

COMPORTAMENTO DE *AMBLIOMMA CAJENNENSE* (FABRICIUS, 1787) E *BOOPHILUS MICROPLUS* (CANESTRINI, 1887) EM INFESTAÇÕES SIMULTÂNEAS EM BOVINOS.

N. M. SERRA-FREIRE¹ & J. FURLONG²

(1) Prof. Titular em Parasitologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Km 47 antiga rodovia Rio- S.Paulo, Seropédica, 23851-970, Itaguaí, RJ; (2) Pesquisador da EMBRAPA/CNPGL, Coronel Pacheco, MG

SUMÁRIO: Entre maio/86 e maio/88, 16 bovinos com idade variando entre 9 e 12 meses no início do experimento, todos machos e mestiços HPB x Zebú, foram utilizados com infestações provocadas simultaneamente por *Amblyomma cajennense* e *Boophilus microplus*. As infestações foram realizadas nos pavilhões auriculares, com larvas, ninfas e adultos de *A. cajennense* e com larvas de *B. microplus*. O parasitismo simultâneo dos bovinos, sem competição interespecífica das espécies de carrapatos por espaço físico na pele do hospedeiro, indicou a ocorrência de interação e competição entre as duas espécies durante a fase de alimentação. As alterações hematológicas comprovadas nos bovinos infestados tiveram relação com os períodos de ingurgitamento dos ixodídeos e foram proporcionais ao tamanho dos instares infestantes.

PALAVRAS-CHAVE: Carrapatos, bovinos, *Boophilus*, *Amblyomma*, infestações simultâneas.

INTRODUÇÃO

A dependência em relação ao hospedeiro e a necessidade de fixação em regiões do corpo que permitam um maior índice de sobrevivência, proporcionam o surgimento de competição entre ixodídeos por nichos similares (MATTHYSSE, 1984), ou a emulação interespecífica (SERRA-FREIRE, 1991). Entretanto, nem sempre os fatores biológicos são os mais importantes no estabelecimento de populações, uma vez que fatores como adaptação climática tem causado restrições limitantes à determinadas espécies de carrapatos (NORVAL & SHORT, 1984).

Em relação aos ixodídeos e a resistência dos hospedeiros, existem dois fatores essenciais. Um determina o nível de resistência do animal, e permite a comparação de animais dentro do mesmo rebanho; o outro, designado como "efeito de competição", funciona como fator de mortalidade e é dependente da densidade populacional de carrapatos (SUTHERST *et alii*, 1973).

Sobre *A. cajennense* e *B. microplus* como parasitos de bovinos, SOLIS (1987), no México, comprovou que o controle intensivo com pressão de erradicação sobre *B. microplus* favoreceu o desenvolvimento da população de *A. cajennense* para níveis superiores aos que existiam quando nenhuma ação era realizada contra qualquer das duas espécies. SERRA-FREIRE & CUNHA (1987), no Brasil,

analisando o comportamento do parasitismo de bovinos mestiços HVB x Guzerá por *A. cajennense* e *B. microplus*, e submetidos à estratégia de combate sistemático contra *B. microplus*, também alertaram para o rápido crescimento do parasitismo por *A. cajennense*. Ainda na região sudeste do Brasil, o nível detectado de parasitismo por essas duas espécies de Ixodidae, especialmente em bovinos de exploração leiteira, merece consideração como demonstraram SERRA-FREIRE (1982), COSTA (1982), SERRA-FREIRE (1983), MORENO (1984), SERRA-FREIRE (1984), SERRA-FREIRE & CUNHA (1987), SERRA-FREIRE *et alii* (1990), SERRA-FREIRE (1991) e SOUZA & SERRA-FREIRE (1992). Assim, desenvolveu-se o presente estudo objetivando conhecer melhor o comportamento de *A. cajennense* e *B. microplus* em parasitismo simultâneo sobre bovinos, sem a competição física entre espécimes de espécies diferentes pelo ponto de fixação na pele do hospedeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido entre maio/86 e maio/88 na Estação para Pesquisas Parasitológicas W. O. Neitz, do Curso de Pós Graduação em Parasitologia Veterinária, EPPWON/CPGPV, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Com idades variando entre 9 e 12 meses no início do experimento, foram utilizados bezerros 7/8 HPB x Zebú do Centro Nacional de Pesquisas - Gado de Leite, da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, EMBRAPA/CNPGL, e 1/2 HPB x Zebú da EPPWON/CPGPV. Todos os animais eram machos e foram distribuídos em três grupos, equilibrados por grau de sangue e peso. Durante os nove primeiros meses do experimento, os três grupos de bezerros foram mantidos em regime extensivo, no Setor Campo da EPPWON onde pastejaram juntos em pastagem cultivada. Em fevereiro/87 foram estabulados, lavados com água e sabão, e vermifugados. Assim permaneceram em regime de estabulação completa até a conclusão do experimento, tendo recebido como alimento no cocho, capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq.), capim jaraguá [*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf], capim angola [*Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf] e capim guatemala (*Tripsacum fasciculatum* Trin.), picados e suplementados com cana (*Saccharum officinarum* L.) picada e ração concentrada.

Foram utilizados *A. cajennense*, linhagem bovina, criados em colônia na EPPWON/CPGPV, e *B. microplus* da colônia da EMBRAPA/CNPGL.

As infestações dos bovinos foram realizadas com o uso de saco de pano colado a pele e envolvendo as orelhas do bovino, tal como descrito por SERRA-FREIRE (1983). Diariamente os sacos eram abertos para observação, limpeza e recolhimento dos instares ingurgitados, até que não houvesse mais carrapatos para serem recolhidos, quando então os sacos foram retirados.

No laboratório, metaninfas e teleóginas foram lavadas, secas e guardadas em câmara climatizada. As metaninfas, separadamente, foram colocadas em seringas plásticas previamente adaptadas (SERRA-FREIRE, 1984); as teleóginas foram pesadas, medidas no comprimento e na largura com paquímetro e colocadas em placa de Petri. Foi realizado um acompanhamento diário de períodos de ecdise das metaninfas, e de pré-postura e postura das teleóginas. Os ovos foram pesados após 14 dias de postura, em quantidade de 0,5g e acondicionados em seringas plásticas adaptadas, sendo acompanhados até a eclosão. Após o final da postura, cada quenógina foi pesada.

O procedimento com as teleóginas, posturas e quenóginas de *B. microplus* foi idêntico ao descrito para *A. cajennense*.

No delineamento experimental foram formados quatro grupos de bezerros, sendo três os já oriundos dos animais do campo e o outro com animais utilizados na manutenção da colônia na EPPWON. O grupo "A" foi infestado simultaneamente com adultos (AA) de *A. cajennense* na orelha direita e larvas (LL) de *B. microplus* na orelha esquerda; o grupo "B" com ninfas (NN) de *A. cajennense* na orelha esquerda e larvas de *B. microplus* na orelha direita; o grupo "C" só com adultos de *A. cajennense* nas duas orelhas, e o grupo "D" só com larvas de

B. microplus também nas duas orelhas. As infestações sempre foram realizadas nos mesmos períodos do ano para evitar interferências climáticas que pudessem induzir diferenças entre os grupos.

As infestações com larvas de *B. microplus* foram realizadas com 2.000 instares, com 10 a 20 dias de idade, oriundos de massas de ovos produzidas em período máximo de 14 dias de postura, pesando 100mg (SUTHERST *et alii*, 1978). Infestações com *A. cajennense* ninfas foram realizadas com 580 instares com 10 a 20 dias e com 110 instares com aproximadamente 30 dias de jejum, selecionados do total armazenado pelo critério de atividade cinética; com adultos foram feitas infestações com 44 instares com 30 dias de jejum, recolhidos da colônia pelo critério de atividade cinética sem levar em conta o sexo. O número de instares escolhidos para as infestações seguiu as proporções encontradas por SERRA-FREIRE & CUNHA (1987), em bovinos parasitados simultaneamente pelas duas espécies de ixodídeos, em condições naturais. O período de jejum foi escolhido de acordo com as observações de OLIVIERI & SERRA-FREIRE (1992).

Foram acompanhados os seguintes índices biológicos dos carrapatos: período parasitário, período pré-postura, período de postura, período de incubação dos ovos entendendo-se como o que vai do início da postura até o início da eclosão, o peso da postura, o peso da teleógina e o da quenógina, o índice de eficiência reprodutiva ($REI = \text{massa de ovos} \times 100 / \text{peso inicial da teleógina}$), o índice de eficiência nutricional ($NEI = \text{massa de ovos} \times 100 / \text{perda de peso da teleógina}$).

Colheitas de sangue dos bovinos semanalmente permitiram o acompanhamento do quadro hematológico dos animais durante o experimento, de acordo com SERRA-FREIRE (1984). Foram avaliados os seguintes parâmetros: volume globular (VG), pelo método do microhematócrito; contagem total de eritrócitos (RBC) e de leucócitos (WBC), em contador eletrônico de células Coulter Counter DN VET.; concentração de hemoglobina (HB), pelo hemoglobímetro eletrônico DN VET.; teor de fibrinogênio (TFj), pelo refratômetro clínico COSMO tipo R-308.

Os dados obtidos nas anotações diárias foram armazenados em microcomputador e analisados por análise de variância e de correlação, testando-se variações entre os grupos para as diferentes variáveis estudadas. Foi utilizado o procedimento ANOVA do pacote SAEG (sistema para análise estatísticas e genéticas) segundo EUCLIDES (1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os parâmetros mensurados e processados pela análise de variância e teste de Tukey para *A. cajennense* e *B. microplus*, estão reunidos nas tabelas 1-4.

Tabela 1 - Valores médios dos resultados da análise de variância e teste de Tukey dos parâmetros: comprimento (C) e largura (L) do idiossoma (em mm), peso inicial (Pi) e diferença de peso (Dp) de teleóginas e peso da massa de ovos (Mo) em mg, períodos de postura (Ppo) e de incubação (Pio) em dias, índices de eficiência reprodutiva REI e eficiência nutricional (NEI) para *Amblyomma cajennense* ingurgitadas em bovinos, com (Grupo A) e sem (Grupo C) infestação simultânea com larvas de *Boophilus microplus*

Média dos Parâmetros\ Grupo	"A"	"C"
C	9,8750 a	8,6534 b
L	7,7500 a	7,1326 b
Pi	301,1639 a	233,1167 b
Dp	220,4967 a	161,3507 b
Mo	131,0226 a	88,5236 b
REI	40,6907 a	31,0183 b
NEI	57,6274 a	42,9589 b
Ppo	26,6875 a	25,1432 a
Pio	104,2500 a	44,7536 b

Obs.: Comparação entre valores do mesmo parâmetro: letras desiguais entre colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%.

Tabela 3: Valores médios dos resultados da análise de variância e teste de Tukey dos parâmetros: índice de eficiência reprodutiva (REI), período de incubação de ovos (Pio) e parasitário (Ppa) em dias, para *Boophilus microplus* parasitando bovinos, com (Grupos A e B) e sem (Grupo D) infestação simultânea com *Amblyomma cajennense* (Adulto = Grupo A; Ninfa = Grupo B)

Média dos Parâmetros\ Grupos	A	B	D
REI	48,36 a	47,16 a	46,00 a
Pio	25,87 a	25,84 a	25,37 b
Ppa	21,08 a	20,90 a	20,79 a

Obs.: Comparações entre valores do mesmo parâmetro: letras desiguais entre colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%.

Demonstrou-se que, com exceção do parâmetro "período de postura" (Ppo), para *A. cajennense*, todos os outros parâmetros diferiram significativamente entre as teleóginas obtidas da infestação simples e as da infestação simultânea com larvas de *B. microplus*. Ficou evidente que os índices biológicos de *A. cajennense* fêmea aumentaram com o parasitismo simultâneo com *B. microplus*. Em relação a *B. microplus* os parâmetros comprimento e largura do idiossoma da teleóquina, peso inicial, diferença de peso da teleóquina antes e depois da ovipostura, peso da massa de ovos e período de postura, também foram marcadamente aumentados pela presença simultânea de *A. cajennense*, tanto adultos quanto ninfas (Tab. 2). Destaque-se que a influência foi mais acentuada quando os *A. cajennense* eram ninfas (Tab. 2). Por outro lado, os

Tabela 2 - Valores médios dos resultados da análise de variância e teste de Tukey dos parâmetros: comprimento (C) e largura (L) em mm; peso inicial (Pi), diferença de peso (Dp) e peso da massa de ovos (Mo) em mg; e período de postura (Ppo) em dias, de teleóginas de *Boophilus microplus* ingurgitadas em bovinos, com (Grupos A e B) e sem (Grupo D) infestação simultânea com *Amblyomma cajennense* (Adulto = Grupo A; Ninfa = Grupo B)

Média dos Parâmetros\ Grupos	B	A	D
C	11,12 a	10,69 b	10,15 c
L	7,64 a	7,33 b	7,11 c
Pi	301,88 a	272,11 b	243,33 c
Dp	227,68 a	207,54 b	153,13 c
Mo	142,84 a	132,66 b	111,53 c
Ppo	11,58 a	11,14 b	10,04 c

Obs.: Comparações entre valores do mesmo parâmetro: letras desiguais entre colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%.

Tabela 4 - Valores médios dos resultados da análise de variância e teste de Tukey dos parâmetros: índice de eficiência nutricional (NEI); peso final da teleóquina (Pf) em mg, e período pré-postura (Ppp) em dias, para *Boophilus microplus* parasitando bovinos, com (Grupos A e B) e sem (grupo D) infestação simultânea com *Amblyomma cajennense* (Adulto = Grupo A; Ninfa = Grupo B)

Média dos Parâmetros\ Grupos	D	B	A
NEI	64,38 a	62,12 b	61,96 b
Pf	89,81 a	74,33 b	64,57 c
Ppp	3,27 a	2,27 b	2,38 b

Obs.: Comparações entre valores do mesmo parâmetro: letras desiguais entre colunas indicam diferença significativa ao nível de 5%.

parâmetros NEI, peso final da teleóquina e período pré-postura, significativamente maiores nas teleóginas de *B. microplus* ingurgitadas nos bovinos com infestação monoespecífica, ou não apresentaram diferença significativa em relação aos estádios ninfa e adulto de *A. cajennense* ou a influência dos adultos foi mais expressiva (Tab. 4). Essa observação também foi verdadeira para os parâmetros REI, período de incubação e período parasitário, só que nesses casos, *A. cajennense* provocou o aumento dos índices calculados, mas só diferiu significativamente do da infestação simples para o período de incubação (Tab. 3).

Mesmo conhecendo que o pavilhão auricular não é o local predileto para fixação das duas espécies trabalhadas (SERRA-FREIRE & CUNHA, 1987; COSTA, 1982),

Tabela 5: Resultado da análise de Correlação de Pearson dos parâmetros: comprimento (C), largura (L), peso inicial (Pi) peso final (Pf), diferença entre Pi e Pf (Dp) da teleóquina, peso da massa de ovos (Mo), períodos parasitário Ppa), pré-postura (Ppp), de postura de ovos (Ppo) e de incubação (Pio), índice de eficiência reprodutiva (REI) de eficiência nutricional (NEI), de *Amblyomma cajennense* em parasitismo simultâneo com *Boophilus microplus* em bovinos.

P/P	C	L	Pi	Pf	Dp	Mo	Ppa	Ppp	Ppo	Pio	REI	NEI
C	-	.91	.89	.57	.79	.76	-.19	-.26	.20	.00	.43	.51
L	.91	-	.89	.52	.83	.78	-.17	-.32	.19	-.08	.47	.54
Pi	.89	.89	-	.66	.88	.85	-.19	-.25	.22	.02	.43	.51
Pf	.57	.52	.66	-	.23	.24	-.32	.12	-.14	-.12	-.22	.01
Dp	.79	.83	.88	.23	-	.95	-.10	-.42	.36	.12	.71	.66
Mo	.76	.78	.85	.24	.95	-	-.19	-.47	.35	.15	.82	.82
Ppa	-.19	-.17	-.19	-.32	-.10	-.19	-	.12	-.01	.11	-.08	.18
Ppp	-.26	-.32	-.25	.12	-.42	-.47	.12	-	-.15	.00	-.58	-.57
Ppo	.20	.19	.22	-.14	.36	.35	-.01	-.15	-	.42	.37	.36
Pio	.00	-.08	.02	-.12	.12	.15	-.11	.00	.42	-	.28	.17
REI	.43	.47	.43	-.22	.71	.82	-.08	-.58	.37	.28	-	.95
NEI	.51	.54	.51	-.01	.66	.82	-.18	-.57	.36	.17	.95	-

optou-se pelo emprego do "saco de orelha" (SERRA-FREIRE, 1983) em decorrência dos seguintes aspectos: a necessidade da recuperação dos ínstares que se desprendiam dos bovinos, o que era facilitado pelas características da metodologia usada; a necessidade do acompanhamento diário, por inspeção, do comportamento de cada espécime, o que era possível pela adaptação de zíper e alfinete de pressão no fundo do saco, ao invés de costura; a maior facilidade de localização dos ínstares imaturos, e ainda por já ser uma metodologia bem dominada na EPPWON/CPGPV. É importante ressaltar que o período parasitário para *B. microplus* nos três grupos trabalhados com essa metodologia, variou entre 20,79 e 21,08 dias (Tab. 3), ficando de acordo com as tabelas apresentadas por GONZALES *et alii* (1974) e PEREIRA (1982), revelando que não houve prejuízos ao período de fixação do carrapato o uso do "saco de orelha", e contrariando a citação de NUNEZ *et alii* (1982) sobre o retardamento da fase parasitária pelo confinamento de *B. microplus* no nicho.

A análise da correlação entre os parâmetros biológicos investigados, demonstrou que para *A. cajennense* a correlação é acentuada entre o comprimento, largura, peso inicial, peso final e da perda de peso da teleóquina durante a postura (diferença de peso) assim como o peso da massa de ovos (Tab. 5); que esses parâmetros influenciaram os REI e NEI que também apresentaram correlação acentuada ($r > 0,5$). Os maiores valores de "r" foram observados entre NEI e REI e entre peso de massa de ovos (Mo) e perda de peso da teleóquina (Dp) com $r = 0,95$, seguido das medidas de comprimento e largura do idiossoma das teleóquinas com $r =$

Tabela 6 - Resultado da análise de Correlação de Pearson dos parâmetros: comprimento (C), largura (L), peso inicial (Pi) peso final (Pf), diferença entre Pi e Pf (Dp) da teleóquina, peso da massa de ovos (Mo), períodos parasitário (Ppa), pré-postura (Ppp), de postura de ovos (Ppo) e de incubação (Pio), índice de eficiência reprodutiva (REI) e de eficiência nutricional (NEI), de *Boophilus microplus* em parasitismo simultâneo com *Amblyomma cajennense* em bovinos.

P/P	C	L	Pi	Pf	Dp	Mo	Ppa	Ppp	Ppo	Pio	REI	NEI
C	-	.72	.79	.34	.63	.62	.16	-.28	.13	-.06	.09	.13
L	.72	-	.66	.30	.52	.51	.17	-.22	.09	.02	.05	.08
Pi	.79	.66	-	.41	.79	.77	.17	-.20	.11	-.19	.12	.17
Pf	.34	.30	.41	-	.23	.16	.11	.06	-.04	-.02	-.40	-.10
Dp	.63	.52	.79	.23	-	.87	.11	-.33	.24	-.20	.38	.27
Mo	.62	.51	.77	.16	.87	-	.17	-.30	.28	-.37	.71	.68
Ppa	.16	.17	.17	.11	.17	.17	-	-.16	.02	-.32	.06	.06
Ppp	-.28	-.22	-.20	.06	-.33	-.30	-.16	-	-.43	-.13	-.21	-.14
Ppo	.13	.09	.11	-.04	.24	.28	.02	-.43	-	-.03	.25	.20
Pio	-.06	.02	-.19	-.02	-.20	-.37	-.32	-.13	-.03	-	-.41	-.42
REI	.09	.05	.12	-.40	.38	.71	.06	-.21	.25	-.41	-	.91
NEI	.13	.08	.17	-.10	.27	.68	.06	-.14	.20	-.42	.91	-

0,91, e consequentemente do peso inicial (Pi) com comprimento e largura ($r = 0,89$) e deste peso inicial com a diferença de peso (Dp) onde $r = 0,88$ (Tab. 5).

Para *B. microplus* o estudo das correlações revelou similaridade com os resultados obtidos com *A. cajennense*. Os parâmetros que apresentaram correlação acentuada foram: comprimento, largura e peso inicial das teleóquinas, assim como peso da massa de ovos, diferença entre Pi e Pf (peso final da teleóquina) NEI e REI (Tab. 6). Sendo os últimos o de maior valor de coeficiente de correlação entre si ($r = 0,91$), seguido de massa de ovos x diferença de peso ($r = 0,87$), diferença de peso x peso inicial da teleóquina ($r = 0,79$) e massa de ovos x peso inicial da teleóquina com $r = 0,77$ (Tab. 6).

Os resultados aqui analisados antevêm a necessidade de investigação mais intensa para as hipóteses de interação e competição entre *A. cajennense* e *B. microplus*, considerando especificamente cada estágio dos ixodídeos.

Os parâmetros encontrados para *B. microplus* relativos aos períodos de pré-postura (Ppp) (Tab.4) e de incubação (Pio) (Tab.3) identificam-se aos publicados por outros autores com trabalho em condições de temperatura e umidade idênticas; contudo o período de postura (Ppo) (Tab.2) que no Grupo D ficou com média de 10,040 dias está abaixo do menor valor citado por DAVEY *et alii* (1980), os quais calcularam que o menor valor para esse período seria de 12 dias. O parasitismo simultâneo com *A. cajennense* aproximou a média do período de postura para esse valor mínimo. Essa simultaneidade de parasitismo também aumentou significativamente o período de incubação de ovos de *A. cajennense* (Tab. 1).

Conclui-se que há fortes evidências de recíproca interferência entre *A. cajennense* e *B. microplus* em parasitismo simultâneo em bovinos, e que o assunto requer novas investigações.

As alterações dos índices hematológicos dos bovinos infestados só com *A. cajennense* adultos, ou com a associação simultânea entre *A. cajennense* e *B. microplus* mostraram o mesmo comportamento do observado por SERRA-FREIRE (1984), pelo que se optou por não apresentar as curvas de variação.

SUMMARY

A study of simultaneous experimental infestation with larvae, nymphs and adults of *Amblyomma cajennense* and larvae of *Boophilus microplus*, was conducted on 16 calves, males, 9-12 months old, crossbred Holstein x Zebu, from May 1986 to May 1988. The parasitic stages were seeded on the ears of cattle and protected with special cloth bags for further recovering. After feeding, ticks were collected, weighed, and measured with a caliper. Records of ecdysis periods, oviposition and hatchability were taken and statistically analyzed. The obtained data showed interaction and competition between the two tick species during the feeding period. Hematological changes were noticed in the host, being related with the engorging of instars.

KEY WORDS: Ticks, bovine, *Boophilus*, *Amblyomma*, simultaneous infestations.

REFERÊNCIAS

- COSTA, A. L. (1982). Bioecologia de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) no Estado do Rio de Janeiro: oviposição e sazonalidade; considerações preliminares. Tese de Mestrado, UFRJ, 37pp.
- DAVEY, R. B.; GARZA, J. Jr.; THOMPSON, G. D. & DRUMMOND, R. O. (1980). Ovipositional biology of the southern cattle tick, *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in the laboratory. *J. Med. Entomol.*, 17(2): 117-121.
- EUCLIDES, R. F. (1988). Sistema para análises estatísticas e genéticas (SAEG). Manual do usuário (provisório), UFV, Viçosa, 253pp.
- GONZALES, J. C.; SILVA, N. R. & WAGNER, E. M. (1974). O ciclo parasitário do *Boophilus microplus* (Can. 1887) em bovinos estabulados. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, 2(1): 25-34.
- MATTHYSSE, J. G. (1984). Recent changes in relative abundance and distribution of *B. decoloratus*, *B. geigyi* and *B. annulatus* (Ixodoidea, Ixodidae) in Mali, West Africa. *Acarology*, 6(2): 1247-1251.
- MORENO, E. C. (1984). Incidência de ixodídeos em bovinos de leite e prevalência em animais domésticos da região metalúrgica de Minas Gerais. Tese de Mestrado, UFMG, 105pp.
- NORVAL, R. A. I. & SHORT, N. J. (1984). Interspecific competition between *Boophilus decoloratus* and *Boophilus microplus* in Southern Africa. *Acarology*, 6(2): 1242-1247.
- NUNEZ, J. L.; COBENAS, M. E. & MOLTEDO, H. L. (1982). *Boophilus microplus*. La garrapata comun del ganado vacuno. Buenos Aires, Hemisfério Sur, 184pp.
- OLIVIERI, J. A. & SERRA-FREIRE, N. M. (1992). Structure of the salivary glands of the unfed female tick *Amblyomma cajennense* (Fabricius) (Acarina: Ixodidae). *Memo. Inst. OswaldoCruz*, 86(supl.):
- PEREIRA, M. C. (1982). *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887): revisão taxionômica e morfobiológica. Ed. Químio, Divisão Veterinária, Rio de Janeiro, 105pp.
- SERRA-FREIRE, N. M. (1982). Ixodídeos parasitos de bovinos leiteiros na zona fisiográfica de Resende, Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 5(3): 18-20.
- SERRA-FREIRE, N. M. (1983). Tick paralysis in Brazil. *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, 15: 124-126.
- SERRA-FREIRE, N. M. (1984). Alterações hematológicas em bovinos leiteiros Holando/Zebú induzidas por "carrapato estrela" [*Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787)]. *A Hora Vet.*, 4(22): 45-48.
- SERRA-FREIRE, N. M. (1991). Emulação entre *Amblyomma cajennense* e *Boophilus microplus* como parasitos de bovinos. *Anais VII Seminário Brasileiro Parasitologia Veterinária*. São Paulo: 57-58.
- SERRA-FREIRE, N. M. & CUNHA, D. W. (1987). *Amblyomma cajennense*: comportamento de ninfas e adultos como parasitos de bovinos. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 9(5): 100-103.
- SERRA-FREIRE, N. M.; BONILHA, P. C.; CAIAFFA, R. M.; GAZETA, G. S. & CAVALCANTI, P. L. (1990). Avaliação da disponibilidade de estádios não parasitários de ixodídeos em pastagem submetida ao pastejo contínuo por bovinos. *Arq. Univ. Fed. Rural RJ*, 13(1): 37-43.
- SOLIS, S. S. (1987). Ecologia de la garrapata. El efecto del programa de control de *Boophilus microplus* en la dinámica de poblacion de *Amblyomma* spp. en Mexico. In: CONSULTA DE EXPERTS SOBRE LA ERRADICACION DE LAS GARRAPATAS, COM REFERENCIA ESPECIAL A LAS AMERICAS. México, 22-26/junc. Roma/FAO, 6pp.
- SOUZA, A. P. & SERRA-FREIRE, N. M. (1992). Variação sazonal dos estádios adultos de *Amblyomma cajennense* e de fêmeas de *Anocentor nitens* no município de Itaguaí, RJ. *Rev. Bras. Parasit. Vet.*, 1(1): 31-34.

- SUTHERST, R. W.; UTECH, K. B. W.; DALLWITZ, M. J. & KERR, J. D. (1973). Intra-specific competition of *Boophilus microplus* (Canestrini) on cattle. *J. Appl. Ecol.*, 10: 855-862.
- SUTHERST, R. W.; WHARTON, R. H. & UTECH, K. B. W. (1978). *Guide to studies on tick ecology*. Brisbane, Australia, CSIRO. Div. Entomol., 59pp. *CSIRO Tech. Pap.*, 14.

(Received 26 June 1993, Accepted 20 April 1994)