al. (1968), DRUMMOND et al. (1971). O programa foi executado utilizando produtos carrapaticidas disponíveis no mercado que apresentaram eficácia superior a 95% (MINISTERIO DA AGRICULTURA, 1987).

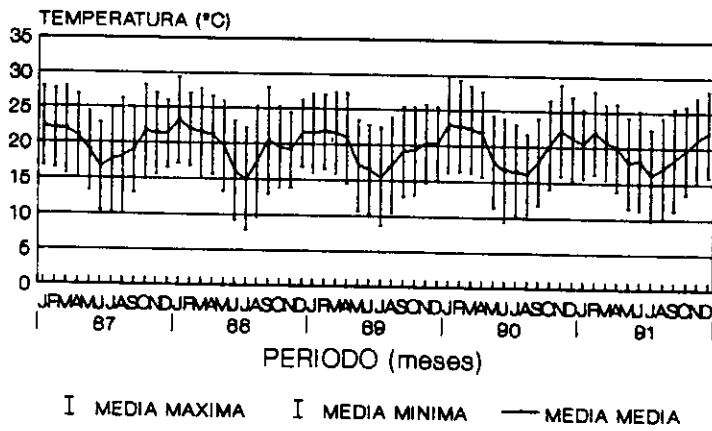
3.9 ANALISE ESTATISTICA

O número de carrapatos adultos contados men-

Salmente sobre um lado dos animais de cada categoria foi multiplicado por dois, transformado em média geométrica e acrescido de 1 em função da ocorrência de contagens com valores igual a zero. Com o objetivo de estabilizar a variância dos dados, optou-se pela transformação logarítmica, uma vez que o desvio padrão, em função de características próprias das populações de carrapatos estudadas, varia proporcionalmente com as médias segundo SNEDOCOR & COCHRAN (1980).

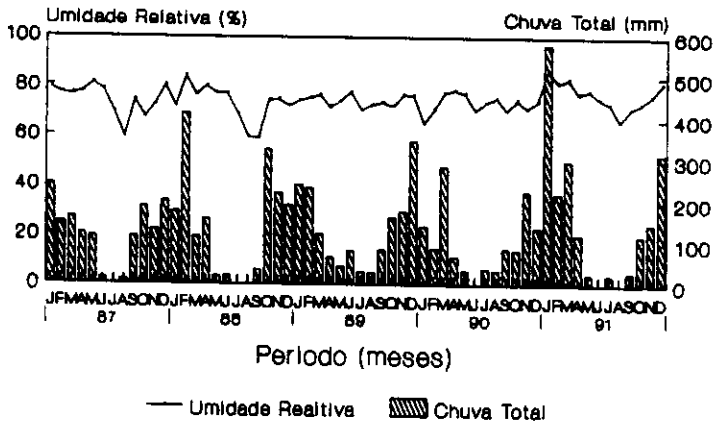
Para o estudo da tendência das populações de carrapatos durante os três anos de duração do experimento utilizou-se a regressão linear. Foi feito o teste de significância do coeficiente de regressão da amostra (b), para a avaliação da hipótese nula $H_0: B=0$. Para a determinação do nível de infestação das populações de carrapatos frente aos diferentes esquemas de tratamentos, utilizou-se a mediana das contagens mensais. Os dados foram agrupados em três estratos: meses com níveis de infestação 0-14, 15-30 e mais de 30 carrapatos ocorrendo nos animais. A distribuição do número de meses em cada estrato foi testada pela prova de qui-quadrado (X^2) para determinar se as diferenças observadas foram devidas a variações de amostragem.

GRAFICO 1 - TEMPERATURAS MEDIAS MENSAIS
MUNICIPIO DE ENTRE RIOS DE MINAS - M. G.



FONTE: AGMET - MG
PERIODO DE 1987/1991

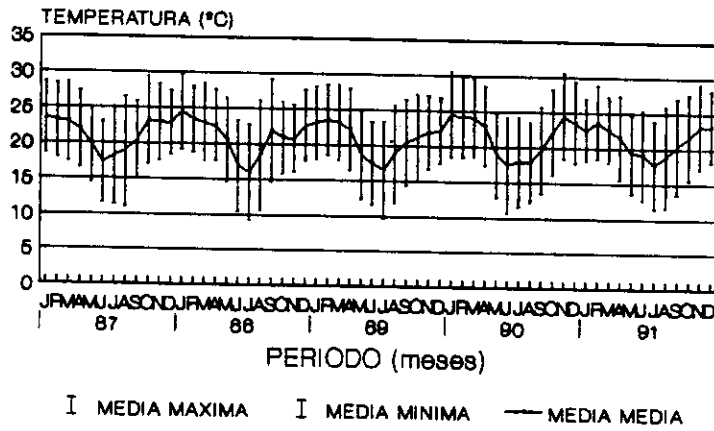
GRAFICO 2 - UMIDADE RELATIVA E CHUVAS TOTAIS
MUNICIPIO DE ENTRE RIOS DE MINAS - M. G.



FONTE: AGMET - MG
PERIODO DE 1987/1991

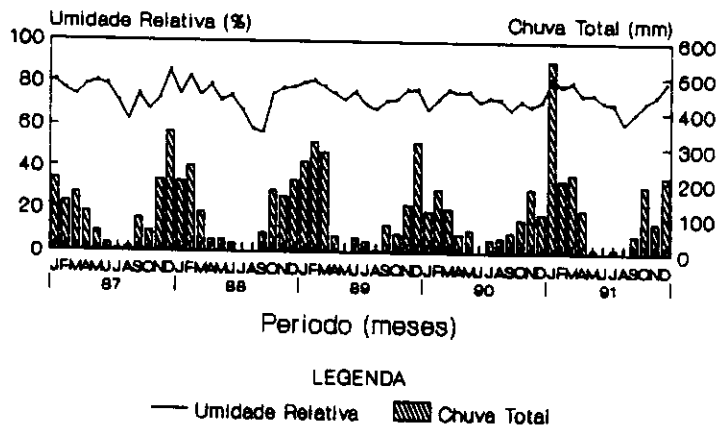


GRAFICO 3 - TEMPERATURAS MEDIAS MENSAIS
MUNICIPIO DE LAVRAS - M. G.



FONTE: AGMET - MG
PERIODO DE 1987/1991

GRAFICO 4 - UMIDADE RELATIVA E CHUVAS TOTAIS
MUNICIPIO DE LAVRAS - M. G.



FONTE: AGMET - MG
PERIODO DE 1987/1991

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos da aplicação do esquema de controle estratégico do *B. microplus* em propriedades rurais da bacia leiteira do Estado de Minas Gerais, no período de novembro de 1988 a outubro de 1991, estão representados pelos GRAF.5,6,7,8 e 9 para o município de Entre Rios de Minas (Zona Campos das Vertentes) e GRAF.12,13, 14,15,16 e 17 para o município de Lavras (Zona Sul de Minas Gerais). Os GRAF.10,11,18,19 e 20 representam os efeitos sobre a população de carrapatos nas propriedades mantidas como controle, as quais foram submetidas aos esquemas de tratamentos carrapaticidas tradicionalmente empregados pelos proprietários no combate ao carrapato dos bovinos, e monitoradas mensalmente apenas para a avaliação das cargas parasitárias dos animais.

Os banhos estratégicos, em número de seis, aplicados no período de outubro a março de cada ano do experimento, estão indicados por meio de setas nos gráficos. Os banhos táticos ou extraordinários também indicados nos gráficos, necessariamente não foram aplicados em todo o rebanho de uma propriedade. Dependendo das cargas parasitárias, estas aplicações foram feitas em categorias isoladas ou em lotes específicos de animais com maior infestação dentro de uma mesma categoria.

Os pontos indicados nas curvas dos gráficos, representam as médias geométricas das contagens mensais de carrapatos de cada categoria animal, acrescidas de 1 e transformadas em logaritmos. A regressão linear, bem como sua representação gráfica, foi feita para cada categoria animal representando a tendência da

população do *B. microplus* durante os três anos de acompanhamento às propriedades.

Nas TAB. 1 e 2 são apresentados os resultados do teste de significância do coeficiente de regressão da amostra (b) para cada categoria animal nas propriedades do município de Entre Rios de Minas e Lavras respectivamente. A TAB. 3 representa o número de meses por estrato (carrapatos por animal) nas estações seca e chuvosa e por tipo de tratamento. A TAB. 4 expressa o percentual de meses por grau de infestação segundo o tipo de tratamento aplicado nos animais.

Os dados meteorológicos colhidos para os dois municípios estudados (GRAF. 1,2,3 e 4), revelaram um comportamento climático semelhante entre estas regiões durante todo o período do experimento, com ocorrência de temperaturas mais elevadas e maior concentração das chuvas a partir da primavera até o início do outono.

4.1 PROPRIEDADES DO MUNICÍPIO DE ENTRE RIOS DE MINAS-MG

Os resultados referentes ao comportamento das populações de carrapatos nas propriedades do município de Entre Rios de Minas (TAB. 1), demonstraram que as fazendas Colônia e Cayua-ba, submetidas ao esquema de controle estratégico mantiveram estáveis suas populações de carrapatos durante todo o período de duração do experimento, não apresentando diferenças significativas no seu coeficiente de regressão da amostra (b). O nível de infestação observado manteve-se abaixo de 30 carrapatos por animal/dia (mediana das contagens mensais) durante a maior parte dos meses quando foi feito o monitoramento das propriedades (TAB. 3).

A realização de um maior número de tratamentos (banhos táticos) observado na categoria bezerros da fazenda Cayuaba (GRAF. 7), ocorreu em função de eventuais aumentos nas taxas de infestação desta categoria ou de lotes de animais dentro da categoria, fato observado em todas as propriedades utilizadas no experimento, o que se explica pela adoção de práticas sanitárias inadequadas para esta categoria animal dentro dos sistemas de produção, além da maior susceptibilidade dos animais mais jovens ao carrapato.

Os resultados observados nestas propriedades são justificados pelo interesse dos proprietários na implantação do controle estratégico do *B. microplus* e pela aplicação rigorosa das orientações técnicas fornecidas durante o monitoramento mensal às fazendas.

Na fazenda São Bento (GRAF. 10 e 11), mantida como propriedade controle, a categoria vacas manteve uma população estável de carrapatos (TAB. 1), enquanto que a categoria bezerros apresentou uma tendência significativamente crescente do número de carrapatos ($P < 10\%$). A população parasitária do *B. microplus* manteve-se também dentro de limites aceitáveis nesta propriedade (TAB. 3), no entanto, a tendência crescente da população parasitária face ao excessivo número de banhos aplicados anualmente (12 a 15 banhos por ano), sugerem a adoção pelo proprietário de medidas pouco efetivas no combate ao carrapato, uma vez que não houve em momento algum interferência no manejo sanitário da propriedade. A colheita de dados referentes à fazenda São Bento foi possível somente até o mês de abril de 1991, quando o proprietário desfez-se do rebanho leiteiro para dedicar-se à atividade de recria e engorda de animais mestiços.

Grafico 5 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Colonia - Entre Rios de Minas -

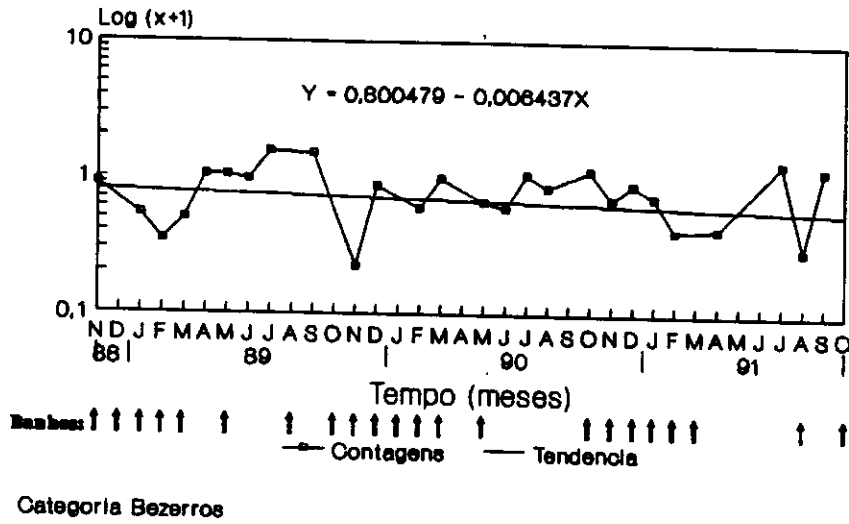


Grafico 6 - Contagem *Boophilus*
Microplus na Fazenda Colonia
- Entre Rios de Minas -

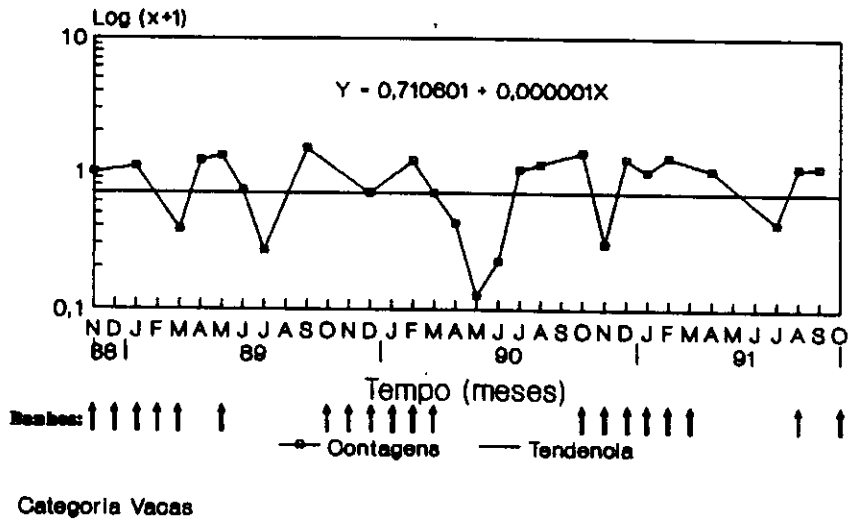
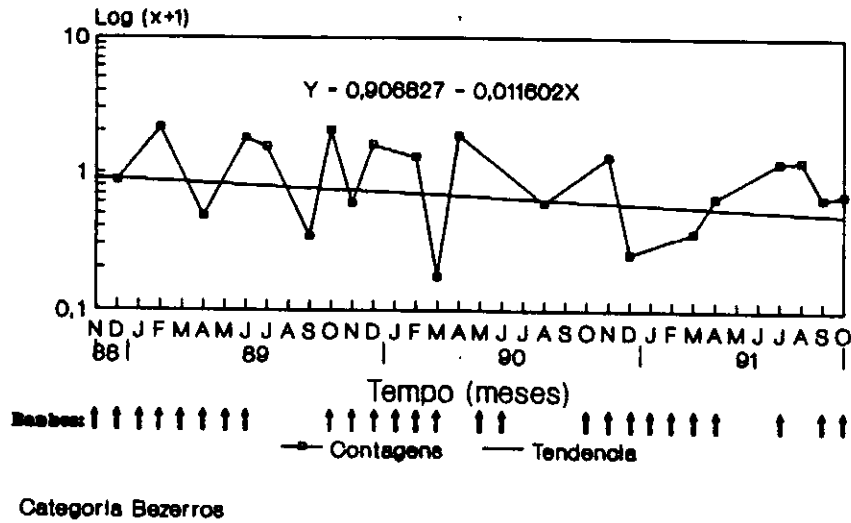
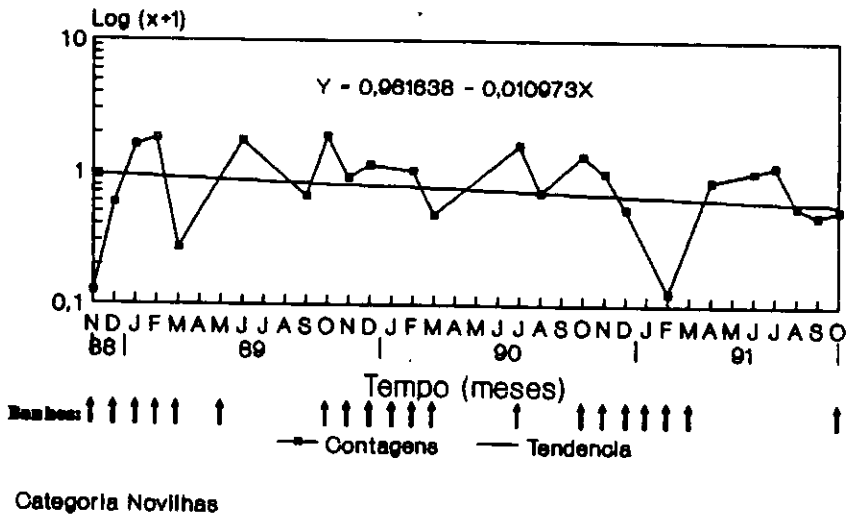


Grafico 7 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Cayuaba - Entre Rios de Minas -



Categoria Bezerras

Grafico 8 -Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Cayuaba - Entre Rios de Minas -



Categoria Novilhas

Grafico 9 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Cayuaba - Entre Rios de Minas -

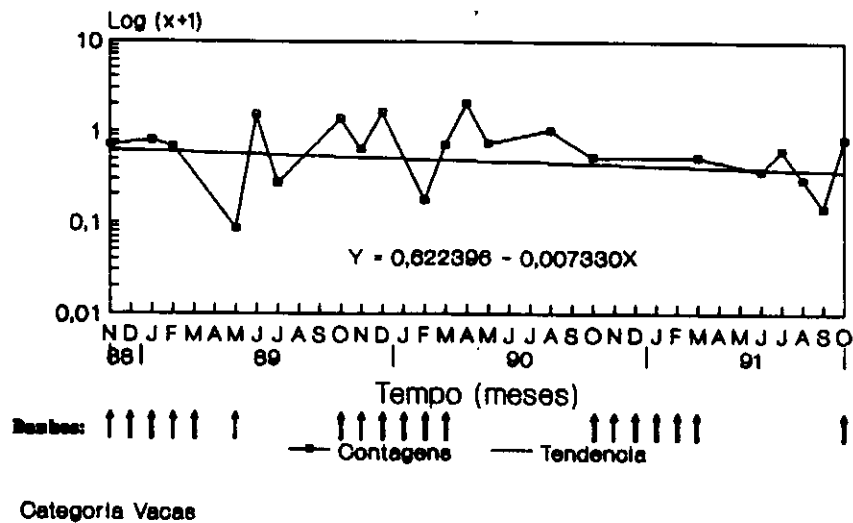
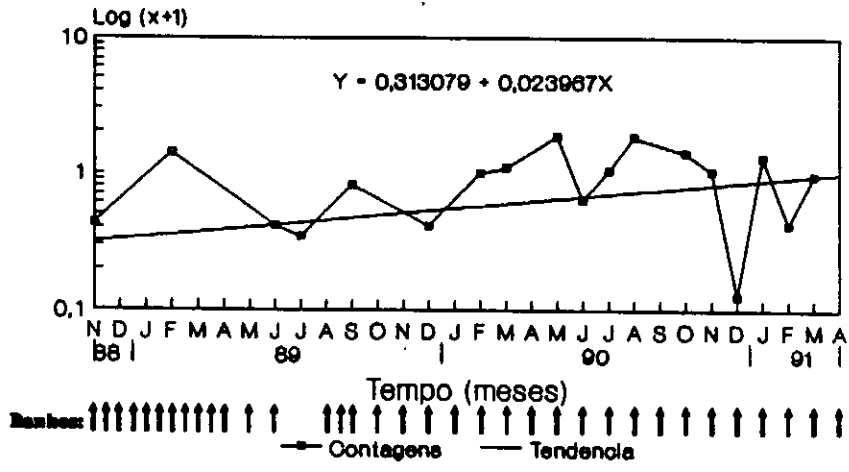
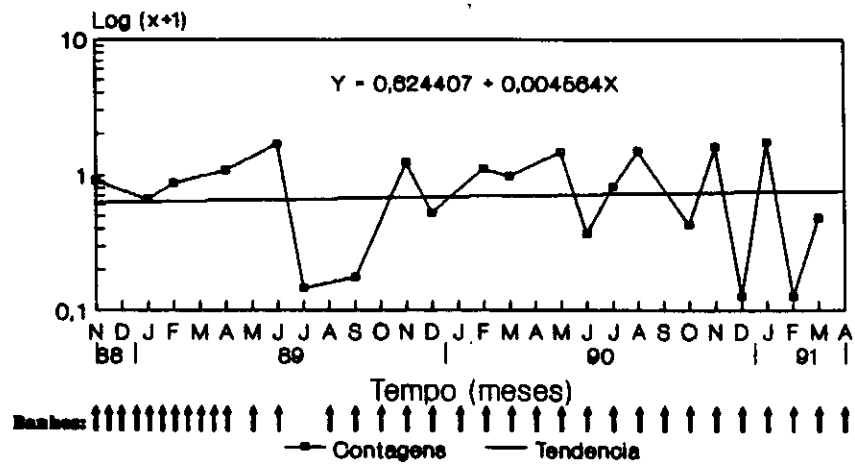


Grafico 10 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Sao Bento - Entre Rios de Minas - Faz. Controle -



Categoria Bezerros

Grafico 11 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Sao Bento
 - Entre Rios de Minas - Faz. Controle -



Categoria Vacas



Tabela 1 - Resultado do teste de significancia do coeficiente de regressao linear da amostra (b) por fazenda e por categoria animal. Propriedades do municipio de Entre Rios de Minas - M.G.

	Bezerros	Novilhas	Vacas
Fazenda Sao Bento (Controle)	P < 10% (+)	-----	P > 50%
Fazenda Colonia (Estrategico)	P < 40%	-----	P > 50%
Fazenda Cayuaba (Estrategico)	P < 40%	P < 40%	p < 50%

Tabela 2 - Resultado do teste de significancia do coeficiente de regressao linear da amostra (b) por fazenda e por categoria animal. Propriedades do municipio de Lavras - N.G.

	Bezerros	Novilhas	Vacas
Fazenda Santa Fe (Controle)	P < 50%	P > 50%	P < 40%
Fazenda Retiro Feliz (Estr.)	P < 20%	P < 0,5% (-)	P < 2,5% (-)
Fazenda FAEPE - ESAL (Estr.)	P < 40%	P < 40%	P < 50%

Tabela 3 - Números de meses por grau de infestação segundo época do ano e tipo de tratamento

Fazendas	Grau de Infestação					
	Chuva			Seca		
	0-14	15-30	+ de 30	0-14	15-30	+ de 30
Sao Bento (Controle)	12	3	---	9	---	2
Cayuaba (Estrategico)	12	2	1	9	---	2
Colonia (Estrategico)	14	1	---	10	1	---
Santa Fe (Controle)	10	5	1	9	3	3
Retiro Feliz (Estrat.)	16	---	---	10	3	1
FAEPE - ESAL (Estrat.)	13	---	3	11	1	2

Tabela 4 - Percentual de meses por grau de infestação segundo tipo de tratamento

Tipo de Tratamento	Estratos em carrapatos/animal		
	0 - 14	15 - 30	+ de 30
Controle (Tratamento Tradicional)	70%	19%	11%
Tratamento Estratégico	85%	7%	8% (P < 5%)
Tratamento Estratégico (Sem Faz. FAEPE)	86%	9%	5% (P < 10%)

4.2 PROPRIEDADES DO MUNICIPIO DE LAVRAS-MG

Na TAB. 2 são apresentados os resultados da aplicação do esquema de controle estratégico do *B. microplus* nas fazendas Retiro Feliz e FAEPE e do esquema tradicional de tratamentos carrapaticidas na fazenda Santa Fé no município de Lavras-MG. A fazenda Retiro Feliz apresenta tendência significativamente decrescente da população de carrapatos ($P < 5\%$) nas categorias novilhas e vacas durante os três anos de duração do experimento, enquanto que a categoria bezerros manteve estável seu nível de infestação ($P < 20\%$). O excessivo número de banhos táticos aplicados nos animais da categoria bezerros (GRAF. 12), está relacionado ao elevado desafio de carrapatos a que estiveram expostos os animais e a situações inerentes a falhas de manejo na propriedade, como a ocorrência de infestação nos animais pelo *Amblyomma cajennense*, resultado do manejo conjunto de bovinos e equinos em pastos comuns às duas espécies.

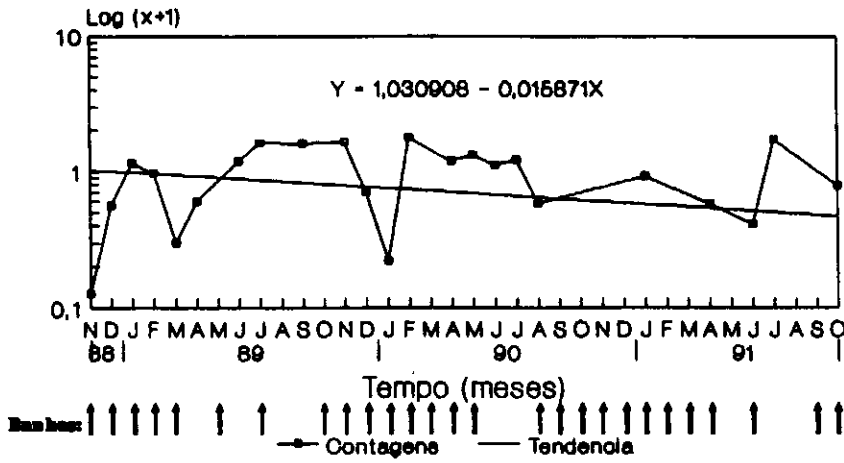
A fazenda FAEPE manteve estável a população parasitária do *B. microplus* nas três categorias animais (TAB. 2) no entanto, a implantação e operacionalização do esquema de controle estratégico nesta propriedade encontrou obstáculos de ordem administrativa, principalmente pela alta rotatividade dos funcionários responsáveis por este setor da fazenda, impedindo a dinâmica e sedimentação de informações básicas essenciais à realização do experimento como realização de banhos nas datas recomendadas, volume e concentração do produto utilizado além do número de animais tratados.

A fazenda Santa Fé (propriedade controle), apresentou as contagens mais elevadas de carrapatos nos animais durante o experimento, a despeito do elevado número de banhos carrapaticidas aplicados (GRAF. 18, 19 e 20). Obser-

va-se assim, uma população parasitária estável nos animais de todas as categorias nessas propriedades (TAB. 2) porém, em níveis elevados de infestação. O controle do carrapato é feito normalmente nas propriedades, caracteriza-se pela rotação periódica e produtos carrapaticidas. A utilização de formulações químicas provenientes de laboratórios de idoneidade duvidosa, comercializadas por vendedores ambulantes na própria fazenda, fato bastante preocupante, uma vez que existe uma profunda carência de conhecimentos técnicos e a necessidade de tecnologias mais acessíveis, ao processo de descapitalização pelo qual passa o setor agropecuário, levando o criador a buscar soluções milagrosas para os seus problemas cotidianos.

Na fazenda Retiro Feliz observa-se um número maior de meses com infestações abaixo de 30 carrapatos por animal (mediana mensal) comparada à fazenda Santa Fé (controle) que apresentou infestações mais elevadas (TAB. 3). No entanto, tanto as propriedades que entraram no esquema de controle estratégico quanto as propriedades controle, mantiveram seus níveis de infestação, a maior parte do ano, abaixo de 15 carrapatos por animal, sendo esse efeito no primeiro caso resultado da aplicação do método, consolidado em informações já existentes da biologia e ecologia do *B. microplus* e no segundo caso o efeito da supressão da população parasitária pela aplicação excessiva de banhos carrapaticidas, cujo único critério para a determinação do tratamento é a presença do carrapato adulto nos animais.

Grafico 12 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Retiro Feliz - Lavras/M. G. -



Categoria Bezerros

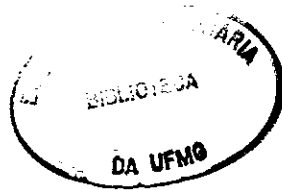
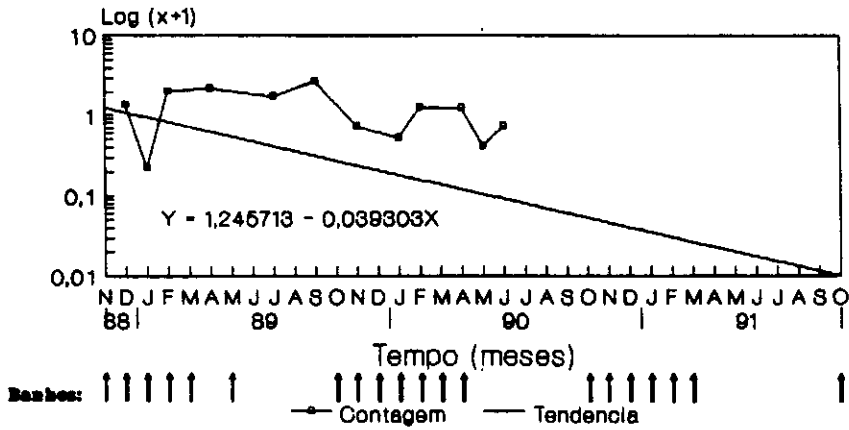


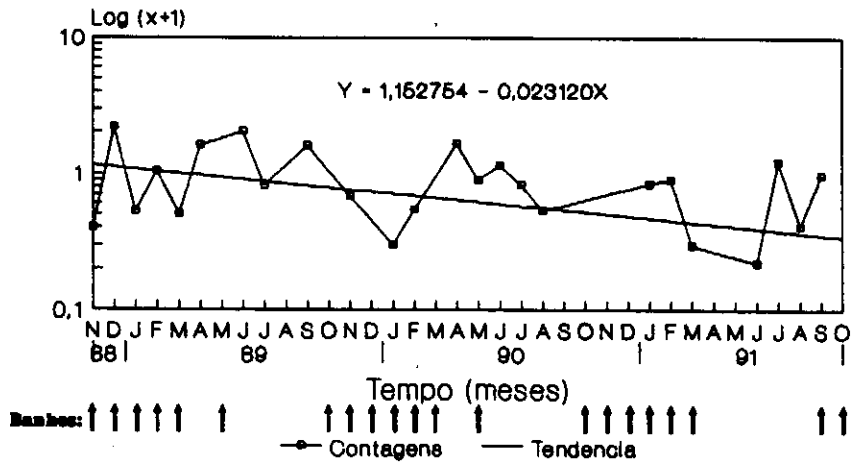
Grafico 13 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Retiro Feliz - Lavras/M. G. -



Categoria Novilha

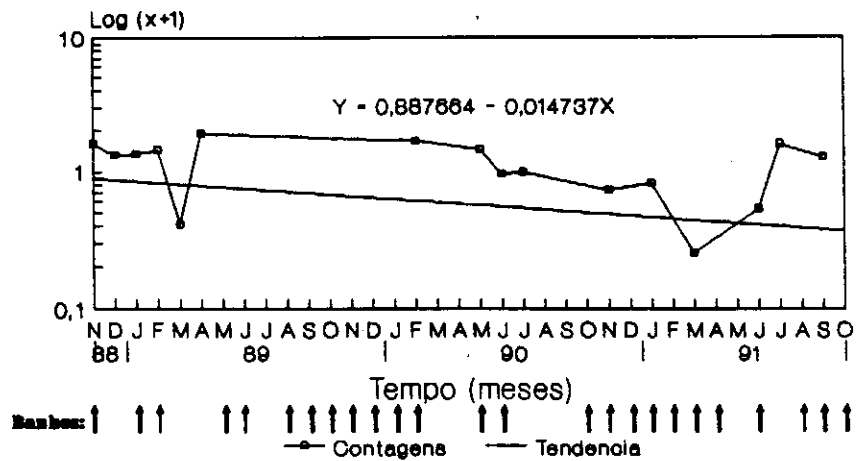
* Apos Jun/90 todas as contagens foram igual a 0 (zero).

Grafico 14 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Retiro Feliz - Lavras/M. G. -



Categoria Vacas

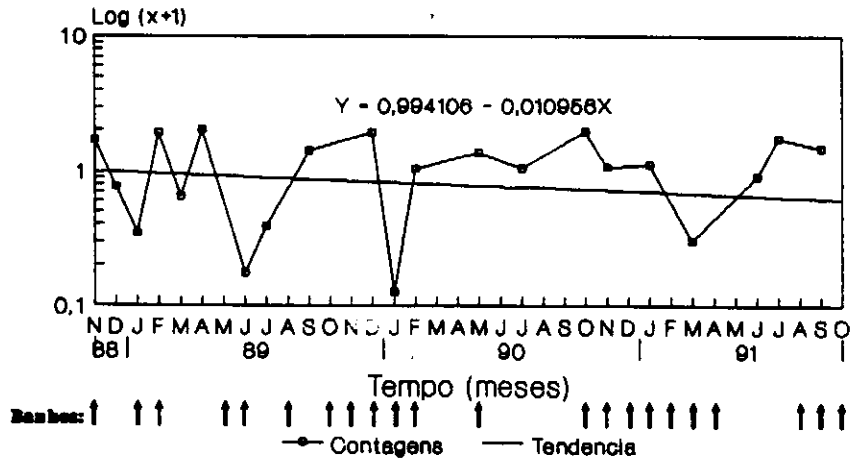
Grafico 15 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda FAEPE
- Lavras/M. G. -



Categoria Bezerros

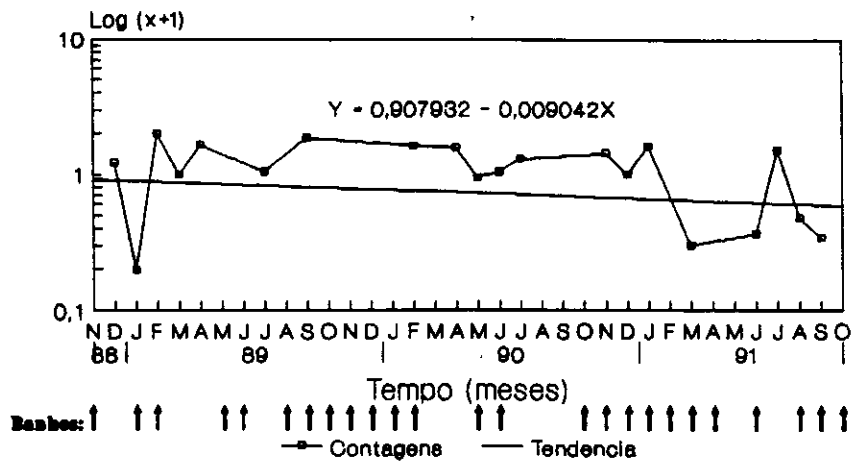


Grafico 16 - Contagem *Boophilus microplus* na Fazenda FAEPE
- Lavras/M. G. -



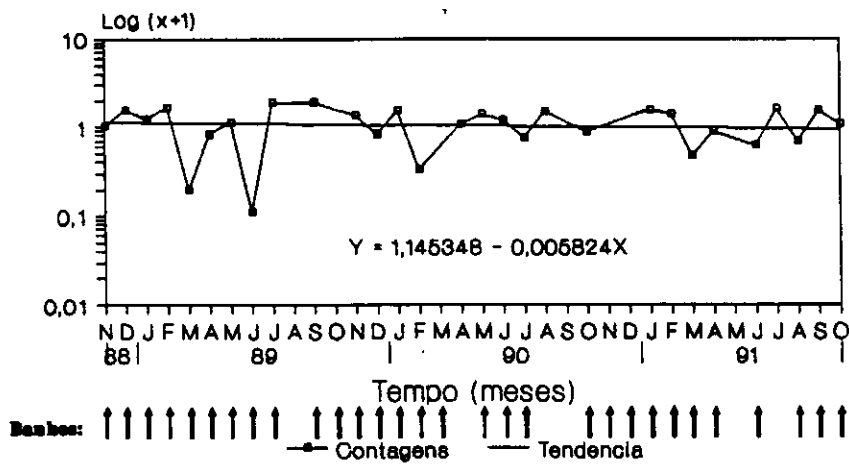
Categoria Novilhas

Grafico 17 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda FAEPE
- Lavras/M. G. -



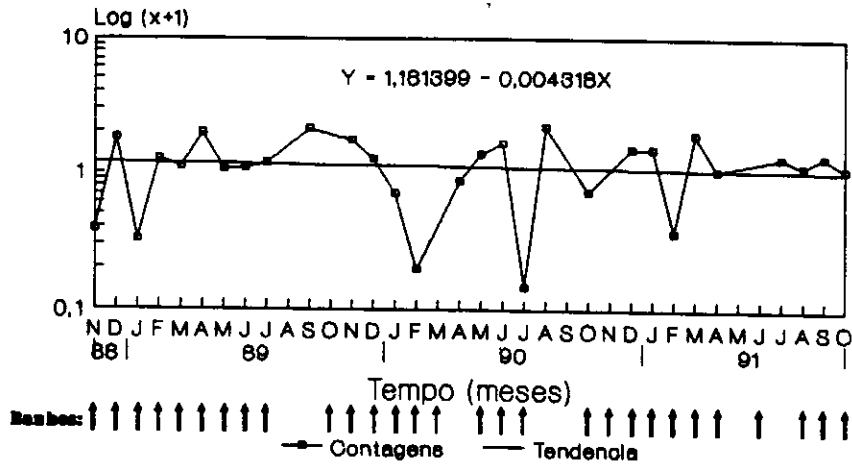
Categoria Vacas

Grafico 18 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Santa Fe - Lavras/M. G. - Faz. controle -



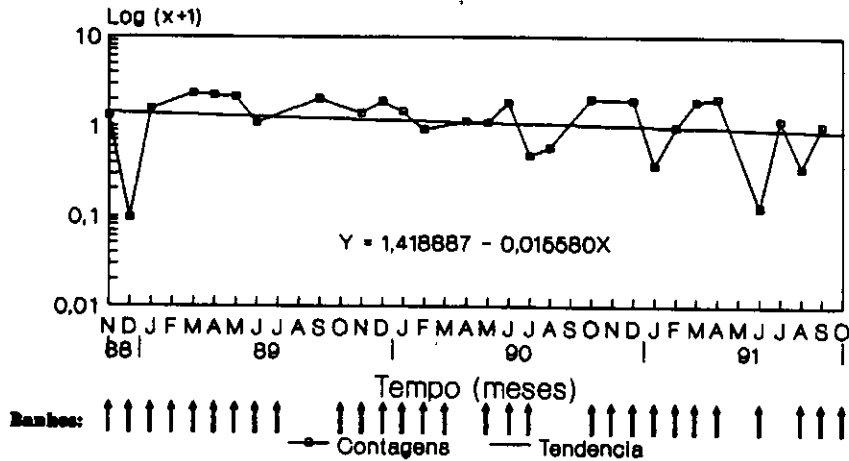
Categoria Bezerros

Grafico 19 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Santa Fe - Lavras/M. G. - Faz. Controle -



Categoria Novilhas

Grafico 20 - Contagem de *Boophilus microplus* na Fazenda Santa Fe
- Lavras/M. G. - Faz. Controle -



Categoria Vacas

Este trabalho teve como base estudos já existentes da biologia e ecologia do carrapato dos bovinos, dados estes geradores de conhecimentos fundamentais sobre o "life system" do *B. microplus*, suas interrelações com o ambiente e seus hospedeiros naturais.

O estudo de NORRIS (1957), em Queensland-Austrália em muito se assemelha a este trabalho, onde o autor também trabalhou com grandes rebanhos bovinos, aplicando tratamentos estratégicos (utilizando organoclorados: DDT, BHC) na primavera e no início do verão a intervalos de 30 dias entre os tratamentos. No entanto, elevadas populações de carrapatos foram observadas nos animais, com redução da infestação somente nos meses de verão e outono, além da necessidade de grande número de banhos esporádicos. No presente estudo, nas propriedades mantidas dentro do esquema de controle estratégico do *B. microplus* foram utilizados produtos carrapaticidas testados e com atividade residual conhecida tendo sido observado uma população parasitária dentro de níveis aceitáveis de infestação durante todo o tempo do experimento.

Segundo WHARTON & NORRIS (1980), o carrapato dos bovinos apresenta-se vulnerável em três pontos do seu ciclo biológico, quando poderá ser atacado estrategicamente: na primavera quando os bovinos estão sendo parasitados pela primeira geração de larvas, ninfas e adultos. No outono quando os bovinos estão sendo parasitados pelas fêmeas adultas que produzirão as larvas que se manterão viáveis através do inverno e finalmente no final do inverno quando ocorre o parasitismo por fêmeas adultas que sobreviveram durante o inverno como larvas nas pastagens e produzirão a primeira geração na primavera. Tais informações corroboram com este trabalho, uma vez que a época escolhida para o início da aplicação dos tratamentos carrapaticidas foi a partir da pri-

mavera sobre a primeira geração de larvas nas pastagens.

ALVES-BRANCO (1989) no Rio Grande do Sul, em seu estudo sobre o controle estratégico de carrapatos, trabalhando sob condições controladas na Estação Experimental da EMBRAPA - CNPO - Bagé, obteve redução de 99,9% nos níveis de infestação do *B. microplus* com a aplicação de seis banhos de imersão a intervalos de 21 dias em animais da raça Hereford. Porém, dado o elevado potencial alcançado na redução do parasitismo, surtos de tristeza parasitária somente serão evitados com a utilização de um esquema eficiente de premunicação dos animais ou, a vacinação já bastante utilizada naquele estado. No estudo conduzido em Bagé-RS, o autor trabalhou sob condições extremamente controladas, atingindo elevados índices na redução da infestação de carrapatos o que difere do delineamento experimental deste trabalho, onde foi feita a aplicação a campo desta metodologia de controle estratégico de carrapatos e utilizando rebanhos particulares para a realização do experimento.

MAGALHAES & LIMA (1991), observaram que a fase não parasitária do *B. microplus* é mais longa nos meses mais frios e mais curta nos meses mais quentes do ano, e que o controle estratégico deve ser aplicado de forma que o período de banhos seja mais longo que o período de sobrevivência da larva não alimentada na pastagem, tendo início na primavera, quando ocorre o ressurgimento da primeira geração de carrapatos. Neste estudo, os banhos estratégicos foram aplicados a cada 21 dias de intervalo por um período superior à sobrevivência máxima da larva livre na pastagem que é de 13.2 semanas (valor médio) segundo os autores, a partir de novembro até o mês de março, atuando a partir da primeira geração de carrapatos que ocorre na primavera.

As informações geradas pelo trabalho realizado em Pedro Leopoldo-MG, forneceram as bases metodológicas deste estudo, quando o número de tratamentos estratégicos preconizados (seis tratamentos) a cada 28 dias deveria cobrir o período de sobrevivência máxima das larvas livres nas pastagens (13,2 semanas), aplicados a partir da primavera (outubro), sobre a primeira geração de carrapatos até o início do outono (março) quando as larvas ainda não alimentadas na pastagem, em função da temperatura e umidade relativa do ar mais elevadas neste período, são mais ativas sofrendo maior desgaste na busca pelo hospedeiro.

FURLONG (1992) preconiza para a Região Sudeste do Brasil, a aplicação de tratamentos estratégicos de carrapaticidas a cada 21 dias de intervalo, durante o ressurgimento da primeira geração de carrapatos na primavera ou a partir do mês de janeiro ou fevereiro quando as larvas apresentam menor tempo de sobrevivência na pastagem. No presente trabalho, os tratamentos estratégicos preconizados (seis) a cada 28 dias de intervalo, a partir de outubro a março, coincidem com as duas épocas recomendadas pelo autor. A utilização do período de atividade residual para o prolongamento do intervalo entre banhos, está baseado na utilização de produtos indicados mediante teste de sensibilidade e com eficácia igual ou superior a de 95%.

Os resultados apresentados nas TAB. 1 e 2, para os três anos de monitoramento às propriedades, revelam que nas fazendas mantidas dentro do esquema de controle estratégico as populações de carrapatos apresentaram-se estáveis ou com uma tendência significativamente decrescente como na fazenda Retiro Feliz do município de Lavras. Nas fazendas controle, estas populações mantiveram-se também estáveis ou se elevaram, como na fazenda São Bento do município de Entre Rios de Minas.

Quanto ao número de banhos aplicados nos animais, não se alcançou a redução pretendida durante o experimento, quando foi necessário a aplicação de tratamentos táticos ou extraordinários em algumas categorias ou lotes de animais mais infestados. Estes tratamentos foram feitos em decorrência de causas diversas, como alterações climáticas súbitas no período da seca, chuvas atípicas, entrada na propriedade de animais estranhos ao rebanho ou mesmo falhas na aplicação de banhos. Contudo, o número de tratamentos aplicados foi significativamente inferior comparado ao número de banhos aplicados nas fazendas controle, quando são feitos de 12 a 24 banhos durante o ano, de acordo com os dados levantados pela CEPANZO (1976) e LEITE & LIMA (1982) para o estado de Minas Gerais.

Para o criador, estes resultados podem ser traduzidos em menores gastos na compra de produtos carrapaticidas e equipamentos, e redução da mão-de-obra necessária na aplicação de tratamentos nos animais, podendo este capital e força de trabalho serem aplicados em outras atividades produtivas da propriedade, quando o produtor rural enfrenta um processo crônico de descapitalização e falta de investimentos na produção. Também deve ser considerada a ocorrência de um menor impacto ambiental pela redução do uso de produtos tóxicos e extremamente prejudiciais aos animais, ao próprio homem e ao meio ambiente, além de retardar o processo de desenvolvimento do fenômeno da resistência genética pelas populações de carrapatos dessas propriedades.

Uma análise de custo/benefício da implantação dos esquemas de controle estratégico de carrapatos deverá ser objeto de estudos futuros para determinação da viabilidade do programa junto aos criadores, uma vez que tal análise não foi o objetivo deste trabalho.

O limite técnico de 30 carrapatos adultos parasitando o animal diariamente, segundo MAHONEY & ROSS (1972), TURNER & SHORT (1972) e MAHONEY et al. (1981), foi admitido como padrão economicamente aceitável e suficiente para manter o estado de imunidade dos animais para o complexo tristeza parasitária dos bovinos, uma vez que não existem estudos a respeito no Brasil. Os estratos 0-14, 15-30 e mais de 30 carrapatos por animal (mediana das contagens mensais em cada propriedade) foram assim agrupados para que houvesse contagens em cada um desses estratos.

As diferenças apresentadas no perfil climático entre as duas regiões estudadas (GRAF. 1,2,3 e 4), não foram suficientes para a aplicação de metodologias diferenciadas de controle estratégico do *B. microplus* nas propriedades dos dois municípios utilizados no experimento.

A TAB. 4 foi elaborada com o objetivo de estabelecer o nível de infestação a que estiveram sujeitas as propriedades submetidas ao esquema de controle estratégico e ao tratamento tradicional de carrapatos, dado pelo percentual de meses por cada estrato apresentado.

Observa-se pela TAB. 4 que as propriedades controle apresentaram em 89% dos meses que durou o experimento, grau de infestação de até 30 carrapatos por animal e 11% dos meses com mais de 30 carrapatos por animal. As fazendas dentro do esquema de controle estratégico, apresentaram 92% dos meses com grau de infestação de até 30 carrapatos por animal e 8% com mais de 30 carrapatos por animal. Os dados das propriedades dentro do esquema de controle estratégico foram também analisados excluindo a fazenda FAEPE (município de Lavras), devido ao maior número de meses com níveis mais elevados de parasitismo (TAB. 3),

decorrente de falhas na operacionalização do controle estratégico nesta propriedade. Observa-se que 95% dos meses apresentaram níveis de infestação até 30 carrapatos por animal e 5% com mais de 30 carrapatos por animal.

O grau de significância dos dados da TAB. 4 obtidos pelo teste de X^2 foi de $P < 5\%$ e $P < 10\%$ respectivamente para a análise do grupo de propriedades dentro do esquema de controle estratégico incluindo e excluindo a fazenda FAEPE.

O nível da população parasitária de carrapatos não apresentou diferenças significativas entre as propriedades ao início do experimento.

Considerando que o experimento teve início em propriedades com níveis semelhantes de infestação pelo *B. microplus*, e que as fazendas controle foram também tratadas pelo esquema tradicional do proprietário (controle tratado), os efeitos do controle estratégico de carrapatos sobre as propriedades das duas regiões com relação à redução da carga parasitária dos animais, redução do número de banhos aplicados por ano, menor impacto ambiental e o retardamento do aparecimento do fenômeno da resistência, expressam a aplicação do método, pela elevada eficiência de banhos carrapaticidas tecnicamente corretos quanto ao volume de produto diluído por animal, concentração e técnica de administração do tratamento, uso de formulações comerciais indicadas mediante teste de sensibilidade em laboratório e em épocas previamente estabelecidas e críticas para a sobrevivência do carrapato, otimizando desta forma os efeitos dos tratamentos na obtenção de melhores resultados no controle do carrapato dos bovinos.

A redução da população de carrapatos nos bovinos das propriedades controle resultou, da aplicação empírica de banhos supressivos e em grande número durante o ano, o que pode resultar em gastos excessivos com insumos dentro do processo de produção, além de um sério impacto ambiental e o desenvolvimento precoce de resistência genética pelo carrapato à poucas bases químicas existentes no mercado e ainda eficazes no combate ao *B. microplus*.

A influência de fatores econômicos no controle do carrapato dos bovinos, se traduz principalmente pela inadequação dos sistemas de aplicação de banhos carrapaticidas nos animais, sub-dosagem no uso das bases químicas, escolha dos produtos utilizando como único critério o preço no mercado, intervalo inadequado entre banhos, dentre outros apontados por diversos pesquisadores (GONZALES, 1975; BECK, 1979). Esta situação pode ser observada em percentual elevado entre os produtores de leite da região sudeste, que tendem a priorizar o problema econômico em detrimento dos problemas sanitários do rebanho (LEITE, 1987). Estes fatos decorrem principalmente do processo de descapitalização do meio rural, resultado da falta de definição a médio e longo prazo de uma política de preços para o setor agropecuário, reduzindo a capacidade do produtor de realizar investimentos que possam ordenar seus fatores de produção.

A aplicação dos esquemas estratégicos de controle do *B. microplus* permite, a redução das cargas parasitárias dos animais, pela diminuição da infestação do estágio larval na pastagem. Como consequência, observa-se uma redução sensível do número de banhos aplicados anualmente em relação aos tratamentos tradicionais, retardamento no processo de desenvolvimento do fenômeno da resistência aos carrapaticidas e menor gasto com mão-de-obra no tratamento dos animais. O criador poderá

fazer ainda uma previsão de gastos com carrapaticidas, estabelecendo uma programação para compra e estoque do produto, além da possibilidade de introdução na propriedade de esquemas de manejos integrados de controle do carrapato dos bovinos com outras práticas sanitárias no rebanho.

Entretanto, o esquema de controle estratégico de carrapatos não deve ser recomendado de forma linear, sendo necessária uma avaliação profunda das condições locais para sua implementação, bem como o monitoramento periódico do comportamento populacional do *B. microplus*, no sentido de evitar a criação de áreas de instabilidade enzootica para as plasmoses, quando o potencial de redução do parasitismo pelo carrapato for muito elevado.



5 CONCLUSOES

Com base nos resultados obtidos através do delineamento metodológico empregado de controle estratégico do *B. microplus*, observados durante o período de novembro de 1988 a outubro de 1991 nas propriedades rurais dos municípios de Entre Rios de Minas e Lavras, MG, conclui-se que:

- . O controle estratégico do *B. microplus* permite a redução do número de banhos carapaticidas aplicados anualmente nos animais, quando comparado com o número de banhos do esquema tradicional aplicados nas propriedades controle.
- . A implantação de esquemas estratégicos de controle do *B. microplus*, impõe uma tendência à redução ou à estabilidade da população parasitária nas propriedades do experimento.
- . A implantação do esquema de controle do *B. microplus* pela aplicação de banhos estratégicos deverá levar em consideração as diferenças epidemiológicas existentes entre as regiões, podendo servir de modelo para outras áreas do Estado de Minas Gerais e do Brasil.



6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALLEN, J.R., HUMPHREYS, S.J. Immunization of guinea pigs and cattle against ticks. *Nature*, v.280, p.491-493, 1979.
- ALVES-BRANCO, F. de P.J., ECHEVARRIA, F.A.M., SIQUEIRA, A.S. Garça-vaqueira (*Egretta ibis*) e o controle biológico do carrapato (*B.microplus*). Com. téc. n 1, UEPAE, Bagé-RS. 4p. 1983.
- ALVES-BRANCO, F. de P.J., PINHEIRO, A. da C. Controle biológico do carrapato (*Boophilus microplus*) através do Chimango (*Mivaigo chimango*). In: SEMINARIO DO COLEGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINARIA, 5, Belo Horizonte, 1987. *Anais...* Belo Horizonte, ICB-UFMG, 1987, p.20.
- ALVES-BRANCO, F. de P.J., PINHEIRO, A. da C., MACEDO, J.B.R.R. Prevalência estacional do *Boophilus microplus* em bovinos da raça Hereford e Ibagé. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos, Bagé-RS. *Coletânea de Pesquisas: Medicina Veterinária e Parasitologia*, Bagé-RS, 1987, p.223-228.
- ALVES-BRANCO, F. de P.J., PINHEIRO, A. da C., SAPPER, M.F.M. Controle do *Boophilus microplus* com esquemas de banhos estratégicos em bovinos Hereford. In: CURSO DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 2, Bagé, 1988. *Anais...* Bagé-RS, 1989, p.109-124.
- ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. *Inf. Agrop.*, v.12, n.138, p.9-13, 1986.

- ARTECHE, C.C.P., LARANJA, R.J. Epidemiologia do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): Incidência sazonal no sudeste do Rio Grande do Sul. *Bol. Inst. Pesq. Vet. Desidério Finamor*, v.6, p.29-43, 1979.
- BARROS, A.T.M., EVANS, D.E. Ação de gramíneas forrageiras em larvas infestantes do carrapato dos bovinos, *Boophilus microplus*. *Pesq. Vet. Brasil.*, v.9, n.1-2, p.17-21, 1989.
- BECK, A.A.H. Carrapato dos bovinos, *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITÓSES DOS BOVINOS, 1, Campo Grande, 1979. *Anais... Campo Grande*, EMBRAPA, 1979, p.191-205.
- BITTENCOURT, V.R., MASSARD, C.L., GRISI, L. Avaliação "in vivo" do efeito carrapaticida de alguns piretróides sintéticos sobre o *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acarina: Ixodidae). In: SEMINÁRIO DO COLEGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5, Belo Horizonte, 1987. *Resumos... Belo Horizonte*, 1987, p.27.
- BRUM, J.G.W., RIBEIRO, P.B., GONZALES, J.C. Variação estacional de *Boophilus microplus* (Can. 1887) em Pelotas-RS. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 6, Porto Alegre, 1983. *Anais... Porto Alegre*, 1983.
- BUTLER, J.F., CAMINO, M.L., PEREZ, T.O. *Boophilus microplus* and the fire ant *Solenopsis geminata*. *R. Adv. Acaral.*, v.1, p.469-472, 1979.
- CAMINO, L.M., BUTLER, J.F., GUERRERO, R.R., QUINTERO, M.T. The development of an integrated pest management system for cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) in Morelos State, Mexico. *Acarology*, v.6, n.2, p.1220-1231, 1984.

- CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS - CEPANZO.
Diagnóstico da situação da sub-área de São
Gonçalo do Sapucaí - Minas Gerais, 1976.
In: CURSO DE PLANIFICACION EN SALUD ANI-
MAL, 6, Buenos Aires, 1976. (Mimeografado).
- CERESER, V.H. Ecologia e controle de *Boophilus
microplus*. In: SEMINARIO PERFIL DAS ATIVI-
DADES DESENVOLVIDAS CONTRA O CARRAPATO DOS
BOVINOS (*Boophilus microplus*) NO BRASIL E
NOS PAISES LIMITROFES DO CONE SUL, Porto
Alegre, 1983. *Anais...* Porto Alegre, 1983,
p.27.
- CERNY, V. , DE LA CRUZ, J. Development and sur-
vival of the tick *B. microplus* (Can.) in
laboratory and under natural conditions of
Cuba. *Folia Parasitol.*, v.18, n.1, p.73-78,
1971.
- DAVEY, R.B., AHRENS, E.H., GEORGE, J.E. Efficacy
of sprays of amitraz against *Boophilus mi-
croplus* ticks on cattle. *Prev. Vet. Med.*,
v.2, p.691-698, 1984.
- DRUMMOND, R.O., ERNEST, S.E., TREVINO, J.L.,
GRAHAM, O.H. Insecticides for control of the
cattle tick and southern cattle tick on
cattle. *J. Econ. Entomol.*, n.61, p.467-470,
1968.
- DRUMMOND, R.O., GLADNEY, W.J., WHETSTONE, T.M.,
ERNST, S.E. Laboratory testing of insectici-
des for control of the winter tick. *J.
Econ. Entomol.*, n.64, p.686-688, 1971.
- EVANS, D.E. Epidemiologia do carrapato de bo-
vinos, *Boophilus microplus*, no Brasil. In:
CURSO DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 2, Bagé,
1988. *Anais...* Bagé-RS, 1989, p.72-88.
- FARIAS, N.A. da R., GONZALES, J.C., SAIBRO, J.C.
Antibiose e antixenose entre forrageiras e
larvas de carrapato do boi. *Pesq. Agrop.
Bras.*, v.21, n.12, p.1313-1320, 1986.

- FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. *Doenças parasitárias dos bovinos de leite*. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, p. 31-54, 1992.
- GOMES, A., HONER, M.R., SCHENK, M.A.M., CURVO, J. B.E. Populations of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on purebred Nellore, Ibagé and Nellore x European crossbreds in the Brazilian savanna. *Trop. Anim. Hith.*, v.21, p.20-24, 1989.
- GONZALES, J.C. *O controle do carrapato dos bovinos*. Porto Alegre: Sulina, 1975. 103p.
- GONZALES, J.C., RIBEIRO, J.L.S., SACCO, A.S. Modelo populacional do *Boophilus microplus* em Porto Alegre-RS. In: CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINARIA, Gramado, 1979. *Anais*. ..Gramado, 1979.
- GONZALES, J.C., SILVA, N.R., FRANCO, N., PEREIRA, I.H.O. A vida livre do *Boophilus microplus*. *Arq. Fac. Vet. da Univ. Fed. Rio Grande do Sul*, v.3, p.21-28, 1975.
- GRAHAM, D.H., DRUMMOND, R.O. Laboratory screening of insecticides for the prevention of reproduction of *Boophilus microplus* ticks. *J. Econ. Entomol.*, n.57, p.335-339, 1964.
- HARLEY, K.L.S. Studies on the survival of the non-parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* in three climatically disseminator districts of North Queensland. *Aust. J. Agric. Res.*, v.17, n.13, p.387-410, 1966.
- HARLEY, K.L.S., WILKINSON, M.A. A modification of pasture spelling to reduce acaricide treatments for cattle tick control. *Aust. Vet. J.*, v.47, p.108-111, 1971.

- HASSAN, S.M., DIPEOLU, O.O., AMOO, A.O., ODHIAMBO, T.R. Predation on livestock by chickens. *Vet. Parasitol.* v.38, n. 2-3, p.199-204, 1991.
- HEWETSON, R.W., NOLAN, J. Resistance of cattle to cattle tick *B. microplus*. *Aust. J. Agric. Res.*, v.19, p.323-333, 1967.
- HITCHCOCK, L.F. Studies on the parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, v.3, p.145-155, 1955a.
- HITCHCOCK, L.F. Studies on the non-parasitic stages of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, v.3, p.295-311, 1955b.
- HONER, M.R., GOMES, A. *O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte*. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1990. 60p. (Circular técnica, 22).
- HORN, S.C. *Carrapato, berne e bicheira no Brasil*. Brasília, Secretaria da Defesa Agropecuária. 1983a, 153p.
- HORN, S.C. et al. *Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos no Brasil*. Brasília, Ministério da Agricultura, SDSA, 1983b, 79p.
- IVANCOVICH, J.C. Bioecología de la garrapata del ganado, *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). *Rev. Invest. Agropec. Ser.*, v.12, n.1, p.1-54, 1978.
- JOHNSTON, L.A., KEMP, D.H., PEARSON, R.D. Immunization of cattle against *Boophilus microplus* using extracts derived from adult female ticks: effect of induced immunity on tick population. *Int. J. for Parasit.*, v.16, n.1, p.27-34, 1986.

- LARANJA, R.J., CERESER, V.H., MARTINS, J.R.S., CASTAGNA, M., FERREIRA, F., EVANS, D.E. Potencial de reprodução do *Boophilus microplus* na região da Serra, Vacaria-RS. *Bol. Inst. Pesq. Vet. Desidério Finamor*, v.9, p.9-17, 1986.
- LEITE, R.C. *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. Rio de Janeiro: Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988. 151p. Tese (Doutorado em Parasitologia Veterinária).
- LEITE, R.C. Problemas de planejamento ao combate do *Boophilus microplus*. In: SEMINÁRIO DO COLEGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5, Belo Horizonte, 1987. *Anais..* .Belo Horizonte, 1987.
- LEITE, R.C. , LIMA, J.D. Fatores sanitários que influenciam na criação de bezerros. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, v.34, p.485-492, 1982.
- LEITE, R.C.; LIMA, J.D.; OLIVEIRA, P.R. Controle estratégico do *Boophilus microplus* em três regiões de Minas Gerais: Resultados preliminares. In: CONGRESSO MINEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 4, Belo Horizonte, 1990. *Anais...* Belo Horizonte, 1990, p.93.
- LEMOS, A.M.A. A resistência genética dos bovinos e o controle do carrapato. Documento. EMBRAPA/CNPGL. Coronel Pacheco. v.6, 1986, 24p.
- MAGALHÃES, F.E.P. Aspectos biológicos, ecológicos e de controle do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) no município de Pedro Leopoldo-MG, Brasil. Belo Horizonte, UFMG, 1989, 117p. Tese (Doutorado em Parasitologia).

- MAGALHÃES, F.E.P., LIMA, J.D. Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em bovinos na região de Pedro Leopoldo, Minas Gerais-Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, v.43, n.5, p.423-431, 1991.
- MAHONEY, D.F. The application of epizootiological principles in control of babesiosis in cattle. *Bull. Off. Int. Epizoot.*, v.81, 1974.
- MAHONEY, D.F., ROSS, D.R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. *Aust. Vet. J.*, v.48, p.292-298, 1972.
- MAHONEY, D.F., WRIGHT, I.G., GOODGER, B.V., MIRRE, G.B., SUTHERST, R.W., UTECH, K.B.W. The transmission of *Babesia bovis* in herds of European and Zebu x European cattle infected with the tick *B. microplus*. *Aust. Vet. J.*, v.57, p.461-469, 1981.
- MARADAY, J.A.O., GONZALES, J.C. Efeitos das raças Santa Gertrudis e Aberdeen Angus em infestações de *Boophilus microplus* (Can. 1887): I, Dimensões e peso das fêmeas ingurgitadas. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, v.12, p.127-138, 1984.
- MARTINS, J.R.S. Project in ecology and control of ticks and myiases. In: PERFIL DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS CONTRA O CARRAPATO *Boophilus microplus* NO BRASIL E PAISES LIMITROFES DO CONE SUL. *Anais...Sede da FARSUL*, Porto Alegre, RS-Brasil, 1983, p.28-29.
- MATTHEWSON, M.D. The future of tick control: a review of chemical and non-chemical options. *Prev. Vet. Med.*, v.2, p.559-568, 1984.
- MCCULLOCH, R.N., LEWIS, I.J. Ecological studies of the cattle tick, *Boophilus microplus* in

the north coast district of New South Wales. *Aust. J. Agric. Res.*, v.19, n.4, p.689-710, 1968.

MELLO, D., QUEIROZ, J.C., MADUREIRA, F. Ensaio para a verificação do efeito carrapaticida do O,O-Dimetil O-2,4,5 triclora fenil fosforo-tioato contra *Boophilus microplus* Can.1887, em bovinos. *Arq. Inst. Biol.*, v.28, p.215-218, 1961.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, *Normas para registros de parasiticidas de uso pecuário no Brasil*. Brasília, Ministério da Agricultura, 1987, 19p. (mimeografado).

MORENO, E.C. *Incidência de ixodídeos em bovinos de leite e prevalência em animais domésticos da Região metalúrgica de Minas Gerais*. Belo Horizonte. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, 1984, 105p. Tese (Mestrado em Parasitologia).

NARI, A. Methods currently used for the control of one-host ticks. *Parassitologia*, v.32, p.133-143, 1990.

NARI, A., CARDOSO, H., BERDIE, J., CANABEZ, F. Estudio preliminar sobre la ecologia de *Boophilus microplus* (Can.) en Uruguay. Ciclo no parasitario en un area considerada poco apta para su desarrollo. *Veterinária*, v.15, n.69, p.25-30, 1978.

NOLAN, J., ROULSTON, W.J., SCHNITZERLING, H.J. The potencial of some synthetic pyretroids for control of the cattle tick (*Boophilus microplus*). *Aust. Vet. J.*, v.55, p.463-466, 1979.

NORRIS, K.R. Strategic dipping for control of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Castrini) in South Queensland. *Aust. J. Agriculture*, v.8, n.6, p.768-787, 1957.

- OBA, M.S.P. , DELL PORTO, A. Piretróides: a química moderna a serviço da produtividade. *Agroquímica*, v.18, p.20-26, 1982.
- OLIVEIRA, G.P., ALENCAR, M.M. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. I. Infestação artificial. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.22, n.4, p.433-438, 1987.
- OLIVEIRA, G.P., COSTA, R.P., MELLO, R.P. de, MENEGUELLI, C.A. Estudo ecológico da fase não parasitária do *Boophilus microplus* (Can. 1887) (Acarina-Ixodidae) no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. Univ. Fed. Rural*, v.4, n.1, p.1-10, 1974.
- PITOMBO, L.H. Carrapatos: erradicar ou controlar? eis a questão. *Balde Branco*, n.280, p.19-22, 1988.
- POWELL, R.T. Project tick control. *Queensland Agricultural Journal*, v.108, n.6, p.279-300, 1982.
- RIEK, R.F. Studies on the reaction of animals to infestation with ticks. VI. Resistance of cattle to infestation with tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Aust. J. Agric. Res.*, n.13, p.532-550, 1961.
- ROMANO, A. La acción ixodocida 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.). *Gac. Vet. B. Aires*, n.365, p.868-877, 1981.
- SEIFERT, G.M. Variations between and within breeds of cattle in resistance to field infestation of the cattle tick (*Boophilus microplus*). *Aust. J. Agric. Res.*, v.22, p.159-168, 1971.

- SHAW, R.D. Tick control on domestic animals. II. The effect of modern methods of treatment. *Trop. Sci.*, v.12, n.1, p.29-40, 1970.
- SIMMONDS, F.J. Biological control of pests of veterinary importance. *Vet. Bull.*, v.2, p.71-85, 1967.
- SNEDOCOR, G.W., COCHRAN, W.G. *Métodos estadísticos*. 7.ed., CECSA, México, 1980. 703p.
- SOUZA, A.P., GONZALES, J.C., RAMOS, C.I., PALOSCHI, C.G., MORAES, A.N. Fase de vida livre do *Boophilus microplus* no planalto catarinense. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.23, n.4, p.427-434, 1988.
- STONE, B.F. The genetics of resistance by ticks to acaricides. *Aust. Vet. J.*, v.48, n.6, p.345-350, 1972.
- SUTHERST, R.W. Variation in the numbers of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini), in the moist habitat made marginal by low temperatures. *J. Aust. Entomol. Soc.*, v.2, p.1-5, 1983.
- SUTHERST, R.W., JONES, R.J., SCHNITZERLING, H.J. Tropical legumes of the genus *Stylosanthes* immobilize and kill cattle ticks. *Nature*, v.295, p.320-321, 1982.
- SUTHERST, R.W., MAYWALD, G.F. A computerised system for matching climates in ecology. *Agric. Ecosyst. Environ.*, v.13, p.281-299, 1985.
- SUTHERST, R.W., WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W. *Guide to studies on tick ecology*. Indooroopilly, CSIRO. Division of Entomology, 1978. 59p.
- THOMPSON, K.C., ROA, J., ROMERO, T. Anti-tick grasses as the basis for developing prati-

- cal tropical tick control packages. *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, v.3, p.179-182, 1978.
- TRAGER, W. Acquired immunity to ticks. *J. of Parasit.*, n.25, p.57-81, 1937.
- TURNER, H.G. , SHORT, A.J. Effects of field infestation of gastrointestinal helminths and of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on growth of three breeds of cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, n.23, p.177-193, 1972.
- UTECH, K.B.W., SEIFERT, G.W., WHARTON, R.H. Breeding Australian Illawarra Shorthorn cattle for resistance to *Boophilus microplus*. I. Factors affecting resistance. *Aust. J. Agric. Res.*, v.29, p.411-422, 1978a.
- UTECH, K.B.W., SUTHERST, R.W., DALLWITZ, M.J., WHARTON, R.H., MAYWALD, G.F., SUTHERLAND, I.D. A model of survival of larvae of the cattle tick, *Boophilus microplus* on pasture. *Aust. J. Agric. Res.*, v.34, p.63-72, 1983.
- UTECH, K.B.W., WHARTON, R.H., KERR, J.D. Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, v.29, p.885-895, 1978b.
- VILLARES, J.B. Climatologia zootécnica. III. Contribuição ao estudo da resistência e susceptibilidade genética dos bovinos ao *Boophilus microplus*. *Bol. Ind. Anim.*, v.4, n.1, p.60-79, 1941.
- WATERS, K.S. Controlling cattle ticks by breeding and selection in North Queensland. *Queensland Agric. J.*, p.200-202, 1982.
- WHARTON, R.H. Cattle tick in Australia. Recent research and prospects for control and eradication. In: PROCEEDINGS OF A SYMPOSIUM HELD AT THE 56th ANNUAL CONFERENCE OF THE AUSTRALIAN VETERINARY ASSOCIATION, 56,

1979, Townsville. *Proceedings...* Sidney, 1980. p.30-35.

WHARTON, R.H. The current status and prospects for the control of ixodes ticks with special emphasis on *Boophilus microplus*. *Bull. Off. Int. Epiz.*, v.81, n.1-2, p.65-85, 1974a.

WHARTON, R.H. Enfermedades del ganado transmitidas por las garrapatas y sus vectores. V. Resistencia a los acarididas. *R. Mundial Zotec.*, v.20, p.8-15, 1976a.

WHARTON, R.H. Resistant cattle for tick control. *Santa Gertrudis Annual*. p.53-54, 1976b.

WHARTON, R.H. Ticks with special emphasis on *Boophilus microplus*. In: PAL, R. & WHARTON, R.H. *Control of arthropods of medical and veterinary importance*. London, Plenus, 1974b.

WHARTON, R.H., HARLEY, K.L.S., WILKINSON, R.P., UTECH, K.B.W., KELLEY, B.M. A comparison of cattle tick control by pasture spelling, planned dipping and tick resistance cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, v.20, p.783-793, 1969.

WHARTON, R.H., NORRIS, K.R. Control of parasitic arthropods. *Vet. Parasit.*, v.6, p.135-164, 1980.

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.*, n.21, p.985-1006, 1970a.

WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus*

- microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of the tick numbers on cattle. *J. Aust. Entomol. Soc.*, n.9, p.171-182, 1970.
- WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W., TURNER, H.G. Resistance to the cattle tick, *Boophilus microplus* in a herd of Australian Illawarra Shorthorn cattle: its assessment and heritability. *Aust. J. Agric. Res.*, v.21, p.163-181, 1970b.
- WILKINSON, P.R. Factors affecting the distribution and abundance of cattle ticks in Australia: observation and hypotheses. *Acarologia*, v.3, p.492-508, 1970.
- WILKINSON, P.R. The spelling of pastures in cattle tick control. *Aust. J. Agric. Res.*, n.8, p.414-423, 1957.
- WILLADSEN, P. Immunological approaches to the control of ticks. *Int. J. for Parasit.*, v.17, p.671-677, 1987.
- WILLADSEN, P., RINDING, G.A., MCKENNA, R.V. et al. Immunologic control of a parasitic arthropod. Identification of a protective antigen from *Boophilus microplus*. *The J. of Immunology*, v.143, n.4, p.1346-1351, 1989.
- WILSON, R.G. Biochemical mechanisms causing tick resistance. *J. South African Vet. Assoc.*, v.49, n.1, p.49-51, 1978.
- ZIMMERMAN, R.H., GARRIS, G.I., BAEVER, J. Potential of *Stylosanthes* plants as a component in an integrated pest management approach to tick control. *Prev. Vet. Med.*, v.2, p.579-588, 1984