

RESISTÊNCIA DE BOVINOS AO CARRAPATO *BOOPHILUS MICROPLUS* II. INFESTAÇÃO NATURAL¹

GILSON PEREIRA DE OLIVEIRA², MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR³
e ALFREDO RIBEIRO DE FREITAS⁴

RESUMO - Avaliou-se, através de infestação natural, a resistência da raça Canchim ao carrapato, em comparação com a raça Nelore. Utilizaram-se 60 animais (30 machos e 30 fêmeas), sendo a metade de cada raça, com idade média de 19 meses no início do trabalho, em pastagens de *Andropogon gayanus*. Foram realizadas doze contagens do número de fêmeas ingurgitadas, do lado esquerdo de cada animal, a intervalos de, aproximadamente, 28 dias. As contagens (x) foram transformadas para $Y = \log_{10}(x + 1)$, e as médias destes valores, dentro de cada estação do ano, foram calculadas para representar o animal na análise de variância. Os resultados indicaram que não houve efeito significativo ($P > 0,05$) da interação raça x sexo sobre o número de carrapatos contados. As interações raça x estação ($P < 0,01$) e sexo x estação ($P < 0,05$) apresentaram efeitos significativos sobre a característica estudada; entretanto, os animais Canchim e os machos de ambas as raças apresentaram maior número de carrapatos em todas as estações do ano, com exceção da primavera, quando machos e fêmeas não diferiram entre si ($P > 0,05$). A estação do ano apresentou efeito altamente significativo ($P < 0,01$) sobre Y, sendo que a infestação foi maior durante o outono e o inverno. As fêmeas ($Y = 0,533$) foram significativamente ($P < 0,01$) mais resistentes que os machos ($Y = 0,978$) apresentaram infestação significativamente ($P < 0,01$) maior que os animais Nelore ($Y = 0,607$).

Termos para indexação: Canchim, Nelore, sexo, variação sazonal.

RESISTANCE OF CATTLE TO THE TICK *BOOPHILUS MICROPLUS* II. NATURAL INFESTATION

ABSTRACT - The resistance of the Canchim cattle to the cattle tick, as compared to the Nelore cattle, was evaluated through natural infestation. Sixty animals (30 males and 30 females), half of each breed, averaging 19 months of age, in *Andropogon gayanus* pastures, were used. Twelve counts of female engorged ticks, 28 days apart, were performed on the left side of each animal. The counts (x) were transformed to $Y = \log_{10}(x + 1)$, and the mean of these, within each of the four seasons of the year, were found to represent the animal status in the analysis of variance. The results showed no significant effects of the breed x sex interaction on the number of ticks counted. Breed x season ($P < 0,01$) and sex x season ($P < 0,05$) interactions showed significant effects on the trait studied; however, the Canchim animals and the males of both breeds showed higher levels of infestation in all seasons of the year, except during the spring when males and females showed no differences ($P > 0,05$). Season of the year significantly ($P < 0,01$) affected the trait, and the levels of infestation were higher during the fall and winter. The females ($Y = 0,533$) were significantly ($P < 0,01$) more resistant than the males ($Y = 1,052$). The Canchim ($Y = 0,978$) animals showed significantly ($P < 0,01$) higher infestation than the Nelore ($Y = 0,607$) ones.

Index terms: Canchim, Nelore, sex, season.

INTRODUÇÃO

A avaliação da resistência de bovinos a ectoparasitos, particularmente ao carrapato-do-boi (*Boophilus microplus*), é fator importante como critério a ser observado na formação de novas raças, na comparação entre raças e na escolha de linhagens dentro de uma raça (Waters 1982). A existência de resistência entre espécies foi inicialmente evidenciada por Johnston et al. (1918). Entretanto, as primeiras ex-

periências neste sentido só foram elaboradas por Villares (1941), constatando, entre raças nacionais, européia e indiana, valores diferentes de resistência ao carrapato. Esses conhecimentos, quando associados aos da ecologia do *Boophilus microplus* (Oliveira et al. 1974), facilitam sensivelmente o manejo e controle dessa praga.

Trabalhos experimentais mostram que, em geral, a quantidade de carrapatos encontrados em animais de raças zebuínas e mestiços zebu-europeu é significativamente menor que o número encontrado em animais de raças européias (Riek 1962, Francis & Little 1964, Johnston & Haydock 1969, Seifert 1971, O'Kelly & Spiers 1976, Utech & Wharton 1982 e Madalena et al. 1985).

¹ Aceito para publicação em 7 de julho de 1988.

² Méd.-Vet., D.Sc., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de São Carlos, Caixa Postal 339, CEP 13560 São Carlos, SP.

³ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/UEPAE de São Carlos.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/UEPAE de São Carlos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resistência da raça Canchim ao carrapato *Boophilus microplus*, em comparação com a raça Nelore, em condições naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de São Carlos, da EMBRAPA, em São Carlos, SP, a 22°01' de latitude S, e 47°53' de longitude Oeste e altitude aproximada de 850 m. O clima da região, segundo Köppen (1948), é do tipo Cwb (verão temperado e chuvoso e inverno seco), sendo que o período da seca geralmente se estende de abril a setembro, e o das águas, de outubro a março.

Para a avaliação da resistência da raça Canchim ao carrapato *B. microplus*, em comparação com a Nelore, foram utilizados 60 animais (30 machos e 30 fêmeas), sendo a metade de cada raça nascidos na UEPAE de São Carlos durante o período de agosto de 1983 a abril de 1985. Estes animais permaneceram em pasto de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) até os oito meses de idade, época da desmama, quando, então, foram transferidos para pastos de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flüggé). Aos doze meses de idade (27.12.85), os animais foram colocados em piquetes de capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth), onde permaneceram até 06.08.86, quando, então, retornaram aos pastos de gramas-batatais. Em 20.11.86, os animais voltaram para os piquetes de capim-andropogon, permanecendo até o final do experimento (16.07.87).

A avaliação da resistência ao carrapato foi feita através de infestação natural, sendo que as contagens do número de fêmeas ingurgitadas (4,5 a 8,0 mm de comprimento) do lado esquerdo do animal tiveram início em 06.08.86 e término em 16.07.87. Em cada animal foram feitas doze contagens, com intervalos de aproximadamente 28 dias, sendo, em seguida, banhados com carrapaticidas. No início do experimento os animais possuíam, em média, 19 meses de idade.

As contagens de carrapatos (x_i) foram transformadas para $y_i = \log_{10}(x_i + 1)$, e estas, por sua vez, combinadas dentro de cada estação do ano (primavera - outubro a dezembro -, verão - janeiro a março -, outono - abril a junho -, e inverno

- julho a setembro) através da média $Y = \sum_{i=1}^3 y_i/3$. A média das contagens em cada estação (Y) foi considerada a unidade observacional para a análise de variância. O modelo matemático adotado foi:

$$Y_{ijk\ell} = \mu + R_i + S_j + (RS)_{ij} + \xi_{(ij)\ell} + E_k + (RE)_{ik} +$$

$$(SE)_{jk} + \xi_{(ijk)\ell}, \text{ onde:}$$

$$Y_{ijk\ell} = \text{contagem de carrapatos do } \ell\text{-ésimo animal } (\ell = 1, \dots, 15), \text{ do } j\text{-ésimo sexo } (j = 1, 2) \text{ na } K\text{-ésima estação do ano } (K = 1, \dots, 4) \text{ e } i\text{-ésima raça } (i = 1, 2);$$

μ = efeito médio geral;

$R_i; S_j; E_k$ = Efeitos principais de raça, sexo e estação, respectivamente;

$(RS)_{ij}; (RE)_{ik}; (SE)_{jk}$ = interações dos efeitos principais;

$\xi_{(ij)\ell}$ = erro aleatório atribuído às parcelas, suposto NID $(0, \sigma_a^2)$; e

$\xi_{(ijk)\ell}$ = erro aleatório atribuído às subparcelas, suposto NID $(0, \sigma_b^2)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância da contagem de carrapatos transformada (Y) é apresentada na Tabela 1. Verifica-se que não houve interação raça x sexo ($P > 0,05$) para a característica estudada, concordando com os resultados obtidos por Oliveira & Alencar (1987), que trabalharam com as raças Canchim e Nelore com infestação artificial. Por outro lado, as interações raça x estação e sexo x estação foram significativas ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. As médias estimadas de Y são apresentadas na Tabela 2, de acordo com a estação do ano, o sexo e a raça. Apesar da interação raça x estação ser significativa, os animais da raça Canchim apresentaram significativamente ($P < 0,05$) mais carrapatos que os animais Nelore, em todas as estações do ano (Tabela 2). No caso da interação sexo x estação, os machos apresentaram significativamente ($P < 0,05$) mais carrapatos que as fêmeas, no verão, outono e inverno (Tabela 2). A baixa infestação de carrapatos observada na primavera pode não ter sido suficiente para que os machos expressassem sua maior susceptibilidade.

A estação do ano apresentou efeito altamente significativo ($P < 0,01$) sobre o número de carrapatos contados (Tabela 1), sendo que o número aumentou significativamente da primavera para o inverno (Tabela 2). Utech et al. (1978a), trabalhando com infestação artificial, verificaram que a resistência ao carrapato em bovinos diminuiu no outono e no inverno. Quinlan et al. (1980), no Paraguai, observaram maior infestação de carrapatos de agosto a outubro, em comparação com os outros meses do ano. Doube & Warton (1980) registraram a ocorrência de um ciclo sazonal na expressão da resistência ao carrapato em bovinos, em razão da flutuação na capacidade imunológica do animal contra o parasito, manifestada com a queda da resistência no outono e início do inverno, independente da raça e do estado nutricional do animal. Utech et al. (1983) verificaram maior longevidade das larvas do carrapato nas pastagens durante o inverno, por causa da temperatura ambiente. Sutherst et al. (1983), estudando as mudanças sazonais na resistência ao carrapato, verificaram sua queda no outono e início do inverno, em gado em boas condições nutricionais. O'Kelly &

TABELA 1. Resumo da análise de variância da contagem de carrapatos (x_i) transformada em Y.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Raça	1	8,260**
Sexo	1	16,192**
Raça x Sexo	1	0,011
Animal (R x S) (erro a)	56	0,095
Estação	3	9,510**
Raça x Estação	3	0,167*
Sexo x Estação	3	2,310**
Resíduo (erro b)	171	0,052

$$Y = \sum_{i=1}^3 \log_{10} (x_i + 1)/3 \text{ para cada estação do ano}$$

* P < 0,05

** P < 0,01

TABELA 2. Médias estimadas (y) da contagem de carrapatos (x_i), de acordo com a estação do ano, sexo e raça.

Raça/Sexo	Estação do ano				
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Todas
Canchim e Nelore					
Machos (M)	0,309A	0,870A	1,564A	1,466A	1,052A
Fêmeas (F)	0,291A	0,410B	0,607B	0,822B	0,533B
M e F	0,300a	0,640b	1,086c	1,144c	
Canchim					
M e F	0,540A	0,788A	1,306A	1,277A	0,978A
Nelore					
M e F	0,060B	0,491B	0,865B	1,011B	0,607B

$$Y = \sum_{i=1}^3 \log_{10} (x_i + 1)/3 \text{ para cada estação do ano}$$

Médias com letras minúsculas diferentes, na linha, diferem entre si (P < 0,05) pelo teste de Tukey entre estações.

Médias com letras maiúsculas diferentes, na coluna, diferem entre si (P < 0,05) pelo teste t de "Student" – entre raças e entre sexos.

Seifert (1969) testaram a resistência ao carrapato em bovinos submetidos a dieta de diferentes valores nutricionais. Esses mesmos autores reportaram que a causa principal na perda de resistência é a resposta fisiológica do hospedeiro à diminuição do fotoperíodo, e que o estresse nutricional acentua a perda de resistência e retarda sua recuperação. No presente estudo, o aumento da infestação de carrapatos no outono e inverno pode estar associado à queda na resistência em razão da diminuição do fotoperíodo e, também, da diminuição na disponibilidade e qualidade de forragens durante os meses de seca.

O sexo do animal também influenciou significativamente (P < 0,01) o grau de infestação (Tabela 1), ou seja: as fêmeas (Y = 0,533), em média, foram mais resistentes que os machos (Y = 1,052) (Tabela 2). Transformando-se a variável Y para sua escala normal, ou seja, para número de carrapatos contados (antilog Y), obtêm-se, na mesma ordem, 3,41 e 11,27 carrapatos, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Seifert (1971), que verificou maior número de carrapatos em bovinos machos quando a infestação era natural. Utech et al. (1978a) e Sutherst et al. (1983) verificaram que

as fêmeas bovinas são mais resistentes que os machos, em infestação artificial. Oliveira & Alencar (1987), trabalhando com animais Canchim e Nelore com infestação artificial, confirmaram que as fêmeas são mais resistentes que os machos. Segundo Seifert (1971), a diferença de resistência entre os sexos deve estar ligada a influências hormonais.

A raça do animal também apresentou efeito significativo ($P < 0,01$) sobre a contagem de carrapatos (Tabela 1). Pode ser observado (Tabela 2) que a resistência dos animais Nelore foi maior que a dos animais Canchim. As médias estimadas das contagens transformadas (Y) foram de 0,978 e 0,607 para as raças Canchim e Nelore, respectivamente. Transformando-se a variável Y para sua escala normal, obtêm-se, na mesma ordem, os números de 9,51 e 4,05 carrapatos. Estes resultados estão de acordo com os trabalhos publicados por diversos autores que atribuíram ao grupo genético efeito significativo nas contagens de carrapatos. Assim sendo, Seifert (1971) verificou que animais cruzados zebu-europeu são mais resistentes que animais de raças européias. Doube & Wharton (1980) mostraram que animais zebuínos são mais resistentes que os de raças européias, enquanto os cruzados ocupam posição intermediária. Utech et al. (1978b) verificaram maior nível de resistência para fêmeas Zebu e cruzadas, quando comparadas com fêmeas de raças européias. Oliveira & Alencar (1987) verificaram que animais Nelore são mais resistentes que animais Canchim em infestação artificial, atribuindo este efeito às diferentes reações imunológicas existentes entre as raças.

CONCLUSÕES

1. As fêmeas bovinas são mais resistentes ao carrapato *Boophilus microplus* que os machos, em infestação natural.
2. A raça Nelore é mais resistente ao carrapato que a raça Canchim. Entretanto, pelo número médio de carrapatos contados, a raça Canchim pode ser considerada de boa resistência.
3. A infestação natural de carrapatos é mais intensa no outono e inverno que na primavera e verão, sugerindo maiores cuidados no controle do parasito na época de temperaturas mais baixas e de menor precipitação pluviométrica.

REFERÊNCIAS

- 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). **Experientia**, **36**:1178-9, 1980.
- FRANCIS, J. & LITTLE, D.A. Resistance of Droughtmaster cattle to tick infestation and babesiosis. **Aust. Vet. J.**, **40**(7):247-53, 1964.
- JOHNSTON, L.A.Y. & HAYDOCK, K.P. The effect of cattle tick (*Boophilus microplus*) on production of Brahman-cross and British breed cattle in Northern Australia. **Aust. Vet. J.**, **45**(4):175-9, 1969.
- JOHNSTON, T.H.; BANCROFT, M.J.; FELLOW, E.H.; FELLOW, W.H. A tick-resistant condition in cattle. **Proc. Roy. Soc. Qd.**, **30**(11):219-317, 1918.
- KÖPPEN, N. **Climatologia**. Trad. Pedro R. Mandriche Perez. s.l., Panamericana Buenos Aires, 1948. 478p.
- MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L.; LEMOS, H.M.; OLIVEIRA, G.P. Causes of variation of field burdens of cattle tick (*B. microplus*). **R. bras. Genetic.**, **8**(2):361-75, 1985.
- O'KELLY, J.C. & SEIFERT, G.W. Relationships between resistance to *Boophilus microplus*, nutritional status, and blood composition in Shorthorn x Hereford cattle. **Aust. J. Biol. Sci.**, **22**(6):1497-506, 1969.
- O'KELLY, J.C. & SPIERS, W.G. Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in genetically different types of calves in early life. **J. Parasitol.**, **62**(2):312-7, 1976.
- OLIVEIRA, G.P. de & ALENCAR, M.M. de. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. I. Infestação artificial. **Pesq. agropec. bras.**, **22**(4):433-8, 1987.
- OLIVEIRA, G.P. de; COSTA, R.P.; MELLO, R.P.; MENEGUELLI, C.A. Estudo ecológico da fase não-parasítica do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina: Ixodidae) no Rio de Janeiro. **Arq. Univer. Fed. Rural Rio de Janeiro**, **4**(1):1-10, 1974.
- QUINLAN, J.F.; SCARONE, C.A.; LANERI, J.L. Cattle tick identification and seasonal variation in infestation rates in Paraguay. **Trop. Anim. Hlth. Prod.**, **12**:259-64, 1980.
- RIEK, R.F. Studies on the reactions of animals to infestation with tick. VI. Resistance of cattle to infestation with the tick *Boophilus microplus* (can.). **Aust. J. Agric. Res.**, **13**:532-50, 1962.
- SEIFERT, G.W. Variation between and within breeds of cattle in resistance to field infestation of the cattle tick (*Boophilus microplus*). **Aust. J. Agric. Res.**, **22**(1):159-68, 1971.
- 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. Agric. Res.**, **34**:329-39, 1983.
- UTECH, K.B.W.; SEIFERT, G.W.; WHARTON, R.H. Breeding Australian Illawarra Shorthorn cattle for resistance to *Boophilus microplus*. I. Factors affecting resistance. **Aust. J. Agric. Res.**, **29**:411-22, 1978a.
- UTECH, K.B.W.; SUTHERST, R.W.; DALLWITZ, M.J.; WHARTON, R.N.; MAYWALD, G.F.; SUTHERLAND, I.D. A model of the survival of larvae

of the cattle tick, *Boophilus microplus*, on pasture. **Aust. J. Agric. Res.**, **34**:63-72, 1983.

UTECH, K.B.W. & WHARTON, R.H. Breeding for resistance to *Boophilus microplus* in Australian Illawarra Shorthorn and Brahman x Australian Illawarra Shorthorn Cattle. **Aust. Vet. J.**, **58**(2):41-6, 1982.

UTECH, K.B.W.; WHARTON, R.H.; KERR, J.D. Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in

different breeds of cattle. **Aust. J. Agric. Res.**, **29**(4):885-95, 1978b.

VILLARES, J.B. Climatologia Zootécnica. III. Contribuição ao estudo da resistência e susceptibilidade genética dos bovinos ao *Boophilus microplus*. **Bol. Ind. Anim.**, **4**(1):60-80, 1941.

WATERS, K.S. Controlling cattle ticks by breeding and selection in North Queensland. **Queensland Agric. J.**, **108**(4):200-2, 1982.