

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

ANÁLISE DO CONTROLE DO CARRAPATO *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) EM FAZENDAS DOS SISTEMAS DE
PRODUÇÃO LEITEIRA DA MICRORREGIÃO FISIAGRÁFICA FLUMINENSE
DO GRANDE RIO - RIO DE JANEIRO

JURACY DE CASTRO BORBA SANTOS JÚNIOR

1998

ANÁLISE DO CONTROLE DO CARRAPATO *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) EM FAZENDAS DOS SISTEMAS DE
PRODUÇÃO LEITEIRA DA MICRORREGIÃO FISIAGRÁFICA FLUMINENSE
DO GRANDE RIO - RIO DE JANEIRO

JURACY DE CASTRO BORBA SANTOS JÚNIOR

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

ANÁLISE DO CONTROLE DO CARRAPATO *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) EM FAZENDAS DOS SISTEMAS DE
PRODUÇÃO LEITEIRA DA MICRORREGIÃO FISIOGRAFICA FLUMINENSE
DO GRANDE RIO - RIO DE JANEIRO

JURACY DE CASTRO BORBA SANTOS JÚNIOR

Sob orientação do Pesquisador Dr. John Furlong

**Tese submetida como requisito parcial para
obtenção do grau de *Magister Scientiae*
Medicina Veterinária - Parasitologia Veterinária**

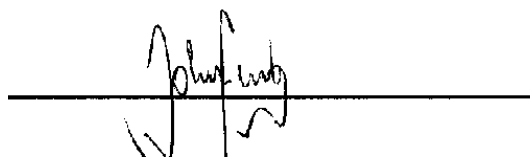
Seropédica- RJ, agosto de 1998

ANÁLISE DO CONTROLE DO CARRAPATO *Boophilus microplus*
(CANESTRINI, 1887) (ACARI: IXODIDAE) EM FAZENDAS DOS SISTEMAS DE
PRODUÇÃO LEITEIRA DA MICRORREGIÃO FISIAGRÁFICA FLUMINENSE
DO GRANDE RIO - RIO DE JANEIRO.

JURACY DE CASTRO BORBA SANTOS JÚNIOR

APROVADA EM 18/08/1998

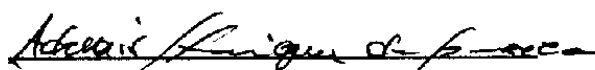
Dr. John Furlong

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'John Furlong', written over a horizontal line.

Dr. Erik Daemon de Souza Pinto _

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Erik Daemon de Souza Pinto', written over a horizontal line.

Dr. Adevair Henrique da Fonseca

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adevair Henrique da Fonseca', written over a horizontal line.

AGRADECIMENTOS

À UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, particularmente aos PROFESSORES DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO pelos ensinamentos recebidos.

Ao pesquisador JOHN FURLONG na qualidade de professor orientador, pelos ensinamentos e amizade.

Aos professores ADEVAIR HENRIQUE DA FONSECA e ERIK DAEMON DE SOUZA PINTO, do Departamento de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelo auxílio para elaboração dessa pesquisa.

Ao professor JOÃO LUIZ HORACIO FACCIN1, Coordenador deste curso de pós-graduação.

A minha esposa ANDRÉA MARIA DE ARAÚJO GABRIEL, pelo incentivo a realização dessa etapa da minha vida.

A meus pais, JURACY BORBA SANTOS e MARILIA DE CASTRO SANTOS, a quem devo eterna gratidão.

Ao CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO - CNPq, pelo fornecimento da bolsa de estudo.

Aos Doutores, JUVENAL GOMES OSÓRIO e SILVINO A. ARAÚJO, pela concessão das fazendas, que possibilitaram a elaboração dessa pesquisa.

Ao DR. OSVALDO DE ALMEIDA RESENDE, pelo constante apoio, amizade e valiosa colaboração na execução das análises estatísticas.

À professora VERA LUCIA TEIXEIRA DE JESUS do Departamento de Reprodução e Avaliação Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelo estímulo e amizade demonstrada.

Aos colegas que compartilharam os estudos, dificuldades e alegrias desta jornada.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente prestaram sua colaboração.

Muito obrigado!

BIOGRAFIA

Juracy de Castro Borba Santos Júnior, filho de Juracy Borba Santos e Marília de Castro Santos, nasceu em 20 de abril de 1968, no Município de Araguaína, Estado do Tocantins.

Ingressou no curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no primeiro semestre de 1989, diplomando-se em setembro de 1993.

Foi Médico Veterinário do Instituto de Defesa Agropecuário do Estado do Mato Grosso, no Município de Jaciara, de janeiro de 1994 a abril de 1994, quando deixou o cargo para assumir a função de Médico Veterinário da Empresa Granjel Agropecuária Ltda Em Araguaína-TO até novembro de 1994.

Foi Médico Veterinário, mediante aprovação em concurso público, da Secretaria de Saúde do Município de Araguaína, no Estado do Tocantins, no período de novembro de 1994 a março de 1995.

De abril de 1995 a dezembro de 1995 atuou como Médico Veterinário autônomo de grandes animais, no Município de Valinhos, no Estado de São Paulo.

Em março de 1996 foi aprovado em concurso público para professor substituto de clínica médica de grandes animais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, exercendo o cargo até setembro de 1996, conforme contrato pré-estabelecido.

Ingressou no curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Medicina Veterinária-Parasitologia Veterinária, sob orientação do Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Coronel Pacheco, MG, John Furlong e co-orientação dos Professores Erik Daemon de Souza Pinto e João Luiz Horacio Faccini, do Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia da UFRRJ em março de 1997.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Fase de Vida Livre do <i>Boophilus microplus</i>	3
22. Variação Sazonal do <i>Boophilus microplus</i> nos Bovinos	5
23. Resistência de Bovino ao <i>Boophilus microplus</i>	7
24. Resistência do <i>Boophilus microplus</i> aos Produtos Carrapaticidas	8
2.5. Danos Causados pelo <i>Boophilus microplus</i>	10
2.6. Controle do <i>Boophilus microplus</i>	11

3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Origem dos Dados	14
3.2. Manejo das Fazendas	16
3.3. Métodos de Análise	21
4. RESULTADOS	22
5. DISCUSSÃO	29
6. CONCLUSÕES	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

ÍNDICE DE TABELAS

Páginas

TABELA 1. Médias mensais de contagens de carrapatos e respectivos erros-padrão, referentes ao período de junho de 1996 a maio de 1997, nas fazendas estudadas, da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro	24
--	----

TABELA 2. Médias de contagens de carrapatos, de acordo com a estação do ano, e respectivos erros-padrão no período de junho de 1996 a maio de 1997, nas fazendas estudadas, da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro, RJ	25
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Páginas

FIGURA 1. Médias mensais da temperatura média do ar, da umidade relativa do ar e da precipitação pluvial da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro, no período de junho de 1996 a maio de 1997

26

FIGURA 2. Médias das contagens do *B. microplus* em bovinos durante o período de junho de 1996 a maio de 1997, nas fazendas Iguaçu, Esperança e Morinho, da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro

27

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar os métodos de controle do carrapato *Boophilus microplus* realizados em três fazendas do sistemas de produção leiteira da Microrregião Fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro, levando em consideração o manejo das fazendas, a porcentagem de genes *Bos taurus* e *Bos indicus* dos rebanhos, os fatores climáticos e a prevalência estacional do carrapato. Para efeito de avaliação, foi utilizada a contagem periódica de teleóginas medindo entre 4,5 a 8,0mm, no antímero direito de 20% das vacas em lactação de cada fazenda, durante um ano. Os dados coletados foram transformados em logarítimos, aplicando-se a análise de variância e o teste de Tukey para comparação de médias. As diferenças nos manejos das pastagens, a composição genética dos rebanhos e as condições climáticas influenciaram a prevalência estacional de *B. microplus*. A maior lotação animal por hectare, o elevado "stand" vegetativo das pastagens e a maior proporção de genes *Bos taurus* nos rebanhos, contribuíram para as maiores infestações de carrapatos nas fazendas. O controle de *B. microplus* realizado pelos proprietários nas fazendas, teve importância secundária em relação a outros manejos dos rebanhos. Ficou evidenciado o uso excessivo e ineficiente de produtos químicos para o controle de *B. microplus* nas fazendas. Para implantação de medidas de controle estratégico de *B. microplus* fazem-se necessários esforços para a transferência e adoção dos resultados de pesquisas disponíveis aos produtores rurais.

ABSTRACT

The objective of the exercise was to analyse control method of the cattle tick, *Boophilus microplus* carried out on three farms from within the dairy production systems of the Fluminense Physiographic Microregion of Greater, Rio de Janeiro State, Brasil. It took into account, farm management, the *Bos indicus* and *Bos taurus* compositions of herds, climatic factors and seasonal variation in tick infestação levels of the cattle. To achieve such analysis, fortnightly counts of engorged female ticks, measuring from 4,5 and 8 mm, on the right side of 20% of the lactating cows of each farm, were carried out during one year, June, 1996 to May, 1997. The data was tranformed in logarithms, and variance analysis and Turkey's test applied for comparison of the averages. Pasture management differences, genetic composition of the herds and climatic conditions, influenced the seasonal incidence of *Boophilus microplus*. The highest cattle stocking rate per hectare, taller vegetative stand of pasture and greater proportion of *Bos taurus* genes in herds contributed to increased tick infestation on farms. The direct control of *Boophilus microplus*, carried out by the owners on farms, had a secondary importance compared to other factors of herd management. Excessive and inefficient use of chemical acaricide products was observed. Efforts should be made for the transfer and adoption of research results for rural producers to facilitate the implantation of strategic control measures against *Boophilus microplus*.

1-INTRODUÇÃO

Os carrapatos são os ectoparasitos mais importantes dos rebanhos bovinos na maioria dos países produtores de leite, em regiões onde os rebanhos possuem elevadas proporções de genes *Bos taurus*, causando prejuízos significativos, que se agravam pela baixa eficiência dos métodos tradicionais de controle, o que leva à necessidade do desenvolvimento de pesquisas sobre a ecologia do carrapato para que novas metodologias, mais eficientes, sejam produzidas (SUTHERST et al., 1978).

De uma forma geral, o controle do *Boophilus microplus* na Região Sudeste do Brasil, baseia-se em aplicações carrapaticidas após a visualização de carrapatos adultos. Desta forma o número de aplicações tende a ser muito elevado, variando com o método de aplicação, época do ano, raça do animal e custo do tratamento (MAGALHÃES & LIMA, 1991).

O Brasil é um país quase inteiramente tropical, com características climáticas que favorecem o desenvolvimento e a sobrevivência do *B. microplus* na maioria dos meses do ano (EVANS, 1992).

Com a introdução, nos rebanhos brasileiros, de animais com maior porcentagem de genes *Bos taurus* e o surgimento de novas variedades e espécies de gramíneas para pastoreio (*Brachiaria spp* e *Pennisetum spp*), que permitem maior lotação por área, há o favorecimento da multiplicação, sobrevivência e desenvolvimento do carrapato (FURLONG, 1992).

A implantação de um mecanismo de controle estratégico para o combate ao carrapato dos bovinos, levando em consideração as condições da localidade, promove benefícios ao produtor através da redução do custo e da facilidade de planejamento de um programa anual de gastos para o controle do carrapato (OLIVEIRA, 1993).

Entretanto, para aplicar técnicas de controle de carrapatos, deve-se proceder um estudo epidemiológico em fazendas da microrregião alvo.

Este trabalho objetivou analisar as inter-relações de medidas de controle e a prevalência do *B. microplus* com as variáveis climáticas, manejo das fazendas (pastagens, uso de produtos acaricidas, etc...), as porcentagens de genes *Bos taurus* e *Bos indicus* dos rebanhos.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Fase de Vida Livre do *Boophilus microplus*

Após estar completamente ingurgitada e se desprender do hospedeiro, a fêmea do *Boophilus microplus*, teleógina, estará pronta para realizar a postura, que dependerá da temperatura, umidade do ar e luminosidade (HITCHCOCK, 1955).

Uma grande variação na umidade relativa do ar (40 a 100%) não é suficiente para que ocorra a inibição da oviposição. A imersão da fêmea em água por 24 a 48 horas leva a um declínio progressivo na eficiência de oviposição e por mais de 48 horas ocorre a morte da teleógina (HITCHCOCK, 1955; BENNETT, 1974).

A variação da temperatura do ar é o fator que mais influencia a taxa e a duração da oviposição, sendo a temperatura do ar ideal entre 26,7°C a 29,4°C e limites mínimo de 15°C e máximo de 40,6°C. Isto ocorre por diminuição na conversão de nutrientes em ovos, refletindo no aumento do período de pré-postura e retardamento da oviposição e o desenvolvimento dos ovos (HITCHCOCK, 1955; BENNETT, 1974).

Em Itaguaí-RJ, OLIVEIRA et al. (1974) avaliando a influência dos elementos climáticos na fase de vida livre do *B. microplus*, na superfície e a dois em de profundidade do solo, verificaram que os períodos de pré-postura (2,3 - 6,6 dias), oviposição (16,9 - 36,5 dias), pré-postura e eclosão total de ovos (30,5 - 60,2 dias), variaram inversamente com a temperatura do ar e precipitação pluvial, sem influência da umidade relativa do ar que sempre foi superior a 70%. Nos meses de dezembro a março, com temperaturas médias iguais ou superiores a 25,4°C, o período entre a queda da fêmea ingurgitada até a eclosão total dos ovos foi mais curto, contribuindo para o aumento do número de larvas nos meses de abril a setembro. De abril a novembro, quando as temperaturas médias foram inferiores a 24°C, período entre a queda da fêmea ingurgitada até a eclosão total de ovos tornou-se mais longo, promovendo a diminuição do número de larvas nos meses quentes, de dezembro a março.

As infestações de larvas nas pastagens são influenciadas pelo prolongamento do período de pré-postura até a eclosão total dos ovos, que ocorre nas épocas de temperatura do ar e umidade relativa do ar baixas, interferindo na fertilidade dos ovos, resultando em número reduzido de larvas, que possuem poucas reservas energéticas. Temperaturas e umidades relativas do ar elevadas, que ocorrem nos meses quentes, contribuem para a diminuição da sobrevivência das larvas nas pastagens, tendo sido verificado na Região Sul do Brasil por GONZALES (1975).

BRUM & GONZALES (1985) observaram no Rio Grande do Sul, que o ovo parece ser mais sensível às baixas temperaturas de inverno do que os outros instares de vida livre.

No Planalto Catarinense, SOUZA et al. (1988), verificaram que os períodos de pré-postura foram de quatro a 87 dias, postura de 17 a 67 dias, pré-eclosão de 15 a 185 dias,

neolarva de três a 14 dias e larva infestante de 30 a 286 dias. O período de pré-postura até eclosão foi mais curto nos meses quentes, originando as larvas que sobreviveram por longo período, superando 250 dias.

BARROS & EVANS (1991) sugeriram que a pastagem é de grande importância para o desenvolvimento da fase de vida livre do *B. microplus*, devido à formação de um microhabitat favorável, estabelecendo condições apropriadas para que a teleógina se estabeleça e realize a postura, contribuindo também para a transferência das larvas infestantes para o hospedeiro.

SOUZA & SERRA FREIRE (1994), realizaram um levantamento do número de larvas na pastagem no município de Paracambi-RJ, e concluíram que as estações de maior ocorrência foram o outono e o inverno.

2.2- Variação Sazonal do *Boophilus microplus* nos Bovinos

WILKINSON (1961), concluiu que o número de larvas do *B. microplus* nas pastagens, parece ter elevada correlação com a população de carrapatos nos bovinos.

Buscando identificar a variação sazonal em Pelotas-RS, BRUM et al. (1987) verificaram as maiores infestações nos bovinos pelo *B. microplus* nos meses de março a abril (outono) e as menores infestações de setembro a novembro (primavera).

Sob condições naturais, em Valença-RJ, COSTA (1982) identificou que as maiores infestações nos bovinos do *B. microplus* ocorreram durante o período frio, de maio a

setembro (outono-inverno), e as menores de outubro a março (primavera-verão), sendo abril um período de transição.

SUTHERST et al. (1983) verificaram na Austrália que o aumento das infestações pelo *B. microplus* no inverno, também está relacionado com a perda de resistência dos bovinos por diminuição da resposta fisiológica à um fotoperíodo diminuído e por deficiência nutricional, relacionada com a diminuição da qualidade das pastagens a partir do outono com agravamento no inverno

A variação sazonal do *B. microplus* é influenciada por diversas variáveis ambientais, principalmente as alterações climáticas, como observado no Planalto Catarinense, onde as menores infestações ocorreram de agosto a novembro, devido a não eclosão de ovos de abril a agosto (temperaturas mais baixas) e as maiores infestações ocorreram de janeiro a abril, por causa da maior concentração de posturas viáveis nos meses de janeiro e fevereiro (temperaturas mais altas) (SOUZA et al., 1988).

OLIVEIRA et al. (1989) e VIANNA (1990) verificaram maiores infestações do *B. microplus* no período do outono e inverno e as menores na primavera e verão, trabalhando nos municípios de São Carlos-SP e Itaguaí-RJ respectivamente.

GUGLIELMONE et al. (1990), estudaram a variação sazonal no noroeste da Argentina e verificaram que as maiores infestações ocorreram no outono e na primavera, se estendendo até o início do verão.

Regiões onde no inverno ocorrem temperaturas mais amenas, em torno de 25°C favorecem o desenvolvimento embrionário e larval do *B. microplus*, o que justifica o aumento do número de carrapatos neste período. Porém, no verão onde ocorrem temperaturas elevadas, há a possibilidade de ocorrer diminuição da sobrevivência das

larvas, o que contribui para a diminuição da população de carrapatos nesse período (EVANS, 1979; SOUZA, 1990).

2.3- Resistência do Bovino ao *Boophilus microplus*

WHARTON et al. (1969) avaliaram a resistência de rebanhos bovinos, na Austrália, ao *B. microplus* e concluíram que a herdabilidade era elevada o suficiente para tornar possível um programa rápido para aumento da resistência do rebanho ao carrapato, o que levaria a uma diminuição de infestações no campo.

A resistência do bovino ao *B. microplus* aumenta conforme a maior proporção de genes *Bos indicus*. Outros fatores como lactação, estado nutricional e estação do ano interferem na resistência dos bovinos, sendo o estresse pela lactação ou má nutrição um agravante para diminuição da resistência, principalmente em animais jovens e velhos. A estação do ano altera a resistência, por promover variações nos ciclos hormonais dos animais, condições adversas no campo diminuindo a oferta de alimento, reduzindo a habilidade do bovino em expressar sua resistência para o *B. microplus* (SUTHERST et al., 1988).

OLIVEIRA & ALENCAR (1987) e OLIVEIRA et al. (1989), concluíram que a raça Nelore é mais resistente do que a raça Canchim ao *B. microplus*, em infestações naturais e artificiais. No entanto, a média de carrapatos verificada na raça Canchim permite dizer que esta raça possui boa resistência ao *B. microplus*. Também foi verificada maior resistência das fêmeas bovinas.

No trabalho realizado por MORAES et al. (1989), teleóginas oriundas de bovinos da raça Gir apresentaram menor peso, refletindo num menor número de ovos e menor número de larvas, em relação às teleóginas originadas de bovinos da raça Holandesa. Da mesma forma, OLIVEIRA & ALENCAR (1990), observaram maior resistência dos bovinos que possuíam maior porcentagem de genes *Bos indicus*, quando trabalharam com animais de diferentes cruzamentos Guzerá-Holandês.

VERÍSSIMO (1993a), analisando a resistência e a susceptibilidade de bovinos leiteiros ao *B. microplus*, verificou que bezerros lactentes (dois-três meses de idade) são mais resistentes, os bezerros na fase de puberdade (oito-doze meses de idade) são mais susceptíveis e as fêmeas são mais resistentes do que os machos, concluindo que a puberdade e o sexo afetam negativamente a resistência dos bovinos.

SARTOR & CURI (1994) avaliaram a resposta leucocitária em bovinos da raça Gir e em animais 1/2 sangue Gir-Holandês resistentes e Holandês susceptíveis ao *B. microplus*, e observaram que só houve variação no número de neutrófilos segmentados em bovinos resistentes, sugerindo que estes neutrófilos possam ter participação na rejeição das larvas do carrapato.

2.4- Resistência do *Boophilus microplus* aos Produtos Carrapaticidas

A resistência dos carrapatos aos produtos químicos, que são utilizados para controlá-los, é puramente genética, ocorrendo por ação do efeito seletivo dos produtos

sobre indivíduos resistentes, que estão naturalmente presentes na população em baixa frequência (BARNETT, 1961).

O uso dos carrapaticidas diminuiu a proporção de carrapatos com alelos para não-resistência, favorecendo o aumento do número de indivíduos com alelos para resistência. Os indivíduos mais resistentes parecem ser menos aptos do que os não-resistentes no meio ambiente, e sendo assim, quando se suspende o uso dos produtos químicos, permite-se o retorno dos carrapatos não-resistentes, que superam os resistentes por competição, o que também foi relatado nos estudos de LEMOS (1986).

CORDOVES et al. (1986), relataram a eliminação da resistência do *B. microplus* aos organofosforados em menos de dois anos, através do controle químico com outras bases (formamidinas e piretróides) e controle ecológico, em Cuba.

No Brasil, os primeiros sinais de resistência do *B. microplus* aos carrapaticidas, foram verificados no Rio Grande do Sul em 1950 com o uso de produtos arsenicais e em 1960 com o uso dos organofosforados. As formamidinas e os piretróides sintéticos surgiram para resolver o problema de resistência, porém já se verificou resistência dos carrapatos aos piretróides (LEITE, 1988; EVANS, 1992).

Os levantamentos e estudos realizados por LEITE et al. (1996) relataram que a seleção de uma determinada população de carrapatos para a resistência, frente a um produto químico específico é genética. Os carrapatos tornam-se resistentes pela modificação das características enzimáticas, como ocorre com os organofosforados ou pelo aumento da capacidade de metabolizar e degradar os produtos químicos e pela perda dos sítios de ligação de moléculas das bases cloradas e piretróides, junto aos canais de sódio e potássio na membrana dos neurônios.

2.5- Danos Causados pelo *Boophilus microplus*

Fatores climáticos dos trópicos, associados a altas infestações de carrapatos, tornam insuficiente a pré-imunização como método de controle de *Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, em bovinos *Bos taurus* de clima temperado, para evitar a morte por babesiose (CORRIER et al., 1979)

A infestação dos bovinos por *B. microplus*, pode causar prejuízos aos sistemas de produção, através da irritação da picada, espoliação sangüínea, predisposição a outras infecções causadas por bactérias, fungos, transmissão de protozoários e riquetsias, toxicoses, alterações metabólicas específicas e efeitos anoréticos (PATARROYO, 1982).

B. microplus pode transmitir os hemoparasitos, *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* e *Anaplasma marginale*, que poderão estar presentes em infecções mistas, desde de que as condições de transmissão estejam presentes. Somente a *Babesia* spp. poderá ser transmitida por via transovarina pela fêmea ingurgitada, sendo a *B. bovis* transmitida pela larva, a *B. bigemina* transmitida pela ninfa e adultos e o *A. marginale* transmitido pelo carrapato adulto não ingurgitado que passa de um bovino para outro (DALGLIESH & STEWART, 1983).

As infestações pelo *B. microplus* contribuem para perdas anuais de peso, sendo maior nos animais 25% *B. indicus* x *B. taurus* do que nos 50% *B. indicus* x *B. taurus*, podendo levar a morte animais *B. taurus*. A redução excessiva das infestações por carrapatos em animais 50% *B. indicus* x *B. taurus*, torna esse problema secundário, a não ser pelo risco do surgimento de babesiose clínica num aumento repentino de carrapatos (BOURNE et al., 1988).

As infestações por *B. microplus* podem acarretar diminuição de linfócitos T e B no sangue periférico dos bovinos, em parte pela migração dos mesmos para os sítios de fixação do carrapato. A saliva do carrapato pode inibir a produção de anticorpos, diminuindo a capacidade de resposta imunológica dos animais, e consequentemente, favorecendo o estabelecimento dos agentes das doenças (INOKUMA et al., 1993).

2.6- Controle do *Boophilus microplus*

WHARTON et al. (1969) compararam, na Austrália, o controle do *B. microplus* através de banhos planejados, rotação de pastagem e controle convencional feito pelos fazendeiros em rebanhos *Bos indicus* x *Bos taurus* e de *Bos taurus*, verificando que o uso de animais mais resistentes ao carrapato mostrou-se mais promissor no controle do *B. microplus*.

A resistência do *B. microplus* a acaricidas torna necessário o desenvolvimento de novas técnicas de controle, levando à elaboração de novos produtos químicos, que da execução das pesquisas até a manufatura final, poderia levar no mínimo sete anos, e gastos maiores que 20 milhões de dólares. Desta forma o controle biológico e ecológico passa a ter grande importância e como exemplo tem-se a esterilização de carrapatos via hibridização e a imunização dos bovinos com vacinas (BEESLEY, 1982).

SING et al. (1983) observaram na Austrália que o controle estratégico do *B. microplus*, levando-se em consideração a biologia do carrapato, foi mais econômico do que o controle tradicional feito pelos produtores. No primeiro e segundo ano do controle

estratégico, foram realizados cinco e quatro banhos respectivamente, e a partir do terceiro ano apenas três banhos foram necessários para o controle, sempre obedecendo o intervalo de 21 dias entre os banhos, enquanto o controle tradicional, sem planejamento por parte dos produtores, era feito com seis banhos anuais.

MADALENA et al. (1985), avaliaram a carga parasitária a campo do *B. microplus* em bovinos de seis tipos de cruzamento Holandês vermelho e branco e Guzerá e observaram que as novilhas holandesas apresentaram maior número de carrapatos. Caso fossem descartados 10% desses animais holandeses, ocorreria uma diminuição de 18% da população de carrapatos, podendo ser aumentada esta proporção com a introdução de animais com maior porcentagem de genes *Bos indicus*.

O controle nacional do *B. microplus* em Cuba, no período de 1969 a 1984, teve uma evolução positiva devido aos baixos índices de infestação encontrados. Verificou-se que o controle com o uso de produtos químicos e ecológico através da rotação de pastagem e adubação, foi considerado eficiente, descartando a possibilidade da introdução de animais de raças mais resistentes, o que aumentaria a resistência do rebanho, porém agravaria a situação alimentar da população devido a diminuição da produção de leite (CORDOVES, et al., 1986).

ALVES BRANCO et al. (1989), utilizaram tratamentos estratégicos para controlar as infestações do *B. microplus* parasitando bovinos em Bagé-RS, com dois ou três banhos com intervalo inferior a 21 dias na primavera, época em que ocorria o início do aumento do número de carrapatos e dois ou três no final do verão, período em que o aumento das infestações foi progressivo até atingir um pico no outono, obtendo sucesso com o auxílio prévio do estudo epidemiológico da fase parasitária por três anos.

No Sudeste do Brasil MAGALHÃES & LIMA (1991), obtiveram sucesso com o controle estratégico do *B. microplus*, com redução de gastos e banhos, em relação ao controle efetuado pelos produtores rurais, a partir de novembro (primavera), com seis banhos de 21 em 21 dias. ARAÚJO (1994) obteve resultados semelhantes em região próxima, utilizando cinco banhos a partir de outubro com intervalo de 28 dias, levando em consideração os 21 dias do desenvolvimento da larva até teleógina e sete dias de efeito residual do parasiticida.

O uso de capins de crescimento cespitoso, como o *Panicum maximum*, auxilia no controle do *B. microplus*, pois essas gramíneas deixam passar os raios solares até o solo, o que poderá levar a dessecação de ovos e larvas, reduzindo as infestações do pasto (VERISSIMO, 1993b).

BITTENCOURT et al. (1994a) & BITTENCOURT et al. (1994b), sugerem que o controle biológico do *B. microplus* parece ser promissor, devido aos resultados por eles observados em bioensaio "in vitro" com o fungo *Metarhizium anisopliae*, isolado da cigarrinha das pastagens, *Deois schach* (Fabricius, 1787) e da formiga *Atta sexdens rubropilosa* (Forel, 1908), verificando que o fungo foi patogênico para os estádios de vida livre do carrapato.

As pastagens que possuem propriedades capazes de repelir, matar e/ou diminuir a sobrevivência das formas de vida livre do *B. microplus*, como capim gordura (*Melinis minutiflora*), andropogon (*Andropogon gayanus*) e a leguminosa *Stylosanthes* sp., podem contribuir para o controle do carrapato (LEITE et al., 1996).

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Origem dos Dados

Para realização do trabalho, foram utilizadas inicialmente quatro fazendas produtoras de leite microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro, sendo selecionadas devido a disposição dos proprietários de participar do experimento até o final. Eram localizadas na latitude 22° 45' S e longitude 43° 41'W, denominadas de Iguaçu, Esperança, Morrinho e Araçá, não sendo os nomes verdadeiros respeitando-se acordo firmado com os proprietários. Porém apenas os dados das fazendas Iguaçu, Esperança e Morrinho, puderam ser utilizados, pois o proprietário da fazenda Araçá transferiu os animais da propriedade, após seis meses de experimento, inviabilizando a continuação do trabalho nessa fazenda.

Para coleta de dados, foram feitas visitas periódicas às fazendas, para contagem de teleóginas de *B. microplus* de 14 em 14 dias, entre às oito e dez horas da manhã, utilizando-se o antúmero direito de 20% das vacas em lactação, sendo contadas as teleóginas com

tamanho entre 4,5 e 8,00 mm, segundo metodologia recomendada por WHARTON & UTECH (1970).

As contagens de carrapatos foram realizadas durante o período de 12 meses, de junho de 1996 até maio de 1997, não podendo prosseguir-se por mais 12 meses devido a saída da fazenda Esperança do experimento, pois o proprietário considerava o assunto de pouca importância.

Durante o experimento, buscou-se obter fêmeas ingurgitadas para realização de teste carrapaticida, com o objetivo de se analisar a eficiência dos produtos utilizados pelos proprietários.

Através de perguntas aos proprietários e funcionários e observações pessoais, buscou-se informações a respeito das propriedades, que pudessem contribuir para o trabalho de pesquisa, iniciando por: produção de leite, composição do rebanho, tipos de pastagens utilizadas, manejo e composição das pastagens, fontes alternativas de alimento, período de ordenha, manejo dos animais e controle sanitário.

Os dados meteorológicos relacionados às médias das temperaturas do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluvial (mm), foram obtidos do posto de observação meteorológica da Estação Experimental de Itaguaí-Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO), localizada na latitude 22° 45 'S.e longitude 43° 'W.

3.2- Manejo das Fazendas

A- Fazenda Iguaçu

A fazenda Iguaçu possuía uma média de produção de leite por vaca variando de cinco a oito litros, conforme a época do ano.

O rebanho era formado por 28 vacas, 20 novilhas (de um a três anos de idade), 15 bezerras (até um ano de idade), ocorrendo variações durante o ano conforme a venda e compra de animais. A distribuição dos cruzamentos Holandês x Gir era constituída de 25 % dos animais 31/32, 50 % 15/16 e 7/8 e 25% 3/4 e 1/2.

As pastagens para alimentação dos animais eram formadas por *Brachiaria decumbens* para pastoreio e com *Pennisetum purpureum* para corte, não havendo adubação durante o período do experimento. Eram feitas rotações de pasto, com descanso médio de pastagens de 21 dias na primavera-verão e 28 dias no outono-inverno e a lotação das pastagens era em média de sete unidades animal por hectare, verificando-se pouca cobertura de solo pela área reduzida para pastagens.

As vacas eram manejadas sempre no mesmo lote, independente da fase de produção e incluindo as vacas secas, sendo a ordenha executada pela manhã das 6:00 às 9:30 e horas e pela tarde das 15:00 às 17:30 horas. Durante esse período eram feitas suplementações alimentares no cocho, com o capim *P. purpureum* e ração comercial com 20% de proteína para vacas em produção de leite.

As bezerras eram criadas em bezerreiros coletivos e suspensos, até os trinta dias de vida, quando então passavam para bezerreiros coletivos no chão, onde permaneciam apenas

durante a noite, ficando durante o dia nos pastos, não tendo sido relatados surtos de babesiose.

O controle sanitário do rebanho era feito pelo proprietário, no que diz respeito a vacinações periódicas contra febre aftosa, raiva e controle parasitário. A assistência pelo Médico Veterinário ocorria esporadicamente, para realização exame de brucelose, tuberculose e diagnóstico de prenhez.

Os tratamentos carrapaticidas, num total de 15 no ano para o controle de *B. microplus*, eram feitos com intervalos de 15 a 30 dias, após visualização dos carrapatos pelo proprietário, através de pulverização com bomba costal, utilizando-se dois litros e meio de solução de Deltametrina¹ e/ou Triclorfon², por bovino adulto e do uso de endectocidas injetáveis a base de Doramectin³. A Deltametrina e Triclorfon eram diluídos conforme a recomendação dos fabricantes e o endectocida usado na metade da dose preconizada. A decisão na escolha dos produtos era do proprietário, estimulado pela propaganda do fabricante e pelos resultados obtidos com o uso.

Os animais 1/2 e 3/4 Holandês x Gir não eram banhados com a mesma regularidade, pois apresentavam menores infestações de carrapatos do que os outros animais.

B- Fazenda Esperança

A fazenda Esperança apresentava produção média diária de leite por vaca variando de dez a quinze litros, na dependência da época do ano.

1-Butox-Químio
2-Neguvon-Bayer
3-Dectomax-Pfizer

O rebanho era composto de 86 vacas, 89 novilhas (de um a três anos de idade), 52 bezerras (até um ano de idade), ocorrendo variações conforme a compra e venda de animais durante o ano. A distribuição dos cruzamentos, era 50% dos animais 1/2 e 50% 3/4 Holandês x Gir.

As pastagens eram formadas por de *Pennisetum purpureum* para corte e *Brachiaria decumbens* para pastoreio, onde ocorria rotação verificando-se cobertura completa do solo e grande sobra de pastagens. O descanso médio de pastagens era de 40 dias na primavera-verão e 70 dias no outono inverno.

Durante a primavera e o verão era realizada um total de cinco adubações com adubo químico contendo Potássio, Fósforo e Nitrogênio e era utilizada uma lotação média de uma unidade animal por hectare.

As vacas em lactação eram manejadas em lotes separados, sendo a ordenha executada pela manhã das 3:00 às 6:00 horas e pela tarde das 13:00 às 15:00 horas, ocorrendo suplementações alimentares no cocho, com o capim *P. purpureum*, ração comercial para vacas em produção de leite e cevada proveniente da agroindústria.

As bezerras eram criadas em bezerreiros suspensos e individuais até os trinta dias de vida, após o que eram alojados em bezerreiros suspensos e coletivos até três meses de idade, quando então passavam para alojamentos coletivos no chão, freqüentando piquetes de pastagens para esta categoria, durante o dia.

Durante todo o experimento ocorreram surtos periódicos de babesiose nas bezerras a partir de três meses de idade.

O controle sanitário e reprodutivo do rebanho era feito por médico veterinário mensalmente.

Eram feitas pulverizações, com bomba costal, utilizando-se cinco a sete litros de solução de Amitraz¹ por animal adulto e Doramectin² injetável, para o combate ao carrapato, conforme visualização pelo proprietário durante todo o ano, em intervalos variando de dez a 30 dias, dentro das recomendações técnicas dos fabricantes, totalizando 15 tratamentos no ano. A decisão na escolha dos produtos químicos era do proprietário, estimulado pela propaganda dos fabricantes e pelos resultados obtidos com o uso.

C- Fazenda Morrinho

A fazenda Morrinho tinha uma produção média diária de leite por vaca variando de vinte a vinte e cinco litros, conforme a época do ano.

O rebanho era composto por 150 vacas, 58 novilhas (de dois a três anos de idade), 80 bezerras (de um a dois anos de idade) e 80 bezerras (até um ano), tendo variações durante o ano conforme a compra e venda de animais e a distribuição dos cruzamentos Holandês x Gir era constituída de 25% 31/32, 50% 15/16 e 7/8 e 25% 3/4 e 1/2.

As pastagens eram compostas de *B. mutica* e *P. purpureum*, misturados nos mesmos piquetes para o pastejo, com rotação de pastagens programadas para a manutenção do pasto homogêneo e com cobertura total do solo, porém sem sobra de pastagem. Era utilizado um descanso médio de pastagem de 21 dias na primavera-verão e 40 dias no outono-inverno.

Durante a primavera e o verão era realizada um total de cinco adubações com adubo químico contendo Potássio, Fósforo e Nitrogênio e era utilizada uma lotação média de cinco unidade animal por hectare

1-Triatox-Coopers

2-Dectomax-Pfizer

A primeira ordenha na primavera e no verão ocorria das cinco até às oito horas, e pela tarde a ordenha começava às 16 horas e terminava às 18 horas. No outono e no inverno, a ordenha pela manhã ia das quatro horas até às sete horas e a tarde das 15 horas até às 17 horas.

Durante a espera da ordenha ou logo após, eram feitas suplementações alimentares com ração balanceada e produtos da agroindústria (cevada, bagaço de laranja peletizada e caroço de algodão).

As bezerras eram criadas até 30 dias de idade em baias individuais e suspensas, após o que passavam para baias coletivas e suspensas até os 90 dias de idade. Quando atingiam a idade de 90 dias, passavam a ficar alojadas em piquetes para bezerras.

O controle sanitário e reprodutivo da fazenda estava sob responsabilidade direta de um médico veterinário, com dedicação exclusiva.

Conforme a constatação da presença dos carrapatos, o médico veterinário da fazenda realizava o controle através do uso de pulverização com Amitraz¹ e Flumethrin², dentro das recomendações técnicas dos fabricantes, com intervalos de dez a 30 dias durante todo o ano, num total de 21 tratamentos. A decisão na escolha dos produtos químicos era do proprietário, estimulado pela propaganda dos fabricantes e pelos resultados obtido com o uso.

Os animais 1/2 e 3/4 Holandês x Gir não eram banhados com a mesma regularidade, pois apresentavam menores infestações de carrapatos do que os outros animais.

1-Triatox-Coopers

2-Bayticol pour on-Bayer

3.3-Métodos de Análise

Para análise estatísticos, os dados coletados foram transformados em logarítimo, como sugerido por WHARTON & UTECH (1970), sendo aplicada análise de variância e o teste de Tukey para comparar as médias (GOMES, 1978).

As análises de variância foram feitas levando-se em consideração as propriedades e os meses; propriedades e estação do ano, sendo inverno (junho, julho e agosto), primavera (setembro, outubro e novembro), verão (dezembro, janeiro e fevereiro) e outono (março, abril e maio).

4- RESULTADOS

As médias de contagens de carrapatos por mês e estação do ano, estão representadas nas tabelas 1 e 2, não ocorreu interações entre fazendas e meses e fazendas e estação do ano, sendo assim a prevalência estacional do carrapato apresentou a mesma tendência nas três fazendas, com pequenas variações que provavelmente ocorreram ao acaso.

Através da análise de variância, pôde-se verificar que houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$), entre as contagens de carrapatos das fazendas Iguaçu e Morrinho com as contagens da fazenda Esperança, que teve o menor número médio de carrapato por animal.

Na tabela 1, observam-se as diferenças estatísticas ($P < 0.05$) das médias mensais das contagens de carrapatos, sendo que o mês de junho apresentou a maior média e o de janeiro a menor média.

A estação do ano afetou significativamente ($P < 0,05$) as contagens de carrapatos. As médias de contagens de carrapatos de acordo com a estação do ano encontram-se na tabela 2.

A média de contagens de carrapatos durante o inverno apresentou diferença estatística com a obtida do verão, sendo que a média de carrapatos no inverno foi mais elevada do que no verão, existindo a tendência de diminuição da média, do inverno para o verão e o aumento do verão para o inverno. Não ocorreu diferença significativa entre as médias das contagens de carrapatos entre as estações do inverno e do verão com a primavera e o outono.

TABELA 1: Médias mensais de contagens de carrapatos e respectivos erros-padrão, referentes ao período de junho de 1996 a maio de 1997, nas fazendas estudadas, da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro.

Meses/Ano	Iguaçu	Fazendas Esperança	Morrinho	Médias
Junho/96	57,73	9,03	34,68	$33,81 \pm 0,06^a$
Julho/96	15,65	2,67	13,18	$10,50 \pm 0,06^{abc}$
Agosto/96	7,56	4,25	9,62	$7,14 \pm 0,05^{bcd}$
Setembro/96	12,70	3,01	24,68	$13,46 \pm 0,06^{abc}$
Outubro/96	17,33	3,26	22,04	$14,21 \pm 0,06^{abc}$
Novembro/96	15,54	4,65	11,20	$10,47 \pm 0,06^{abc}$
Dezembro/96	9,93	6,33	12,98	$9,75 \pm 0,06^{abc}$
Janeiro/97	3,60	1,30	2,23	$2,38 \pm 0,05^d$
Fevereiro/97	5,97	2,74	3,45	$4,05 \pm 0,06^{cd}$
Março/97	9,83	2,16	5,27	$5,75 \pm 0,06^{bcd}$
Abril/97	3,46	1,76	5,16	$3,46 \pm 0,06^{cd}$
Maiio/97	21,59	9,68	14,32	$15,20 \pm 0,06^{ab}$
Médias	$15,07 \pm 0,03^a$	$4,24 \pm 0,03^b$	$13,23 \pm 0,03^a$	$10,85 \pm 0,02$

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 0,05 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

TABELA 2: Médias de contagens de carrapatos, de acordo com a estação do ano, e respectivos erros-padrão no período de junho de 1996 a maio de 1997, nas fazendas estudadas, da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro, RJ.

Estação	Iguaçu	Fazendas Esperança	Morrinho	Médias
Inverno (Jun-Jul-Ago)	26,98	5,32	19,16	$17,15 \pm 0,07^a$
Primavera (Set-Out-Nov)	15,19	3,64	19,31	$12,71 \pm 0,07^{ab}$
Verão (Dez-Jan-Fev)	6,50	3,46	6,22	$5,39 \pm 0,07^b$
Outono (Mar-Abr-Mai)	11,62	4,53	8,23	$10,87 \pm 0,07^{ab}$
Médias	$15,07 \pm 0,06^a$	$4,24 \pm 0,06^b$	$13,23 \pm 0,06^a$	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 0,05 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

As médias mensais dos dados climáticos correspondentes ao período de junho de 1996 a maio de 1997, estão representados na figura 1.

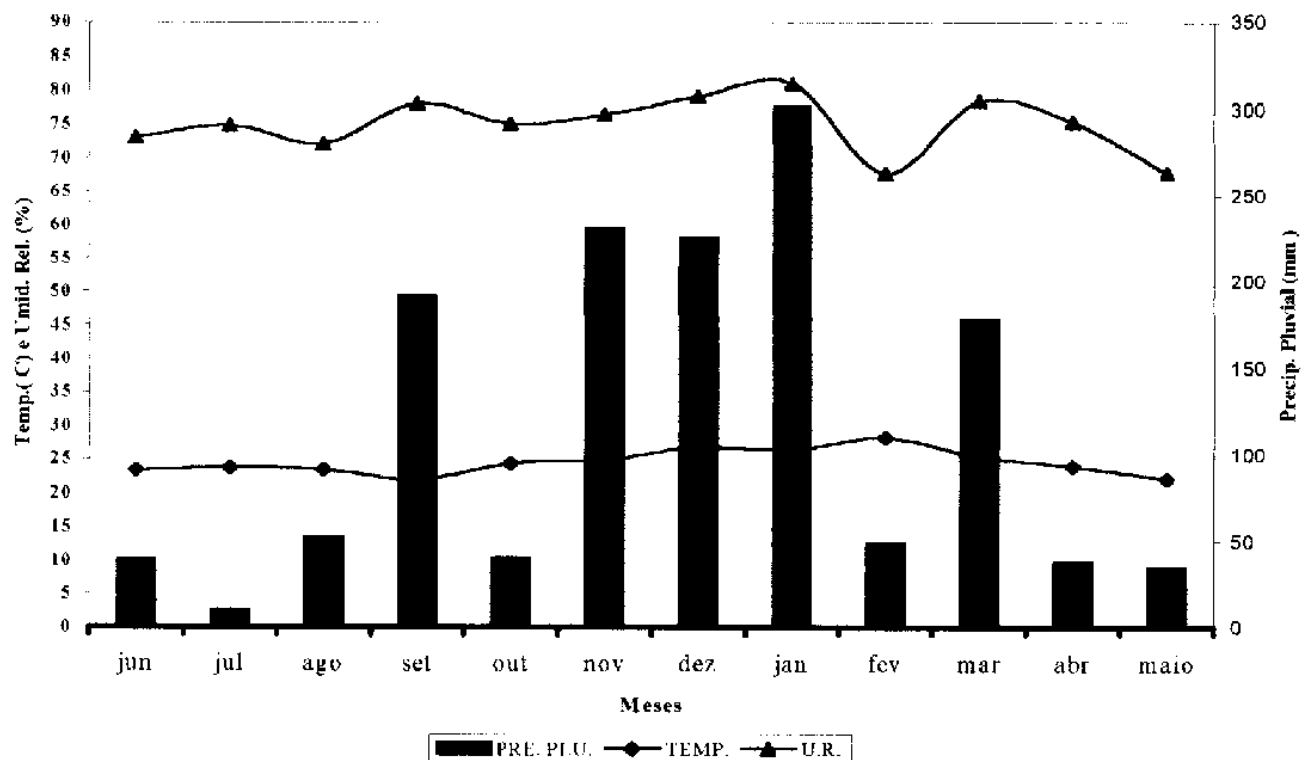


FIGURA 1. Médias mensais da temperatura média do ar, da umidade relativa do ar e da precipitação pluvial da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro, no período de junho de 1996 a maio de 1997.

Na figura 2, estão apresentadas as médias de contagens do *B. microplus* das fazendas Iguaçu, Esperança e Morrinho.

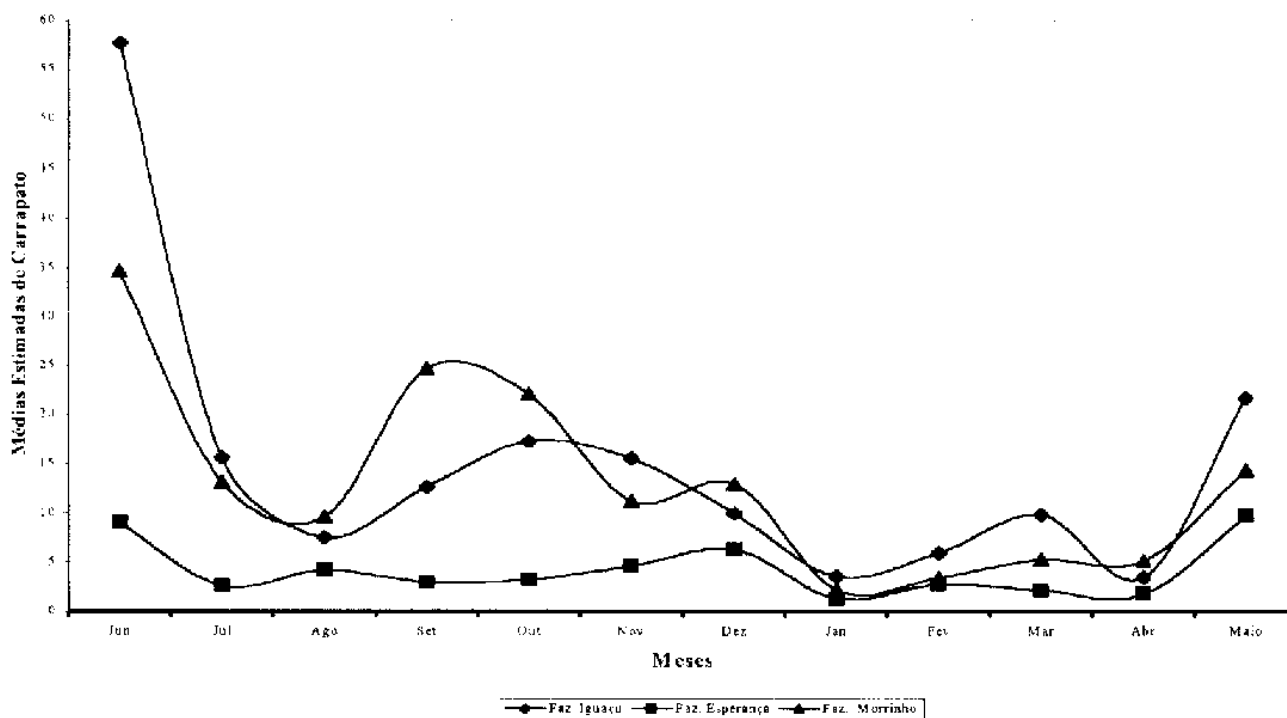


FIGURA 2: Médias das contagens do *B. microplus* em bovinos durante o período de junho de 1996 a maio de 1997, nas fazendas Iguaçu, Esperança e Morrinho, da microrregião fisiográfica Fluminense do Grande Rio, Rio de Janeiro.

Não foi possível obter-se as teleóginas para realização de teste carrapaticida, pois os fazendeiros não deixaram animais em número suficiente e sem tratamento acaricida por pelo menos trinta dias, para a obtenção do número de teleóginas necessário para o teste.

5- DISCUSSÃO

A variação da porcentagem de genes *B. taurus* e *B. indicus* do rebanho das fazendas analisadas, parece ter contribuído para a diferença estatística das médias das contagens de carrapatos entre as propriedades, pois as menores médias ocorreram na fazenda Esperança, que possuía menor proporção de genes *B. taurus* e maior proporção de *B. indicus*, em comparação as fazendas Iguaçu e Morrinho.

Esta observação esta em concordância com SUTHERST, et al. (1988), que verificaram na Austrália, aumento da resistência de rebanhos bovinos ao carrapato, quanto maior fosse a porcentagem de genes *Bos indicus*. No Brasil isto foi verificado pelos trabalhos realizados por OLIVEIRA & ALENCAR (1987), OLIVEIRA et al. (1989), MORAES et al. (1989) e OLIVEIRA & ALENCAR (1990).

A influência dos diferentes cruzamentos Holandês x Gir nas infestações de carrapatos, pôde também ser evidenciada pelas minhas observações e dos proprietários das fazendas Iguaçu e Morrinho, que relataram quantidades reduzidas de carrapatos nos animais 1/2 e 3/4 Holandês x Gir, utilizando para os mesmos menor regularidade nos banhos comparativamente aos outros animais.

Quando se compara as fazendas Iguaçu e Esperança, quanto a produção de leite, porcentagem de genes *B. taurus* e *B. indicus* e infestações de carrapatos, verifica-se que a fazenda Esperança, composta de animais com maior porcentagem de genes *B. indicus*, apresentou menor média de carrapatos e maior produção média de leite por vaca em comparação com a fazenda Iguaçu, que tinha animais com maior porcentagem de genes *Bos taurus*. Provavelmente o manejo utilizado nestas fazendas tenha influenciado na produtividade e infestações de carrapatos, o que será discutido a seguir.

A semelhança genética dos animais das fazendas Iguaçu e Morrinho, pode ter contribuído para o fato de não ter havido diferenças estatísticas entre as médias de contagens de carrapatos, entretanto, constata-se maior produção de leite por vaca na fazenda Morrinho, o que também deve estar relacionado ao manejo usado nestas fazendas.

As forrageiras utilizadas nas fazendas estudadas, são comumente encontradas nos trópicos, possuindo grande produtividade por hectare, propagando-se rapidamente, recobrando todo o solo e apresentando folhas largas, como relatado por CORSI (1990). Verifica-se que este tipo de forragem estabelece um microclima adequado para o desenvolvimento da fase de vida livre do *Boophilus microplus*, desde a postura da teleóquina até a larva infestante, como verificado por VERÍSSIMO (1993b), podendo ter contribuído para a ocorrência do carrapato durante todo o período do experimento, como demonstrado pela figura 2.

Tanto na fazenda Esperança como a Morrinho, as adubações utilizadas nos pastos parecem que contribuíram para a formação de pastagens que recobriam todo o solo, o que pode ter sido favorável ao aumento da população de carrapato, contudo a baixa lotação de unidade animal por hectare encontrada na fazenda Esperança (lua/ha) pode ter contribuído

para menor exposição de hospedeiros ao carrapato, estando de acordo com os estudos de FURLONG (1992), ao contrário da fazenda Morrinho que possuía uma maior lotação de unidade animal por hectare (5ua/ha), colaborando provavelmente para as diferenças nas médias de carrapatos encontradas entre estas fazendas.

Na fazenda Iguaçu, apesar de não fazer adubação, apresentava elevada lotação unidade animal por hectare (7ua/ha), superando as demais, provavelmente devido à pouca área para o pastejo. Dessa forma, verificamos a possibilidade de uma elevada exposição de hospedeiros ao carrapato, contribuindo para o aumento da população e, ao mesmo tempo, uma pastagem com pouca cobertura do solo por se tratar de uma área reduzida e com pressão de pastejo elevada, parecendo não oferecer um microclima ideal para o desenvolvimento da fase de vida livre do carrapato, contribuindo assim para a redução da população de carrapatos, conforme sugerido por VERRÍSSIMO (1993b).

A rotação de pastagens empregadas nas fazendas Iguaçu e Morrinho, determinaram um período de descanso de 21 dias na primavera-verão e 28 e 40 dias no outono-inverno respectivamente, os quais foram insuficientes para promover diminuição na população de carrapato, por ausência de alimento para as larvas infestantes, que ocorre com no mínimo de 60 dias de vedação de pastagens como verificado na região sudeste do Brasil por FURLONG (1992).

O sistema de manejo de pastagens adotado pela fazenda Esperança se aproxima do preconizado por VERRÍSSIMO & MACHADO (1995), que recomendam uma vedação das pastagens por 30 dias no verão e 120 no outono-inverno, para auxiliar no controle do carrapato. Contudo, tal sistema não segue as recomendações técnicas de produção animal, onde o descanso não deve ser superior a 30 dias na primavera-verão e 45 dias no outono-

inverno, ficando evidente a sobra de pastagens, representando perdas econômicas, uma vez que as pastagens representam 40 a 60% do custo da produção leiteira, como relatado por MATOS (1997).

Desta forma, parece que o controle do carrapato dos bovinos em propriedades leiteiras com elevada produção de pastagens, deverá ser feito através de um controle estratégico integrado, com o uso programado de acaricidas, que cuja cepas de carrapato presentes nas fazendas não sejam resistentes, evitando-se assim a possibilidade de redução na produção de leite e o aumento do custo de produção.

As diferenças encontradas nos métodos de manejo das pastagens nas três fazendas, demonstraram a dificuldade de estabelecer-se um controle integrado do carrapato dos bovinos uniforme para uma mesma microrregião. Isto já havia sido verificado por WHARTON et al. (1969), quando comparou métodos de controle do *B. microplus*, na Austrália.

As baixas médias de carrapatos na fazenda Esperança, podem ter contribuído para o aparecimento de surtos de babesiose nos bezerros, durante todo o período do experimento, provavelmente devido à reduzida inoculação de protozoários, não permitindo o desenvolvimento de imunidade persistente. Assim sendo, a exposição repentina dos bezerros aos carrapatos transmissores do patógeno, em piquetes contaminados por outros animais, contribuiu para os surtos, fato já verificado por BOURNE et al. (1988).

Nas fazendas estudadas, os métodos empregados para controle do carrapato, através de tratamentos acaricidas após visualização de número elevado, foram semelhantes ao verificado na Austrália pelo levantamento feito por WHARTON e NORRIS (1980),

demonstrando total falta de conhecimento dos métodos de controle mais eficientes preconizados pelas instituições de ensino e pesquisas.

Os tratamentos acaricidas feitos pelo proprietário na fazenda Iguaçu diferem da técnica recomendada por VERRÍSSIMO (1996), onde cada vaca de origem européia deveria ser banhada com sete litros de solução carrapaticida, para que pudesse estar totalmente encharcada com o produto e do preconizado pelo MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1987), que recomenda o uso de cinco litros por animal adulto como suficiente para molhar totalmente o bovino, metodologias estas seguidas pelas fazendas Esperança e Morrinho.

Os tratamentos acaricidas utilizados por ano, pelas fazendas Iguaçu (15), Esperança (15), e Morrinho (21), podem ser considerados elevados, quando se compara com o controle estratégico utilizado na Região Sudeste do Brasil por MAGALHÃES & LIMA (1991) e ARAÚJO (1994), que aplicaram seis e cinco tratamentos respectivamente. Desta forma verifica-se uma perda econômica para as três fazendas, com eficiência duvidosa nas fazendas Iguaçu e Morrinho, devido às médias de carrapatos elevadas e a uma exposição excessiva de produtos químicos ao homem e ao ambiente.

O uso de endectocida à base de Doramectin¹, nas vacas em lactação, na fazenda Esperança, parece também ter contribuído para o resultado de médias de contagens de carrapatos muito baixas, dada a eficácia terapêutica e a persistência desse produto para o controle de *B. microplus*, conforme relatados por GONZALES et al. (1993). O mesmo não foi verificado na fazenda Iguaçu, o que talvez se explique pela utilização do endectocida na

1-Dectomax-Ptizer

metade da dose recomendada. Entretanto, o uso de endectocida nas fazendas Iguaçu e Esperança, não deveria ser recomendado levando-se em consideração que o mesmo não está liberado para uso em vacas em lactação, devido a possibilidade de resíduo no leite e contaminação aos consumidores.

Verificando a ocorrência das maiores infestações de *B. microplus*, nas três fazendas, no mês de junho e na estação de inverno (junho a agosto), observa-se que a variação da temperatura do ar, aparentemente, esteve dentro de um padrão adequado para o desenvolvimento do *B. microplus*, visto que a menor média de temperatura apresentou-se superior a 23,2°C e inferior a 23,8°C, estando dentro dos limites de temperatura para que não ocorra a inibição da oviposição da teleógina do *B. microplus*, como verificado por HITCHCOCK (1955) e BENNETT (1974).

A diminuição da oferta e da qualidade do alimento, durante os meses em que se observaram as maiores infestações de carrapatos também pode ter levado a um desequilíbrio nutricional dos animais, não solucionado pelas suplementações alimentares utilizadas, contribuindo para diminuição da resistência natural dos bovinos, e facilitando o aumento nas infestações do *B. microplus*. Este fato está de acordo com os trabalhos realizados na Austrália por ELDER et al. (1980), SUTHERST et al. (1983) e SUTHERST et al. (1988).

A temperatura do ar e a precipitação pluvial elevadas no mês de janeiro e na estação do verão, podem ter contribuído para diminuição da sobrevivência das larvas, estando em concordância com o que foi sugerido por GONZALES (1975), EVANS (1979) e SOUZA (1990). Todavia, OLIVEIRA et al. (1974) trabalhando na microrregião de Itaguaí-RJ, sugeriram que a diminuição do número de larvas no verão foi devida ao aumento do

período que vai da queda da teleógina até a eclosão dos ovos, de abril a novembro, produzindo menor número de larvas viáveis.

As variações climáticas ocorridas nos meses de menor número de carrapatos, parecem ter sido satisfatórias para induzir à mortalidade de larvas nas pastagens, por estresse calórico, nas três fazendas, como sugerido por UTECH et al. (1983).

Quando se analisa a possibilidade de implantação do controle estratégico de carrapatos nas fazendas estudadas, encontra-se uma série de barreiras para a obtenção do sucesso desejado, iniciando-se pelas falhas nas tentativas de se conseguir teleóginas para realização de testes carrapaticidas, pelo desinteresse dos proprietários como demonstrado na retirada dos animais da fazenda Araçá após seis meses de experimento e pela saída da fazenda Esperança do experimento, após um ano de coleta de dados.

Os métodos e meios utilizados pelos fazendeiros e médicos veterinários para o controle do carrapato, foram empíricos. Tal observação demonstra uma certa distância existente entre as técnicas recomendadas pelos os resultados de pesquisas disponíveis e o que acontece no campo, já tendo sido relatado por LEITE (1988) em trabalho realizado na mesma microrregião fisiográfica.

O manejo utilizado pelos fazendeiros voltado apenas para a produção, mostra que as parasitoses são tratadas independentemente no dia-a-dia dos animais nas fazendas, e que possivelmente os proprietários não são permeáveis à modificações que por ventura possam, ainda que hipoteticamente, comprometer a produção leiteira a curto prazo.

Na eventual hipótese de se implantar um controle do *B. microplus* na microrregião estudada e possivelmente em outras, haverá necessidade de realizar numa primeira etapa, onde um levantamento completo das atividades que ocorrem nas fazendas, identificando-se

e analisando-se as características culturais da população-alvo, para que se obtenha informações suficientes que possam contribuir para o esclarecimento dos fazendeiros, convencendo-os da importância do trabalho a ser realizado. A importância desse levantamento já havia sido destacado por ROCHA (1996), cuja pesquisa revelou o conhecimento incompleto por parte dos proprietários dos prejuízos econômicos causados pelo carrapato.

Analisando-se os dados coletados, ficou evidenciada a necessidade de se associar o controle do carrapato com o manejo da propriedade, levando-se em consideração as características produtivas das fazendas, uma vez que alterações no manejo do rebanho necessárias para a diminuição da população de carrapatos, capazes de produzirem perdas de produtividade, mesmo que temporárias, não seriam aceitas pelos proprietários. Assim sendo, o combate aos carrapatos só terá sucesso junto aos produtores se estes perceberem ganhos econômicos, através do aumento da produtividade e/ou da redução dos custos de mão-de-obra.

As avaliações da bio-ecologia do *B. microplus*, deverão ser realizadas em cada microrregião de forma adequada, levando-se em consideração a realidade de cada fazenda, para o sucesso do controle estratégico, uma vez que, de acordo com os resultados de OLIVEIRA (1993), obtidos em dois municípios próximos no Estado de Minas Gerais, quando o controle foi utilizado de forma similar nos dois locais, os resultados variaram, indicando assim a impossibilidade da recomendação linear em outras áreas.

6- CONCLUSÕES

- As variáveis climáticas influenciaram a prevalência estacional do *Boophilus microplus*.

As diferenças dos manejos das pastagens e a composição genética dos rebanhos, contribuíram para que as maiores infestações de carrapatos ocorressem nas fazendas que possuíam animais com maior proporção de genes *Bos taurus* e maior lotação de unidades animais por hectare.

- Não havia preocupação maior dos proprietários com a eficiência do tratamento, acarretando assim fracasso no controle e um aumento de gasto, representado pelo elevado número de tratamentos acaricidas utilizados nas propriedades.

- O uso excessivo de produtos químicos, para o controle do *B. microplus* verificado durante a realização do experimento, predispôs a riscos de contaminação do meio ambiente, e do homem e ao desenvolvimento de cepas de carrapatos resistentes.

- Há necessidade de campanhas de convencimento junto aos proprietários para que sejam implantadas medidas de controle estratégico do *B. microplus*.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES-BRANCO, F. P. J.; PINHEIRO, A.C. & SAPPER, M.F.M. Controle do *Boophilus microplus* com esquema de banhos estratégicos em bovinos Hereford. Bagé, EMBRAPA-CNPO, 28p. (EMBRAPA-CNPO, Documentos, n.3), 1989.
- ARAÚJO, J. V. Controle estratégico experimental do carrapato de bovinos *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em bezerros do município de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. *Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 31(3-4): 216-220, 1994.
- BARNETT, S.F. *The control of ticks on livestock*. Roma, FAO, 115p, 1961.
- BARROS, A T. M. & EVANS, D. E. Forrageiras com potencial anticarrapato. Ação de substâncias voláteis em larvas infestantes de *Boophilus microplus* (CAN., 1887) *Pesq. Agropec. Bras.*, 26(4): 499-503, 1991.

- BEESELEY, W. N. The ecological basis of parasite control: ticks and flies. *Veterinary Parasitology*, 11: 99-106, 1982.
- BENNETT, G. F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). II Influence of temperature, humidity and light. *Acarologia*, 16(2): 250-257, 1974.
- BITTENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L. & LIMA, A. F. Ação do fungo *Metarhizium anisopliae* em ovos e larvas do carrapato *Boophilis microplus*. *Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. da Vida*. 16(1-2): 41-47, 1994a.
- BITTENCOURT, V. R. E. P.; MASSARD, C. L. & LIMA, A. F. Ação do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre a fase não parasitária do ciclo biológico de *Boophilis microplus*. *Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. da Vida*. 16(1-2): 49-55, 1994b.
- BOURNE, A. S.; SUTHERST, R. W.; SUTHERLAND, I. D.; MAYWALD, G. F & STEGEMAN, D. A Ecology of the cattle tick (*Boophilus. microplus*) in subtropica; Australia. III modelling populations on different breeds of cattle. *Aust. J. Agri. Res.*, 39, 309-318, 1988.
- BRUM, J. G. W.; RIBEIRO, P. B.; COSTA, P. R. P., & GONZALES, J. C. Flutuação sazonal de *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887) no Município de Pelotas, RS. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 39(6): 891-896, 1987.

- BRUM, J. G. W. & GONZALES, J. C. Postura e eclosão de *Boophilus microplus* (CAN.,1987) em diferentes localizações geográficas do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 37(6): 581-587, 1985.
- CORRIER, D. E; VIZCAINO, O.; TERRY, M; BETANCOURT, A.; KUTTLER, K. L.; CARSON, C.A.; TREVINO, G. & RISTIC, M. Mortality, weight loss and anaemia in *Bos taurus* calves exposed to *Boophilus microplus* ticks in the tropics of Colombia . *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, 11, 215-221, 1979.
- CORDOVES, C.O.; CRUZ, J.; TAMAYO, S.; MESEJO, J. & FLEITES, R. Experiencias y perspectivas del control y erradicación de las garrapatas en la República de Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Veterinarias*, 17(1-2): 1-13, 1986.
- CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: *Novas Tecnologias de Produção Animal*. Campinas, SP, SBZ, p.177-193, 1990.
- COSTA, A. L. *Bioecologia de Boophilus microplus* (Castrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) no Estado do Rio de Janeiro: oviposição e sazonalidade. Condições preliminares. Rio de Janeiro, UFRRJ, 37p. (Tese de Mestrado), 1982.
- DALGLIESH, R. J. & STEWART, N. P. The use of tick transmission by *Boophilus microplus* to the isolate pure of *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* and *Anaplasma*

marginale from cattle with mixed infections. *Veterinary Parasitology*, 13, 317-323, 1983.

ELDER, J. K.; WATERS, K. S.; DUNWELL, G. H; EMMERSON, F. R.; KEARNAN, J. F.; MORRIS, R. S. & KNOTT, S. G. A survey concerning cattle tick control in Queensland. 2- Managerial aspects which indirectly affect tick control. *Aust. Vet. J.*, 56, 205-211, 1980.

EVANS, D. E. Ecologia e o carrapato-*Boophilus microplus*. In: *Sem. Nac. Parasit. Bovinos*, 1., 1979, Campo Grande, MS. *Anais...*1979 Campo Grande, EMBRAPA, p. 217-229, 1979.

EVANS, D.E Tick infestation of livestock and tick control methods in Brazil: a situation report. *Insect Sci. Applic.*, 13(4): 629-643, 1992.

FURLONG, J. Controle do carrapato dos bovinos na Região Sudeste do Brasil. In: CHARLES, T.P. & FURLONG, J. *Doenças parasitárias dos bovinos de leite*. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, p. 29-54, 1992.

GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*, Piracicaba, SP, Nobel, 430p, 1978 .

GONZALES, J. C. *O controle do carrapato dos bovinos*, Porto Alegre, RS, Sulina, 103p, 1975.

GONZALES, J. C; MUNIZ, R. A.; FARIAS, A; GONÇALVES, L. C. B. & REW, R. S.

Therapeutic and persistent efficacy of doramectin against *Boophilus microplus* in cattle. *Veterinary Parasitology*, 49, 107-119, 1993.

GUGLIEMONE, A. A.; MANGOLD, A. J; AGUIRRE, D. H. & GAIDO, A. B. Ecological

aspects of four species of ticks found on cattle in Salta, northwest Argentina.

Veterinary Parasitology, 35: 93-101, 1990.

HITCHCOCK, L.F. Studies of the non-parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus*

microplus (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). *Aust. J. Zool.*, 3:293-311, 1955.

INOKUMA, H.; KERLIN, R. L.; KEMP, D. H. & WILLADSEN, P. Effects of cattle tick

(*Boophilus microplus*) infestation on the bovine immune system. *Veterinary*

Parasitology, 47, 107-118, 1993.

LEITE, R. C. *Boophilus. microplus* (Canestrini, 1887). *Susceptibilidade, uso atual e*

restropectivo de carrapaticida em propriedades das Regiões Fisiogeográficas da

Baixada do Grande-Rio e Rio de Janeiro, uma abordagem epidemiológica, UFRRJ.

p. (Tese de Doutorado), 1988.

LEITE, R. C; OLIVEIRA, P. R. & VIÉGAS, D. M. Carrapaticidas. In: *Simpósio sobre*

controle de parasitos, Campinas, SP p. 17-32, 1996.

- LEMOS, A. M. *A resistência genética dos bovinos e o controle do carrapato*. Circular técnica 06/86, EMBRAPA-CNPGL, Coronel Pacheco, MG 42p, 1986.
- MADALENA, F. E; TEODORO, R. L; LEMOS, A. M. & OLIVEIRA, G. P. Causes of variation of field burdens of cattle ticks (*Boophilus microplus*). *Rev. Bras. Genet*, 8, 361-375, 1985.
- MAGALHÃES, F. E. P. & LIMA, J. D. Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) em bovinos da região de Pedro Leopoldo, Minas Gerais, Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 43(5): 423-431, 1991.
- MATOS, L.L. Produção de leite a pasto. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. Anais... 1997. Juiz de Fora p. 169-193, 1997.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Normas para registro de parasitocidas de uso pecuário no Brasil*. Brasília, Ministério da Agricultura, 19p, 1987.
- MORAES, F. R.; ROCHA, U. F.; COSTA, A. J.; MORAES, J. R. E; BANZATTO, D. A. & VASCONCELOS, O. T. Ecologia de carrapatos XXV - Correlação entre a resistência natural de hospedeiros taurinos e zebuínos e a biologia de *Boophilus microplus* (CANESTRINI). *Ars Vetrinaria*, 5(1): 67-78, 1989.

- OLIVEIRA, G. P.; COSTA, R. P.; MELLO, R. P. & MENEGUELLI, C. A. Estudo ecológico da fase não parasítica do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1987) (Acarina: Ixodidae) no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. Uni. Fed. Rur. Rio de Janeiro*, 4(1): 1-10, 1974.
- OLIVEIRA, P. R.. *Controle estratégico do Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887) em bovinos de propriedades rurais dos municípios de Lavras e Entre Rios de Minas-Minas Gerais*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 97p. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária), 1993.
- OLIVEIRA, G. P. & ALENCAR, M. M. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. I. Infestação artificial. *Pesq. Agropec. Bras*, 22(4): 433-438, 1987.
- OLIVEIRA, G. P; ALENCAR, M. M. & FREITAS, A. R. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. II. Infestação natural. *Pesq. Agropec. Bra*, 24(10): 1267-1271, 1989.
- OLIVEIRA, G. P. & ALENCAR, M. M. Resistência de bovinos de seis graus de sangue holandês-guzerá ao carrapato (*Boophilus microplus*) e ao berne (*Dermatobia hominis*). *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot*, 42(2): 127-135, 1990.
- PATARROYO, J. H. Métodos de controle do *Boophilus microplus*. *Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária*, 1., 1982, Camboriu, SC Anais... 1982, p.89-99, 1982.

ROCHA, C.M.B.M. *Caracterização da percepção dos produtores do Município de Divinópolis/MG sobre a importância do carrapato *Boophilus microplus* e fatores determinantes das formas de combate utilizadas*, MG, UFMG, 205p. (Tese de Mestrado), 1996.

SARTOR, I.F. & CURI, P.R. Resposta leucocitária em bovinos resistentes e suscetíveis ao *Boophilus microplus* após infestação experimental. *Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. da Vida*, 16 (1-2): 75-83, 1994.

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

SOUZA, A. P. *Variação populacional dos principais ixodídeos parasitas de bovinos e equinos em diferentes condições de manejo, nos municípios de Paracambi e Itaguaí no Estado do Rio de Janeiro, UFRRJ*. 81p. (Tese de Doutorado), 1990.

SOUZA, A. P.; GONZALES, J. C.; RAMOS, C. I; PALOSCHI, C. G. & MORAES, A N. Variação sazonal de *Boophilus microplus* no Planalto Catarinense. *Pesq. Agro. Bra*, 23 (6): 627-630, 1988.

SOUZA, A. P. & SERRA FREIRE, N. M. Variação sazonal da fase não parasitária de *Amblyomma cajennense* e *Boophilus microplus* no município de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro. *Ver. Univ. Rural, Sér. Ciênc. da vida*, 16(1-2): 57-65, 1994.

SUTHERST, R. W.; WHARTON, RH.; UTECH, K.B.W. Guide to studies on tick ecology *CSIRO Aust. Div. Entomol. Tech. Pap.*, 14, 1-59, 1978.

SUTHERST, R. W.; KERR, J. D; MAYWALD, G. F. & STEGEMAN, D. A. The effect of season and nutrition on the resistance of cattle to the tick *Boophilus microplus*. *Aust. J. Agri. Res.*, 34, 329-339, 1983.

SUTHERST, R. W.; MAYWALD, G. F.; BOURNE, A. S; SUTHERLAND, I. D. & STEGEMAN, D. A Ecology of the cattle tick (*Boophilus microplus*) in subtropica; Australia II resistance of different breeds of cattle. *Aust. J. Agri. Res.*, 39, 299-308, 1988.

UTECH, K. B. W.; SUTHERST, R. W.; DALLWITZ, M. J.; WHARTON, R. H.; MAYWALD, G. F. & SUTHERLAND, I. D. A model of the survival of larvae of the cattle tick, *Boophilus microplus* on pasture. *Aust. J. Agri. Res.*, 34, 63-72, 1983.

VERÍSSIMO, C. J. Resistência e susceptibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. *Vet. e Zoot.*, 5, 141-162, 1993a.

VERÍSSIMO, C. J. *Controle do carrapato dos bovinos*. Jaboticabal-SP. FUNEP, 26p, 1993b.

VERÍSSIMO, C.J. & MACHADO, S.G. Fase de vida livre do ciclo evolutivo do carrapato *Boophilus microplus*. *Zootecnia*, 33(2):41-53, 1995.

VERÍSSIMO, C.J. Fatores a serem considerados em um programa de controle estratégico (experiência de São Paulo). In: *Simpósio sobre controle de parasitos*. Campinas, SP p 1-16, 1996.

VIANNA, L. F. C. G. *Aspectos clínicos da relação parasito-hospedeiro entre Boophilus microplus (Canestrini, 1887) e bovinos mestiço de Bos indicus x Bos tauros, em condições naturais na Baixada Fluminense*, RJ, UFRRJ. 144p. (Tese de Doutorado), 1990.

WHARTON, R. H.; HARLEY, K. L. S; WILKINSON, P.R.; UTECH, K. B. & KELLEY, B.M. A comparison of cattle tick control by pasture spelling, planned dipping, and tick-resistant cattle. *Aust. J. Agric. Res*, 20, 783-797, 1969.

WHARTON, R.H. & UTECH, K. B. W.. The relation between engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Ixodidae) to the assessment of tick numbers on cattle. *J. Aust. Entomol. Soc.*, 9, 171- 182, 1970.

WHARTON, R. H & NORIS, K.R. Control of parasitic arthropods. *Veterinary Parasitology*, 6, 135-164, 1980.

WILKINSON, P.R. The use of sampling methods in studies on the distribution of larvae of *Boophilus microplus* on pastures. *Australian Journal of Zoology*, 9, 57-68, 1961.