



## RESISTÊNCIA E SUSCETIBILIDADE DE VACAS LEITEIRAS MESTIÇAS AO CARRAPATO *BOOPHILUS MICROPLUS*<sup>1</sup>

CECÍLIA JOSÉ VERÍSSIMO<sup>2</sup>, ROBERTO GOMES DA SILVA<sup>3</sup>, ANTONIO ÁLVARO DUARTE DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, WANDER RAMOS RIBEIRO<sup>2</sup> e URIEL FRANCO ROCHA<sup>4</sup>

**RESUMO:** Contagens do carrapato *Boophilus microplus* foram realizadas em fêmeas em idade reprodutiva pertencentes ao rebanho mestiço leiteiro da Estação Experimental de Zootecnia de Colina, situada ao norte do estado de São Paulo, Brasil, no meio das estações do ano, durante 2 anos. O objetivo do trabalho foi estudar fatores genéticos e ambientais que estivessem afetando a resistência das vacas ao carrapato. Contagens de fêmeas de *B. microplus* de tamanho igual ou superior a 4,5mm (n= 1.565) foram transformadas em  $\ln 2(x+1)$  e analisadas pelo método dos quadrados mínimos, tendo como aleatório o efeito de touro e como fixos os de estações do ano, idade, fase de gestação e de lactação, pasto onde o animal se encontrava e forrageira predominante do pasto, tendo sido significativos os efeitos de touro, estação do ano, pasto, forrageira ( $P<0,01$ ) e fase de lactação ( $P<0,05$ ), não se observando efeito significativo de idade e de fase de gestação. No outono foram observadas as maiores infestações e no inverno as menores. Quatro banhos estratégicos, realizados a intervalos menores que 21 dias após a contagem da primavera, reduziram a infestação de carrapatos no verão seguinte. Animais situados em pastos recém-formados e ocupados periodicamente tiveram menos carrapatos que aqueles mantidos em pastos ocupados permanentemente. A média geral do número de carrapatos e a estimativa da herdabilidade foram 9 e  $0,091 \pm 0,050$ .

**Termos para indexação:** carrapato, *Boophilus microplus*, herdabilidade, mestiço, resistência, vacas.

### RESISTANCE AND SUSCEPTIBILITY OF A CROSSBRED DAIRY COWS TO THE CATTLE TICK *Boophilus microplus*

**SUMMARY:** Counts of the cattle tick *Boophilus microplus* were made on crossbred dairy cows raised at the "Estação Experimental de Zootecnia de Colina", north of São Paulo State, Brazil, in the middle of each season, along 2 years. The objective of the study was to assess for some genetic and environmental effects that might be affecting tick resistance on the cows. Counts of female ticks more than 4,5 mm in length were analyzed by least squares method, (n=1,565), using counts (x) transformed to  $\ln 2(x+1)$ . The results showed that the number of ticks was affected by sire, season, pasture, kind of grass ( $P<0.01$ ) and lactation stage ( $P<0.05$ ), but not by age or gestation stage. Natural infestation levels increased in summer and decreased in winter, with a peak in the fall. Four strategic dippings performed at 21 days interval, just after the spring count, reduced tick infestation in the following summer. Animals grazing on newly-formed or spelling pastures had lower tick infestation than those on continuously grazed pastures. Overall means of tick counts and heritability were 9 and  $0.091 \pm 0.050$ , respectively.

<sup>1</sup> Parte do Projeto IZ-029/85.

<sup>2</sup> Pesquisadores do Instituto de Zootecnia - C. P. 60 - 13460-000- Nova Odessa-SP.

<sup>3</sup> Prof. Titular do Depto. de Melhoramento Genético Animal - FCAVJ/Unesp - Campus de Jaboticabal

<sup>4</sup> Prof. Titular aposentado do Depto. De Parasitologia, ICB, USP, SP.



**Index terms:** *Boophilus microplus*, cows, crossbred, heritability, resistance, tick.

## INTRODUÇÃO

O carrapato *Boophilus microplus* causa muitos prejuízos a bovinos suscetíveis pertencentes às raças de origem européia e a seus mestiços com gado de origem indiana. Animais suscetíveis, jovens ou adultos, podem morrer em situação em que não haja controle da infestação de carrapatos (VERÍSSIMO, 1993). FURLONG et al. (1997) demonstraram que vacas mestiças suscetíveis, com número superior a 66 fêmeas de carrapato, apresentaram significativa redução na produção leiteira.

Quanto maior o grau de parentesco com gado holandês, maior a suscetibilidade ao carrapato em vacas e novilhas mestiças holandês x guzerá (LEMOS et al., 1985). De fato, SUTHERST et al. (1988) concluíram que a expressão da resistência do bovino ao carrapato está sujeita, principalmente, à raça, sendo a menor proporção de genes zebuínos o fator determinante que leva, em animais cruzados com taurinos, ao aumento na suscetibilidade a *B. microplus*.

As estimativas da herdabilidade da característica resistência ao carrapato têm variado de baixos valores, tais como 0,39 medidos em rebanhos europeu (WHARTON et al., 1970) ou 0,043 em zebu (GOMES 1992), a um alto valor (0,82), medido em uma população  $F_2$  de cruzamento taurino x zebuínio (SEIFERT, 1971).

O objetivo do trabalho foi estimar fatores genéticos e não genéticos que estivessem influenciando a resistência ao carrapato *Boophilus microplus* em vacas mestiças leiteiras, a maioria com genótipo 5/8 europeu x 3/8 zebu, originárias de diversas raças bovinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental do Instituto de Zootecnia, situada em Colina, norte do Estado de São Paulo.

As vacas, a maioria 5/8 europeu x 3/8 zebu, eram ordenhadas mecanicamente, duas vezes ao dia, sem a presença do bezerro, que era mantido com elas apenas 48 horas pós-parto para mamar o colostro. A lactação das vacas era encerrada quando produzissem menos que 2 litros de leite ou quando faltassem 60 dias para o parto.

Alguns touros permaneciam em baias no estábulo para cobrir as vacas em lactação, enquanto outros formavam lotes para cobertura a campo de fêmeas com o peso superior a 310 kg e das com lactação encerrada e ainda vazias. Vacas com diagnóstico de gestação positivo eram separadas para "lote de vacas prenhas", indo com 8 meses de gestação para o piquete

maternidade.

Informações detalhadas sobre local, histórico e manejo dos animais do rebanho encontram-se em VERÍSSIMO et al. (1997a)

A avaliação da resistência das vacas foi feita através da contagem de fêmeas do carrapato de tamanho maior ou igual a 4,5 mm, presentes no lado esquerdo do corpo. As contagens foram feitas por um único observador, no meio das estações do ano, iniciando em maio de 1985 e terminando em janeiro de 1987.

No primeiro ano de avaliação, 1985, foi aplicado o carrapaticida somente após cada contagem, com intervalo de cerca de 3 meses entre os banhos, a fim de certificar que os animais estavam sendo infestados naturalmente com um número grande de larvas. Para diminuir a infestação, que aumentou muito durante os anos de 1985 e 1986, foi feito um controle estratégico (quatro banhos carrapaticidas seguidos, em todo o rebanho, com intervalo menor que 21 dias) logo após a contagem da primavera de 1986. A contagem do verão de 1987 foi feita obedecendo o intervalo mínimo de 30 dias após o último banho carrapaticida. Para o controle do carrapato foi utilizado, em todos os banhos, produto à base de Amitraz (Triatox), aplicado em bretes de pulverização.

Após triagem prévia, os dados foram analisados pelo LSMLMW ("Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program"), desenvolvido por HARVEY (1990), utilizando-se o seguinte modelo:

$y_{ijk} = \mu + a_i + F_j + e_{ijk}$ , em que,

$y_{ijk}$  = número de fêmeas do carrapato 4,5 mm presentes no lado esquerdo do animal, transformado para  $\ln 2(x + 1)$ , sendo (x) a contagem observada;

$\mu$  = média geral;

$a_i$  = efeito de touro (aleatório),  $i = 1, \dots, 32$ ,

$F_j$  = conjunto de efeitos fixos (com distribuição discreta: estações, idade do animal, forrageira, pasto, gestação e lactação);

$e_{ijk}$  = erro aleatório pertinente à observação  $y_{ijk}$

### Fontes de Variação

#### a) Touros

Observou-se a progênie de touros que tivessem no mínimo 5 filhas avaliadas pelo menos uma vez, num total de 32.

#### b) Estações

Devido às diferenças entre estações quanto ao manejo de banhos carrapaticidas, decidiu-se analisar cada uma separadamente, a saber: outono de 1985; inverno de 1985; primavera de 1985; verão de 1986; outono de 1986; inverno de 1986; primavera de 1986;



verão de 1987.

c) Idade

As vacas foram agrupadas em duas faixas etárias: menor ou igual a 60 meses, e maior que 60 meses.

d) Pastos

Os pastos da E.E.Z. Colina foram classificados em 3 categorias: pastos recém-formados, cuja reforma houvesse sido precedida pela utilização da área para produção de milho por dois anos consecutivos, pastos ocupados eventualmente, com um período de descanso de no mínimo 3 meses, e pastos ocupados permanentemente.

e) Forrageiras

Os pastos da E.E.Z. Colina eram formados pelas seguintes forrageiras: colônio (*Panicum maximum* Jacq. cv. colônio), "green panic" (*Panicum maximum* var. *Trichoglume*), "coast-cross" (*Cynodon dactylon* var. "coast-cross"), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e braquiária (*Brachiaria decumbens*); alguns pastos achavam-se muito invadidos pela grama batatais (*Paspalum notatum*).

f) Gestação e Lactação

Quanto ao estado fisiológico, considerou-se três categorias: vacas vazias, vacas de 1 a 6 meses de gestação e vacas no terço final da gestação.

Tendo em vista que muitas vacas encerravam a lactação logo após o parto porque a ordenha era feita sem a presença do bezerro, elas foram divididas nos seguintes estratos: vacas secas, vacas com até 30 dias de lactação e vacas com mais de 30 dias de lactação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância das contagens nos animais encontra-se no Quadro 1, no qual se observa que pasto, forrageiras, estações ( $P < 0,01$ ) e fase de lactação ( $P < 0,05$ ) afetaram significativamente a infestação de carrapatos, enquanto que os efeitos de idade e gestação não afetaram a característica em estudo. O resíduo constituiu uma proporção muito pequena da variância, indicando que o modelo considerou as principais fontes de variação da infestação de carrapatos nos animais.

A média logarítmica e o respectivo erro padrão para o número de carrapatos, em 1.565 contagens em vacas, foram de  $2,4161 \pm 0,1071$ , o que equivale a 9 carrapatos ingurgitados por animal, por contagem. Esse valor é menor que os observados por OLIVEIRA et al. (1989) em novilhos canchim, LEMOS et al. (1985) em vacas e novilhas mestiças 5/8 HVB-3/8 guzerá, GUARAGNA et al. (1988) em novilhas mantiqueira e TEODORO et al. (1994) em vacas e novilhas mestiças.

**Quadro 1 - Análise de variância do número de carrapatos (4,5 mm) contados no lado esquerdo dos animais e transformado para logaritmo,  $\ln 2(x+1)$ .**

Fontes de variação	g.l.	Q.M.
Pasto	2	141,3277**
Forrageiras	5	47,5422**
Estações	7	41,9321**
Touros	31	3,9588**
Lactação	2	6,6538*
Gestação	2	3,1912
Idade	1	0,0897
Resíduo	1.514	2,0793

\*\* $P < 0,01$ ; \* $P < 0,05$

### Efeito de Gestação e Lactação

A fase de gestação não exerceu efeito significativo sobre o número de carrapatos. SEIFERT (1971), JOHNSTON e HAYDOCK (1971) e MADALENA et al. (1985) tampouco encontraram efeito de gestação sobre a infestação de *B. microplus*. UTECH et al. (1978) verificaram efeito de gestação em vacas européias, que foram mais sensíveis ao carrapato no final da gestação.

Vacas com mais de 30 dias de lactação foram mais suscetíveis que aquelas com até 30 dias de lactação (Quadro 2), talvez por se enquadrarem naquela categoria as vacas de melhor produção de leite, pois produziam por mais tempo, sem a presença do bezerro. GUARAGNA et al. (1993a), estudando a correlação genética, fenotípica e ambiental entre as características produção de leite e resistência ao carrapato em vacas mantiqueira, concluíram que o melhoramento genético da produção de leite poderia acarretar aumento da suscetibilidade ao carrapato. De fato, GOMES (1992) observou em vacas zebuínas da raça Gir, selecionadas para produção leiteira, que aquelas de maior valor genético para produção de leite foram mais suscetíveis que as de menor valor genético, embora GOMES et al. (1993) não tenham encontrado efeito significativo da produção de leite no mês da contagem sobre o número de carrapatos nessas vacas.

UTECH et al. (1978) e SEIFERT (1971), trabalhando com vacas européias, e SUTHERST et al. (1988), com vacas mestiças, verificaram que vacas em lactação foram mais suscetíveis que vacas secas. Porém, SEIFERT (1971), JOHNSTON e HAYDOCK (1971) e MADALENA et al. (1985) não encontraram efeito significativo da lactação sobre a infestação de carrapatos em vacas mestiças.



### Efeito de Idade

Não se verificou efeito de idade sobre o número de carrapatos (Quadros 2). Trabalhos que verificaram o efeito de idade sobre a resistência em animais com mais de 12 meses não encontraram significância (WHARTON et al. 1970; SEIFERT et al., 1971; MADALENA et al., 1985; GUARAGNA et al., 1988), excetuando os trabalhos de STEAR et al. (1984) com mestiços e GOMES (1995) em nelore que verificaram serem animais com cerca de 18 meses mais suscetíveis que aqueles com cerca de 30 meses.

**Quadro 2 - Médias por quadrados mínimos do número de fêmeas do carrapato ( $\geq 4,5$  mm) transformado para logaritmo,  $\ln 2(x+1)$ .**

MÉDIA GERAL	1.565	2,4161 $\pm$ 0,1071
<b>ESTAÇÕES</b>		
outono 1985	177	2,6142 $\pm$ 0,1520 b
inverno 1985	195	1,7439 $\pm$ 0,1566 c
primavera 1985	186	1,8285 $\pm$ 0,1446 c
verão 1986	213	2,7419 $\pm$ 0,1556 ab
outono 1986	231	3,1007 $\pm$ 0,1532 a
inverno 1986	208	2,6595 $\pm$ 0,1489 b
primavera 1986	222	2,6436 $\pm$ 0,1370 b
verão 1987	133	1,9962 $\pm$ 0,1661 c
<b>IDADE DO ANIMAL</b>		
$\leq 60$ meses	789	2,4419 $\pm$ 0,1585
$> 60$ meses	776	2,3902 $\pm$ 0,1696
<b>FORRAGEIRAS</b>		
colonião	674	2,1541 $\pm$ 0,0993 d
coast-cross	169	2,7526 $\pm$ 0,1471 b
green panic	128	2,5970 $\pm$ 0,1777 c
braquiária	66	1,6215 $\pm$ 0,2130e
grama	142	2,2114 $\pm$ 0,1811 cd
jaraguá	386	3,1599 $\pm$ 0,1274 a
<b>PASTO</b>		
recém-formado	307	1,9308 $\pm$ 0,1383 b
ocupação periódica	91	2,0928 $\pm$ 0,1971 b
ocupação permanente	1.167	3,2247 $\pm$ 0,0849 a
<b>GESTAÇÃO</b>		
vazia	566	2,5202 $\pm$ 0,1096
1 - 6 meses	716	2,4408 $\pm$ 0,1184
7 - 9 meses	283	2,2872 $\pm$ 0,1476
<b>LACTAÇÃO</b>		
seca	1.088	2,4359 $\pm$ 0,0805 ab
1 - 30 dias	80	2,1995 $\pm$ 0,1988 b
$> 30$ dias	397	2,6129 $\pm$ 0,1240 a

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5%

### Efeito de Estação do Ano (intervalo entre banhos carrapaticidas)

As diferenças quanto ao manejo de banhos carrapaticidas entre as 8 estações do projeto influenciaram significativamente a população de carrapatos (Quadro 2). No primeiro ano (1985) os banhos carrapaticidas foram efetuados somente após as contagens, ou seja, o intervalo entre eles foi de cerca de 3 meses. Isso fez com que no segundo ano houvesse um incremento na população de *B. microplus*. Verificou-se que os banhos estratégicos (4 banhos consecutivos com intervalo menor que 21 dias), efetuados em todo o rebanho após a contagem na primavera de 1986, alcançaram o objetivo, reduzindo a população de carrapatos, sendo o resultado constatado na contagem seguinte (verão de 1987) que apresentou a menor média de larvas (VERÍSSIMO et al. 1997b) e significativamente menos fêmeas do carrapato de tamanho igual ou superior a 4,5 mm (Quadro 2).

Conforme se pode visualizar no gráfico apresentado na Figura 1, baseado na média de carrapatos apurada em cada estação, a população de carrapatos diminuiu muito no inverno, aumentando significativamente nas estações de temperatura ambiente mais alta, tendo o pico no outono, semelhante ao que foi observado em muitos trabalhos que estudaram o nível de parasitismo por *B. microplus* durante o ano em regiões próximas ou abaixo do Trópico de Capricórnio, no Brasil (GUARAGNA et al., 1988, 1993b; SOUZA et al., 1988; GOMES et al., 1989; ALVES-BRANCO et al., 1989), e na Austrália (UTECH et al., 1978; SUTHERST et al., 1979; DOUBE e WHARTON, 1980).

A menor resistência dos animais observada na estação do outono e que segundo SUTHERST et al. (1983) estaria ligada ao encurtamento do fotoperíodo, pôde ser sugerida. VERÍSSIMO et al. (1997b) mostraram, através da contagem de ínstares do carrapato, que embora o número médio de larvas contadas no outono de 1986 tenha sido significativamente menor que o encontrado no verão do mesmo ano, o número de ínstares adultos contados nas duas estações foi semelhante, sendo ligeiramente maior no outono que no verão. O número de fêmeas maiores que 4,5mm também foi um pouco maior no outono que no verão desse ano (Quadro 2). Isto sugere que a resposta imune dos animais contra as larvas, que se manifesta através da auto-limpeza, estivesse diminuída na estação do outono, pois, embora houvesse um número significativamente menor de larvas infestando os animais nessa época do ano, elas tiveram maior chance de sobrevivência e de completar o ciclo para-



sitário. VERÍSSIMO et al. (1997a) sugeriram a hipótese de que o crescimento dos pêlos dos animais, que também está condicionado ao encurtamento do fotoperíodo, possa estar relacionado à diminuição temporária na resistência de bovinos ao carrapato, observada em gado europeu e mestiço nas regiões próximas ou abaixo do Trópico de Capricórnio.

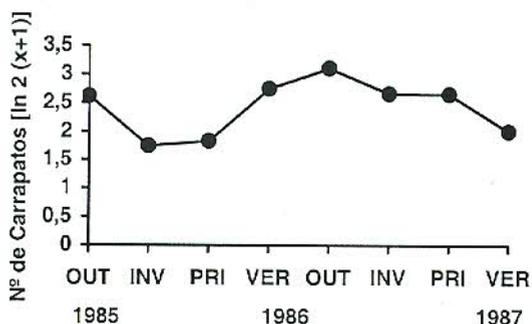


Figura 1 - Número médio de fêmeas do carrapato ( $\geq 4,5$  mm) por estação, transformado para  $\ln 2(x+1)$ .

#### Efeitos de Pasto e de Forrageira

Observando o Quadro 1, verifica-se que os efeitos de pasto e de forrageira contribuíram com grande parte da variação total do número de carrapatos.

Vacas situadas em pastos onde houve ocupação permanente tiveram significativamente mais carrapatos que aquelas situadas em pastos com ocupação eventual (descanso do pasto por período igual ou superior a 3 meses) ou recém-formados (Quadros 2). Contagens de larvas mostraram que foi encontrado o menor número delas nos animais que se achavam em pastos recém-formados (VERÍSSIMO et al. 1997b), indicando que introduzir bovinos descarrapatizados em pastos formados após a utilização da área para cultura (rotação pasto-cultura) pode ser uma boa forma de controlar esse parasito.

Trabalhos australianos (HARLEY e WILKINSON, 1964 e WHARTON et al., 1969) mostraram que é possível reduzir significativamente a quantidade de banhos carrapaticidas quando se introduzem animais descarrapatizados em pastos que tenham ficado em descanso por um período mínimo de 3 meses.

A braquiária foi a forrageira em que se observou o menor número de fêmeas de tamanho igual ou superior a 4,5mm parasitando as vacas (Quadro 2). Isto talvez se deva ao fato de que, nesta análise, o único pasto formado por braquiária tenha sido ocupado tanto por vacas 5/8 europeu x 3/8 zebu como também por cerca de 20 vacas 5/8 zebu x 3/8 europeu, as quais foram observadas, mas seus dados não foram analisados. A

presença desses animais, cuja maioria apresentava um elevado grau de resistência ao carrapato, deve ter contribuído para controlar e diminuir a população de carrapatos nesse pasto. Esses animais resistentes estariam agindo como "aspiradores de larvas na pastagem", conforme propôs ROCHA (1984). De fato, WHARTON et al. (1969) verificaram que foram necessários menos banhos carrapaticidas em animais suscetíveis que pastavam junto a animais resistentes, comparados a animais suscetíveis sozinhos no mesmo pasto.

#### Parâmetros Genéticos da Resistência ao Carrapato

O valor da estimativa de herdabilidade da característica resistência ao carrapato foi de  $0,091 \pm 0,050$ . Esse valor foi inferior a outros da literatura de rebanhos mestiços (SEIFERT, 1971; GUARAGNA et al. 1988, 1993b), com exceção do encontrado por MADALENA et al. (1985), que obtiveram valores negativos para a herdabilidade estimada em filhas de touros 5/8 holandês-3/8 guzerá e guzerá puros. Entretanto, esses autores não consideraram na análise efeitos importantes sobre o número de carrapatos, como o pasto, forrageiras e estação do ano. É possível que isso tenha contribuído para aumentar a variância residual, causa básica do valor negativo da herdabilidade obtido no trabalho de MADALENA et al. (1985). LEMOS et al. (1985), trabalhando com dados de contagens em vacas e novilhas mestiças holandês-guzerá, verificaram que as diferenças quanto ao número de carrapatos entre novilhas com quantidades crescentes de genótipo holandês foram devidas, principalmente, ao efeito aditivo e não ao efeito de heterose, indicando a presença de importante efeito genético aditivo sobre o número de carrapatos.

Um valor baixo de herdabilidade reflete uma pequena contribuição das diferenças entre progênes para a variância total da característica. Existe uma homogeneidade nas vacas quanto à variação genética para resistência ao carrapato.

GOMES (1992) também encontrou um baixo valor de herdabilidade em vacas zebuínas da raça gir de seleção leiteira:  $0,043 \pm 0,037$ . Nesse rebanho, avaliado no meio das quatro estações durante 3 anos consecutivos, houve predomínio de animais com contagem igual a zero, revelando serem altamente resistentes ao carrapato.

#### CONCLUSÕES

O número de carrapatos diminuiu no inverno, aumentando na primavera e no verão, tendo o pico no outono, perfil epidemiológico semelhante ao verificado em outros trabalhos realizados com raças européias e em



mestiços, com predominância de sangue taurino, em regiões próximas ou abaixo do Trópico de Capricórnio, onde o encurtamento do fotoperíodo no outono é percebido.

Aplicações estratégicas de carrapaticida (4 banhos seguidos em todo o rebanho com intervalo menor que 21 dias), realizadas após a contagem da primavera de 1986, reduziram significativamente a população de carrapatos no verão seguinte.

Pasto e forrageiras foram importantes fontes de variação no número de carrapatos. Vacas situadas em pastos recém-formados após cultivo de milho por 2 anos e em pastos em descanso por período superior a 3 meses tiveram menos carrapatos que aquelas situadas em pastos ocupados permanentemente, indicando que a rotação pasto-cultura e descanso da pastagem por período maior que 3 meses podem ser medidas viáveis no controle do parasito.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES-BRANCO, F.P.J. et al. Controle do *Boophilus microplus* com esquemas de banhos estratégicos em bovinos Hereford. In: CURSO DE PARASITOLOGIA ANIMAL 2., Bagé, Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1989. p.109-124.
- DOUBE, B.M., WHARTON, R.H. The effect of locality, breed and previous tick experience on seasonal change in the resistance of cattle to *Boophilus microplus* (Ixodoidea: Ixodidae) Experimentia, Basel, v.36, p.1178-1179, 1980.
- FURLONG, J. et al. Efeito da infestação pelo carrapato *Boophilus microplus* (Acari:Ixodidae) sobre a ingestão de alimentos e produção de leite em vacas mestiças 7/8 Holandês x zebu: limiar econômico. Rev. bras. Parasitol. Vet., São Paulo, v.6, n.2, supl. 1, p. 119, 1997.
- GOMES, A. et al. Populations of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on purebred Nellore, Ibage and Nellore x European crossbreds in the Brazilian savana. Trop. Anim. Health. Prod., Edinburgh, v.21, p.20-24, 1989.
- GOMES, A. et al. Comportamento de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari:Ixodida) em bovinos Nelore (*Bos indicus*) e alguns de seus cruzamentos em infestações experimentais. Rio de Janeiro: Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Biologia da Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, 1995. 120 f. Tese Doutorado.
- GOMES, A.G. Resistência a infestação natural por larvas, ninfas e adultos de *Boophilus microplus* em vacas zebuínas da raça Gir, em função de sua idade, da gestação, da lactação e da seleção para produção leiteira, com e sem tratamento carrapaticida, ao longo de 12 estações consecutivas de um triênio. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da USP, 1992. 90 f. Tese Doutorado.
- \_\_\_\_\_ et al. Efeito da produção de leite sobre a suscetibilidade de vacas Gir leiteiras a *B. microplus*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8., Londrina, 1993. Anais...Londrina: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1993, (Resumo A9).
- GUARAGNA, G.P. et al. Efeito de fatores genéticos e ambientes na infestação natural de carrapatos (*Boophilus microplus*, Canestrini) em bovinos leiteiros. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.45,n.1, p.19-32, 1988.
- \_\_\_\_\_ et al. Correlações genética fenotípica e ambiente entre infestação experimental de carrapato (*B. microplus*) e produção de leite de vacas Mantiqueira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., Rio de Janeiro, 1993. Anais...Rio de Janeiro, 1993a, p.235.
- \_\_\_\_\_ et al. Resistência de bovinos Mantiqueiras à infestação artificial de carrapatos (*Boophilus microplus*, Canestrini). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, Rio de Janeiro, 1993b. Anais...Rio de Janeiro, p.278.
- HARVEY, W.R. User's guide for LSMLW e MAXMDL PC-2 version. Ohio State University, 1990. 90 p.
- HARLEY, K.L.S., WILKINSON, P.R. A comparison of cattle tick control by "conventional" acaricidal treatment, planned dipping and pasture spelling. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, v.15, n.5, p.841-853, 1964.
- JOHNSTON, L.A.Y., HAYDOCK, K.P. The effect of cattle tick (*Boophilus microplus*) on pregnant and lactating Brahman-cross and British-breed cows in northern Australia. Aust. Vet. J., Melbourne, v.47, p.295-299, 1971.
- LEMOS, A.M. et al. Comparative performance of six Holstein-Friesian:Guzera grades in Brazil 3. Burdens of *Boophilus microplus* under field conditions. Anim. Prod., Edinburgh, v.41, n.2, p.187-191, 1985.



- MADALENA, F.E. et al. Causes of variation of field burdens of cattle ticks (*B. microplus*). R. bras. Genet., Ribeirão Preto, v.8, n.2, p.361-375, 1985.
- OLIVEIRA, G.P. et al. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus* II. Infestação natural. Pesq. agrop. bras., Brasília, v.24, n.10, p.1267-1271, 1989.
- ROCHA, U.F. Biologia e controle biológico do carrapato "*Boophilus microplus*" (CANESTRINI). Jaboticabal, UNESP, SP, 1984. 32 p. (Boletim Técnico 3).
- SEIFERT, G.W. Variations between and within breeds of cattle in resistance to field infestations of the cattle tick (*Boophilus microplus*). Aust. J. Agric. Res., Melbourne, v.22, n.1, p.159-168, 1971.
- SOUZA, A.P. et al. Variação sazonal de *Boophilus microplus* no planalto catarinense. Pesq. agrop. bras., Brasília, v.23, n.6, p.627-30, 1988.
- STEAR, M.J. et al. Tick resistance and the major histocompatibility system. Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci., Melbourne, v.62, n.1, p.47-52, 1984.
- SUTHERST, R.W. et al. The effect of season and nutrition on the resistance of cattle to the tick *Boophilus microplus*. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, v.34, n.3, p.329-339, 1983.
- \_\_\_\_\_ et al. Long-term population studies on the cattle tick (*Boophilus microplus*) on untreated cattle selected for different levels of tick resistance. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, v.30, n.2, p.353-368, 1979.
- \_\_\_\_\_ et al. Ecology of the cattle tick (*Boophilus microplus*) in subtropical Australia. II Resistance of different breeds of cattle. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, v.39, n.2, p.299-308, 1988.
- TEODORO, R.L. et al. Carga parasitária de *Boophilus microplus* em vacas mestiças europeu x zebu. R. Soc. bras. Zoot., Viçosa, MG, v.23, n.2, p.223-228, 1994.
- UTECH, K.B.W. et al. Breeding Australian Illawarra Shorthorn cattle for resistance to *Boophilus microplus* I. Factors affecting resistance. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, v.29, n.2, p.411-422, 1978.
- VERÍSSIMO, C.J. Prejuízos causados pelo carrapato *Boophilus microplus*. Zootecnia, Nova Odessa, v.31, n.3/4, p.97-106, 1993.
- \_\_\_\_\_ et al. Resistência e suscetibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.54, n.2, p.1-11, 1997a.
- \_\_\_\_\_ et al. Contagens de ínstares do carrapato *Boophilus microplus* em bovinos mestiços. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.54, n.2, p.21-26, 1997b.
- WHARTON, R.H. et al. A comparison of cattle tick control by pasture spelling, planned dipping, and tick resistant cattle. Aust. J. agric. Res., Melbourne, v.20, n.4, p.783-797, 1969.
- \_\_\_\_\_ et al. Resistance to the cattle tick *Boophilus microplus* in a herd of Australian Illawarra Shorthorn cattle: its assessment and heritability. Aust. J. agric. Res., Melbourne, v.21, n.1, p.163-181, 1970.